Міжнародний збірник наукових робіт
Международный сборник научных работ

ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблеми і дослідження

ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблемы и исследования

Випуск 25

Засновники:

Донецький національний університет

Інститут педагогіки Академії педагогічних наук України

Національний педагогічний університет ім.М.П.Драгоманова

Донецьк: ДонНУ, 2006

УДК 51(07)+53(07)
ББК В1 р
Д44

Збірник заснований професором Юрієм Олександровичем Палантом у 1993 році.

Рекомендовано до друку Вченою радою Донецького національного університету 31.03.2006 (протокол №3).

Д44 **Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. –** Вип. 25. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2006. – 260 с. (Міжнародна програма «Евристика та дидактика точних наук»).

ISBN 966-7507-0-5

Викладено нові підходи до деяких питань методики навчання математики, використання евристичних методів навчання, стимулювання творчої діяльності учнів та студентів.

Збірник присвячено ювілею доктору педагогічних наук, професору З.І.Слєпкань – першій жінці в СРСР, яка захистила докторську дисертацію з методики навчання математики. Представлені науково-методичні статті фахівців, які захистили докторські та кандидатські дисертації під її керівництвом.

Изложены новые подходы к некоторым вопросам методики обучения математике, использования эвристических методов обучения, стимулирования творческой деятельности учащихся и студентов.

Сборник посвящен юбилею доктору педагогических наук, профессору З.И.Слепкань – первой женщине в СССР, которая защитила докторскую диссертацию по методике обучения математике. Представлены научно-методические статьи специалистов, защитивших докторские и кандидатские диссертации под ее руководством.

УДК 51(07)+53(07)
ББК В1 р

ISBN 966-7507-0-5

International Collection of Scientific Works

DIDACTICS of MATHEMATICS: Problems and Investigations

Issue # 25

Founders:

Donetsk National University, Ukraine	Pedagogical Institute of the Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine	National Pedagogical University, Kiev, Ukraine

Donetsk, DonNU, 2006

УДК 51(07)+53(07)
ББК В1 р
Д44

A periodic semiannual edition founded by Professor Yurii Palant in 1993.

Recommended for publication by Scientific Council
of Donetsk National University on 31.03.2006 (minutes # 3).

Д44 **Didactics of mathematics: Problems and Investigations: International Collection of Scientific Works. –** issue # 25. – Donetsk: DonNU, 2006. –260 p. (International program «Heuristics and didactics of hard sciences»).

ISBN 966-639-242-5

New approaches to some questions in methods of teaching mathematics, using heuristic methods in teaching, stimulating of students' creative activity are expounded.

This collection is devoted to professor's Z.Slepcan anniversary . She is the first woman in USSR, which defended Doctoral dissertation on the speciality "Theory and Methods of Teaching Mathematics". The scientific and methodical articles of scientists defended doctoral and candidate's dissertations under her supervision are represented.

УДК 51(07)+53(07)
ББК В1 р

ISBN 966-639-242-5

Постановою Президії ВАК України від 10.11.99 № 3-05/11 затверджено перелік № 3 наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук. До розділу "Педагогічні науки" включено наш збірник наукових робіт "Дидактика математики: проблеми і дослідження" (Бюлетень ВАК України, 1999, № 6), який є продовженням видання "Евристика та дидактика точних наук" міжнародного збірника наукових робіт. Нумерація випусків продовжується.

ЗМІСТ

CONTENT

Шлях ученого

Вона – Учитель і цим сказано усе.
Її життя-служіння й вірність ідеалу.
Свої знання піввіку віддано несе
Різноголосому студентському загалу.
Вона – Митець, цим сказано усе.
Її життя – це творчий пошук і надія,
Що світ од сірості безликої спасе
Краси і розуму висока літургія.
Вона – чарівна Жінка, Мати над усе.
Її життя – терпіння, віра і турбота.
Ще щастя тихе, лагідне, непоказне
Й щоденна, від усіх прихована, робота.
Як, мабуть, важко поєднати у собі
Ці три такі великі іпостасі!
Наскрізно бачити проблеми
надскладні
І рішення приймати водночасі.
Ми обираєм Долю чи вона шукає нас?
Хто скаже? Та коли це співпадає,
Життя людині планку підійма щораз,
Але вона завжди перемагає.
Світлана Параскевич

Зінаїда Іванівна Слєпкань – відомий український вчений у галузі теорії та методики навчання математики. Її внесок у розвиток цієї науки великий і багатогранний. Вона отримала значні здобутки, які пов'язані з питаннями загальної і спеціальних методик, розвитку методики математики середньої і вищої школи.

Перші дослідження З.І.Слєпкань стосувалися культури математичних обчислень і стали основою кандидатської дисертації „Культура тригонометричних обчислень у восьмирічній і середній школах" (1962 р.).

Велике теоретичне і практичне значення для вчителів практиків і студентів – майбутніх вчителів математики того періоду мають роботи З.І.Слєпкань присвячені ефективності уроків математики та розроблені нею факультативні курси „Елементи комбінаторики" і „Початки теорії ймовірностей".

Усі дослідження З.І.Слєпкань пронизує інтерес до навчання алгебри і початків аналізу в загальноосвітній школі і професійно-технічних училищах. Розв'язанню цієї проблеми присвячено спеціальні статті, підручники і навчально-методичні посібники, підготовлені одноосібно і у співавторстві[1]. Серед них слід відмітити „Системи рівнянь другого степеня" (1964 р.), „Алгебра і елементарні функції" (1968 р.), „Методика викладання алгебри і початків аналізу".

Велику роль для розвитку методичної думки в Україні відіграла книга З.І.Слєпкань „Психолого-педагогічні основи навчання математики" (1983 р.). В цьому посібнику, який має монографічний характер, зроблено аналіз психологічних закономірностей окремих навчальних процесів: засвоєння математичних понять, доведення теорем, розв'язування задач.

На основі психологічних теорій навчання і дидактичних систем розглянуто шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення шкільного курсу математики і можливості управління цією діяльністю.

[1] Бевз В.Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: Монографія.- К.: НПУ ім.М.П.Драгоманова, 2005.- 360с.

У 1987 р. в Москві при АПН СРСР вона захистила докторську дисертацію на тему „Методическая система реализации развивающей функции обучения математике в средней школе" (у формі наукової доповіді, за сукупністю публікацій). З.І.Слєпкань – перша жінка СРСР, яка захистила докторську дисертацію з методики математики.

Результати своїх досліджень у галузі методики навчання математики та багаторічний досвід викладання цієї дисципліни у вищих навчальних закладах З.І.Слєпкань узагальнила в підручнику для студентів математичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів „Методика навчання математики" (2000 р.).

У зв'язку з реформуванням системи вищої освіти і підготовкою магістрів З.І.Слєпкань підготувала і видала навчальний посібник „Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі"(2000р., 2005р.). Матеріали цієї книги допоможуть майбутнім магістрам ознайомитися з метою, завданнями, структурою та напрямками реформування вищої освіти.

Значне місце у науковій діяльності З.І.Слєпкань відводиться розробці стандартів, програм та підручників з математики для вищої і середньої школи. Ісі українські школи вже на протязі більш десяти років працюють за підручником „Алгебра і початки аналізу 10-11", написаному у соавторстві з М.І.Шкілем та О.М.Дубінчук.

Сучасні дослідження З.І.Слєпкань окреслюють питання розвивального навчання математики, особистісно-орієнтованого навчання у середніх та вищих закладах освіти, розвитку творчого мислення учнів і студентів тощо. Цим проблемам присвячені окремі статті у журналах та наукових збірниках, виступи на конференціях і семінарах, а також посібник „Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики" (2004р.).

Наукова школа доктора педагогічних наук, професора З.І.Слєпкань налічує понад 30 науково-педагогічних працівників, серед них п'ять докторів педагогічних наук, двадцять п'ять кандидатів педагогічних наук та чотири пошукача, які закінчують роботу над своїми дисертаційними дослідженнями.

Вплив наукових ідей З.І.Слєпкань на розвиток вітчизняної теорії і практики освіти є беззаперечним і безцінним.

Ми вітаємо Вас, дорога Зінаїдо Іванівно, з ювілеєм, бажаємо міцного здоров'я і творчого довголіття!

Нехай Вам і надалі всміхається доля, радують Ваші донька й онуки, наукові учні і всі ті, кого Ви любите і цінуєте!

З найкращими
побажаннями і любов'ю,
думками про Вас
доктори педагогічних наук,
Ваші учні
Т.В.Крилова,
Н.А.Тарасенкова,
О.В.Співаковський,
О.І.Скафа,
Л.І.Нічуговська

З.І.Слєпкань зі своїми науковими послідовниками
(зліва направо: О.І.Скафа, З.І.Слєпкань, Н.А.Тарасенкова, Л.І.Нічуговська)

Шановним читачам – із найкращими побажаннями – присвячую

ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ В ЗАРУБІЖНІЙ І УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ ЯК ВИД ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ І КЛЮЧОВА ПРОБЛЕМА РЕФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ОСВІТИ

З.І. Слєпкань,
доктор педагог. наук, професор,
Національний педуніверситет ім.М.П.Драгоманова,
м. Київ, УКРАЇНА

В статті наведено аналіз організації профільного навчання в Україні та за кордоном, представлені структура, цілі, завдання та принципи організації профільного навчання як виду диференційованого навчання, виділені особливості математичної підготовки учнів у різних профільних класах.

1. Вступ. Профільне навчання в старшій школі – важлива сучасна проблема реформування системи освіти в Україні. Воно створює сприятливі умови для врахування індивідуальних особливостей, інтересів, потреб учнів, для формування у школярів орієнтації на той чи інший вид майбутньої професійної діяльності. Профільна школа найповніше реалізує принцип особистісно-орієнтованого навчання, що значно розширює можливості учня у створенні власної освітньої траєкторії.

Концепція профільного навчання в українській старшій школі [1] розроблена з урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду організації профільного навчання в старшій загальноосвітній школі. Вона адекватно реагує на потреби розвитку європейського освітнього простору, процеси реформування загальноосвітньої середньої школи, що відбуваються в провідних країнах світу. Загальною з провідними країнами світу тенденцією розвитку старшої профільної школи в Україні є її орієнтація на широку диференціацію, варіативність, багатопрофільність, інтеграцію загальної і допрофільної освіти.

2. Профільна диференціація в зарубіжних школах. Диференціація у більшості країн світу відображає дві діалектично протилежні тенденції розвитку сучасної науки, виробництва і освіти. З одного боку інтеграцію, яка обумовлена об'єктивними процесами взаємозв'язку і взаємозалежності різних наукових дисциплін, бо потребує від кваліфікованого працівника широкої загальної культури й обізнаності у багатьох суміжних галузях, з другого боку в умовах величезного нарощування наукових і професійних знань виникає потреба виключення «універсалізму», що сприяє важливій умові спеціалізації працівника, хоч сам характер спеціалізації сьогодні зазнає суттєвих змін. Більшість педагогів світу є прихильниками цієї другої тенденції, оскільки спеціалізація не тільки сприяє розвитку виробничих сил, науки, культури, але і відповідає різноманітності задатків і здібностям людини.

В європейських зарубіжних країнах світу початковий етап диференціації починається в старших класах неповної середньої школи, де вона має попередній орієнтовний характер. На старшій ступені середньої школи у більшості країн здійснюється профільна диференціація навчання. Наприклад, у Франції вона існує півтора століття. Учні навчаються у спеціалізованих секціях, відділеннях, які можна вважати аналогами профілів. Вся їх багатомоментність зводиться фактично до двох напрямів – академічного (загальноосвітнього) та практичного (технологічного, допрофесійного).

Оскільки кількість обов'язкових предметів в старшій середній школі набагато менше, ніж в основній, то профільна диференціація здійснюється за рахунок поглибленого вивчення навчальних дисциплін певного профілю. При цьому учні академічних потоків керуються вимогами вузів і їхній навчальний план складається з традиційних загальноосвітніх дисциплін. Але це не виключає вибір нових навчальних курсів.

Учні, які не орієнтуються на вступ до вузів, обирають головним чином навчальні курси другого напряму, практичного циклу. Але в багатьох випадках це не обмежує можливість продовження навчання.

Правда, організація профільного навчання інколи приводить до перевантаження навчального плану школи. Наприклад, в Швеції існує 22 профіля. Спеціалізація навчання здійснюється як за рахунок відмінностей у рівні підготовки з традиційних шкільних дисциплін, так і шляхом включення в навчальний план спеціальних профілюючих предметів, яких загалом сягає близько 80.

Факультативи і предмети за вибором в зарубіжних європейських країнах відіграють допоміжну роль і їх питома вага у загальному балансі навчального часу незначні. Прикладом такої системи навчання в старшій школі є трирічний французький загальноосвітній і технологічний ліцей. В 10 класі всі учні тут навчаються за однаковим навчальним планом, який складається з традиційних загальноосвітніх дисциплін. Крім того кожному учню пропонується 15 курсів поглибленого вивчення, серед яких він повинен вибрати 2.

Після закінчення 10 класу диференціація поглиблюється і набуває жорстких організаційних форм. Учні навчаються за двома напрямами – загальноосвітнім і технологічним. У загальноосвітньому напрямі виділяються три серії: літературна, природничо-наукова, соціальні та економічні науки. У технологічному напрямі передбачено сім серій: медико-соціальні науки, науки та технології індустрії, експеримент науки та технології сфери обслуговування, готельного господарства, музики і танцю, прикладного мистецтва.

За аналогічною системою працюють старші школи Німеччини, Італії, Іспанії, Нідерландів, Данії, Аргентини і інших країн.

В деяких країнах профільна диференціація здійснюється за іншою системою. Учням пропонується широкий спектр елективних предметів, які по суті справи відіграють головну роль у здійсненні спеціалізованого навчання. Така схема прийнята в США, Англії, Шотландії. Так в США профільне навчання здійснюється за такими трьома основними напрямами: академічний, загальний та виробничий. У зміст навчання входять як традиційні обов'язкові для всіх предмети, так і предмети за вибором, яких в школах США налічується кілька сот.

У цілому, в старшій зарубіжній школі сьогодні спостерігається стійка тенденція до скорочення кількості профілів і навчальних курсів за рахунок збільшення у навчальному плані обов'язкових предметів і курсів.

Концепція профільного навчання в сучасній російській школі визначає номенклатуру основних напрямків профілізації: природничо-математичний, соціально-економічний, гуманітарний, технологічний, універсальний.

3. Особливості профільної диференціації в середніх школах України в історичному аспекті. Україна серед інших країн колишнього СРСР завжди була на передньому краї пошуку шляхів професійної підготовки школярів. Починаючи з класичних гімназій XIX – початку XX ст., які ставили мету підготовки до практичної діяльності, реальних училищ, які ставили мету підготовки до вступу в технічні вузи; надання середньої освіти у структурі професійних шкіл: середніх (технічних, медичних, педагогічних, комерційних, духовних, сільськогосподарських); початкових (ремісничих і промислово технічних, сільськогосподарських, педагогічних, духовних, торгово-промислових, медичних, мистецьких).

У 1918 р. згідно «Положення про єдину трудову школу УРСР» в старших класах виокремлювалось три напрями поглибленого вивчення предметів: гуманітарний, природничо-математичний і технічний. Але ця схема не була реалізована.

У 1920 році трудовий принцип стає головним у навчанні і професійній підготовці учнів середньої школи. Була створена оригінальна система освіти, яка суттєво відрізнялась від російської. Вона була спрямована на отримання певної професії. Працювали професійні школи різних типів, де навчались учні після закінчення семирічки. Найпоширеніші були профільні школи індустріально-технічні, сільськогосподарські, соціально-економічні, медичні, мистецькі, ремісничо-промислові, будівельні, транспортні (термін навчання – три і чотири роки).

У 30-х роках профшколи реорганізуються в середні спеціальні навчальні заклади (технікуми). Відкриваються профільні школи фабрично-заводського учнівства (ФЗУ) та школи сільської молоді (ШСМ).

В 1958 р. за Законом «Про зміцнення зв'язку школи з життям та про дальший розвиток системи освіти» було передбачено створення спеціалізованих шкіл для обдарованих дітей (фізико-математичні, художні, музичні, з поглибленим вивченням іноземних мов та ін.). Система підготовки трудових резервів була перетворена в професійно-технічну (ПТУ).

У 1960–1980 р.р. існували спеціалізовані загальноосвітні школи, класи з поглибленим теоретичним і практичним вивченням окремих предметів. Поширилась діяльність навчально-виробничих комбінатів (НВК), які стали центрами трудового і професійного навчання. В 1987 в школах для учнів 7-8 класів було введено предмет «Основи виробництва. Вибір професій.»

Наприкінці 1980-х – початку 1990-х років в Україні з'являються нові типи навчальних закладів (гімназії, ліцеї, коледжи, колегіуми), які зосереджують зусилля учнів на поглибленому вивченні окремих предметів, які потрібні їм для подальшого навчання у вузах.

4. Сучасне профільне навчання в загальноосвітніх навчальних закладах України. Нові потреби суспільства і особистості учнів, прагнення України до світової, зокрема європейської інтеграції, поставили необхідність нового реформування старшої школи – перехід її до профільного навчання. Сьогодні профілізація старшої школи в Україні знаходиться в стадії становлення, уточнення видів профільних класів, змісту навчання. Зокрема, Наказом МОН України № 306 від 20.05.2003 р. був затверджений типовий навчальний план для профільного навчання на III ступені ЗОШ. За цим наказом було виділено чотири напрямки профілізації старшої школи: 1) універсальний, 2) філологічний, суспільно-гуманітарний, спортивний, художньо-естетичний, 3) природничий, 4) фізико-математичний.

Місяцем пізніше вченою радою Інститутом Педагогіки АПН України був схвалений проект Концепції і профільного навчання в старшій школі [1]. Пізніше цей проект був затверджений МОН України. В ньому структура профільного навчання представлена вже з п'яти напрямів профілювання старшої школи (таблиця 1).

Таблиця 1

Структура профільного навчання				
Основні напрями профілізації				
Суспільно-гуманітарний	Природничо-математичний	Технологічний	Художньо-естетичний	Спортивний
Навчальні профілі	*Навчальні профілі*	*Навчальні профілі*	*Навчальні профілі*	*Навчальні профілі*
Філологічний, історико-правовий, економічний, юридичний та інші	Фізико-математичний, хіміко-біологічний, географічний, медичний, екологічний та інші	Інформатика, виробничі технології, проектування і конструювання, дизайн, транспорт, менеджмент, побутове обслуговування, народні ремесла та інші	Музичний, образотворчий, хореографічний, театральний, мистецтво-знавчий та інші	Атлетика, гімнастика, плавання, спортивні ігри, туризм та інші.

5. Мета, завдання і принципи організації профільного навчання як виду диференціації. Мета, завдання і принципи оганізації профільного навчання як виду диференційованого навчання визначаються так.

Мета – забезпечення можливостей для рівного доступу учнівської молоді до здобуття загальноосвітньої профільної та початкової допрофесійної підготовки, неперервної освіти впродовж усього життя, виховання особистості, здатної до самореалізації, професійного зростання й мобільності в умовах реформування сучасного суспільства. Воно спрямоване на набуття учнями навичок самостійної науково-практичної, дослідницько пошукової діяльності, розвиток їхніх інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти.

Завдання: 1) створення умов для врахування й розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів старшої школи в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки; 2) виховання в учнів любові до праці, забезпечення для їхнього життєвого і професійного самовизначення, формування готовності до свідомого вибору і оволодіння майбутньою професією; 3) формування соціальної, комунікативної, інформаційної, технічної, технологічної компетенції учнів на допрофільному рівні, спрямування підлітків щодо майбутньої професійної діяльності; 4) забезпечення наступно-професійних зв'язків між загальною середньою і професійною освітою відповідно до обраного профілю.

Принципи профільного навчання:

– фуркиції (розподіл учнів за рівнем освітньої підготовки, інтересами, потребами, здібностями і нахилами);

– варіативності і альтернативності (освітніх програм, технологій навчання і навчально-методичного забезпечення);

– наступності та неперервності (міждопрофільною підготовкою і профільним навчанням, професійною підготовкою);

– гнучкості (змісту і форм організації профільного навчання, у тому числі дистанційного; забезпечення можливості зміни профілю);

– діагностично-прогностичної реалізованості (виявлення здібностей учнів з метою їх обґрунтованої орієнтації на профіль навчання) [1].

6. Структура профільного навчання, особливості змісту базових предметів і рівнів програм та його форми організації. Структура профільного навчання визначається розглянутими вище напрямками профілювання, змістом і структурою навчальних профілів (забезпечити, по-перше, загальноосвітню підготовку, по-друге – спеціалізовану поглиблену підготовку до майбутньої професійної діяльності).

Профільне навчання охоплює таку сукупність предметів: базові загальноосвітні, профільні та курси за вибором.

Базові загальноосвітні предмети становлять інваріантну складову змісту середньої освіти і є обов'язковими для всіх профілів, оскільки реалізують цілі і завдання середньої загальної освіти і зміст, передбачений державним загальноосвітнім стандартом.

Профільні загальноосвітні предмети, це цикл предметів, які реалізують цілі, завдання і зміст кожного конкретного профілю. Їх зміст реалізується як варіативною складовою змісту загальної середньої освіти, так і частково інваріантною складовою.

Опанування змісту базових предметів передбачається на різних рівнях за такими програмами:

1) програма загальнокультурної підготовки – обов'язковий мінімум змісту навчального предмету, передбачений його освітнім стандартом, який не передбачає його подальшого вивчення (наприклад, математика на філологічному профілі; хімія та біологія у профілі інформатика або їх інтегрований варіант у цих профілях);

2) програми загальноосвітньої підготовки – обсяг змісту, достатній для подальшого вивчення предмету у ВНЗ – застосовуються коли навчальний предмет не є профільним, але є базовим або близьким до профільного (наприклад, загальноосвітні курси біології, хімії у фізико-технічному профілі або загальноосвітній курс фізики у хіміко-біологічному профілі);

3) програма профільної (поглибленої) підготовки – обсяг змісту навчального предмету поглиблений, передбачає орієнтацію на майбутню професію (наприклад, курси математики і фізики у фізико-математичному профілі).

Курси за вибором – це навчальні курси, які входять до складу профілю навчання. Основні їх функції – поглиблення і розширення змісту профільних предметів або забезпечення профільно прикладної і початкової професійної спеціалізації навчання.

Форми організації профільного навчання регламентують діяльність суб'єктів навчально-виховного процесу і забезпечують в загальноосвітніх навчальних закладах умови для підготовки учнівської молоді до свідомого життєвого самовизначення, професійного вибору та професійної адаптації.

За характером взаємодії суб'єктів профільного навчання це такі форми:

1) внутрішкільні (профільні класи в загальноосвітніх навчальних закладах, профільні групи в багато-профільних загальноосвітніх навчальних закладах, профільне навчання за індивідуальними планами і програмами таких закладів та динамічні профільні групи, в тому числі і гетерогенні);

2) зовнішні (міжшкільні профільні групи району, профільна школа інтернатного типу, опорна старша школа з пришкільним інтернатом, навчально-виховний комплекс (НВК), міжшкільні навчально-виробничі комбінати (МНВК), загальноосвітні навчальні заклади на базі вищих навчальних закладів).

7. Етапи профільної диференціації навчання математики. У профільній диференціації навчання математики виділяють три етапи [9].

Перший етап (5-7 класи) – етап формування профільних інтересів. На цьому етапі формується свідомий вибір учнями рівня навчальної діяльності у процесі дидактичних ігор, змагань формуються поступово пізнавальні інтереси і мотиви навчання. Різноманітні форми позакласної роботи (предметні гуртки, турніри, конкурси, олімпіади, вечори цікавої математики, клуби веселих і кмітливих). Вони сприяють формуванню початкових інтересів до математики, який перетворюється в стійкій інтерес під час навчання в класах фізико-математичного профілю і факультативних заняттях старшої школи.

Другий етап (8-9 класи) – це етап становлення предпрофільних інтересів, де реалізується різнорівневе вивчення курсу математики за відповідними програмами як загальноосвітніх класів, так і класів з поглибленим вивченням математики. На цьому етапі підсилюється роль самостійної роботи учнів у відповідності з їх індивідуальними схильностями, проводиться цілеспрямована робота з фахової орієнтації учнів у системі позакласної роботи.

Третій етап (10-11 класи) – етап безпосередньої реалізації профільного навчання математики, який забезпечується адекватним профілю навчання змістом основного курсу математики у базовому навчальному плані (базова профільна математична підготовка):

а) системою курсів за вибором (за рахунок варіативного компоненту навчального плану), які складаються з невеликих за змістом навчальних модулей, враховують різноманітні інтереси і можливості учнів даного профілю, можуть поглиблювати і розширювати основний курс математики, враховуючи потреби профільного навчання (варіативна математична підготовка);

б) організацією самостійної творчої роботи учнів, системою індивідуальних завдань, спрямованих на розширення професійних схильностей учнів, їхнього інтересу до застосування математики (особистісно-орієнтована підготовка).

Така структура профільного навчання математики найповніше сприяє враховувати індивідуальні особливості учнів, забезпечувати єдність рівневої і профільної диференціації, враховувати особливості різних профілів навчання.

8. Особливості математичної підготовки в різних профільних класах старшої школи. Особливості математичної підготовки в різних профільних класах старшої школи визначаються і кількістю тижневих годин на вивчення математики, і рівнями її вивчення.

В таблиці 2 поданий розподіл тижневих годин на вивчення математики по кожному з напрямів профілювання згідно типового навчального плану для профільного навчання в старшій школі [2].

Таблиця 2

Навчальні предмети	Кількість годин на тиждень на профільне навчання							
	Універсальний		Філологічний, суспільно-гуманітарний, спортивний, художньо-естетичний		Природничий		Фізико-математичний	
	10	11	10	11	10	11	10	11
Математика	4	4	3	3	4	4	6+(2)	6+(2)
В тому числі: алгебра та початки аналізу	2	2	2	2	2	2	4+(1)	4+(1)
Геометрія	2	2	1	1	2	2	2+(1)	2+(1)

У класах універсального профілю вивчення математики відбувається традиційно, як це прийнято в останнє десятиріччя. В них забезпечується загальноосвітній рівень математичної підготовки.

У класах другого напряму профілізації вивчається інтегрований курс «Математика» за програмою «Математика. 10-11 класи» (для класів гуманітарного напряму. Автори М.І.Бурда і Ю.І.Мальований). В класах цього напряму можна ділити предмет «Математика» на два предмета «Алгебра і початки аналізу» і «Геометрія» та виставляти бали за кожний предмет окремо.

При вивченні курсу інтегрованого дещо знижено рівень строгості обгрунтування математичних тверджень. Значна частина з них дається без строгого доведення на основі прикладів наочності, інтуїції, життєвого досвіду учнів, в тому числі і попереднього досвіду навчання в основній школі. Так само формулюються аксіоми і означення математичних понять. Разом з тим, щодо тверджень, які пропонуються без доведень: учням повідомляється, що їх можна довести, але в шкільному курсі цих профілів це не вимагається. Все це не означає відмову від доведень в профільних класах зазначеного напряму.

Зміст програми, як і у всіх інших профілях, узгоджується з базовим змістом середньої математичної освіти в плані дотримання ознакових змістовно-методичних ліній та єдності у трактуванні математичних понять. Це полегшить безвихідні ситуації при змінні учням обраного профілю навчання.

Курс математики для 10-11 класів природничого напряму рекомендується вивчати за програмою із розрахунку 4 години на тиждень або за програмою, розраховану на 5 тижневих годин (3 години на алгебру і початки аналізу і 2 години на геометрію).

Курс математики для профілей природничого напряму має також бути узгоджений з базовим змістом математичної освіти і одночасно особливу увагу приділити з'ясуванню ролі математики в сферах її застосувань. У зв'язку з цим необхідно, щоб учні оволоділи простими уміннями математичного моделювання в першу чергу під час реалізації прикладної спрямованості.

У класах економічного профілю навчання математики може відбуватися за «Програмою з математики для класів економічного профілю» авторів М.А.Вайнтрауба, О.С.Стрельченко, І.Г.Стрельченко (видавництво «Навчальна книга». – К.: 2002, 2003 р.р. або журнал «Математика в школі», 2003, № 5) із розрахунку 6 годин на тиждень: 4 години алгебри і початків аналізу, 2 години геометрії [3].

Геометрія в класах економічного профілю вивчається за традиційною схемою. Для класів економічного профілю пропонується також факультативний курс «Економіка в задачах математики», який доповнює програму для класів економічного профілю. Структура цього факультативу розроблена відповідно до тем, що входять до основної програми, і насичені задачами зі сфери підприємництва, фінансів та економіки.

В класах фізико-математичного профілю навчання математики може відбуватися за модифікованими програмами загальноосвітніх класах [3] (в них в дужках позначені теми, які дещо розширюють і поглиблюють програму для масової школи і не обов'язкові для вивчення всіма учнями і розраховані на 6 тижневих годин (4 на алгебру і початки аналізу і 2 на геометрію)). Можна також в цих класах вивчати математику за програмою 10-11 класів з поглибленим вивченням математики [11], розрахованих на 6 (8) тижневих годин 4 (5) годин на алгебру і початки аналізу і 2 (3) на геометрію.

Відомо, що поглиблене вивчення математики здійснюється в 8-9 класах основної школи і в 10-11 профільних класах старшої школи. Метою навчання математики в цих класах є формування стійкого усвідомленого інтересу до математики, подальший розвиток математичного мислення та схильності до вибору в майбутньому спеціальності професіонального математика або професії, в якій потрібен високий рівень математичної підготовки.

Хоч програма поглибленого вивчення математики розрахована на 4 роки, але можливі ситуації коли учні починають вивчати поглиблено курс, починаючи з 10 класу. Тому в програму 8-9 класів включено в основному спільні питання з програмою 8-9 класів загальноосвітньої школи. З цієї самої причини при календарному і тематичному плануванні необхідно передбачати повторення та систематизацію опорних знань та вмінь. Зокрема, в 8 класі можна навчальні години розподілити так:

а) у I семестрі – алгебри 6 годин на тиждень, геометрії 2 тижневі години;

б) у II семестрі – алгебри 4 годин на тиждень, геометрії 4 години.

Це дає можливість узгодити програму з алгебри і геометрії та розширити зміст і коло задач з геометрії на застосування теореми Піфагора, в яких при розв'язуванні використовуються квадратні рівняння (варіант такого тематичного планування подано в журналі «Математика в школі», 2002, № 4).

В класах з поглибленим вивченням математики доцільно за рахунок варіативної частини навчального плану ширше практикувати курси за вибором, факультативні заняття, спеціальні курси. Наприклад, можна запропонувати спеціальний курс

«Прикладна математика» автора О.Б.Рудика (див. посібник видавництва «Навчальна книга». – К., 2002, 2003 р.р.)

У відповідності з Національною доктриною розвитку освіти у процесі профільного навчання, як і навчання в звичайних класах загальноосвітньої школи, пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховний процес.

Розподіл годин на вивчення окремих розділів математики і кількість тематичних оцінювань по кожному з зазначених профілів подано в журналі «Математика в школі», 2003, № 6.

9. З досвіду роботи київської гімназії «Діалог» суспільно-гуманітарного профілю (економіка, право, податки).

З досвіду роботи Київської гімназії «Діалог» суспільно-гуманітарного профілю (економіка, право, податки) [10].

Адреса гімназії м.Київ, вул.Кошиця, 6. Директор Кузьмінець Лариса Петрівна, відмінник освіти України, вчитель-методист, депутат Дарницької районної у місті Києва раді: тел.раб. 565–06–77.

В 2005 році заклад відзначив своє 15 річчя. Сьогодні в ньому навчається 740 учнів у 26 класах. Гімназія моделює базисний навчальний план з виділенням освітнього ядра.

Навчальний план суспільно-гуманітарного профілю (економіка, право, податки) зберігає в необхідному обсязі всі обов'язкові предмети навчання. Додаткові навчальні предмети формуються у відповідності з потребами учнів, батьків і можливостями навчального закладу.

За розумінням керівництва гімназії, профільне навчання – це вивчення не одного, а циклу тісно пов'язаних між собою дисциплін однієї сфери. Наприклад, у гімназії це поєднання економіки, географії, логіки, ейдетики, математики, інформатики, іноземної мови (англійська та німецька) в класах економічного профілю. А в класах правничо-податкового профілю це – правознавство основи податкової системи (сплата податку веде до порядку), історія, українська мова, іноземна мова (англійська та німецька), філософія, художня культура, етика.

Навчання старшокласників побудоване з максимальним урахуванням професійних та життєвих інтересів юнаків та дівчат. На особливу увагу заслуговує практика розроблення та впровадження вчителями-предметниками програм спецкурсів. В гімназії впроваджуються спецкурси з економіки та екології, ділової української, англійської, німецької мови, основ публічного, приватного права, історичних портретів України. Спецкурс з ейдетики дає можливість удосконалювати власну пам'ять та уваги, збільшити обсяг пам'яті у 2-3 рази, навчитися запам'ятовувати та відтворювати понад 100 і більше чисел, іноземних слів, абстрактних символів, швидко працювати з текстами та великими обсягами будь-якої інформації.

Спецкурс «Логіка» позитивно впливає на сприйняття інших предметів: математики, інформатики, історії, права, економіки та ін. Спецкурс «Сплата податку – веде до порядку» не тільки навчає податковій грамоті дітей, а й виховує майбутніх платників податків.

Гімназії допомагають фахівці Національної академії держподаткової служби та працівники податкової інспекції видати для учнів робочі зошити та підручник, який підготував вчитель права гімназії.

Учні гімназії щорічно приймають участь в конкурсах рівних рівнів і призначення: конкурсі письмових робіт на податкову тематику, брали участь у Всеукраїнській відкритій олімпіаді з енергозбереження. За результатами останньої п'ять учнів гімназії були запрошені на навчання до Державної академії житлово-комунального господарства. У гімназії творчо працює діловий клуб «Юний економіст».

Кращі гімназисти 2005-2006 н.р. стали переможцями II етапу Всеукраїнських предметних олімпіад з багатьох дисциплін. Гімназія зареєстрована членом міжнародної освітньої організації «Iunior Achievement Україна», яка впроваджує програми з економіки для дітей та молоді. Членство передбачає отримання гімназією всіх інформаційних розсилок, підручників, проходження вчителями тренінгів, участь учнів в конкурсі з формулювання нових ідей тощо. Вихованці, які навчаються за системою економічної та правничої освіти відрізняються з проміж інших неординарним мисленням, нетрадиційними підходами до виконання пізнавальних завдань.

Гімназія була учасником експерименту ГУО і науки «Запровадження в загальноосвітніх закладах України спецкурсу, присвяченого засадам Європейської інтеграції», підсумки якої були підведені Центром європейського та порівняльного права за підтримки Британської Ради в Україні.

В гімназії створена бібліотека, яка стала своєрідним методичним центром, де розгортається підготовка методичних розробок та авторських програм, розробка дидактичних матеріалів. Гімназія передплачує 67 періодичних видань, має енциклопедичні видання. Перед учнями та вчителями відкрита можливість вивчати інтерактивні методики, оформляти дослідницькі роботи, виконувати домашні завдання. До їх послуг два копм'ютерні класи, які підключені до системи Інтернет, мультимедійний центр, інтерактивні дошки. Нині триває комп'ютеризація читальної зали.

Вчителями фізичної культури розроблена та втілена в життя гімназії перспективна програма «Здоров'я дітей – наше майбутнє». Вона передбачає на тиждень три години плавання, годину фізичної культури з елементами легкої атлетики, гімнастики, спортивних ігор, комплекс домашніх завдань. Вчителями кафедри фізвиховання гімназії виданий посібник для учнів 5-7 класів та їх батьків «Найбільше багатство – здоров'я» (організаційно- практичні основи фізичного та психічного здоров'я гімназістів). Готується такий же посібник для учнів 8-11 класів.

Досвід роботи цієї гімназії узагальнений в науково-методичних посібниках «Формула успіху. Реалії та перспективи» та «Профільне навчання: теорія і практика» (ці посібники можна придбати в гімназії).

10. Про рівні опанування змісту базових навчальних предметів в профільних класах. Нарешті останнє зауваження щодо рівня опанування змісту базових навчальних предметів в профільних класах.

В концепції [1] пропонується таблиця таких рівнів (таблиця 3).

Таблиця 3

Рівні опанування змісту базових навчальних предметів в профілях

Напрями, орієнтовані профілі / Навчальні предмети	Суспільно-гуманітарний		Природничо-математичний		Технологічний		Художньо-естетичний		Спортивний	
	Філологічний	Історико-правовий	Хіміко-біологічний	Фізико-математичний	Інформатика	Виробничі технології	Образотворчий	Музичний	Атлетика, гімнастика, плавання	Спортивні ігри, туризм
Українська мова	Δ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Українська література	Δ	+	+	+	+	+	Δ	Δ	+	+
Іноземна мова	Δ	+	+	○	+	○	+	+	+	+
Зарубіжна література	+	+	+	+	+	○	Δ	Δ	+	+
Історія України	+	Δ	+	+	+	+	Δ	+	+	+
Історія всесвітня	+	Δ	+	○	+	+	+	+	+	+
Правознавство	+	Δ	+	+	+	+	○	○	+	+
Алгебра і початки аналізу	○	○	○	Δ	Δ	+	○	○	○	○
Геометрія	○	○	○	Δ	Δ	+	○	○	○	○
Інформатика	+	+	+	+	Δ	+	+	+	+	+
Фізика	+	+	+	Δ	○	+	+	+	+	+
Хімія	+	+	Δ	+	○	+	+	+	+	+
Біологія	+	+	Δ	+	○	+	+	+	Δ	Δ
Географія	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фізкультура	+	+	+	+	+	+	+	+	Δ	Δ
Трудове навчання	+	+	+	+	+	Δ	+	○	+	+
Мистецтвознавство	+	+	+	+	+	Δ	Δ	Δ	+	+
Курси за вибором (не менше 3)	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

○ – програма загальнокультурної підготовки,
+ – програма загальноосвітньої підготовки,
Δ – програма профільної підготовки (поглибленої)

1. Концепція профільного навчання в старшій школі (проект) – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2003. – 16 с. (Схвалено вченою радою Інституту педагогіки АПН України. Протокол № 6 від 05.06.03 р.)

2. Типові навчальні плани для профільного навчання на III ступені загальноосвітніх навчальних закладів. Затверджено МОН України 20.05.2003 р., № 306.

3. Стрельченко О., Вайнтрауб М., Стрельченко І. Програма з математики для класів економічного профілю // Математика в школі.- 2003.- № 5. – С.43-51.

4. Навчальні програми з математики для профільного навчання. – К.: Навчальна книга, 2003.

5. Тадеєв В. Геометрія, 10-11 класи. Програма для ЗНЗ універсального та фізико-математичного профілів // Математика в школі.- 2004.- № 6. – С.19-23.

6. Бурда М., Бевз В., Прокопенко Н. Програма факультативного курсу з математики для 7-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів // Математика в школі.- 2003.- № 8. – С.7-8.

7. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл. Математика, 5-11 класи // Шкільний світ, 2001.

8. Програма для середніх загальноосвітніх шкіл. Математика, 5-12 класи. – К.: МОН України, 2005.

9. Інструктивно-методичний лист про вивчення математики у 2003/2004 н.р. // Математика в школі.- 2003.- № 6. – С.2-7.

10. «Гімназія – загублених віків відновлена перлина» // «Дарниця сьогодні».- № 12, лютий 2006 р. – С.6.

11. Програма для класів з поглибленим вивченням математики, 8-11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001. – 36 с.

Резюме. **Слепкань З.И. ПРОФИЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЗАРУБЕЖНОЙ И УКРАИНСКОЙ ШКОЛЕ КАК ВИД ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ И КЛЮЧЕВАЯ ПРОБЛЕМА РЕФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ.** *В статье приведен анализ организации профильного обучения на Украине и за рубежом, представлены структура, цели, задачи и принципы организации профильного обучения как вида дифференцированного обучения, выделены особенности математической подготовки учащихся в различных профильных классах.*

Summary. **Slepcan Z. PROFILE TEACHING AT FOREIGN AND UKRAINIAN SCHOOL AS TYPE OF THE PUPILS' DIFFERENTIATED PREPARATION AND KEY PROBLEM OF REFORMATION OF THE MODERN SYSTEM OF EDUCATION.** *The analysis of organization of the profile teaching in Ukraine and abroad, structure, aims, tasks and principles of organization of the profile teaching, as type of the differentiated teaching is represented in the article. Singularities of pupils' mathematical preparation in the different profile classes are also selected.*

Надійшла до редакції 28.01.2006 р.

Поздоровлення та науковий звіт учнів ювіляру

Дорогая Зинаида Ивановна!

Вам желаю только ясных дней,
Светлой радости, блистательных удач
И отличного здоровья, что важней,
Чем решенье прочих жизненных задач.

Крилова Тетяна В'ячеславівна,
доктор педагогічних наук професор кафедри вищої математики Дніпродзержинського державного технічного університету, відмінник освіти України.

Захистила докторську дисертацію у 1999 р. на тему: „Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей" (науковий консультант З.І.Слєпкань).

КОНЦЕПЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ НЕМАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ

Т.В.Крилова,
доктор педагог. наук, професор,
Дніпродзержинський державний технічний університет,
м. Дніпродзержинськ, УКРАЇНА

Реформування системи освіти України, приєднання країни до Болонського процесу вимагають розв'язання завдань щодо модернізації системи освіти, зокрема вищої освіти, отже, і математичної освіти як її важливої складової. В статті розглянуто концептуальні положення математичної підготовки студентів технічних спеціальностей.

Реалізація засад сучасної освітньої парадигми, входження України до Болонського процесу здійснюються в умовах розбудови нашої країни як незалежної, демократичної, передової європейської держави, в умовах високого динамізму науково-технічного прогресу, суцільної інформатизації та комп'ютеризації суспільства. Про необхідність забезпечення високоякісної підготовки фахівців вищими навчальними закладами наголошується в Державній національній програмі „ Освіта” [1], Законі України „ Про вищу освіту” [2], Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті [3].

Підготовка висококваліфікованих, конкурентноспроможних на ринку праці фахівців завжди, а зараз особливо в зв’язку зі стрімким розвитком науки й техніки все більше спеціальностей потребують високого рівня застосування математики. В умовах масової комп’ютеризації та інформатизації всіх сторін життя забезпечення належного рівня математичної підготовки студентів вищої технічної школи на сучасному етапі розвитку суспільства набуває особливої актуальності.

До концептуальних положень, що були розроблені автором ще в 1998 році [4], можна додати наступні:

1. Математика є особливим методом світопізнання, фундаментом при вивченні інформатики, фізики, теоретичної механіки, хімії, економіки тощо. Дисципліни математичного циклу формують особистість студента, а саме: впливають на розвиток логічного мислення, просторових уявлень і уяви, алгоритмічної та інформаційної культури, уваги, пам’яті, позитивних властивостей особистості, а також емоційно-вольової сфери, сприяють розвитку наукового світогляду.

2. Для виховання та формування різнобічно розвиненої особистості, створення умов для інтелектуального, фізичного, морального і естетичного розвитку та саморозвитку студентів необхідно так спланувати й організувати навчально-виховний процес у вищому закладі освіти:

– щоб навчити та привчити студентів самостійно працювати з навчальною і науковою літературою, самостійно добувати знання,

– щоб студенти свідомо і міцно оволодівали системою класичних математичних знань, умінь і навичок, які були б достатніми для успішного оволодівання іншими навчальними предметами та необхідними в майбутній професійній діяльності й в повсякденному житті,

– щоб у студентів формувалися навички у постановці задач професійно спрямованого й прикладного змісту, уявлення про етапи розв’язування цих задач, про можливості і застосування математичних методів в цьому процесі, що сприятиме розумінню студентів, що математика – не тільки навчальна дисципліна, а ще й потужний інструмент для розв’язання актуальних інженерних проблем сучасності,

– щоб студенти навчилися аналізувати отриманий розв’язок проблеми,

– щоб були забезпечені наступність, неперервність освіти і самоосвіти, моральне, трудове, економічне, екологічне, патріотичне виховання, формування позитивних властивостей особистості й рис характеру, професійна і прикладна спрямованість навчання математичних дисциплін, що сприятиме підсиленню мотивації навчання, практичній підготовці студентів,

– щоб були забезпечені умови для розвитку творчих здібностей, математичного і загального розвитку студентів, для набуття ними достатнього рівня математичної культури, необхідного для отримання якісної професійної освіти, для повноцінної участі в повсякденному житті, майбутній професійній діяльності, а також для розвитку та формуванню таких якостей фахівця, як професіоналізм і компетентність.

3. Сучасною стратегією математичної підготовки студентів вищої школи є диференціація та індивідуалізація в умовах особистісно орієнтованого навчання, яка повинна забезпечуватися підручниками, навчальними посібниками, методичними рекомендаціями, комплектами індивідуальних домашніх завдань, завдань для модульно-рейтингового контролю та оцінювання засвоєних знань і набутих умінь студентів, а також відповідною діяльністю викладача.

4. З метою підвищення якості математичної підготовки студентів технічних спеціальностей необхідно систематично впроваджувати принципи професійної спрямованості викладання загального курсу мате-

матики, як при вивченні теоретичного матеріалу, так і розв'язуванні системи вправ.

В основу професійної спрямованості навчання мають бути покладені принципи професійної відповідності та наступності, основними засобами яких відповідно є математичне моделювання та наявність типових прикладних задач, а також принципи фундаментальності, підготовки до майбутньої професійної діяльності, вихід на нові математичні ідеї при виконанні правил достатньої кількості формальних задач, професійної однозначності, прикладного змісту. Ефективним способом, що сприяє дотриманню цих принципів і правил, є розв'язання задач спеціального змісту на завершальному етапі навчання дисциплін математичного циклу. Забезпечити ж завершення етапу математичної підготовки фахівців в галузі техніки має використання спеціальних математичних курсів, які віддзеркалюють майбутні інтереси спеціаліста.

5. Ефективним засобом реалізації професійної спрямованості є навчання студентів початкам математичного моделювання при вивченні загального курсу математики і спеціальних математичних курсів на завершальному етапі вивчення математики для студентів і магістрантів.

6. Потужними засобами інтенсифікації навчального процесу, міцного й свідомого засвоєння студентами великого обсягу математичного матеріалу, підвищення якості їх математичної підготовки є впровадження модульно-рейтингової системи навчання й оцінювання успішності студентів, застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання та керівництво самостійною роботою студентів.

7. Ретельно обмірковане впровадження й систематичне використання нових засобів навчання, зокрема інформаційно-комунікаційних технологій [5, 6, 7, 8] має забезпечити ефективне засвоєння студентами математичного матеріалу, інтенсифікувати та оптимізувати навчально-виховний процес, активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів, сприяти розвитку їх образного та творчого мислення, оскільки комп'ютерна підтримка при навчанні математики дає наочні уявлення багатьом поняттям, що вивчаються. Персональний комп'ютер використовується також для виконання функцій контролю засвоєних знань, набутих умінь і навичок студентів, навчальних тренажерів, моделюючих стендів, інформаційно-довідкових систем, ігрових навчальних середовищ, електронних конструкторів, експертних систем тощо.

Зараз ми маємо значну кількість програмних засобів, що дозволяють за допомогою комп'ютера розв'язувати досить широке коло математичних задач різних рівнів складності, серед яких придатними для застосування при вивчені математичних дисциплін є програми GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, DERIVE, EUREKA, Maple, MathCAD, MathLAB, Mathematica, Maxima, Numeri, Reduce.

8. Органічне поєднання класичних традиційних і нових засобів навчання сприятимуть формуванню соціально-особистісної, комунікативної, загальногалузевої, предметної, інформаційної, практичної, загальнокультурної компетентності [9, 10].

Практична компетентність – важливий показник якості математичної освіти, природничої підготовки студентів вищих навчальних закладів четвертого рівня акредитації. Студент досягає практичної компетентності, коли він вміє будувати і досліджувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів, явищ за допомогою математичних методів, оволодів методами математичного моделювання, вміє відібрати необхідну оперативну інформацію для побудови відповідної процесу, явищу математичної моделі, вміє уточнювати вихідні дані, знаходити додаткову інформацію, засоби розв'язування задачі, приймати те чи інше рішення, вибирати оптимальне рішення. Практична компетентність свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, до різних видів суспільної та професійної діяльності, до набуття майстерності й професіоналізму.

9. Ефективна математична підготовка студентів технічних вузів може бути забезпечена лише при реалізації системного і діяльнісного підходів в організації навчального процесу.

Для удосконалення навчального процесу подальшого дослідження потребують:

– різні типи електронних освітніх ресурсів з точки зору їх ефективності щодо набуття студентами математичних компетентностей,

– модульно-рейтинговий контроль засвоєних математичних знань, набутих умінь і навичок студентів,

– модульна система навчання математики у вищій технічній школі.

1. Державна національна програма „Освіта” (Україна XXI століття) – К.: Райдуга, 1994. – 61 с.

2. Закон України „ Про вищу освіту”// Освіта. – 2002. – 20-27 лютого. - №8. – С. 1-14.

3. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті // Освіта. – 2001. – 24-31 жовтня. - №60-61. – С. 1-5.

4. Крилова Т.В. Проблеми навчання математики в технічному вузі. – К.: Вища шк., 1998. – 438 с.

5. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Вип. 7. – 2003. – С. 3-16.

6. Раков С.А. Програмно-методичний комплекс „ ІКТ в аналітичній геометрії” // Нові технології навчання: Науково-методичний зб. (Спеціальний випуск: Матеріали міжнародної науково-методичної конференції „ Нові технології навчання у вищій технічній освіті: досвід, проблеми, перспективи”, Київ, 18-20 жовтня 2004 р.). - Київ: НУХТ, 2004. – С. 137-143.

7. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей. – Херсон: Айлант, 2003. – 229 с.

8. Триус Ю.В. Компьютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: Монографія. – Черкаси: Брагма – Україна, 2005. – 400 с.

9. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2005. – 239 с.

10. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ. – Харків: „ Факт”, 2005. – 360 с.

Резюме. **Крылова Т.В. КОНЦЕПЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ НЕМАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВЫСШЕЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ.** *Реформирования системы образования Украины, присоединения страны к Болонського процессу требуют решения задач относительно модернизации системы образования, в частности высшего образования, итак, и математического образования как его важной составной. В статье рассмотрены концептуальные положения математической подготовки студентов технических специальностей.*

Summary. **Krylova T. THE CONCEPTION OF MATHEMATICAL PREPARATION OF STUDENTS OF NONMATHEMATICAL SPECIALITIES OF THE HIGHER TECHNICAL SCHOOL.** *Modernizing the education system, higher educational system and consequently mathematical education as its most important constituent are crucial for reforms in the Ukrainian educational system and Ukraine's joining the Bologne process. The article studies main concepts of mathematical training of students on engineering in higher educational establishments of the fourth level of accreditation.*

Надійшла до редакції 14.01.2006 р.

Дорогой Зинаиде Ивановне,
мудрому и строгому УЧИТЕЛЮ,
прекрасному ЧЕЛОВЕКУ –
мой самый низкий поклон за науку!
Пусть согревает Вас наших сердец тепло!
Пусть каждый новый день приносит только радость!
Пусть долго быть в строю невзгодам всем назло
Как корню дуба, как началу рода
Позволит Вам судьба!

Тарасенкова Ніна Анатоліївна,
доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри геометрії та методики навчання математики Черкаського національного університету ім. Б.Хмельницького.

Захистила кандидатську дисертацію у 1991р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Активізація пізнавальної діяльності учнів в умовах лекційно-практичної системи навчання математики в школі”.

У 2004 р. захистила докторську дисертацію на тему: „Теоретико-методичні основи використання знаково-символьних засобів у навчанні математики учнів основної школи” (науковий консультант З.І.Слєпкань).

КОНФЛІКТИ МІЖ ЛОГІЧНИМ І ВІЗУАЛЬНИМ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Н.А.Тарасенкова,
доктор педагог. наук, професор,
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького,
м. Черкаси, УКРАЇНА

У статті йдеться про сутність та різновиди конфліктів між логічним і візуальним, що виникають у процесі навчання математики.

Сучасне реформування шкільної математичної освіти на передній план науково-педагогічних досліджень висуває завдання пошуку шляхів удосконалення змісту, методів, організаційних форм і засобів навчання. Розробка і широке впровадження семіотичного підходу до математичної освіти [3] надає нових потужних можливостей для проведення більш глибокого аналізу ходу й результатів математичної підготовки учнів. У свою чергу, із цим ми пов’язуємо розширення перспектив для побудови досконаліших методичних систем навчання математики в школі.

Реалізація семіотичного підходу до математичної освіти передбачає, щонайперше, проведення всебічного аналізу взаємозв'язків змісту навчання і засобів його фіксації, а також впливу цих зв'язків на розуміння учнями навчального математичного змісту та його засвоєння.

Певними оболонками змісту, його знаково-символічними формами виступають знаково-символічні засоби (ЗСЗ) [2]. В ході навчання вони можуть використовуватися у різних модальностях – зоровій, слуховій, руховій, дотиковій тощо. Проте домінуючою серед них є зорова модальність. Саме у такій модальності фіксується зміст в основних носіях навчального математичного змісту: підручниках, посібниках та інших друкованих виданнях. Психологи стверджують, що взагалі процес навчання будується на зоровому ряді, оскільки, здебільшого, процес сприймання змісту та його первинного опрацювання учнями розпочинається із зорового упізнавання.

Згідно із загальними законами пізнання, аналіз реальності відбувається через аналіз її знаково-символічної форми. При цьому діяльність людини має подвійну детермінацію [4]. Вона визначається як внутрішньою логікою предметної діяльності, так і логікою тієї діяльності із ЗСЗ, засобами якої здійснюється пізнання [2].

У контексті даних положень, зміст того чи іншого об'єкта засвоєння шкільного курсу математики доцільно називати його логічним (значеннєвим, смисловим), а знаково-символічну оболонку змісту, подану в зоровій модальності – його візуальним. Відповідно, процес зорового упізнавання доцільно називати аналізом візуального або візуальним аналізом, а процес розпізнавання змісту – аналізом логічного (смислу) або смисловим аналізом. Змістовий аналіз, у результаті якого вичерпується зміст, є поєднанням двох процесів – візуального аналізу й смислового аналізу. За часовими характеристиками візуальний аналіз, як правило, випереджає смисловий аналіз. Але не рідкими є випадки, коли вони відбуваються одночасно.

Логічне й візуальне у навчанні математики мають виступати як діалектична єдність. Об'єктивна сутність такої єдності полягає в тому, що зміст і форма його фіксації хоча і є відносно самостійними, але пов'язані між собою – форма органічно включається у зміст, є його моментом й співвідноситься з ним, як частина із цілим [1]. Це означає, що у знаково-символічній оболонці відображаються і внутрішні (сутнісні) особливості змісту, і його зовнішні прояви, причому, зміст і його знаково-символічна форма є адекватними одне одному. Реалізація даного положення є атрибутом сучасних наукових математичних теорій та їх проекцій у шкільний курс математики.

Проте наявність об'єктивних діалектичних взаємозв'язків логічного і візуального ще не означає, що для суб'єктів навчання – учнів, ці зв'язки автоматично виступають діалектичною єдністю. У навчанні математики в школі вчителю потрібно докласти чимало зусиль для того, щоб знаково-символічні засоби фіксації навчального математичного змісту стали для учнів значущими формами. Тільки через цілеспрямовану організацію навчання й копітку роботу вчителя поєднання логічного й візуального може доповнити особистий досвід учнів як діалектична єдність. За її наявності, у ході застосування знань учнями результати візуального аналізу не суперечать результатам смислового аналізу й разом правильно відображають сутність аналізованого; будь-які трансформації знаково-символічних оболонок не пошкоджують відповідний зміст; правильне оперування змістом, здебільшого, здійснюється через оперування згорнутими формами й, можливо, без повного розгортання значень засобами природної мови.

Діалектична єдність логічного і візуального не виключає появи протиріч між ними, а навпаки, з необхідністю передбачає їх.

Об'єктивно, в основі протиріч між логічним і візуальним лежить загальний закон протиріччя між змістом і формою. У навчанні математики в школі його прояви можна побачити, наприклад, при введенні буквеного позначення чисел як узагальненої форми їх запису; під час класифікації трикутників за відношенням рівності сторін, коли новий зміст об’єктивно вимагає введення нових термінів – різностороннього, рівнобедреного й рівностороннього трикутника; при ознайомленні учнів із поняттям ірраціонального числа як нового числового об’єкта, поява якого продиктована необхідністю розширення поняття числа, тощо.

Суб’єктивність протиріч між логічним і візуальним ми пов’язуємо із специфікою сприймання й опрацювання змісту учнями, з процесами засвоєння і застосування математичних знань, навичок і вмінь. Причому, протиріччя суб’єктивного характеру можуть виникати і тоді, коли для них немає об’єктивних підстав.

Один із найперших суб’єктивних чинників протиріччя між логічним і візуальним виникає у зв’язку із нерозумінням учнями змісту навчальних математичних відомостей, що вводяться вперше. Це означає, що обрана знаково-символічна оболонка для даного змісту, хоча об’єктивно і є адекватною йому, але суб’єктивно не сприймається такою. Можна сказати, що у цьому випадку знаково-символічна оболонка не стає прозорою для учнів – внутрішні, сутнісні особливості змісту залишаються невидимими для них, а результати візуального аналізу не збігаються чи суперечать результатам смислового аналізу.

Проблеми первісного нерозуміння породжують таке негативне явище, як утворення своєрідних спайок змісту й форми. Вони виникають в особистому досвіді учнів у результаті формального заучування і проявляються в тому, що в подальшому учні не в змозі трансформувати знаково-символічну оболонку, не пошкоджуючи зміст; не спроможні розпізнавати зміст навіть за незначних змін його оболонки; у стандартних ситуаціях проводять неповний змістовий аналіз, що призводить до появи помилок. За таких умов про дальнє перенесення знань не може бути й мови. Отже, будь-яка спайка змісту й форми є антиподом їх діалектичного поєднання. Утворенню таких спайок в особистому досвіді учнів потрібно всіляко запобігати.

Інші чинники появи суб’єктивних протиріч між логічним і візуальним у навчанні математики в школі ми пов’язуємо з процедурами декодування й перекодування, які є необхідними під час застосування знань учнями.

Зокрема, у ході декодування змісту, загорнутого в ту чи іншу знаково-символічну оболонку, учні мають встановити взаємно однозначну відповідність між даною формою та його об’єктивним змістом. При цьому результати візуального аналізу можуть виявитися такими, що суперечать очікуваним результатам смислового аналізу. Найяскравіші приклади появи таких суб’єктивних протиріч між логічним і візуальним можна побачити на уроках стереометрії, коли учневі потрібно оперувати властивостями планіметричних фігур, спираючись на їх візуально спотворені зображення.

За умов варіативності знаково-символічних оболонок змісту постає необхідність у процедурах його перекодування – у встановленні відповідності між змістом і кожною можливою для нього формою, в актуалізації факту «рівноправності» таких форм та його використанні під час зміни оболонки. У ході перекодування процедури змістового аналізу (декодування змісту) виконуються принаймні стільки разів, скільки різних ЗСЗ використовується для загортання змісту. А значить, стільки ж разів є підстави для виникнення суб’єктивних протиріч між логічним і візуальним. Добре відомо, наскільки трудними для учнів видаються процедури перекодування, коли виконується побудова вектора за його координатами у даній системі координат; словесний опис функціональної залежності за її графіком; застосування формул скороченого множення у перетворенні виразів, що містять степені з дробовими показниками тощо.

Утруднення учнів, що виникають у процедурах декодування й перекодування, та їх помилки у ході застосування знань є проявами протиріч між логічним і візуальним. Вони породжуються проблемами розуміння поточного навчального матеріалу й підсилюються проблемами включення нового досвіду в попередній. Можна сказати, що такі труднощі носять особистісний характер, оскільки через їх появу гальмується самореалізація особистості учнів. Можна також сказати, що будь-яке об'єктивне чи суб'єктивне протиріччя між логічним і візуальним через особистісне забарвлення набуває якостей своєрідного суб'єктивного конфлікту. У процесі навчання математики в школі конфлікти між логічним і візуальним є неминучими. Одну із задач методики математики ми вбачаємо у виявленні таких конфліктів, їх аналізі та створенні таких умов навчання, за яких конфлікти між логічним і візуальним мінімізуватимуться.

Мета даної роботи – виділити основи для класифікації конфліктів між логічним і візуальним та охарактеризувати деякі особливості виявлених різновидів таких конфліктів.

Конфлікти між логічним і візуальним, з якими стикаються учні у процесі засвоєння і застосування навчального матеріалу курсу математики основної школи, загалом є проявом суб'єктивного. Проте в їх основі можуть лежати не тільки суб'єктивні, але й об'єктивні причини. За наявністю об'єктивного підґрунтя для конфлікту в їх множині можна провести перший поділ. У результаті отримаємо множину об'єктивно зумовлених конфліктів і множину об'єктивно не зумовлених конфліктів.

Конфлікти першого типу породжуються необхідністю введення в обіг нових ЗСЗ для фіксації та розкриття змісту нового навчального матеріалу. У такий момент навчання через діяльність кодування відбувається розширення номенклатури ЗСЗ, які мають стати знаряддями навчально-пізнавальної діяльності учнів. Тому, відповідні конфлікти доцільно називати конфліктами при первісному кодуванні. Потужність конфліктів такого типу значною мірою залежить від того, в яку саме знаково-символічну оболонку об'єктивно має загортатися новий математичний зміст, наскільки вдало вчитель провів мотивацію введення нового терміна, символу, просторово-графічних замінників тощо, наскільки повними й доступними були пояснення вчителя.

У множині об'єктивно не зумовлених конфліктів можна виділити два їх типи. Перший тип пов'язаний з декодуванням учнями змісту окремих об'єктів засвоєння. Конфлікти такого характеру виникають під час читання учнями об'єктних і навчальних текстів, у процесі самостійного застосування термінології, символіки, немовних ЗСЗ тощо. Цей тип конфліктів можна назвати конфліктами при декодуванні.

Оскільки різні ЗСЗ принципово відрізняються за рядом семіотичних характеристик [3], то серед конфліктів при декодуванні можна виділити принаймні стільки їх видів, скільки різних ЗСЗ використовується у навчанні математики в школі. Причому ступінь конфліктності ситуації прямо залежить від рівня вмотивованості того чи того ЗСЗ. Конфлікт найменшої потужності виникає при декодуванні змісту, загорнутого в іконічну знаково-символічну оболонку, а найбільшої потужності – при декодуванні складних навчальних текстів. Більш детальний аналіз сутності конфліктів цього типу та шляхів їх мінімізації треба проводити разом із розкриттям змістових, лінгво-семіотичних та прагматичних особливостей кожного окремого виду ЗСЗ. Цьому питанню варто присвятити окрему роботу.

Ще один тип конфліктів між логічним і візуальним, для якого немає об'єктивного підґрунтя, ми пов'язуємо з процедурами перекодування змісту представниками однойменних чи різнойменних ЗСЗ. Такі конфлікти доцільно називати конфліктами при перекодуванні. Взагалі, серед конфліктів цієї групи теоретично можна виділити стільки їх видів, скільки пар утворюватимуть різні ЗСЗ, що використовуються у навчанні математики в школі. Більш змістову класифікацію конфліктів при перекодуванні можна отримати, якщо послідовно провести поділ за основами, які відображено у наступній схемі:

1) початкова й кінцева знаково-символічні оболонки є одноіменними ЗСЗ:

а) здійснюється перехід від вербального до вербального ЗСЗ (від розгорнутої форми до іншої розгорнутої форми; від розгорнутої форми до згорнутої форми; від згорнутої форми до іншої згорнутої форми; від згорнутої форми до розгорнутої форми);

б) здійснюється перехід від невербального до невербального ЗСЗ (від згорнутої форми до згорнутої форми, що є представником того самого виду немовних ЗСЗ; від згорнутої форми до згорнутої форми, що є представником іншого виду немовних ЗСЗ);

2) початкова і кінцева знаково-символічні оболонки є різноіменними ЗСЗ:

а)здійснюється перехід від вербального до невербального ЗСЗ (від розгорнутої мовної форми до немовної форми; від згорнутої мовної форми до немовної форми);

б)здійснюється перехід від невербального до вербального ЗСЗ (від немовної форми до згорнутої мовної форми; від немовної форми до розгорнутої мовної форми).

Якщо при цьому враховувати і той факт, що перекодування у навчанні математики в школі може здійснюватися двояко – як формальна заміна знаково-символічної оболонки, котра не передбачає змін у змісті, та як заміна, що є наслідком змістової реорганізації, то розгалуженість наведеної класифікації ще зросте. Принаймні, кожен вид конфліктів необхідно буде поділити ще на два підвиди.

Однак проведений нами аналіз показав, що деякі теоретично можливі конфлікти цього типу у процесі навчання з'являються одночасно, мають схожі прояви й мінімізуються тільки разом. Отже, їх доцільно об'єднати за функціональним показником – за тим місцем і роллю, яку вони виконують у навчанні. Врешті, серед конфліктів при перекодуванні доцільно виділити десять видів.

1. Конфлікти, що виникають під час перекодування об'єктних текстів (означень понять, формулювань теорем, правил тощо) в іншу розгорнуту форму, утворену засобами природної мови, наприклад, категоричного формулювання теореми в імплікативну форму.

2. Конфлікти, що пов'язані з перекодуванням змісту із розгорнутої мовної форми в ту чи іншу згорнуту мовну форму й навпаки, наприклад, під час співвіднесення означення й наукового терміна поняття, терміна з логіко-математичним знаком (символом) тощо.

3-4. Конфлікти третього виду виникають під час перекодування розгорнутого мовного матеріалу в просторово-графічну форму. Конфлікти четвертого виду пов'язані з оберненою діяльністю. Такі види конфліктів виникають тоді, коли учням потрібно співвіднести, наприклад, означення геометричного поняття та відповідне геометричне зображення; умову сюжетної задачі та схему (або таблицю чи графік), в якій відображено зв'язок між даними й шуканими величинами, тощо.

5. Конфлікти, які виникають під час перетворення математичних виразів, рівнянь, нерівностей і т. п. Якщо в досвіді учнів утворилися спайки логічного й візуального, то поява конфліктів даного виду є неминучою. Практика експериментального навчання показує, що ступінь конфліктності ситуації можна значно понизити за умов грамотної побудови зорового ряду, зокрема, за рахунок позиційованого оформлення записів.

6. Конфлікти цього виду є певним аналогом конфліктів попередньої групи, оскільки вони також пов'язані з оперуванням одноіменними ЗСЗ, а саме – змістово-графічними інтерпретаціями. Проте, незважаючи на досить високу конфліктність зв'язків між логічним і візуальним такого, шостого виду, їх подолання є менш складною проблемою у навчанні математики школярів, аніж по-

долання конфліктів п'ятого виду. Справа в тім, що у змістово-графічних інтерпретаціях, здебільшого, використовуються іконічні ЗСЗ, а іконічність знака (символу) робить його наймотивованішим серед усіх ЗСЗ. Крім того, оперування іконічними ЗСЗ може відбуватися поза вербалізацією відповідних значень, а значить, здійснюватися візуальним мисленням у надсвідомості.

7. Конфлікти, пов'язані з процедурою перекодування змістово-аналітичної інтерпретації математичного поняття чи факту в його графічну (змістово-графічну) інтерпретацію та навпаки, коли оперування відповідним змістом вимагає одночасного використання обох інтерпретацій. Найчастіше з конфліктами такого виду учні зустрічаються під час розв'язування сюжетних та геометричних задач.

8. Конфлікти, що пов'язані з недоліками так званого просторового бачення учнів і які проявляються під час перекодування двовимірної геометричної конфігурації у зображення просторової фігури. Такі конфлікти ще більше загострюються, коли учням доводиться оперувати необмеженими стереометричними об'єктами – прямими й площинами у просторі.

9. Конфлікти, що виникають у процесі розв'язування стереометричних задач, коли є потреба у виконанні одного чи кількох планіметричних етапів. Сутність таких конфліктів ми пов'язуємо з необхідністю декодування планіметричних даних на візуально спотворених фрагментах стереометричних зображень, а також перекодування під час переходів від візуально вірогідного зображення до візуально спотвореного й навпаки.

10. Конфлікти, що виникають у зв'язку з використанням реальних предметів у ролі замінників, коли реальні фізичні характеристики цих предметів, їх соціальне призначення, ставлення до них утворюють певну «зашумленість» у процесі пізнання, у виявленні істотних та неістотних властивостей відповідного ідеального об'єкта.

Загалом, нівелювання конфліктів між логічним і візуальним дозволяє створювати сприятливі умови для повноцінного вичерпування учнями сутності навчального математичного змісту, ефективного здійснення ними самостійної предметної діяльності та оперування знаково-символьними засобами.

Більш детального вивчення потребує проблема побудови еволюційних семіотичних рядів у межах кожної окремої змістової лінії курсу математики та виділення умов мінімізації конфліктів між логічним і візуальним при поступовому розвитку змісту.

1. *Гегель Г.В. Наука логики: В 3 т. – М.: Мысль, 1970–1972. – Т. 3: Учение о понятии. – 374 с.*

2. *Салмана Н. Г. Знак и символ в обучении. – М.: Изд. МГУ, 1988. – 286 с.*

3. *Тарасенкова Н.А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики. – Черкаси.: «Відлуння-Плюс», 2002. – 400 с.*

4. *Юдин Э.Г. и др. Наука и мир человека. – М.: Знание, 1978. – 64 с.*

Резюме. **Тарасенкова Н.А. КОНФЛИКТЫ МЕЖДУ ЛОГИЧЕСКИМ И ВИЗУАЛЬНЫМ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.** *В статье идет речь о сущности и разновидностях конфликтов между логическим и визуальным, возникающих в процессе обучения математике.*

Summary. **Tarasenkova N. THE CONFLICTS BETWEEN LOGICAL AND VISUAL IN THE TEACHING MATHEMATICS.** *In the article the question about essence and varieties of conflicts between logical and visual, which arising up in the process of teaching mathematics, are selected.*

Надійшла до редакції 10.02.2006 р.

Шановна Зінаїдо Іванівно,
Поздоровляю Вас з Ювілейним Днем народженням!
Щиро бажаю щастя безмежного, долі світлої, мрій крилатих, здобутків відрадних, благополуччя на життєвому шляху, нехай завжди супроводжує Вас довіра людей, повага і шана оточуючих, а Вашим супутником залишається натхнення, оптимізм і хороший настрій!
Нехай здійснюються всі Ваші задуми, а Ваша невтомна діяльність завжди дає щедрі плоди!

Співаковський Олександр Володимирович,
доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій, проректор з науково-педагогічної роботи, інформаційних технологій і міжнародних зв'язків Херсонського державного університету.

Захистив докторську дисертацію у 2004 р. на тему: „Теоретично-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій"(науковий консультант З.І.Слєпкань).

ВИХІДНІ ПОЛОЖЕННЯ ПОБУДОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ НА ОСНОВІ КОМПОНЕНТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ

О.В.Співаковський,
доктор педагог.наук, професор,
Херсонський державний університет,
м.Херсон, УКРАЇНА

Розглянуто систему вихідних положень, котрі покладено в основу методичного забезпечення курсу лінійної алгебри у сучасному ВНЗ, характерною відзнакою якого є комплексне використання інформаційно-комунікаційних технологій на основі компонентно-орієнтованого навчання.

Вступ

Зміст навчання, як відомо, визначається стратегічними цілями вищої освіти і конкретними завданнями ВНЗу на визначений період. Він обумовлюється основними державними документами про освіту, навчальними планами та програмами, змістом підручників та навчальних посібників, інструктивно-методичними документами державних органів освіти та специфікою організації і змістом навчально-виховного процесу ВНЗ.

Вивчення будь-якого курсу, у тому числу і курсу лінійної алгебри, передусім повинно бути цілеспрямованим, оперативним, гнучким і конкретним, що вимагає побудови навчання лінійної алгебри на таких принципах:

– відповідності змісту курсу сучасному замовленню суспільства щодо рівня освітньої підготовки спеціаліста;

– цілісності та комплексності, тобто встановлення єдності та взаємозв'язку всіх розділів курсу;

– систематичності та послідовності (охоплення всіх студентів різними формами навчальної діяльності протягом року з урахуванням структури курсу);

– пріоритетності (вибір і дотримання певної наукової проблеми, яка має вирішальне значення для даного курсу);

– науковості, тобто орієнтації на досягнення сучасної математичної та психолого-педагогічної науки;

– практичної спрямованості (підпорядкування всіх аспектів навчального процесу завданням курсу).

Загальні риси методичної системи на основі компонентно-орієнтованого навчання

Методична система навчання лінійної алгебри на основі компонентно-орієнтованого навчання використовує механізм комп'ютерної підтримки практичної роботи студента над розв'язанням навчальних задач з лінійної алгебри. Вона передбачає механізм уникнення помилок, допущених у перетвореннях, що призводить у кращому випадку до неправильної відповіді. Це виявляється студентом або під час порівняння з відповіддю, або під час одержання оцінки за контрольну роботу. За допомогою програмної системи перевіряти правильність перетворень на кожному кроці розв'язування подібно до того, як здійснюється перевірка правильності правопису в Microsoft Word можна здійснювати попередження таких помилок.

Другий, не менш значущий аспект підтримки, – автоматизація рутинних дій студента, пов'язаних із обчисленнями. Так, наприклад, студенту алгоритм розв'язування системи лінійних рівнянь добре знайомий (звести матрицю до діагонального вигляду, визначити ранг основної та розширеної матриці, виявити вільні та головні невідомі, побудувати частковий та фундаментальний розв'язки, побудувати простір розв'язків). Проблема виникає тоді, коли студент змушений витрачати навчальний час на виконання обчислень, спрямованих на пошук відповіді.

Третій аспект полягає в наданні студенту зручної системи використання навчальної, методичної та довідкової інформацій з відповідним математичним інструментарієм (калькулятором, системою побудови графіків тощо). Зрозуміло, останнє не потребує обґрунтування.

Підтримка діяльності викладача також передбачає вирішення трьох основних завдань, з огляду на які необхідне забезпечення ефективного ведення навчального процесу в цілому на основі взаємодії викладача і студента.

Перший аспект – це перевірка правильності ходу розв'язування задачі. Для викладача цей вид підтримки полягає в тому, що за допомогою системи перевіряється правильність ходу розв'язування всієї задачі, вирішеної раніше студентом (режим самостійної роботи).

Другий аспект підтримки діяльності викладача передбачає автоматизацію тестування знань студентів, що створює умови для здійснення перевірки знань основних математичних правил і формул.

Третій аспект – це надання вчителю заздалегідь спланованої відповідно до вимог стандартів системи навчальних матеріалів для проведення всього циклу уроків з можливістю його модифікації.

Нарешті, студент повинен мати можливість використовувати систему на уроках і під час вивчення нового матеріалу як електронний підручник.

Компонентно-орієнтоване навчання полягає в такій організації навчального процесу, за якої попередні, раніше засвоєні знання і способи діяльності могли б використовуватися як новий інструмент для розв'язування більш складних завдань вищого рівня [4].

У студентів (учнів) таким чином формується тип мислення, який ґрунтується на пошуку, відборі та найбільш доцільному використанні компонентів розв’язання попередніх задач у процесі розв’язання нових задач більш високої складності, формується уміння виділяти на кожному етапі навчання суттєве і несуттєве, визначати абстракції через створення власних чи використання відомих, раніше створених компонент для розв’язання нової, складнішої задачі. Компонентно-орієнтований принцип задає нову ідеологію розробки педагогічних програмних засобів – нового інструментарію, здатного не лише здійснювати ефективне і результативне навчання, але й постійно оновлювати зміст навчальних дисциплін на основі нових компонент, забезпечує істотну інтенсифікація процесу пізнання, підтримує індивідуальну траєкторію навчання через можливість представлення необхідного набору компонент, умінням віднайти з них найбільш ефективні та скомпонувати для розв’язання поставленого завдання.

Зрозуміло, що використання сучасних технологій навчання і інформаційних технологій вимагає особистісно-орієнтованого підходу і забезпечується шляхом інтеграції з традиційними технологіями, потребує переосмислення не лише змісту, а й методик навчання, включаючи розробку спеціального комп'ютерного оснащення та відповідного інструментального забезпечення.

Таким чином, ми можемо по-іншому побудувати послідовність навчання, створити викладачеві можливість обирати залежно від цілей навчання, здібностей студента та інших складових навчального процесу, які саме компоненти надавати студентові, а які він має розв’язати самостійно.

Під компонентою ми розуміємо предметно-орієнтований алгоритмічний модуль, призначений для виконання визначеної роботи з опрацювання інформації у даній предметній області, має невеликий набір чітко визначених алгоритмічних функцій і здатний взаємодіяти з іншими компонентами [5-6].

Зазначена проблема може розв’язуватися через призму виділення істотного і несуттєвого у розв’язанні розглянутого класу задач. Запропонована нова можливість добору необхідних компонентів, причому персонально для кожного студента, що підтримує процедуру розв’язання заданого класу задач, визначає принцип компонентно-орієнтованого навчання, який базується на наступних фундаментальних характеристиках:

- необхідності виділення суттєвого і несуттєвого під час розв’язування задач;
- виборі компонентів розв’язання, що забезпечують необхідну глибину і швидкість одержання результату;
- методично обґрунтованій системі виділення рівнів деталізації розв’язання задач;
- можливості використання алгоритмів розв’язання попередніх (раніше засвоєних) задач як компонент у розв’язанні задач наступних;
- постійного усвідомлення і використання рівнів абстракцій, що відповідають ієрархії компонент розв’язання навчальних задач.

Компонентно-орієнтоване навчання зумовлює оптимальне поєднання традиційних, цифрових та мереживих технологій. Цифрові технології передбачають можливість представлення у цифровому вигляді накопичені суспільством дані, зберігання їх, отримування і передавання користувачам. Для їх реалізації на сучасному етапі розвитку суспільства найбільш ефективним засобом є глобальні мереживі технології. Йдеться, по суті, про потенціальні ресурсні можливості системи Інтернет. Проблема полягає у включенні цифрових та глобальних мереживих технологій в інструментальне забезпечення засобів навчання як складових іманентних його елементів.

Реалізація принципу компонентно-орієнтованого навчання детермінує відповідні зміни мети, завдань, змісту, методів, засобів та організаційних форм навчання на комплексній інтегрованій основі. Їх упровадження можливе лише за умови створення на базі об'єктно-орієнтованого проектування програмних педагогічних середовищ, які б працювали в єдиному режимі й органічно поєднували різні інформаційні технології.

Пропонований нами підхід до проектування інтегрованих систем передбачає розгляд з єдиних позицій і класу обчислювальних задач, і класу задач на доведення, що, на наш погляд, є своєчасним і перспективним. Проектована в рамках цього підходу система одержала назву „Світ лінійної алгебри". Вона виникла як результат тривалої експериментальної роботи з реалізації педагогічно-орієнтованих програмних систем і їх фрагментів, починаючи з 1986 року.

В основу пропонованої методичної системи було покладено традиційну схему забезпечення навчального процесу. Лінійна алгебра є одним з найважливіших розділів математики, а для багатьох прикладних теорій та наук є однією з базисних математичних дисциплін. Наприклад, найважливіші математико-економічні моделі є по суті лінійними. Тому лінійна алгебра входить у навчальні програми багатьох спеціальностей. Іншими словами, курс лінійної алгебри розглядається нами як ядро вивчення математики у ВНЗ.

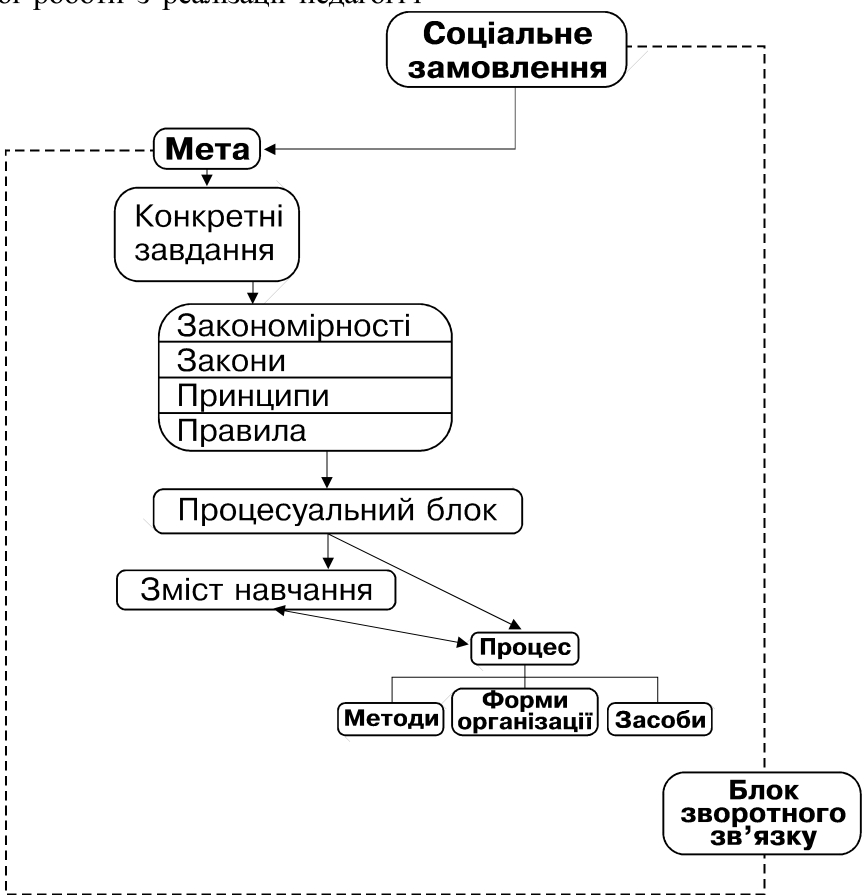


Рис. 1. Структура процесу навчання

Курс передбачає блок-модульну побудову змістового матеріалу. Як показали результати нашого дослідження, зміст курсу „Лінійна алгебра" найбільш доцільно конструювати з кількох модулів.

Перший блок містить попередні відомості про системи лінійних рівнянь. Модуль включає основні означення, поняття про рівносильні перетворення систем лінійних рівнянь, алгоритм виключення змінних, знайомство з матрицею системи лінійних рівнянь, правила перетворення матриць, однорідні системи лінійних рівнянь, загальний розв'язок системи лінійних рівнянь.

Другий блок присвячено векторним

просторам, третій – базису і розмірності векторного простору, четвертий – матрицям, п'ятий блок присвячено вивченню рангу матриць, у шостому блоці вивчаються лінійні оператори, сьомий охоплює системи лінійних рівнянь, восьмий – власні вектори лінійного оператора, дев'ятий відображає жорданову форму матриці і десятий – евклідові простори.

Створення навчальних програм покликане розв'язати проблему автоматизації навчання (зокрема, навчання елементів лінійної алгебри). Термін «автоматизація» настільки поширений, що не потребує додаткових пояснень. Зрозуміло, що автоматизація навчання – це виконання за допомогою комп'ютера деяких операцій, які раніше виконувались "вручну". З одного боку, навчальні програми можуть застосовуватись тільки для розрахунків громіздких задач (калькулятивна мета). З іншого боку, на певних етапах їх можна використати з метою навчити студента конкретному елементу навчання. Можна стверджувати, що практично автоматизації піддаються всі обчислювальні операції і навчальні модулі. Необхідна тільки педагогічно-професійні постановка завдання і її реалізація.

Отже, автоматизація педагогічного процесу вимагає нових підходів самих методик викладання конкретних навчальних дисциплін. Наприклад, за автоматизованого навчання будь-яка неточність на початкових стадіях може виявитись непоміченою за численними формальними побудовами траєкторії навчання і автоматично призведе до неправильних результатів, хоча останні будуть сприйматися як такі, що заслуговують на довіру. Тому одне з основних завдань – це розробка методів об'єктивного виділення цілісних педагогічних систем як необхідної умови, яка гарантує позитивні результати автоматизованого навчання і в подальшому ефективне управління цими результатами. У зв'язку з цим поняття цілісності навчання потребує спеціального розгляду, оскільки має і практичне, і методологічне значення.

По-перше, під час вивчення педагогічної системи щоразу виникає необхідність якось виділити і обмежити об'єкт навчання, причому мати в основі цих операцій достатньо міцну теоретичну базу, а не тільки характеристики, які змінюються з часом. По-друге, в цьому понятті конкретизується, тобто робиться більш розгорнутим уявлення про педагогічну систему, яка вивчається. По-третє, ефективність заходів управління навчально-пізнавальною діяльністю безпосередньо пов'язана з рівнем цілісності суб'єкта управління. Помилка у виділенні меж і структури системи може призвести до значних додаткових витрат ресурсів, часу і навіть поставити під загрозу можливість досягнення мети навчання. З урахуванням зазначеного будь-яка навчальна програма повинна мати вхідний тест (фільтр) спроможностей студента для визначення можливості навчання за допомогою даної програми. Цей тест – достатньо серйозна проблема, яка потребує окремих досліджень і авторами розуміється, але не розглядається. Навчальні програми і системи повинні розроблятись найкваліфікованішими спеціалістами (викладачами) і програмістами, оскільки необхідні знання і досвід, а також інтуїція для точного формулювання проблеми та знаходження критеріїв. Н.Вінер (1983 р.) попереджав, що ЕОМ корисна настільки, наскільки важливі й корисні ідеї її користувачів. Тому викладач і програміст формулюють завдання навчання і розробляють план його розв'язування, а комп'ютер використовується на початковій стадії навчання для наступної перевірки правильності, уточнення і реалізації ідей авторів. Очевидно, існує і зворотній зв'язок: досконалість тактичних засобів дозволяє змінювати стратегію навчання, ставити перед методикою нові завдання, суттєво змінювати зміст попередніх. На сьогодні значна кількість педагогічних завдань (завдань навчання конкретного предмета зокрема) тією чи іншою мірою автоматизована. Існує достатньо навчальних систем, тестів, електронних книг із лінійної алгебри зокрема. Тому постає питання, чи потрібне оновлення цього програмного забезпечення.

По-перше, існують різні підходи і погляди на зміст навчання, наприклад, лінійної алгебри в педагогічному вузі. Програмне забезпечення для цих підходів повинно бути різним. По-друге, наявні різні погляди на системи вправ, у тому числі для вищої педагогічної школи. По-третє, існує низка педагогічних (методичних) систем, кожна з яких має право на існування.

Ми вважаємо, що в методичний комплекс лекторів і викладачів, які ведуть практичні заняття, на сучасному рівні повинно входити комп'ютерно-орієнтована методичне забезпечення, тобто навчальні, контрольні програмні модулі або цілі системи взагалі.

Основні педагогічні завдання автоматизації процесу

Основні педагогічні завдання автоматизації процесу навчання можна розглядати в наступній послідовності:

- виділення основних блоків матеріалу, який вивчається, визначення їх співвідношення;
- опис внутрішньої будови визначеного навчального об'єкта (теоретичного матеріалу, дібраного набору вправ, розробленого спеціально призначеного тесту і т.ін.);
- виявлення причинної обумовленості тієї чи іншої будови навчального об'єкта;
- установлення призначення навчальних об'єктів і правил їх використання;
- оцінка навчальних об'єктів і педагогічних можливостей їх використання на різних етапах навчального процесу;
- прогноз варіативності навчальних об'єктів у процесі природної еволюції та педагогічного використання;
- створення автоматизованих систем управління навчальними об'єктами або моделювання навчальних об'єктів із заданими властивостями.

Майже всі ці завдання на сьогодні вже більш чи менш традиційні для педагогічної науки і так чи інакше вирішуються. Але навіть сьогодні постає природне питання про необхідність автоматизації навчального процесу взагалі. По-перше, немає чіткої відповіді на це питання психологів, психіатрів, педагогів-теоретиків та інших фахівців, які мають відношення до процесу навчання. По-друге, існують суттєві труднощі на цьому шляху, серед яких, зокрема, технічні, фінансові, кадрові, психологічні тощо. Основними аргументами на користь автоматизованих педагогічних технологій є:

- необхідність якісного зрушення в коректності та адекватності вирішення традиційних педагогічних і методологічних завдань, що виникає і підсилюється під впливом конструктивізації педагогічної науки, її зростаючої орієнтації на пріоритетний розв'язок найважливіших проблем освіти;
- суттєве підвищення відповідальності викладача за вибір методики та обґрунтування рекомендацій, що пропонуються: навіть незначні помилки чи малопомітні огріхи загрожують примноженню проблем, на розв'язання яких будуть потрібні суттєві витрати і значний час.

Відтак стають зрозумілими вимоги до конструктивного навчального процесу – максимально повний і об'єктивний опис об'єкта вивчення, який охоплює всю сукупність фактів, що розглядаються. Всі факти, параметри, зв'язки, що впливають на педагогічний об'єкт, повинні бути враховані, описані й оцінені. Але задовольнити ці вимоги дуже складно в силу величезної кількості даних, які необхідно зібрати, систематизувати, усвідомити та використати. Відзначимо цікавий ефект. Розмір адекватного інформаційного масиву практично не залежить від масштабів об'єктів, що вивчаються.

У традиційному уявленні організація навчального процесу та професійного навчання студентів – це ієрархічна структура. На жаль, формування такої структури відбувається тривалий період, і тому за рахунок консервативності не враховуються можливості більш швидкої системи розробки та впровадження програм. Існує набір дисциплін з кожного фаху, котрі не завжди пов'язують організацію і структуру з часом і не корелюють між собою, часто відсутні чітко окреслені горизонтальні зв'язки між змістовою частиною цих дисциплін та автоматизацією процесу навчання. Формування навчальних систем і комплексів здійснюється, як правило, стихійно. Немає загального методичного підходу, відсутні єдині системні позиції під час розробки таких систем на кафедрі зокрема і в окремому ВНЗ взагалі.

На сьогодні для успішної роботи викладачів та керівних органів ВНЗ у сфері автоматизації навчального процесу доцільне розв'язання завдання створення єдиного інтегрованого середовища з базового, прикладного та навчального програмного забезпечення [6]. Це завдання складне, але його треба починати вирішувати. Широке розповсюдження і використання ПК надало новий поштовх подальшому розвитку автоматизованих навчальних систем (АНС) та навчальних комплексів (АНК). Під АНС розуміють комп'ютерно-орієнтовану систему для організації і управління пізнавальною діяльністю в процесі навчання. До АНС входить технічне, програмне, інформаційне і методичне забезпечення. Як технічне забезпечення використовуються ПЕОМ, об'єднані в локальну мережу.

Програмне забезпечення АНС призначене для підготовки навчальних програм, підтримки роботи в локальній мережі й управління базою даних. Інформаційне забезпечення АНС включає навчальні програми і протоколи навчання, які містять дані про роботу студентів із навчальними програмами і її наслідки. Методичне забезпечення АНС включає навчальні програми відповідно до вибраної системи технологій, програми для управління процесом навчання, підручники, навчальні посібникки, методичні розробки і тощо. АНК поєднує в єдине ціле відповідні АНС.

1.Співаковський О.В., Крекнін В.А. Застосування інформаційних технологій при викладанні курсу лінійної алгебри // Математичні моделі і сучасні інформаційні технології: Зб. наук. статей./НАН України. - Київ, 1998. - С. 201

2. Співаковський О.В., Черниш К.В. Методична система організації і проведення практичних занять з курсу "Лінійна алгебра" у рамках НІТ // Математичні моделі і сучасні інформаційні технології: Зб. наук. статей./НАН України. - Київ, 1998.- С. 203-205

3. Співаковський О.В. Програмно педагогічний засіб «Світ лінійної алгебри»// Вісник Херсонського Державного Технічного Університету. Вип. 3 (19). – Херсон: ХГТУ, 2003. – С. 402-405.

4. Співаковський О.В. Типологічні ознаки рівнів навченості студентів у межах компонентно-орієнтованого підходу// Компьютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. статей./ НПУ ім. М.П. Драгоманова. - Випуск 7.-Київ, 2003. – С.28-35

5. Співаковський О.В., Круглик В.С. Ієрархія компонент розв'язання задач з курсу Лінійна алгебра // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. –№ 6.

6. Співаковський О.В., Круглик В.С. Технології розробки програмних засобів, які підтримують компонентно-орієнтований підхід // Науковий часопис НПУ ім. МП. Драгоманова Серія №2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць/ Редкол. - К.: НПУ ім. МП. Драгоманова. - №2(9). - 2005. - с.31-42

Резюме. **Спиваковский А.В. ИСХОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПОСТРОЕНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ НА ОСНОВЕ КОМПОНЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА.** *В работе рассмотрено систему основных характеристик, которые составляют основу методического обеспечения курса линейной алгебры в современном ВУЗе, характерной чертой которой является комплексное использование информационно-коммуникационных технологий на основе компонентно-ориентированого обучения.*

Summary. **Spivakovskiy A. BASIC PRINCIPLES OF THE METHODIC SYSTEM'S CONSTRUCTION OF THE LINEAR ALGEBRA TEACHING ON THE BASIS OF COMPONENT AND ORIENTED APPROACH.** *The work concerns the basic principles' system, which is based on the methodic support of linear algebra course teaching in modern HEI, specific feature of which is a complex use of information and communication technologies on the base of component and oriented study.*

Надійшла до редакції 12.02.2006 р.

Дорогая Зинаида Ивановна!
Отдавая всю свою любовь,
доброту и тепло своей души людям,
Вы всегда будете согреты благодарностью,
любовью и душевным теплом Ваших верных друзей,
учеников и последователей.
В честь Вашего юбилея
я хочу искренне пожелать Вам
крепкого здоровья,
бодрости духа и оптимизма, благополучия,
удачи и большого человеческого счастья!

Скафа Олена Іванівна,
доктор педагогічних наук, професор кафедри вищої математики та методики викладання математики, начальник Навчально-методичного управління організації і контролю якості навчального процесу Донецького національного університету.

Захистила докторську дисертацію у 2004 р. на тему: „Теоретико – методичні основи формування прийомів евристичної діяльності в процесі вивчення математики в умовах впровадження сучасних технологій навчання" (науковий консультант З.І.Слєпкань).

О МЕТОДОЛОГИИ ДИАЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПОДАВАНИЯ

Е.И.Скафа,
доктор педагог. наук, профессор,
Донецкий национальный университет,
г. Донецк, УКРАИНА

Методологія діалогічного викладання розглядається як евристична методологія. Досліджується евристичний метод навчання, прийоми конструювання питань для організації „сократівських діалогів"для управління навчально-пізнавальною евристичною діяльністю, що, без сумніву, є вагомим внеском у формування інтелектуального потенціалу нації.

Мы стоим на пороге новой эры – интеллекта, информации, экологии. По мнению японских футурологов в развитых странах мира главным становится интеллектуальное производство. Интеллектуальная деятельность является тем механизмом, который направляет развитие общества. Как же обновлять интеллектуальный потенциал?

Исследования, проведенные в школах Украины, в том числе и нового типа, показали, что многие учащихся не владеют интеллектуальными, информационными умениями, а это является основой умения учиться.

То есть на сегодняшний день должна быть перестройка учебного процесса и построение специальной методики развития интеллекта.

Педагогические пути формирования интеллектуально-развитой личности, как отмечает В.Ф.Паламарчук, определяются, исходя из идей интеграции содержания образования, развивающего и проблемного, личностно-ориентированного обучения, саморазвития учащихся, что отображается в новом или обновленном содержании образования, в соответствующей системе принципов, форм и методов обучения, сотрудничества учителя и учащегося [1].

Интеллект школьников формируется по следующим этапам: нагромождение (аккумуляция) опыта интеллектуальной деятельности; мотивация, диагностика; осознание; применение; практика; обобщение; перенесение в новые условия.

Эти этапы характерны и для учебно-познавательной эвристической деятельности учащихся. Поэтому наиболее приемлемой методической системой обучения на современном этапе, на наш взгляд, может служить эвристическое обучение, в том числе и обучение математике [2].

Необходимо отметить, что в процессе эвристической деятельности учащихся важное место занимает их познавательная активность и умение учителя эффективно руководить ею. И одним из основных методов, который позволяет учащимся проявить творческий подход к процессу изучения математики, является эвристический.

Этот метод призван обеспечить овладение методами научного познания, формировать черты творческой деятельности, интерес к ней, давать глубокие, оперативно и гибко используемые знания, то есть развивать интеллект.

Математики-методисты Г.П.Бевз, В.М.Брадис, Ю.М.Колягин, Е.Е.Семенов, З.И.Слепкань, А.А.Столяр и др. вводят понятие эвристического метода как частично-поискового или эвристической беседы, суть которого в том, что учитель вместо изложения учебного материала в готовом виде подводит учащихся к “переоткрытию” теорем, их доказательств, к самостоятельному формированию определений, к составлению и решению задач.

Этот метод имеет давнюю историю и известен нам еще со времен сократовских диалогов. Главная жизненная позиция Сократа состояла в том, что ничего нельзя принимать на веру и только то делать своим достоянием, в чем убеждался сам при помощи точного исследования своим умом; впоследствии он точно так же поступал по отношению к другим: он никогда не сообщал готовых истин, но старался, чтобы здравые понятия и убеждения развивались и вырабатывались теми самими, кто беседовал с ним [3]. Сократ оставил о себе память как об искуснейшем учителе, который изобрел один из лучших методов обучения – метод эвристический, разговорный. В понимании методики обучения математике его называют эвристической беседой.

“Настоящая эвристическая беседа, – как отмечает Е.Е.Семенов, – есть диалог, а не его имитация в форме псевдодиалога и антидиалога. Поиск гипотезы, доказательства, построения плана решения задачи может быть успешным лишь тогда, когда учащиеся и учитель вступят в диалог, а самостоятельность будет обеспечена собранностью во внутреннем диалоге, готовностью и подготовленностью к нему”[4].

Концепцию обучения с помощью сократовского метода называют маевтикой (то есть познанием как внутреннего диалога, так и полилога). Это понятие, как указывает В.Ф.Паламарчук, имеет аналоги в отечественной педагогике, однако не совсем «перекрывается» вышеопределенным понятием [1].

Таким образом, всякая эвристическая методология неизбежно является и методологией диалогического преподавания. Диалог есть средство реализации эвристических намерений человека. Как отмечает В.В.Сериков [4], диалог – это всегда разговор о смысле события для личности, о значимости самой личности для других людей и событий, это подтверждение для личности ее ценности и, как следствие, рождение желания стать еще лучше. Чем в большей мере это справедливо для учителя, и для ученика, тем естественнее и продуктивнее их диалог. Диалог никогда не сводится к усвоению предмета. Он всегда надпредметен, расширяет границы познаваемого за счет обмена не только информацией, но и оценками, смыслами, гипотезами-откровениями.

По внешней дидактической форме эвристический диалог напоминает проблемную ситуацию, имеет ее необходимые атрибуты: противоречие, дефицит ориентировочных основ действия, информации, целостного представления о ситуации, но, с другой стороны, диалог не ставит целью снять эту проблемность. Для личности важно уяснение коллизии и того, что возникшая перед ней проблема “достойна” быть человеческой жизненной проблемой.

Вести диалог – значит приобщать другого к своей проблеме. Отклик педагога на проблему ученика, как отмечает С.В.Белова [6], служит для последнего подтверждением ее значимости, стимулом для образования нового смысла.

Потребность в диалоге – духовная потребность человека и, как все потребности такого рода, является ненасыщаемой.

Что нужно для того, чтобы диалог состоялся? Чтобы две стороны проявили готовность искать “третью истину”? Как утверждает педагог-новатор Е.Н.Ильин, прежде всего необходим материал, проблема, которые бы побудили учащихся и учителя к диалогу. Объективно существующую проблему нужно представить в виде субъективно значимого вопроса.

Диалогическое преподавание математики наиболее эффективно отражает формирование интеллекта обучаемого. Эвристическая беседа учит учащихся видеть проблему, задавать вопрос, строить заключения из фактов, выдвигать гипотезы, строить план решения задачи. Метод предусматривает деление сложной задачи на серию элементарных подзадач, которые приближает решение основной задачи, построение эвристической беседы, которая содержит взаимосвязанные вопросы, каждое из которых является шагом на пути к решению проблемы и большинство которых требуют от учеников не только воспроизведения приобретенных знаний, но и осуществления небольшого поиска. Важным методическим требованием к этому методу является умелое объединение коллективных и индивидуальных форм работы. Организация сократовского диалога на уроках математики непосредственно нацеливает учеников на активную самостоятельную эвристическую деятельность, активизирует имеющиеся знания, учит осуществлять самоконтроль в процессе выполнения некоторого шага решения, оказывает непосредственное влияние на производительность эвристической деятельности и определяет ее. Опишем организацию сократовского диалога, направленного на поиск решения специальной "задачи-модели", с целью поиска и иллюстрации способа решения подобных задач.

Пример. Учитель: Я нашла интересную задачу и не знаю “с какой стороны к ней подойти”.

Задача. *Катеты прямоугольного треугольника равны 6 см и 8 см Найти длину высоты треугольника, проведенную к гипотенузе.*

У ученика всегда отрабатывается одно из правил преимущества – более легкое лучше, чем более трудное. Покажем диалог, который можно организовать для управления поиска решения этой задачи.

Учитель: Что известно в этой задаче?

Ученик: Катеты прямоугольного треугольника равны *6 см и 8 см*.

Учитель: Вы уже встречались сегодня с такой задачей?

Ученик: Да. Когда получали формулу площади для прямоугольного треугольника.

Учитель: То есть, что мы можем сейчас найти?

Ученик: Площадь этого треугольника $S = (6 \times 8) / 2 = 24(см^2)$.

Учитель: Можно ли теперь иначе сформулировать задачу, конкретизируя условие?

Ученик: Учитывая, что площадь треугольника уже известна, условие задачи будет таким: *найдите длину высоты, проведенную к гипотенузе, в прямоугольном треугольнике, площадь которого 24 $см^2$.*

Учитель: Не встречались ли вы с задачей, которая была бы полезной для нашего решения?

Ученик: Да. Мы можем воспользоваться другой формулой площади треугольника: $S = \frac{ch}{2}$, но нам неизвестна гипотенуза.

Учитель: Не знаете ли вы теоремы, которая была бы полезной?

Ученик: По теореме Пифагора: $c^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow c = 10\,см.$

Учитель: Подставьте теперь найденные значения в формулу.

Ученик: $h = 4\frac{4}{5}\,см.$

Учитель: Попробуем получить следствие из этого решения. Сколько раз мы определяли площадь фигуры?

Ученик: Дважды. Сначала площадь треугольника выразили через данные и искомые величины двумя разными способами, потом приравняли найденные выражения.

Учитель: Из полученного уравнения нередко можно найти искомую величину или зависимость между искомыми величинами. Этот способ решения называется способом площадей.

Учитель: Проанализируем ход решения задачи. Выделим те этапы, которые оказались существенными в ее решении:

1) определите вид фигуры, с которой вы работаете;

2) найдите площадь этой фигуры, используя данные задачи;

3) конкретизируйте условие задачи, учитывая, что площадь фигуры, которая рассматривается, уже известна;

4) теперь выразите площадь этой же фигуры через искомые величины;

5) приравняйте полученное выражение к найденной величине площади.

Учитель: Мы получили эвристическое предписание к применению способа площадей.

Успех применения эвристической беседы обеспечивается умелой системой вопросов учителя, которая требует продумывания доказательства, составления плана беседы с возможными ответами. Высокая общая и математическая культура, находчивость, живая речь, умение кратко, просто и ясно ставить вопросы, изменять их в случае надобности – такие качества преподавателя обеспечивают успешное применение этого способа.

Методика построения *эвристических вопросов* разработана древнеримским педагогом и оратором Квинтилианом. Для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задаются следующие семь ключевых вопросов: кто? что? зачем? где? чем? как? когда? Парные сочетания вопросов порождают новый вопрос, например: как – когда? Ответы на эти вопросы и их разные сочетания порождают необычные идеи и решения относительно исследуемого объекта. Такие вопросы обычно используются во время организации «сократовского диалога», в процессе которого ученики "открывают" истину. Особенно они целесообразны при конкретно-индуктивном методе формирования понятий и изучения теорем.

Система вопросов учителя и ответы школьников должны удовлетворять ряду требований.

❖ Прежде всего, система вопросов должна быть построена таким образом, чтобы осуществить намеченные дидактическую, развивающую и воспитательную цели. Это значит, что:

✓ вопросы должны подводить учеников к правильному доказательству;

✓ формировать один из эвристических приемов мышления (сравнение, аналогия, обобщение; выделение существенного; конкретизация; абстрагирование, приемы кодирования, моделирования и др.);

✓ воспитывать у учащихся качества, необходимые для коллективного творчества (умение кратко и точно формулировать мысль; умение слушать и слышать высказывания товарищей и учителя; комментировать их корректно и доброжелательно и т.д.).

❖ Система вопросов должна обладать логической последовательностью, определяемой содержанием материала и методом, используемым для доказательства.

❖ Вопросы должны давать достаточный простор для мышления учащихся. Интервалы между вопросами могут быть различными. Следует избегать слишком малых интервалов.

❖ Вопросы должны быть сформулированы кратко и точно. Слово, на которое падает логическое ударение, следует ставить в начале вопроса, например, «…почему треугольники равны?».

❖ Одновременно следует предлагать только один вопрос. Двойные вопросы не уместны: они дезорганизуют мышление учащихся и, как показывает опыт, задерживают ответ.

❖ Не следует применять подсказывающих вопросов, то есть таких, в которых в той или иной форме дается ответ.

❖ Следует предусмотреть вопросы, которые помогут включить в поиск доказательства истины и слабых учеников.

Остановимся на некоторых приемах конструирования вопросов для организации эвристического обучения математике.

1. Синтез задач. Морфологический метод. Речь идет о систематизированном переборе различных ситуаций и отношений, в которых могут находиться объекты, упоминаемые в условии задачи. Этот прием поясним примерами.

Пример 1. Пусть объекты – функция и ее производные. Свойства, рассматриваемые согласно традиционной схеме исследования функций: 1) область определения (совпадает или не совпадает с данным множеством); 2) область значений…; 3) множество нулей…; 4) множество знакоопределенности…; 5) непрерывность; 6) периодичность; 7) наличие (отсутствие) экстремумов; 8) наличие (отсутствие) асимптот и др.

Соответствующие свойства производной обозначают (1.1), (1.2) и т.д.; свойства второй производной обозначают (2.1), (2.2) и т.д.

Отношения – импликации, эквивалентности, существование пары в заданных состояниях и т.п.

Сопоставление пар свойств может приводить к постановке разнообразных вопросов (порою неожиданных).

1. Может ли функция, определенная всюду на оси, иметь производную только на множестве рациональных чисел?

2. Может ли множество нулей функции совпадать с множеством нулей ее производной? Быть шире? Быть уже?

3. Могут ли функция и ее производная иметь одинаковые точки экстремума?

4. Функция имеет наименьший период T. Может ли ее производная иметь наименьший период T/2? 2T?

5. Функция возрастает (в строгом смысле) на некотором интервале. Следует ли из этого, что ее производная положительна?

6. Функция дифференцируема в интервале I, имеет минимум в точке $a \in I$. Следует ли отсюда, что она убывает в некотором интервале $(a-\delta;a)$ и возрастает в $(a;a+\delta)$?

7. Пусть график производной имеет асимптоту. Обязательно ли эта прямая является асимптотой графика функции?

8. Пусть функция положительна в некотором интервале. Обязательно ли положительна ее производная? Верно ли обратное утверждение?

9. Могут ли функция и ее производная иметь одинаковые интервалы монотонности? выпуклости? Всегда ли эти интервалы одинаковы?

10. Следует ли из наличия наклонной асимптоты у графика функции существование горизонтальной асимптоты у графика производной?

Описанная схема является модификацией «морфологической карты» (метода упорядоченного перебора) вариантов решения проблемы, предложенного в свое время швейцарским астрофизиком Цвики [7].

Отметим, что здесь важен именно подход – упорядоченный перебор вариантов, а не какая-то жесткая рецептурная схема.

Пример 2. В треугольнике можно выделить или получить следующие элементы: длины сторон, величины углов, медиан, биссектрис, высот, радиусы вписанных и описанных кругов и т.д. Вопросы: Каких из этих элементов достаточно для построения треугольника? Для нахождения его площади?

Полный перебор вариантов позволяет получить значительное число вопросов и задач на построение и вычисление.

2. Метод «перевода». Новые вопросы могут быть получены из известных задач переводом их на язык физики, геометрии (физическая или геометрическая интерпретации), переводом с языка физики или иной дисциплины (моделирование).

Обсуждение постановки задач такого типа чрезвычайно важно для развития интереса к прикладному математическому исследованию и навыков такого исследования. Иногда это позволяет найти более простой способ решения на модели.

1. Можно ли перевести на язык механики теорему Ролля?

Обсуждение этого вопроса приводит к изящной формулировке: между двумя положениями равновесия можно указать хотя бы одну точку мгновенной остановки.

2. Если на некотором интервале производная положительна, то функция возрастает. Возможно ли перевести этот результат на язык механики?

Обсуждение наталкивает учащихся и на доказательство данного утверждения на языке механики: если скорость положительна, то движение происходит в сторону возрастания абсциссы точки.

3. Пусть f(x) непрерывна на [a; b] и $\int_a^b f^2(x)dx = 0$ Тогда $f(x) \equiv 0$. Как перевести этот результат на язык геометрии?

3. Метод вариаций. Новые вопросы можно получать, варьируя условие известной задачи. Для этого есть много возможностей. Не стремясь к полноте, перечислим некоторые вариации.

Построение обратного вопроса по условию задачи.

Исходная задача – решить квадратное уравнение. Обратный вопрос – можно ли найти все квадратные уравнения, имеющие данные корни?

Другим примером обратного вопроса является идея восстановления рационального неравенства по множеству его решений. (Например, существует ли какое-либо рациональное неравенство, множество значений которого есть . . . ?).

Сформулировать обратный вопрос к теореме. Рассмотрение обратных теорем – весьма традиционная методическая линия. Заметим, что целесообразно, наводя на это рассмотрение, позаботиться о том, чтобы некоторые из сформулированных утверждений оказались ложными (иначе будет складываться стереотипное представление об обращении теоремы как вариации, всегда приводящей к правильному результату).

1. Как сформулировать теорему, обратную к теореме Пифагора? Обратную к теореме Виета?

2. Если производная положительна на некотором интервале, то функция возрастает. Верно ли обратное утверждение? (Заметим, что во многих методических пособиях утверждается и даже «доказывается» это обратное предложение).

3. Известно, что непрерывная на отрезке функция ограничена. Верно ли обратное?

4. Сформулировать и проверить утверждение, обратное по отношению к теореме Ролля.

Поменять ролями элементы в формулировке.

Рассмотрим, например, утверждение: для любого $\varepsilon < 0$ внутри данного круга можно осуществить систему непересекающихся квадратов так, чтобы площадь непокрытой ими части круга была меньше ε. (Это следует из того, что круг есть квадрируемая фигура). Меняя ролями элементы «круг» и «квадрат», получаем: для любого $\varepsilon < 0$ внутри данного квадрата можно осуществить систему непересекающихся кругов так. Чтобы площадь непокрытой ими части квадрата была меньше ε.

Таким образом, только сочетание традиционных методов обучения с эвристическими, а также глубокий подход со стороны учителя к организации диалогического преподавания, позволит сформировать интеллектуальные умения обучаемых.

1. Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики.- К.: Знання України, 2005.- 420с.

2. Скафа Е. Эвристическое обучение математике: теория, технология, практика.- Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004.- 439с.

3. Жданов А.В. Сократ как педагог // Математика в школе.- 2001.- №2.- С.2-7.

4. Семенов Е.Е. Об эвристичности диалога и диалогичности эвристик в преподавании математики/ Е.Е.Семенов // Труды международной дистанционной конференции «Эвристические методы в обучении математике». – Донецк: ТЕАН, 1997. – С.11-12.

5. Суриков В.В. Личностно-ориентированное образование // Педагогика. – 1994.– № 5. – С 16-21.

6. Белова С.В. Функции учебного диалога в усвоении старшеклассниками ценностно-смыслового содержания гуманитарных предметов: Атореф. канд. пед. наук (13.00.03) / С.В.Белова. – Волгоград, 1995. – 16 с.

7. Zwicky F. The morphological approach to discovery, invention, research and construction. – In: Zwicky F., Wilson A.G. New methods of thought and procedure. – Berlin, 1967.

Резюме. **Скафа Е.И. О МЕТОДОЛОГИИ ДИАЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПОДАВАНИЯ.** *Методология диалогического преподавания рассматривается как эвристическая методология. Исследуются вопросы эвристического метода обучения.*

Summary. **Skafa O. ABOUT METHODOLOGY OF TEACHING BY MEANS OF DIALOGUE.** *Teaching methodology by means of dialog is considered as heuristic methodology. The questions of heuristic method of teaching are explored.*

Надійшла до редакції 17.12.2005 р.

Шановна Зінаїда Іванівна!

До всіх найкращих поздоровлень
Прийміть іще одне вітання:
Любові, щастя і здоров΄я
Хай збудуться усі бажання!

Нічуговська Лілія Іванівна,
доктор педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та фізики Полтавського університету споживчої кооперації України.

Захистила докторську дисертацію у 2005 р. на тему: „Науково-методичні основи математичної освіти студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів”(науковий консультант З.І.Слєпкань).

АДАПТИВНА КОНЦЕПЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВНЗ

Л.І. Нічуговська,
доктор педагог. наук, доцент,
Полтавський університет споживчої кооперації України,
м.Полтава, УКРАЇНА

Стаття присвячена розробці адаптивної концепції математичної освіти студентів вищих навчальних закладів.

Нові економічні відносини, пов’язані з процесами ринкових перетворень та демократизацією суспільства, потребують глибоких економічних знань, належної фундаментальної підготовки спеціалістів тощо, що й обумовлює все зростаючу увагу до економічної освіти студентів ВНЗ взагалі та математичної, як невід’ємної її складової, зокрема.

“Досвід передових країн свідчить, що між прогресом у галузі економічної освіти й динамікою макроекономічних показників (ВВП) існує пряма залежність. Як видно зі статистичних даних, у США та Японії, наприклад, темпи розвитку економічної освіти за останні два десятиріччя відповідали темпам зростання економіки цих країн”. [1, С.16]

Усвідомлення цього факту мабуть на інтуїтивному рівні відобразилось на нашій молоді, що реально втілилось у підвищенні рейтингу економічних спеціальностей – економіка підприємств, маркетинг, фінанси, облік і аудит, менеджмент зовнішньоекономічної діяльності та інші. Так, згідно інформації, представленої в [2, С.46] зріс відсоток студентів (25,9 %), що навчаються в ВНЗ освіти за економічними спеціальностями, тоді як в 90-роки цей відсоток не перевищував 5,5 % [3, С.43]. Отже, вже сьогодні більш ніж у п'ять разів збільшується кількість дипломованих спеціалістів економічного спрямування і тому держава, суспільство очікує в сучасний і, особливо в перспективний період, позитивних зрушень у сфері соціально-економічного розвитку України, у визначенні стратегічних напрямів інноваційного шляху нашої економіки та її структурної перебудови.

У той же час важливим є розуміння про те, що урахування сучасних тенденцій, пов'язаних з прискоренням темпів трансформації суспільства, впровадженням інформаційної технологій, зростанням конкуренції та глибокими структурними змінами у сфері зайнятості, не лише визначають постійну потребу у навчанні впродовж життя й зростання професійної мобільності фахівців, а й обумовлюють інтенсивний, випереджуючий розвиток освіти взагалі та математичної, зокрема, у підготовці студентів для бізнес-діяльності. Разом з тим, як засвідчують проведені дослідження, об'ємний, перевантажений зміст математичної освіти не в повній мірі забезпечує випускників вузів фундаментальними знаннями з математичних дисциплін (включаючи вміння вести пошук, відбір інформації та її математична обробка), які є вагомими складовими галузевих стандартів. В результаті, вища професійна економічна освіта не забезпечує можливості вирішення кадрової проблеми, зумовленої новими вимогами до рівня кваліфікації молодих фахівців, тобто більш високого професіоналізму та компетентності.

Отже, виникає необхідність ґрунтовної зміни методологічних підходів до існуючої системи економічної освіти взагалі та переосмислення ролі та місця фундаментальної освіти і математичної зокрема, в підготовці висококваліфікованих фахівців економічного спрямування. Саме тому, в цьому контексті особливої актуальності набуває розробка та реалізація адаптивної концепції математичної освіти студентів ВНЗ.

В основі розробки концепції математичної освіти лежить декілька наукових підходів до навчання, серед яких домінують наступні:

– особистісно-орієнтований, з урахуванням рівневої та профільної диференціації, як реалізації особистісно-розвивальних функцій навчання та виховання в процесі суб'єкт-суб'єктної взаємодії тандему “викладач-студент”;

– комунікаційно-діяльнісний, базу якого створює продуктивна діяльність, що орієнтована на створення особистісної системи математичних знань, що відповідають індивідуальним потребам студента;

– системний підхід, з використанням фундаментальних принципів управління якістю, як основи для створення цілісної системи навчання математичним дисциплінам з формуванням критичної маси математичних знань та реалізації їх професійної спрямованості за рахунок інтеграції із фаховими знаннями.

– комплексний підхід, як реалізація триєдиної єдності: навчального процесу (діалектичної єдності соціального, психологічного й педагогічного); складових навчального процесу методичної системи (цілей, змісту, методів, організаційних форм і засобів при провідній ролі засобів навчання).

Розглядаючи систему математичної освіти студентів економічного профілю з позиції адаптивної концепції доцільно, на нашу думку, акцентувати увагу на провідних принципах її реалізації, а саме:

– якісності навчання, обумовленої логіко-гносеологічними методологічними умовами теорії пізнання і орієнтованої на виявлення якісних особливостей об'єкта дослідження (наприклад, певної математичної дисципліни), класифікацію їх зв'язків та відношень з іншими об'єктами. Практичне втілення цього принципу передбачає одержання студентами вищого навчального закладу базової системи знань необхідної якості, формування компетентності необхідного рівня, певних навичок та умінь важливих для активної діяльності в умовах ринкової економіки. Крім того, його реалізація сприяє розширенню світоглядних орієнтирів, що є передумовою активного формування творчої особистості;

– фундаментальності, основою якої є глибинне засвоєння законів буття й усвідомлення того, що людина живе і діє в якісно різноманітному світі, що певною мірою зможе адаптувати майбутнього фахівця до вимог сучасного конкурентного середовища;

– гуманізму, що визначає значимість для системи освіти формування особистості та її соціальних якостей тощо. В цьому контексті необхідне розуміння, що сучасний напрямок розвитку науково-технічного прогресу в техніці, економіці має бути переорієнтованим з послідуючим підпорядкуванням таким загальнолюдським цінностям як добро, гармонія, краса, духовність людини. Природна сутність людини потребує перебування в якісному соціумі, де створені умови для його життя та творчості, і тому, на нашу думку, треба твердо відмежуватись від намагань деяких реформаторів звести гуманітаризацію освіти до різкого зменшення обсягу математичних та природничих дисциплін;

– неперервності освіти та випереджаючого її характеру щодо розвитку суспільства, що зможе гарантувати не лише логічну послідовність в системі освіти, а й забезпечити умови для постійного поглиблення спеціальних знань та вдосконалення професійних навичок. Більш того, в зв'язку з тим, що зараз важко спрогнозувати динаміку розвитку та практичного застосування спеціальних знань впродовж десятиріч для будь-якого напряму діяльності суспільства, "... то головну рису випереджаючого характеру освіти багато мислителів бачать у підготовці такої особистості, яка може творчо вирішувати будь-які проблеми, в тому числі і ті, що будуть виникати у майбутньому і про які ми зараз нічого не знаємо" [4.С.25]. Діалектичне поєднання вище викладених принципів формує якісні аспекти адаптивної концепції математичної освіти студентів економічних спеціальностей вищих закладів освіти й визначає її пріорітети.

При цьому особлива увага приділяється наступним структурним позиціям, серед яких:

- можливість реалізації особистісно-орієнтованого навчання, диференціації та індивідуалізації навчально-виховного процесу;

- комплексність в навчанні математичних та професійно-орієнтованих дисциплін на основі забезпечення якісних взаємозв'язків між ними;

- програмне та методичне забезпечення всіх рівнів та форм математичної освіти (стаціонарної, заочної, дистанційної);

- взаємозв'язок всіх форм та рівнів математичної освіти з чітко визначеними та скоординованими планами підготовки фахівців різного рівня (бакалавр, спеціаліст, магістр), що відповідають "Кваліфікаційним вимогам" по кожній спеціальності;

- системний характер впровадження інноваційних технологій навчання, обумовлених необхідністю урахування фактору прихованих потреб бізнес середовища, що притаманний будь-якій системі економічної освіти.

Узагальнюючи вищевикладене, сформулюємо основні положення адаптивної концепції математичної освіти студентів економічних спеціальностей ВНЗ:

1. Зростання ролі математичної підготовки в системі економічної освіти студентів ВНЗ обумовлено проблемами переходу до ринкової економіки та необхідністю подолання існуючих диспропорцій в подальшому її розвитку. Особлива надія суспільства в цьому процесі покладається на високоосвічених фахівців, як найважливішого фактора формування нової якості економіки, що передбачає необхідність істотних змін безпосередньо в системі вищої економічної освіти. Саме тому, формування особистості студента як майбутнього професіонала для бізнес-діяльності, на основі досягнень математичних, психолого-педагогічних наук, педагогічного досвіду у вітчизняних та зарубіжних закладах освіти набуває особливої значущості при навчанні математичних дисциплін.

2. Аналіз сучасного стану математичної освіти студентів економічних спеціальностей ВНЗ підтверджує зниження її якості за рахунок суттєвого зменшення кількості аудиторних годин та перенесення акценту при навчанні математичним дисциплінам на самостійну роботу студентів та її раціональну організацію.

3. Об'ємний, перевантажений інформацією зміст математичної освіти згідно навчальних планів підготовки бакалаврів економічного фаху реалізується впродовж перших трьох семестрів і її якість значною мірою обумовлена ефективністю організації навчального процесу студентів на основі методів активного навчання і його сучасним технологіям.

4. Приоритетним напрямом підвищення якості математичної підготовки в умовах ступеневої економічної освіти є реалізація особистісно-орієнтованого нав-

чання, диференціації та індивідуалізації навчально-виховного процесу;

5. Значним резервом підвищення якості математичної освіти студентів економічних спеціальностей є комплексність в навчанні математичних й професійно-орієнтованих дисциплін на основі систематичного виявлення знань, навичок та умінь, які сприяють формуванню професійної складової майбутніх фахівців й розробки відповідного методичного забезпечення.

6. Професійна спрямованість математичних дисциплін значною мірою регламентується принципом професійної відповідності до моделі спеціаліста економічного профілю і ґрунтується на засадах розвитку аналітичного мислення, алгоритмічної культури, математичної інтуїції, формування критичної маси математичних знань і вмінь студентів, необхідних для бізнес-діяльності в майбутньому.

7. Удосконалення математичної підготовки в умовах багатоступеневої економічної освіти повинно відображатись взаємозв'язком всіх форм та рівнів математичної освіти з чітко визначеними та скоординованими планами підготовки фахівців різного рівня (бакалавр, спеціаліст, магістр), що відповідають "Кваліфікаційним вимогам" по кожній спеціальності. Саме тому математичне моделювання економічних явищ і процесів, як невід'ємну складову математичної освіти студентів економічних спеціальностей ВНЗ доцільно ввести у вигляді нормативної дисципліни в освітню програму вищої освіти за спрямуванням магістра з економіки і підприємництва.

8. Необхідним засобом підвищення якості математичної освіти є інтенсивне використання сучасних інноваційних технологій в процесі навчання студентів математичним дисциплінам.

9. Важливим фактором підвищення якості математичної освіти є ефективна організація науково-дослідної роботи студентів та викладачів математичних дисциплін на основі залучення їх до тематичних досліджень спеціальних кафедр економічного вузу.

Таким чином, адаптивну концепцію математичної освіти студентів економічних спеціальностей доцільно розглядати як взаємоузгоджену систему психологічних, загально-педагогічних та дидактичних процедур, що регламентують спільну навчальну діяльність викладачів і студентів.

При цьому виникає реальна можливість раціональної організації та управління процесом одержання студентами математичних знань з урахуванням їх здібностей, уподобань, індивідуального потенціалу тощо та потреб (сучасних, прихованих) бізнес-середовища.

Отже, резюмуючи вищевикладене, необхідно ще раз наголосити на тому, що нові вимоги суспільства до фундаментальної освіти взагалі та математичної зокрема, а точніше, до рівня професіоналізму та компетентності майбутніх фахівців економічного спрямування ВНЗ значною мірою можна забезпечити впровадженням та реалізацією адаптивної концепції математичної освіти.

1. *Бобров В, Каніщенко Л. Вища економічна освіта на сучасному розвитку суспільства // Вища освіта України. – 2002. – №2. – С.16-23.*
2. *Корсак К. Про забезпечення якості природно-технічної освіти // Вища освіта України. – 2002. – №1. – С.40-47.*
3. *Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі. – К.: НПУ, 2000. – 210 с.*
4. *Лутай В.С. Філософія сучасної освіти: Навчальний посібник. – К.: Центр „Магістр-S" творчої спілки вчителів України, 1996. – 256 с.*
5. *Нічуговська Л.І. Математичне моделювання в системі економічної освіти: Монографія. – Полтава РВВ ПУСКУ, 2003. – 289с.*

Резюме. **Ничуговская Л.И. АДАПТИВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ЄКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗ.** *Статья посвящена разработке адаптивной концепции математического образования студентов высших учебных заведений.*

Summary. **Nichugovskaya L. THE ADAPTIVE CONCEPTION OF MATHEMATICAL EDUCATION OF ECONOMIC SPECIALITIES STUDENTS IN HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS.** *The article is devoted to the development of the adaptive conception of mathematical education of economic specialties students in Higher Educational Establishments.*

Надійшла до редакції 2.02.2006 р.

Вельмишановна Зінаїда Іванівна!
Ця квітка Вам від усього серця.
Нехай вона супроводжує Вас у стосунках
з рідними, колегами і близькими !
Здоров'я ! Наснаги! Злагоди

Грохольська Алла Василівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики викладання математики Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова, м. Київ.

Захистила кандидатську дисертацію у 1983 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Формування пізнавального інтересу в учнів до математики під час її вивчення в 4-7 класах"

ПРО ТОЛЕРАНТНІСТЬ ТА ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

А.В.Грохольська,
кандидат педагог. наук, доцент,
Національний педуніверситет ім. М.П.Драгоманова,
м. Київ, УКРАЇНА

Про зміст, принципи, призначення толерантності і толерантні відношення в стосунках будь – якого рівня: між особові, колективні, міжнародні, світові та етапи їх формування.

Кто двигается вперед в знании,
но отстает в нравсвенности,
тот больше идёт назад, чем вперёд.
Аристотель

Сучасному суспільству властивий процес стратифікації (розшарування) людей за економічним, професійним, національним і релігійними ознаками. Кожний суспільний прошарок (страта) має свій образ життя, життєві цінності і цілі освіти.

Система освіти завжди виконує соціальне замовлення суспільства на виховання молоді. У наш час – це формування позиції громадянина, соціальної активності, емоційної стійкості, комуні кабельності і толерантності.

В педагогічній діяльності з одного боку толерантність – це одна з цілей виховання, а з другого боку – один із засобів освітнього процесу.

Аналіз власного педагогічного досвіду роботи (як в школі, та і в університеті), спостереження за стосунками колег, учнів і студентів, анкетування останніх свідчать про те, що багато з них або нехтують толерантністю, або мають недостатнє уявлення про неї.

Толерантність є основою позитивних емоцій, комфортних умов спілкування і як наслідок доброго психологічного почуття, тривалої професійної працездатності без деформації, згорання і передчасного старіння.

Дане поняття визнано міжнародним (нагадаємо, що 1995 рік був проголошений ЮНЕСКО роком толерантності, 16 листопада є днем толерантності).

Мета зробити комфортним та професійно стабільним оточуючий простір стосунків, виховувати наступне покоління. культурним і толерантним змусило підняти це питання на сторінках збірника, який призначений для педагогів, які мають пряме відношення до виховання молоді.

В перекладі з *лат.* толерантність (tolerantia) означає терпіння; в *англійській мові* – готовність без протесту сприймати особистість, або предмет, явище;

в *французькій* – повага до свободи іншого, його думок, поведінки, політичних і релігійних поглядів;

в *китайській* – проява щирості та доброзичливості по відношенню до інших;

в *арабській* – прощення, поблажливість, м′ягкість, співчутливість, доброзичливість, терпіння, сприятливість інших;

в *персидському* – терпіння, витривалість, готовність до примирення.

Світова карта толерантності вказує на багатоаспективний та різноманітну колоритність цього поняття.

У словнику С.І.Ожегова є три слова – близнюки за своїм значенням: «терпіння», «терпіти», і «терпимість».

Терпіння означає, з одного боку, як здібність терпіти, а з іншого боку – як наполегливість та витримка.

Терпіти – 1) покірливо і стійко переносити будь-що, 2) миритися з наявністю будь-чого, 3) відчувати щось неприємне, тяжке, 4) відкладати якусь справу.

Терпимість має значення терпимого відношення до когось, будь-чого, до чужих поглядів, поведінки, вірування.

Саме терпіння вважається найважливішою рисою викладача (вчителя).

Якщо перше значення толерантності пов′язано з терпінням, терпимістю, то друге місце аспект адаптації людини до будь-чого, будь-кого (відсутність реакції на несприятливий фактор). Толерантність є і умовою, і формою успішної адаптації людини.

Третє значення толерантності пов′язано з стійкістю: стійкістю до невизначеності, границя стійкості, або витривалість людини; стійкість до стресу, стійкість до конфлікту; стійкість до невихованості.

Четверте – бути толерантним означає допускати, що є люди, які відрізняються від вас по багатьом факторам, що в них є власна думка, погляди, цінності, ідеали, що інші здібні на різноманітні способи реагування, тобто визнання факту різноманітності.

П′яте значення – толерантність як прийняття, яке характеризується спрямованістю на іншого.

Шосте – передбачає толерантність як прагнення людини досягнути розуміння з іншими, орієнтація, яка не передбачає насилля та придушення людської гідності. Це свого роду активне сприйняття різноманітності і, як результат, відбувається взаєморозуміння, включаючи допомогу, сприяння, співробітництво, роз′яснення та діалог. Конкретне відхилення від толерантності – агресивність і байдужість. Схильність до агресивної поведінки з часом може стати звичною формою спілкування.

В «Декларації принципів толерантності» (ЮНЕСКО, 1995) толерантність тлумачиться як повага, приймання і розуміння багатогранності культур, способів прояви людської індивідуальності. Толерантності сприяють знання, відкритість, спілкування і свобода думок, совісті і переконань.

Толерантність – активне відношення, визнання і повага прав та свобод людини. Погляди однієї людини не можуть бути нав′язані іншим: свобода дотримання власних переконань і надання цього права іншим, відмовленність від догм і абсолютних істин, визнання відмінностей людей по зовнішньому вигляду, соціального стану, мови, поведінки, цінностям і права жити у світі, зберігати свою індивідуальність. І як результат поширення можливості для досягнення згоди між людьми за рахунок збагачення власного досвіду і варіантності комунікації з іншими, відмінними від нас.

В психології толерантність тлумачиться, як внутрішня установка людини, яка вона набула в процесі виховання і збагачує власним життєвим досвідом.

Нагадаємо, що установка – готовність, схильність певним чином сприйняти, зрозуміти, усвідомити об′єкт, або діяти з ним. Дуже часто наша оцінка зовнішнього світу ґрунтується на установках, створених за рахунок поспішних і недостатньо обґрунтованих висновків.

Установки, яких ми дотримуємося по відношенню до різних явищ суспільного життя, подій, людей, визначають наші позитивні і негативні емоції, нашу реакцію і поведінку. Вони можуть носити позитивний, толерантний характер, або негативний характер упередження.

Для розвитку толерантності доводиться змінювати власні установки. Характерними ознаками толерантної людини є емпатія, комунікативна толерантність, прийняття себе і прийняття інших.

Емпатія (від грец. Empatheia – співчуття) акумулює в собі здібність людини відчувати те, що відчуває інша людина. Емпатія проявляється в бажанні допомогти, підтримати. Якщо людина здатна відчути біль іншого, то вона здатна до обмеження власної агресії. Таке відношення до людей сприяє розвитку гуманістичних цінностей, без яких неможливе повноцінне толерантне сприйняття дійсності.

Людина з низьким рівнем емпатії байдужа до інших, егоїстична, сконцентрована переважно на власній особі, вимоглива, спроможна до невиправданих покарань інших, схильна до моралізації. Основу емпатії становить емоційна чуйність, розум і раціональне сприйняття оточення. Розвинена емпатія – ведуча ознака толетарної людини.

Комунікативна толерантність як риса людини поєднує в собі: фактори виховання, досвід спілкування, культуру, інтереси, установки, характер, темперамент, емоційний стереотип поведінки і особливість мислення. Людина, якій властиві високий рівень комунікативної толерантності, врівноважена і здібна створити психологічно – комфортні умови сумісної діяльності, досягнення взаєморозуміння, що є значимим для педагогічної діяльності і сприяє толерантним відношенням.

Ознаками комунікативної толерантності є:

- розуміння і сприйняття різноманітність інтересів;
- відмовленність від монополії на знання істини.

Розуміти, що погляди інших не завжди помилкові.

- конфлікт – це нормальне явище, лише його потрібно вміти розв’язувати конструктивно;
- відповідальність особистості за процес і результат власного вибору і прояви себе в спілкуванні з іншими;
- уміння почути і зрозуміти не тільки себе, а і бажання, погляди і позиції іншої людини.

Розвиток толерантності розпочинається з спілкування і в ньому ж вона знаходить свою реалізацію.

Поряд з толерантністю можна спостерігати прояву її протилежності – інотолерантність (або нетерпимість). Інтолерантна людина переконана в тому, що її система, погляди, образ життя краще за інші. Неприйняття іншої людини тільки за те, що вона має інший вигляд та інші погляди, по іншому міркує.

Нетерпимість консервативна, вона намагається задавити все те, що не вписується в рамки її уявлення. Діапазон її дій велик: від звичайної неввічливості до зневажливого відношення та навмисного приниження інших людей, пошук ворога (перенесення вини за свої проблеми на інших, переслідування, погрози, зігнання, репресії, фашизм, геноцид).

Проява інтолерантності або низького рівня комунікативної толерантності свідчить про намагання всіх і все оцінювати виходячи з власних позицій, що дратує інших, свідчить про негнучкість мислення, гальмує знаходження гідного виходу із створеної ним ситуації. Нетерпимість віддає перевагу стану задавленості переконань будь в чому і будь-кого, чим створює особистісний дискомфорт в спілкуванні. Стратегія пригноблення простіше, вона користується відпрацьованою технологією консерватизму, ось чому інтолератність є ворогом до нововведень, інновацій.

В інотолерантному спілкуванні вплив однієї людини на інших асоціюється із здібністю підкоряти людей, своїй волі і владі. На відміну від толерантностого спілкування, де вплив однієї людини на іншу розуміється як уміння розширяти контакти підґрунтям яких є співробітництво та взаємодія, в інотолерантному контексті вона зводиться до прагнення опанувати людиною або ситуацією. Для інтолерантної позиції характерні: нотації, незадоволеність, емоційно-роздратованість висловлювань, негативні оцінки. Інтолерантність завжди намагається одержати владу над іншими. Такій людині властиво: байдужість до інших і задоволення від можливості маніпулювати іншими. Для інтолерантної людини характерні полярні судження і оцінки: “добре” або “погано”, “біле” або “чорне”, превзятість в оцінці інших, не знає і не бажає знати не їх самих, не їх мотивів вчинків і причин поведінки. Це випливає з її потреб у визнанні своєї переваги по відношенню до інших та у бажанні заспокоїти себе на предмет цінності власної персони.

Вести себе толерантно або ін толерантно властиво не тільки окремим особистостям, але і колективам.

Ознакою інтолерантного колективу є:

– невміння слухати один одного;
– ігнорування;
– відхилення;
– засудження;
– загрози, докори;
– моралізація, нотація;
– звинувачення;
– накази, вказівки.

Особливості толерантного колективу є:

– уміння уважно слухати і чути;
– прагнення розібратися, розпитати;
– поради, побажання;
– похвала, згода;
– повага, емпатія;
– підтримка, доброзичливість.

Педагогічний колектив – це модель, відповідно до якої молодь формує своє уявлення про колектив дорослих, про засоби та прийоми спілкування і взаємодії. Ось чому цілі і завдання самовдосконалення, саморозвиток колективу в напрямку формування толерантного простору, для якого властиво атмосфера поваги, доброзичливого і уважного відношення кожного до всіх і всіх до кожного, є актуальними. Лише в такому колективі викладачів стає можливою підготовка студентів (учнів) до безконфліктного, толерантного спілкування взагалі і професійного зокрема.

Толерантність є складовою частиною культури людини, сприяє спокійному і ефективному засвоєнню знань і через коректне спілкування, безконфліктної участі в роботі будь-якої комунікації.

У формуванні толерантного простору велику, якщо не основну роль грає керівник освітнього закладу. Головне, щоб у самого керівника було бажання і прагнення удосконалюватись і удосконалювати свій колектив в цьому напрямі. Самовдосконалення особистості керівника передбачає вміння об′єктивно визначити в людині, або ситуації як позитивне так і негативне, здіатність дати об′єктивну, справедливу оцінку роботи колективу в цілому і кожному працівнику особисто, бути не байдужим до того, що відбувається з його колегами у зв'язку з порушенням толерантності відношень, що є основою забезпечення здорового соціально-психологічного клімату в колективі.

Виховання толерантності – це не тільки засвоєння цього поняття, скільки формування, розвиток і удосконалення толерантних якостей особистості:

– емпатії, довіра, співчуття, відкритість;

– само прийняття як толерантного відношення до себе, здібності до самопізнання;

– рефлексія;

– сприйняття інших, готовність і здібність вступити до взаємодії з ними на основі комунікативної толерантності.

До педагогічних умов, при яких можливо формування толерантності відносяться:

– створення єдиного толерантного простору в певному закладі освіти;

– формування установки на толерантність, яка передбачає готовність і здібність керівників закладу, педагогів, студентів (учнів), до рівноправного діалогу через сінергетичні взаємовідносини;

– варіативний вибір організаційних форм, методів навчання і виховання, які здібні активізувати процес розвитку толерантності студентів (учнів);

– розвиток навичок комунікативної толерантності у всіх суб'єктів освітнього процесу.

Серед педагогічних технологій, які орієнтовані на розвиток толерантності, виділяють ті, які, по-перше, є особисто орієнтованими, по-друге, мають діалогічну основу, по-третє, рефлексивні.

До такого роду технологій відноситься діалог. Діалог є оправною точкою в подоланні монологічного типу культури і навчання. Генезис "діалогової культури і навчання" є просування від суб'єктивно-обєктивних відносин до відносин субєктивно-субєктивних . Факторами реалізації діалогового способу педагогічного спілкування є особистісна спрямованість і цілісність (гармонія думки, почуття і вчинків). Опонент повинен бачити в адресаті не об'єкт на який спрямована інформація, а рівноправного, діючого суб'єкта, який має власні уявлення з проблеми діалогу і здібний до зворотнього діалогу. Особливості діалога і його можливостей, як форми спілкування є підставою вважати його ефективним засобами виховання і розвитку толерантності.

В сфері діалогічного спілкування особливе місце займає дискусія, яка є складовою переважної більшості сучасних, активних методів розвитку, виховання і навчання в середніх та вищих закладах освіти.

Головна мета будь-якої дискусії – розвиток комунікативної і дискусійної культури в процесі пошуку істини.

Успіх дискусії забезпечується в умовах:

– готовності аудиторії до толерантної реакції на висловлення різних думок;

– наявність знань і досвіду необхідних для участі в дискусії з визначеної проблеми;

– пошук різних способів передачі інформації;

– уміння проголошувати та аргументувати власну позицію спокійно, без пафосу, коректно не ображаючи інших своєю безапеляційністю;

– наявність контакту між учасниками;

– виступ всіх учасників на рівних;

– створення сприятливого, доброзичливого психологічного мікроклімату ведучим;

– підтримка атмосфери вільного обміну думок.

Всі методи і форми в основу, яких покладена дискусія мають винятковий педагогічний інструментарій, і тому здібні:

– стимулювати ініціативу і продуктивний обмін ідеями;

– розвивати рефлексивне мислення;

– формувати толерантне відношення до нового;

– вчити досліджувати і бачити явище в багатовимірному просторі, під різними кутами зору.

Підводячи підсумок загальним психолого-педагогічним положенням про толерантність і її місце в освітньому та світовому просторі представленим наше уявлення про можливість поетапного формування толерантності в контексті групи студентів ВНЗ, або класного колектива школи, або будь-якого суб'єкта цих закладів освіти.

I. **Когнітивний етап**, який передбачає інформаційне забезпечення по питанням толерантності.

Способи реалізації:

– розкриття змісту толерантності і наведення прикладів толерантних, або ін толерантних відношень на семінарських, практичних заняттях ВНЗ, уроках в загальноосвітніх закладах;

– демонстрація різних еквівалентних означень одного і того ж наукового поняття та різних класифікацій;

– повідомлення історичних прикладів толерантності з життя видатних науковців, міст, країн ,тощо.

– ознайомлення з світовою картою толерантності на виховних заходах.

II. **Формування суб'єкт – суб'єктивних толерантних відношень** через використання тих методів навчання, які розраховані на діалог чи дискусію в умовах класно-урочної, або лекційно-практичної-семінарської системи навчання (методи, ситуації, випадків, мозкова атака (штурм), круглий стіл, метоплан наукова конференція, тощо).

Толерантність відношень з одного боку забезпечує ефективність і результативність зазначених методів, а з іншого боку заняття проведені такими методами сприяють формуванню толерантності відношень і толерантності, як культури поведінки суб'єктів навчання та виховання.

III. **Етап поведінки**, передбачає формування навичок: толерантної взаємодії, спілкування та самоконтролю за відповідністю своїх дій та вчинків нормам толерантності.

Реалізується під час проведення виховних заходів та навчальних занять на яких є місце для:

– комунікативних тренінгів;

– дидактичних ігор (ролевих, управлінських, психологічних), які передбачають наявність толерантних відношень.

Висловлення педагога В.Таланова: "Виховання культурі терпіння (толерантності) і згоди повинно стати однією із центральних тем освіти нашого століття" [7, 41] підкреслює актуальність і не обхідність подальшого дослідження проблему толерантності.

Саме освіта повинна сприяти прийняття молодими людьми толерантность як єдино можливе спілкування в сучасному стратифікованому світі.

1. Декларация принципов толерантности. Утверждена резолюцией 5.61 Генеральной конференции ЮНЕСКО от 16 ноября 1995 года // Век толерантности: Научно-публицистический вестник. – М.: МГУ, 2001.

2. Безюлева Г.В., Шеламова Г.М. Толерантность в педагогике. – М.: АПО, 2002.

3. Гершунский Б.С. Толерантность в современном мире // Педагогика.– 2000. – № 2. – С. 15.

4. Коржуев А.В., Попков В.А. Традиции и инновации в высшем профессиональном образовании. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 300с.

5. На пути к толерантному сознанию / Отв. ред. А.Г.Асмолов. – М.: Смысл, 2000.

6. Ожегов С.И. Словарь русского языка / Под ред. Н.Ю.Шведовой. 20-е изд., стереотипное. – М.: Русский язык, 1988.

7. Таланов В. Педагогика толерантности // Высшее образование в России. – 2001. – № 5. – С. 41-43.

8. Фокин Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 224с.

Резюме. **Грохольская А.В. О ТОЛЕРАНТНОСИ И ЕЕ МЕСТЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.** *В статье дается характеристика толерантності как одной из важнейших сторон профессиональной підготовки педагога. Информация будет полезной преподавателям и студентам вуза, учителю школы.*

Summary. **Groholska A. ABOUT TOLERANCE AND ITS PLACE IN EDUCATIONAL PROTSESE.** *In the article description of tolerance is given as one of major sides of professional preparation of teacher. Information will profit to the teachers and students of institute of higher, teacher of school.*

Надійшла до редакції 21.02.2006 р.

Щирі вітання з ювілеєм!
Велика вдячність за вашу працю,
ваші знання, творчість, щиру душу,
за те, що ви з честю представляєте людей своєї професії!
Бажаю міцного здоров'я,
щоб життя ваше було безхмарним,
повним, спокійним,
щоб обличчя завжди сяяло радістю,
щоб вас завжди радували ваші учні!

Сухіна Людмила Архипівна,
кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін та логопедії факультету дошкільної та початкової освіти Херсонського державного університету.

Захистила кандидатську дисертацію у 1988 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему „Удосконалення формування обчислювальних навичок і умінь учнів 3-5 класів".

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ НАВИЧОК

Л.А.Сухіна,
кандидат педагог. наук, доцент,
Херсонський держуніверситет, м.Херсон, УКРАЇНА

Розкривається структура обчислювальних умінь (на прикладі умінь виконувати дії з десятковими дробами). За допомогою перетворення матриць показано виділення головних навичок. З опорою на структуру обчислювального уміння розглянуто суть діяльності учнів під час обчислень.

На сучасному етапі розбудови національної системи освіти, в основу якої закладено гуманістичний підхід до організації педагогічного процесу, однією з актуальних є проблема формування базових знань, навичок і вмінь, суттєве місце серед яких посідають математичні. Рівень математичної підготовки учнів залежить від рівня загально-навчальних умінь, загально-математичних, обчислювальної культури.

Формування обчислювальних навичок і вмінь є одним з найважливіших завдань навчання математики в 1-6 класах, стрижневим матеріалом курсу математики середньої школи, оскільки обчислювальні алгоритми є тим підґрунтям, що забезпечує. Успішне вивчення в наступних класах алгебри і геометрії, а також інших навчальних предметів.

Загальними питаннями суті і формування інтелектуально-практичних навичок займались психологи Д.Н.Богоявленський, П.Я.Гальперін, Н.А.Менчинська, С.Л.Рубінштейн та ін., дидакти С.У.Гончаренко, О.Я.Савченко, М.Н.Скаткін та ін.

Значний вклад в теорію і практику розвитку обчислень внесли праці методистів В.М.Брадіса, М.О.Бантової, А.І.Єсикова, С.С.Минаєвої, П.Б.Ройтмана та інших.

Дослідження методистів, вчителів присвячені в основному вивченню та формуванню якостей обчислювальних навичок (Бантова М.О.), активізації пізнавальної діяльності під час формування обчислень (Єсіпов А.І.), системному підходу до побудови вправ (Ляшенко Б.І.), автоматизації обчислювальних навичок (Стеранова Н.Л.), механізації обчислювальної діяльності (Слєпкань З.І.) тощо. Але недостатньо розкрито теоретичне обґрунтування методики формування обчислювальних навичок і вмінь з врахуванням наступності на основі діяльнісного підходу.

Мета статті – описати моделювання обчислювальних умінь та особливості застосування теорії поетапного формування розумових дій під час обчислень.

У сучасній психології існують різні підходи до трактування понять навичок та вмінь. Різні визначення цих понять часто доповнюють один одного, розкриваючи різні сторони та особливості. Наведемо найбільш поширені з них.

1. Навички – це уміння, здібність виконати ті чи інші дії без особливого контролю свідомості [5].

2. Навички – дії, складові частини яких у процесі формування стають автоматичними ... Навички є необхідними компонентами уміння” [2,с.221]

Останнім часом більшість психологів і дидактів погоджуються з думкою, що навичка є компонентом складного уміння. Під час багаторазового повторення дій прийом перетворюється в навичку, яка, в свою чергу, стає компонентом уміння. Так, учні спочатку засвоюють знання про теоретичну основу обчислювального прийому, елементарні операції, з яких складається обчислювальний прийом, оволодівають елементарним умінням виконувати обчислення, застосовують його на практиці; на основі вправ оволодівають навичками виконання дій, які потім стають компонентами уміння проводити складніші обчислення.

Ми будемо спиратись на визначення І.Я.Лернера, що навичкою є операція, спосіб виконання якої доведено до автоматизму і майже не контролюється свідомістю. Уміння – це дія, що складається з упорядкованого ряду операцій, що мають спільну мету [3].

Для розкриття суті обчислювальних умінь слід їх розглядати не тільки на емпіричному рівні, а й на теоретичному. Використання моделювання для аналізу навчального матеріалу дозволяє виділити склад, прослідкувати взаємозв’язок між частинами матеріалу, їх взаємозалежність. Скористуємось рекомендаціями В.Л.Рисса [6] та використаємо їх для моделювання під час формування обчислювальних навичок і вмінь, тому що цьому питанню не приділяється достатньої уваги в сучасних дослідженнях.

В основу будь-якого обчислювального уміння покладено складові навички. Основною дидактичною метою навчання обчисленням є формування головних навичок із загальної системи. Для виявлення таких навичок у кожному умінні використаємо побудову ряду послідовно перетворених матриць, що допоможе виявити можливість формування однієї навички через іншу, склад кожної навички.

Як приклад розглянемо виділення головних навичок під час дій з десятковими дробами. В цьому випадку уміння виконувати дії з десятковими дробами складається з таких навичок:

1 – додавання багатоцифрових чисел; 2 – запис даних згідно алгоритму; 3 – виділення цілої частини числа; 4 – додавання десяткових дробів; 5 – віднімання багатоцифрових чисел; 6 – віднімання десяткових дробів; 7 – множення багатоцифрових чисел; 8 – множення десяткового дробу на 10; 9 – знаходження відсотка числа; 10 – множення десяткових дробів; 11 – ділення багатоцифрових чисел; 12 – ділення десяткового дробу на натуральне число; 13 – ділення десяткового дробу на 10; 14 – ділення числа на десятковий дріб.

Для встановлення того, яка навичка в даному переліку є головною в узагальненому вмінні виконувати дії з десятковими дробами використаємо таблицю 1.

На основі отриманої таблиці побудуємо матрицю 1, в якій рядки будуть позначати можливі несформовані навички, а стовпці – навички, формування яких залежить від несформованих; при цьому нуль покаже не-сформованість залежної навички, одиниця – її сформованість.

Таблиця 1

Можливості ситуації взаємозалежностей навичок

Номер можливої несформованої навички	Номери навичок, що залежать від несформованих													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1			4	5	6	7			10				
2	1	2		4	5	6	7			10	11	12		14
3			3	4		6		8		10		12	13	14
4				4		6								
5					5	6					11	12		14
6						6								
7							7			10	11	12		14
8								8						14
9									9					
10									9	10				
11											11	12		14
12												12		14
13									9				13	
14														14

Якщо, наприклад, буде несформована навичка 1, то формування навичок 2, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 14 може не відбутися.

Введемо для кожної навички величини, які умовно назвемо коефіцієнтами сформованості навички *K(1)* і несформованості навички *K (0).* Коефіцієнт сформованості навички підраховується шляхом ділення числа сформованих навичок (одиниць у стовбці) на загальну кількість навичок, що розглядаються. Наприклад. Для навички 4 коефіцієнт сформованості дорівнює $K_4(1) = \dfrac{10}{14} \approx 0{,}71$ Аналогічно коефіцієнт несформованості навички знайдемо шляхом ділення числа несформованих навичок (нулів у стовбці) на загальне число навичок, що розглядаються. Наприклад. Для навички 4 коефіцієнт несформованості дорівнює

$$K_4(0) = \frac{4}{14} \approx 0{,}28 .$$

Матриця 1

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
	3	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
	4	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
	6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
$M_1=$	7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
	8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
	13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Головною навичкою будемо визнавати таку, коефіцієнти сформованості і несформованості якої мало відрізняються один від одного. В шкільній практиці така навичка важче формується і тому на її формування слід звернути пильну увагу. Для кожної навички знайдемо різницю $|\Delta k|$ між коефіцієнтами сформованості і несформованості. Наприклад. Для навички 4

$$|\Delta k_4| = 0{,}71 - 0{,}28 = 0{,}43 .$$

Якщо $|\Delta k|$ буде близьке до 1, то навичка явно буде сформована або несформована; якщо $|\Delta k|$ буде найменшою, то цю навичку назвемо головною, тому що вона викликає труднощі у формуванні.

Згідно описаному виконаємо розрахунки і відмічаємо, що найменше значення $|\Delta k|$ відповідає навичкам 12 – ділення десяткового дробу на натуральне число та 4 – ділення числа на десятковий дріб. Ці навички потребують особливої уваги. Вони трудніше формуються, тому що різниця між коефіцієнтами сформованості і несформованості невелика.

Виконаємо перетворення матриці 1. Нова матриця 2 отримується шляхом викреслювання рядків, які у стовпцях 12, 4 мають нулі.

Матриця 2

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
	4	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$M_2=$	6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1

Виконуючи аналогічні розрахунки визначаємо, що найменше значення $|\Delta k|$ у цьому випадку відповідає навичкам 9 – знаходження відсотка числа і 6 – віднімання десяткових дробів.

Аналізуючи аналогічно склад умінь виконувати дії з багатоцифровими числами, додатними та від'ємними числами, звичайними дробами виділяємо головні навички в цих уміннях. А саме, в умінні виконувати дії з:

- багатоцифровими числами – головними навичками є множення багатоцифрових чисел та ділення багатоцифрового числа на одноцифрове;
- цілими числами – головною навичкою є ділення чисел з однаковими знаками;
- звичайними дробами – головними навичками є додавання та віднімання дробів з різними знаменниками.

Серед складових умінь виконувати дії з десятковими, звичайними дробами, цілими числами спільними виявились множення та ділення багатоцифрових чисел, що є головними в умінні виконувати дії з багатоцифровими числами.

Знаючи склад кожного обчислювального уміння розглянемо діяльність учнів під час обчислень з точки зору діяльнісного підходу до процесу навчання.

Основними параметрами діяльності учнів під час обчислень є:

1. Сутність – формування в учнів обчислювальних навичок, що входять в склад умінь.

2. Зміст – засвоєння операцій і дій обчислювального прийому: а) виявлення під час ознайомлення з новим обчислювальним прийомом його теоретичної основи (властивість арифметичної дії, правило тощо) та особливостей його застосування; б) виконання цих операцій у формі і послідовності, що відповідають обчислювальному прийому.

3. Умови: а) виділення в обчислювальному прийомі зв'язків між основними і допоміжними операціями; б) виконання дій; в) покроковий контроль і контроль результату.

Розглянемо описану модель на прикладі навчання умінню виконувати додавання десяткових дробів.

1. Сутність – формування в учнів способів додавання десяткових дробів.

2. Зміст:

а) теоретичною основою є правило додавання натуральних чисел;

б) обчислювальний прийом складається з п'яти операцій: 1) зрівнювання в доданках числа знаків після коми; 2) записування доданків; 3) додавання натуральних чисел; 4) виділення цілої частини числа; 5) перевірка виконання дії.

(Серед цих операцій третя є основою, решта – допоміжні).

в) виконання наведених операцій у відповідності з алгоритмом.

3. Умови:

а) послідовне виконання операцій обчислювального прийому;

б) виконання дій;

в) покроковий контроль і контроль результату.

Серед названих у пункті 2б операцій – 1,2 – орієнтовні; 1,2,3,4 – виконавчі; 5 – контрольна.

У відповідності з теорією поетапного формування розумових дій (П.Я.Гальперін та ін.) виділяється така послідовність етапів під час формування обчислювальної навички.

1. Створення мотивації. Перед введенням алгоритму виконання дії розглядаються задачі, під час розв'язування яких

показується застосування десяткових дробів у побуті, життєвих ситуаціях, праці людей різних професій тощо.

2. Пояснення або виділення схеми орієнтовної основи дії. На цьому етапі з учнями відпрацьовуються складові операції алгоритму. Наприклад, під час додавання десяткових дробів відпрацьовується зрівнювання числа знаків після коми; пригадується алгоритм додавання натуральних чисел.

3. Формування дії в матеріальній або матеріалізованій формі. Під час виконання дій із звичайними дробами використовуються або конкретні предмети, або відрізки. Цей етап відсутній під час виконання дій з десятковими дробами. Але під час множення і ділення десяткових дробів потрібно було б більше уваги приділяти конкретному змісту цих дій, використовуючи для матеріалізації відрізки.

4. Формування дії голосно без опори на матеріальні або матеріалізовані засоби. На цьому етапі учні повністю промовляють алгоритм виконання дії.

5. Формування дії у внутрішній мові. Тут відбувається часткове згортання операцій, основні операції промовляються голосно, а допоміжні – у внутрішній мові (мовчки). Наприклад, під час додавання та віднімання десяткових дробів згортається операція зрівнювання числа знаків після коми в доданках.

6. Перехід дії у внутрішню мову, а внутрішньої мови – у чисту думку. На цьому етапі всі дії виконуються беззвучно як проговорення про себе. Дія проходить автоматизовано і стає недоступною для самоспостереження, а свідомості відкривається лише продукт цього процесу .

Усі етапи формування обчислювальних навичок вдало розкриваються на діях з натуральними числами в концентрах «Десяток», «Сотня». Під час вивчення дій з багатоцифровими числами число операцій збільшується і прослідкувати всі етапи складно. Тому в четвертому класі під час вивчення дій з багатоцифровими числами зручніше використовувати алгоритм, кожний пункт якого являє собою складну операцію, що складається з простіших.

Усі етапи в формуванні дій з натуральними числами здійснюються протягом четвертого і п'ятого класів. Перші 5 етапів здійснюються в 4 класі, а останній етап завершається в 5 класі і дія повинна виконуватись автоматизовано.

Отже, моделювання процесу формування обчислювальних навичок допомагає виділити головні навички, що слугує вчителю орієнтиром для приділення більшої уваги цій навичці, організації контролю її сформованості.

1. *Буряк Н. Про усну лічбу та деякі прийоми обчислень у курсі математики 5-6 класів // Математика в школі. – 2004. –№2.-С.37-41.*
2. *Гончаренко С.І. Український педагогічний словник. – К. : 1997.-С.221.*
3. *Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под. ред. М.Н. Скаткина.– М.: Просвещение, 1982. – 319с.*
4. *Прокопенко Н. Методичні рекомендації до вивчення математики в 5 класі 12-річної школи // Математика в школі. – 2004. - №3.- С. 3-10.*
5. *Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – М.: 1946.-556с.*
6. *Рысс В.Л. Контроль знаний учащихся: Исследование на материале учебного предмета химии. – М.: Педагогіка, 1982. – 80 с.*
7. *Савченко О.Я. Дидактика початкової школи: Підручник для студентів педагогічних факультетів. – К.: Ґенеза, 1999. – 368с.*

Резюме. **Сухина Л.А. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ.** *В статье раскрывается структура вычислительных умений (на примере умений выполнять действия с десятичными дробями). С помощью преобразования матриц показаны выделения основных навыков. С опорой на структуру вычислительного умения рассмотрена суть деятельности учащихся в процессе вычислений.*

Summary. **Sukhina L. THE THEORETIC BASIS OF FORMING CALCULATION SKILLS.** *The article describes the structure of calculation skills (on the example of skills to make operations with decimal fractions.) Determining the main skills is shown with the help of transforming matrixes. The essence of pupils' activity is observed on the basis of the calculation skills structure.*

Надійшла до редакції 28.01..2006 р.

Щиро вітаю Вас, шановна Зінаїдо Іванівно,
з днем народження!
Бажаю міцного здоров´я,
добра і достатку,
злагоди і миру!
Хай збуваються Ваші найкращі
Сподівання і задуми!

Швець Василій Олександрович,
кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики та методики викладання математики Національного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова, м.Київ.

Захистив кандидатську дисертацію у 1989р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Реализация функций тематического контроля результатов обучения учащихся математике в старших классах средней школы”.

ВИКОРИСТАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З МАТЕМАТИКИ ОКРЕМИХ ВИДІВ САМОСТІЙНИХ РОБІТ, ЩО АКТИВІЗУЮТЬ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИЧОК

В.О.Швець,
кандидат педагог.наук, професор,
Національний педуніверситет ім. М.П.Драгоманова, м.Київ,
Г.І.Білянін,
ст. викладач,
Буковинська державна фінансова академія, м.Чернівці, УКРАЇНА

Розглядаються такі види самостійних робіт студентів як тренувальні, відтворювальні за зразком, рецензування відповідей, оцінювання розв’язань, підготовка рефератів та повідомлень і інші, які активізують формування практичних вмінь і навичок розв’язування математичних задач.

Науково-технічний прогрес досить стрімко змінює характер існуючих професій (не тільки фінансово-економічних) та приводить до появи нових, які в більшій мірі вимагають від працюючих володіння інтелектуальними вміннями, уважності, кмітливості, швидкого реагування на обставини, що постійно змінюються. Тому, всі без винятку навчальні заклади повинні забезпечувати більш інтенсивний розвиток пізнавальних здібностей учнів, формувати в них навики самостійної діяльності, вміння самостійно розв’язувати інтелектуальні завдання, формувати такі якості як спостережливість, кмітливість, зосередженість, оперативність в діях тощо. Іншими словами, ***провідним завданням навчання стає формування творчого мислення, засвоєння загальних методів наукового пізнання***.

Розв’язання цієї проблеми значною мірою залежить від навчання математики.

Особливо це стосується технічних, фінансових, економічних навчальних закладів, де цей предмет – профілюючий. Так як учнями таких установ спеціальність вже обрана, то мета навчання їх математики полягає не в тому, щоб "зробити" з них математиків, а в тому, щоб розвинути їх мислення до рівня, який допоміг би їм стати компетентними фахівцями у відповідній галузі. Таким чином важливим стає не *сам по собі обсяг математичних знань який отримує випускник закладу, а те як він вміє застосувати його в повсякденній практичній діяльності, що динамічно змінюється і вимагає отримані знання поповнювати, розширювати, удосконалювати.*

Розв'язання такого важливого завдання можливе за умов, якщо на заняттях з математики використовуються ***активні форми та методи навчання***, формуються навички та інтерес до самостійної роботи. Умовно всі заняття з математики можна розділити на такі де ***опрацьовуються і засвоюються теоретичні знання*** та такі де ***формуються практичні вміння і навички*** під час розв'язування задач і вправ.

Зупинимось детальніше на останніх і розглянемо основні вимоги до організації практичної діяльності студентів. Кожна задача чи вправа на такому занятті повинні мати конкретну ціль. Кожен студент повинен чітко усвідомлювати порядок і прийоми їх розв'язання. Останні ж повинні відповідати навчальним можливостям студента.

Покликання практичних занять – закріплення теоретичних знань, розвиток пізнавальних здібностей, ініціативи в прийнятті рішень, творчого мислення студентів. Тому, підбираючи задачі і вправи, слід звести до мінімуму їх шаблонне розв'язання.

Зміст роботи, форми проведення заняття повинні викликати у студентів інтерес, бажання довести справу до завершення. Слід пам'ятати, що практичні заняття проводяться для того, щоб виробити навички і звички до праці.

Форми роботи можна використовувати як ***індивідуальні*** так і ***фронтальні*** та ***групові*** [1]. Відповідно до рівнів самостійної продуктивної діяльності студентів можна виділити чотири види самостійних робіт: ***відтворювальні, реконструктивно-відтворювальні, евристичні і творчі*** [2]. Кожен з них має свої дидактичні цілі, які повністю узгоджуються з чотирма рівнями самостійної продуктивної діяльності.

Кожна форма роботи може бути представлена великою кількістю різноманітних видів робіт, які використовуються викладачем в системі аудиторних та позааудиторних занять.

Під час навчання математики у фінансово-економічних коледжах для формування практичних вмінь і навичок доцільно використовувати такі види робіт:

1. Розв'язування вправ, направлених на вироблення практичних вмінь і навичок(тренувальні, відтворювальні за зразком); рецензування відповідей товаришів, оцінка їх діяльності на занятті.

Із ***тренувальними вправами*** студенти зустрічаються найчастіше. Наприклад, після того, як їх ознайомлено із певним прийомом розв'язування, пропонується самостійно розв'язати типову вправу(два варіанти). При цьому двоє сильних студентів працюють біля дошки із зворотної сторони для того, щоб ті, хто не справляється із завданням, могли подивитись розв'язання після того, як дошки будуть повернуті. Викладач при цьому оцінює тих, хто був біля дошки та тих, хто виконав завдання раніше інших (5-7 студентів). Коли такий прийом повторюється 4-5 разів, то тим студентам, які мають всі оцінки, середній бал слід виставити в журнал.

Щодо ***відтворювальних вправ за зразком, правилом-орієнтиром, алгоритмом*** то вони пропонуються студентам для самостійного розв'язування разом з інструкцією, як таке розв'язання здійснювати (це можна зробити чи усно, чи письмово). Викладач, за час коли учні працюють самостійно, має встигнути перевірити розв'язання однієї і тієї ж вправи у 10-15 осіб. Коли така діяльність повторюється протягом розв'язання 5-7 вправ, то можна оцінити роботи всіх студентів за середнім балом, вважаючи при цьому, що якщо оцінка у когось із учнів відсутня, то це означає, що він працює на незадовільному рівні. Якщо при цьому ставити за мету перевірити рівень вмінь розв'язувати вправи всіма студентами, то сильнішим можна дати завдання на індивідуальних картках і тим самим слабші матимуть змогу продемонструвати свої знання краще.

Дуже інтенсивно та із значним захопленням проходить цей вид роботи під час вивчення теми "Рівняння, нерівності, системи", „Похідна та її застосування" та ін. Таку форму роботи можна віднести до ***інтерактивної групової форми навчання*** (ГФН) [4]. ГФН сприяє формуванню навчальної мотивації учасників навчального процесу, навичок спілкування; забезпечує оперативний зворотний зв'язок, ширші можливості для надання допомоги кожному із учасників ГФН; дозволяє досягти більшої активності всіх учасників, надати можливість кожному з них використати свої знання; створює передумови для аналізу особистого досвіду кожного члена групи; сприяє успішному формуванню в учасників комплексу позитивних якостей (здатність швидко адаптуватись у нестандартних умовах, готовність брати на себе відповідальність, здатність правильно розподіляти та організовувати працю, уміння долати опір, попереджати зіткнення і суперечки, уникати повторення помилок, знання рівня своєї компетентності, вміння аналізувати і оцінювати свої дії і т.д.).

Велику користь для формування практичних вмінь і навичок дає ***рецензування відповідей товаришів, оцінка їх діяльності на занятті.*** Для цього слід напередодні визначити кілька студентів, яких будуть опитувати на занятті всі інші. Опитують по черзі. Викладач вказує студента, який задає питання. Той, хто задає питання повинен уважно за всім спостерігати, тому, що якщо питання повторилось, то він отримує (-1) бал. Якщо студент неправильно відповів або під час відповіді допустив неточність, то відповідає той, хто задав це питання. За оригінальне питання студент отримує (+1) бал. За рецензію відповіді та її оцінку теж виставляються бали, наприклад (+0,5) бала, (-0,7) бала і т.д. Це враховується під час виставлення оцінки за заняття. Питання задаються з тих тем, які необхідно перед заняттям повторити.

2.Розв'язування реконструктивних задач і виконання практичних робіт.

На жаль, повністю самостійне розв'язання задач, так зване розв'язання "без дошки", "без підказки" вчителя (а саме таке розв'язання є найбільш ефективне в засвоєнні знань) здійснити не можна, бо воно відбирає дуже багато навчального часу, якого так не вистачає. Однак, що стосується реконструктивних задач та практичних робіт, то бажано практикувати їх самостійне виконання. Це може бути або одна для всіх задача чи практична робота, тоді йде колективний пошук розв'язання, або окреме завдання для кожного студента чи групи (групова форма роботи), з послідуючою перевіркою і обговоренням ходу розв'язання за допомогою ТЗН чи переносних дощок. Так, наприклад, опрацювавши схему дослідження властивостей функції та побудови її графіка з використанням похідної можна виконати практичну роботу на цю тему (запропонувати кожному студенту або різним групам конкретну, відмінну від інших функцію). Аналогічна робота може проводитись і під час вивчення теми про найменше та найбільше значення функції. Тоді студенти повинні будуть розв'язати запропоновані задачі: ввести змінні, скласти функцію, що описує заданий процес та дослідити її на найменше (найбільше) значення.

3.Розв'язування перевірочних самостійних та контрольних робіт.

Таких видів робіт є дуже багато. Наприклад, досить повне уявлення про виконання домашнього завдання учнями дає короткочасна самостійна робота на 7-12 хвилин (шість варіантів), що містить вправи аналогічні до домашніх завдань. Після її виконання зошити збираються і перевіряються шістьма сильнішими студентами(які виконали роботу раніше). В цей час викладач веде усне опитування решти учнів групи. Таким чином кожен учень отримує оцінку за домашнє завдання.

Серйозна увага має приділятись перевірочним самостійним роботам за матеріалами частини великої теми. Вони можуть виконуватись 45 хвилин. Такі роботи повинні бути багатоваріантними і диференційованими. Можна вказувати для кожного завдання коефіцієнт складності. Обов’язково практикувати додаткові завдання для тих, хто справився із всіма завданням раніше. Останнім часом такі роботи стали носити тестовий характер і проводяться на персональних комп’ютерах.

Що стосується контрольних робіт, то їх слід проводити після вивчення всієї програмної теми, наприклад, “Диференціальне числення”, “Інтегральне числення” і т.д., коли проходить тематична атестація студентів [5].

4.Консультаційні заняття.

Так як в багатьох коледжах, що функціонують в структурі вищого навчального закладу, курс математики(старша школа) вивчається за один рік, то для формування практичних вмінь і навичок надзвичайно важливе значення має правильна організація консультацій. Вони вкрай необхідні на початку навчання, оскільки рівень математичної підготовки (базові знання за курс неповної середньої школи) студентів в основному невисокий, а швидкість засвоєння навчального матеріалу різна. Для цього і мають слугувати консультації, які викладач проводить один раз на тиждень. Наприклад, якщо математика за розкладом в понеділок, середу, п’ятницю, то викладач може проводити консультацію у вівторок. У понеділок, середу і четвер бажано щоб консультпункт працював теж. До цієї роботи можна залучити кращих студентів(по двоє на один день), які можуть час від часу змінюватись. Їх завдання – пояснити бажаючим як виконувати домашнє завдання, роз’яснити незрозумілі питання, що виникли на лекціях чи практичних заняттях, перевірити правильність розв’язаних завдань тощо. Консультувати можна групу, окремих осіб. Таке заняття має тривати не більше однієї академічної години.

5. Підготовка виступів, реферативна, творча робота.

Такий вид самостійної роботи під час навчання математики використовується рідко, однак він теж доволі корисний для, наприклад, наведення історичних довідок по тій чи іншій темі, підготовки повідомлень, виступів про інші способи розв’язування задач і вправ тощо. Окремі студенти отримують завдання, літературу і роблять повідомлення, за що їм виставляється оцінка. Більш корисною в цьому плані є робота творчої групи, яка створюється при кабінеті. За кожним розділом курсу математики (а їх за посібником [6] є сім) закріплюється кілька кращих студентів. У їх завдання входить написання творчої роботи з даного розділу, яка б включала:

- виділення типових завдань, які вивчаються в розділі і, отже, способів їх розв’язання;
- опрацювання запропонованих викладачем альтернативних підручників і збірників, які містять такі ж завдання, відбір кращих завдань;
- складання власних практичних завдань всіх типів, які зустрічались в розділі;
- оформлення напрацьованих матеріалів у вигляді розв’язника.

Кожен студент розпочинає таку роботу над своєю темою після того, як на заняттях вивчена теорія. Важливо, щоб вона була чітко спланована і велась систематично. Для студентів викладач встановлює графік зустрічей (консультацій), на яких обговорюються результати їх праці, аналіз проведеної роботи, вказуються недоліки та, обов’язково, даються пропозиції.

Проілюструємо фрагментарно на прикладі заняття на тему: “Логарифмічні рівняння” (пара) використання організаційних форм, методів та деяких описаних вище видів роботи для формування практичних вмінь і навичок. Отже:

Тема заняття: “Логарифмічні рівняння”.

Мета заняття: формування в учнів вмінь і навичок розв’язування логарифмічних рівнянь способами – за означенням, введенням нової змінної, логарифмуванням та потенціюванням.

І. Організаційний момент

Цільове завдання – оволодіти аудиторією, націлити на роботу.

ІІ. Перевірка виконання домашнього завдання

Цільове завдання – перевірити якість виконання домашнього завдання, актуалізувати основні способи розв’язування показникових рівнянь.

Проводиться, як пояснено було вище. Пропонується самостійна робота із 6 - ти варіантів (перед цим було засвоєно тему “Показникові рівняння”).

Варіант 6. Розв’язати рівняння:

1. $\left(\dfrac{1}{64}\right)^x = \sqrt{\dfrac{1}{8}}$;
2. $5 \cdot 2^{5x} - 3 \cdot 2^{\sqrt{x}-1} = 56$;
3. $4^x - 10 \cdot 2^{x-1} - 24 = 0$;
4. $3 \cdot 4^x - 5 \cdot 6^x + 2 \cdot 9^x = 0$.

Щоб не витрачати багато часу на перевірку самостійної роботи, можна її провести в комп’ютерному класі, ввівши на кожний приклад кілька відповідей, одна з яких правильна.

ІІІ. Актуалізація опорних знань

Цільове завдання – пригадати основні властивості логарифма та логарифмічної функції. На цьому етапі заняття варто використати, наприклад, кодоскоп:

а) на дошку проектується слайд, за яким повторюються властивості логарифммічної функції (фронтальне опитування):
- область визначення; - область значень; - парність; - періодичність; - нулі, проміжки знакосталості; - зростання, спадання; - неперервність; - властивості логарифмів: $\log_a(xy)$; $\log_a\left(\dfrac{x}{y}\right)$; $\log_a\left(x^{\alpha}\right)$; основна логарифмічна тотожність.

б) знайдіть помилку (усний фронтальний рахунок):

1. $\log_2(4+8) = \log_2 4 \cdot \log_2 8 = 6$;
2. $\dfrac{\log_3 54}{\log_3 2} = \log_3\left(\dfrac{54}{2}\right) = \log_3 27 = 3$;
3. $3^{\log_3^2 x} = 3^{(\log_3 x)^2} = 3^{2\log_3 x} = x^2$;
4. $10^{1-\log_{100}4} = 10^1 + 10^{-\log_{100}4} = = 10 + 100^{-\frac{1}{2}\log_{100}4} = 10 + \dfrac{1}{2} = 10\dfrac{1}{2}$ ·

в) для кожного із завдань знайдіть відповідь (усний фронтальний рахунок):

Завдання:	Відповідь:
• $49^{\log_7 2} =$	-3
• $\log_2 \log_2 \sqrt{\sqrt[4]{2}} =$	36
• $7^{\log_{49} 4} =$	4
• $25^{\frac{1}{\log_6 5}} =$	2

IV. Застосування отриманих знань до розв’язування рівнянь

Цільове завдання – ознайомитися із основними способами розв’язування логарифмічних рівнянь.

На дошці кращі студенти по черзі, при допомозі викладача, розв’язують навчально-тренувальні вправи, коментуючи хід розв’язання :

а) за означенням:
$\log_4(4 + 20\log_3(x-1)) = 3$;

б) способом потенціювання:
$\lg(x+10) + \dfrac{1}{2}\lg x^2 = 2 - \lg 4$;

в) способом введення нової змінної:
$\log_x 5\sqrt{5} - 1{,}25 = \log_x^2 \sqrt{5}$;

г) способом логарифмування:
$x^{\lg^2 x^2 - 3\lg x - 4{,}5} = 10^{-2\lg x}$;

д) застосуванням основної логарифмічної тотожності:
$9^{\log_3(1-2x)} = 5x^2 - 5$;

е) способом переходу до нової основи:
$\log_4 x + \log_{\frac{1}{16}} x + \log_8 x^3 = 5$.

V. Самостійне розв’язування рівнянь

Цільове завдання – спонукати учнів до самостійних пошуків розв’язків запропонованих логарифмічних рівнянь, до набуття навичок.

а) типові відтворювальні рівняння за зразком (вказати схему розв’язування рівнянь (кодопозитив); рівнянь може бути довільна кількість, можуть бути запропоновані в іншому порядку):

1. $\log_4(x+3) - \log_4(x-1) = 2 - \log_4 8$;
2. $\log_3(1-2x) = 4$;
3. $x^{\log_2 x + 2} = 8$;

4. $20\log_{4x}\sqrt{x}+7\log_{16x}x^3-3\log_{\frac{x}{2}}x^2=0$;

5. $\lg^2 x^3-10\lg x+1=0$;

6. $9^{\log_{\frac{1}{3}}(x+1)}=5^{\log_{\frac{1}{5}}\left(2x^2+1\right)}$.

б)* оригінальні (не стандартні) рівняння (для сильних учнів);

Таких рівнянь можна запропонувати кілька, в залежності від підготовки групи. Одне з них, наприклад, таке – $3x^2+6x-2=\log_2\left(x^2+1\right)-\log_2 x$.

Роздаємо учням разом з іншими рівняннями його зразок розв'язання (картка-інструкція). Решту вони розв'язують самостійно. Зразок може бути наступним:

Область допустимих значень $x > 0$. Запишемо рівняння у вигляді

$$1\text{-}3(x\text{-}1)^2=\log_2\left(x+\frac{1}{x}\right).$$

Так як при $x > 0$ $1\text{-}3(x\text{-}1)^2 \le 1$, а $x+\frac{1}{x}\ge 2$, то $\log_2\left(x+\frac{1}{x}\right)\ge 1$.

Рівність виразів $1\text{-}3(x\text{-}1)^2$ та $\log_2\left(x+\frac{1}{x}\right)$ може досягатись лише за умови, коли: $\begin{cases}1-3(x-1)^2=1;\\ \log_2\left(x+\frac{1}{x}\right)=1.\end{cases}$

Перше рівняння системи має тільки один корінь: $x = 1$. Він задовольняє і друге рівняння. Отже, коренем вихідного рівняння є число 1.

в) Складіть логарифмічне рівняння, яке розв'язується (для сильних учнів):методом заміни; логарифмуванням; потенціюванням і т.ін.

При цьому кращі рівняння можна запропонувати розв'язати сильним учням на дошці.

VI. Підсумок.

Цільове завдання – чітко визначити стандартні способи розв'язування логарифмічних рівнянь і порівняти їх із способами розв'язування показникових рівнянь; оцінити діяльність учнів на уроці.

VII. **Домашнє завдання.**

Цільове завдання – здійснити диференційований розподіл вправ для їх самостійного розв'язання учнями вдома.

Як показує наш досвід роботи та досвід наших колег, продумане, систематичне використання описаних вище видів робіт значно активізує навчальну діяльність учнів, а, отже, формує в них належні практичні вміння і навички та сприяє виробленню тих якостей, які необхідні майбутньому фахівцю.

1. Зотов Ю.Б. Організація сучасного уроку. – М.: Просвещение, 1984.

2. Самостоятельная деятельность учащихся при обучении математике. Збірник статей. – М.: Просвещение, 1985.

3. Красовицький М., Бєлкіна О. Сучасні уроки. / "Завуч", №35(149), грудень, 2002.

4. Десятниченко Н. Моделі сучасних уроків. / "Завуч", №35 (149), грудень, 2002.

5. Швець В.О., Білянін Г.І. Програма для фінансово-економічних коледжів. Математика / „Математика", №31-32, серпень, 2005.

6. Швець В.О., Білянін Г.І. Математика: Навчальний посібник. – Чернівці: Зелена Буковина, 2005.

Резюме. **Швец В.А., Билянин Г.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ, КОТОРЫЕ АКТИВИЗИРУЮТ ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ.** *Рассматриваются такие виды самостоятельных работ студентов как тренировочные, воспроизводимые по образцу, рецензирование ответов, оценивание решений, подготовка рефератов и сообщений и другие, которые активизируют формирование практических умений и навыков решения математических задач.*

Summary. **Shvets V., Bilianin G. THE USAGE OF DIFFERENT KINDS OF INDIVIDUAL WORKS, LIVENING THE FORMATION OF PRACTICAL SKILLS AT THE LESSONS OF MATHEMATICS.** *The following kinds of students' individual works: training, pattern-reproductive, answer-reviewing, solution-evaluating abstracts and reports preparing and others, livening the practical skills and abilities of mathematical tasks' solving are considered.*

Надійшла до редакції 20.12.2005 р.

Шановна Зінаїдо Іванівно!

Щиро вітаю Вас з ювілеєм!
Бажаю бадьорості, міцного здоров'я,
добра та довголіття;
родинного затишку та благополуччя;
оптимізму та нових творчих звершень.

Таточенко Володимир Іванович,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу Херсонського державного університету.

Захистив кандидатську дисертацію у 1989 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Методика формирования у учащихся 6 – 8 классов приёмов умственной деятельности при обучении математике"

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НЕВСТИГАННЯ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

В.І.Таточенко,
кандидат педагог. наук, доцент,
Херсонський державний університет,
м.Херсон, УКРАЇНА

Неуспішність – складне і багатогранне явище шкільної дійсності, що вимагає різносторонніх підходів під час її вивчення. У статті зроблена спроба розглянути неуспішність школярів під час вивчення математики у зв'язку з основними категоріями дидактики – змістом і процесом навчання.

Серед багатьох проблем, які стоять перед сучасною математичною освітою, є одна, що хвилює всіх, хто так чи інакше пов'язаний із школою – вчителів, учнів, їх батьків, методистів. Це проблема невстигання. Шкільне невстигання в процесі навчання математики – одна з гострих проблем, над розв'язанням якої в даний час працює методична наука й національна школа. Тут тісно переплітаються соціальні, психолого – педагогічні та методичні проблеми навчання та виховання особистості на сучасному етапі розвитку суспільства.

Актуальність проблеми невстигання школярів з математики випливає з протиріччя між існуючою організацією освіти, змістом, методами і способами навчання та виховання в процесі вивчення математики і вимогами нової, високотехнічної цивілізації, що вступає у 21 сторіччя, де провідними факторами стають знання, готовність до неперервної освіти, самоосвіти, пізнавальна і творча активність, ціннісні орієнтації людини, особистісна спрямованість освіти.

У сучасній науковій літературі значна увага приділяється розгляду умов, що породжують невстигання учнів, внутрішній суті цього явища, його структур. На нашу думку, слід мати на увазі, що зміст поняття "невстигання" не є раз і назавжди даним, воно змінюється в ході розвитку школи, у зв'язку із змінами цілей та змісту навчання. В даний момент, коли школа потрапила в нові соціально-економічні умови, визначення цих понять стає особливо важливим. Що стосується практики школи, то тут увага, в основному, спрямована на подолання вже утвореного, зафіксованого невстигання. Це, на наш погляд, пов'язано з тим, що в дидактиці ознаки виникаючого та розвиваючого невстигання повністю не розкриті, не описаний такий важливий для здійснення профілактичної роботи вид невстигання, як відставання. Розчленування невстигання на його елементи і відслідковування їх розвитку по ходу навчання складають необхідну теоретичну основу успішної роботи з цим негативним явищем педагогічної дійсності. Одна з основних задач нашого дослідження – визначення елементів невстигання та ознак відставання при вивченні математики на сучасному етапі розвитку школи. Щоб їх встановити, ми визначили обов'язкові вимоги до учнів. Зараз є деяка невідповідність між змістом математичної освіти і тим, що розуміють під успішністю. Успішність визначають переважно за такими показниками, як відтворення знань, їх застосування в стандартній ситуації та засвоєння дій, що виконуються за зразком. Інші суттєві компоненти успішності не враховуються. На нашу думку, поняття "успішність" слід розширити, включивши до нього елементи творчої діяльності, засвоєння дій по формуванню мислення, уваги, пам'яті і формування особистих відношень. У зв'язку з цим виникає необхідність у розробленні показників успішності у відповідності до нового змісту математичної освіти та стандартів з математики. У визначенні елементів невстигання ми спираємося на дидактичну, психологічну, методичну літературу, використовуємо програми та підручники з математики, також результати проведення нами спостереження педагогічного процесу в школі. Ми вважаємо, що математичний зміст навчання визначений не тільки в програмах та підручниках, але й в літературі, яка роз'яснює його. Методичні матеріали, програми, підручники розкривають конкретний зміст шкільного курсу математики й частково – загальні принципи та ідеї, покладені в її основу. Психолого-педагогічна література роз'яснює цілі та задачі змісту математики, його особливості. Представлений в зазначених джерелах зміст математики ми приймаємо як об'єктивно заданий. Проте така позиція не виключає критичного відношення до матеріалів, що виражають зміст математики. Детальне вивчення мікропроцесів "формування знань", "формування вмінь та навичок", "формування знань, умінь і навичок творчої діяльності" дозволило нам виділити основні вимоги до цих компонентів змісту навчального процесу з математики. На наш погляд, виконання цих вимог несе найбільшу інформацію про встигання. А невиконання сукупності цих вимог буде характеризуватися невстиганням школярів. В якості елементів невстигання ми пропонуємо такі недоліки навчально-пізнавальної діяльності учнів при вивченні математики: 1) незасвоєння понять в системі; 2) небажання розширити свої знання; 3) небажання вдосконалити вміння та навички; 4) неможливість виконання правильних дій та систем дій; 5) небажання оцінити свої досягнення; 6) уникнення труднощів творчої діяльності, пасивність при зіткненні з ними; 7) небажання отримувати нові теоретичні знання.; 8) неволодіння мінімально необхідними операціями творчої діяльності.

Невстигання, як підсумок, характеризується наявністю всіх елементів. У процесі навчання математиці можуть виникати окремі його елементи. їх ми вважаємо відставанням. Дуже важливо знати ті зовнішні прояви відставання, які можливо підмітити на уроках математики. Ми вважаємо, що визначення ознак відставання слід пов'язувати не тільки із вимогами змісту, але й із вимогами процесу навчання. Тому до проблем невстигання слід віднести і аналіз особливостей навчання. Виявлення ознак відставання – перша ланка в профілактичній діяльності вчителя. Далі йде аналіз цих ознак. В дослідженні ми систематизували той багатий, але мало впорядкований матеріал, який є в літературі, присвячений причинам невстигання, і проаналізували причини невстигання. Способи виявлення відставання – це своєрідне поєднання засобів спостереження і контролю. Важливо зазначити, що способи виявлення ознак відставання не вносяться в навчальний процес зовні, вони розшукуються в ньому самому, вибираються з числа необхідних в навчанні дій вчителя та учнів. Наші дослідження свідчать, що основними способами виявлення відставання є: спостереження за реакціями учнів на труднощі в роботі, на успіхи та невдачі; питання вчителя або його вимоги сформулювати те чи інше положення; навчання самостійній роботі в класі. При проведенні самостійних робіт вчитель отримує матеріал для розмірковувань як про результати діяльності учнів, так і про хід її протікання. Він спостерігає за роботою учнів, вислуховує та відповідає на їх питання, інколи допомагає. Поряд із звичайною організацією самостійних робіт, в яких учень виконує призначений йому варіант, необхідна й особлива їх організація, яка створює ситуацію вибору завдань учнями. Такі ситуації особливо сприятливі при прояві внутрішніх відношень та можливостей особистості. Хотілося б зазначити і підкреслити, що відбір ознак відставання тісно пов'язаний із способом їх виявлення. Той чи інший прояв відставання тільки в тому випадку може розцінюватися як ознака, якщо є доступний для застосування на уроці спосіб його виявлення.

Опираючись на результати дослідження, виділяємо такі ознаки можливих відставань учнів при вивченні математики в середній школі: 1) учень не може повідомити, в чому труднощі задачі, намітити план її розв'язування, розв'язати задачу самостійно, зазначити, що нового отримано в результаті її розв'язання. Учень не в змозі відповісти на запитання по математичному тексту, повідомити, що нового він з нього узнав. Ці ознаки можуть бути виявлені при читанні математичних текстів, розв'язуванні задач і слуханні пояснення вчителя; 2) учень не задає питання про суть матеріалу, що вивчається, не робить спроб і не читає додаткових до підручника джерел. Ці ознаки проявляється під час розв'язування задач, сприйманні математичних текстів, в ті моменти, коли вчитель рекомендує літературу; 3) учень не активний і відволікається в ті моменти уроку, коли йде пошук, вимагається напруження думки, подолання труднощів. Ці ознаки можна помітити при розв'язуванні задач, при сприйнятті пояснення вчителя, в ситуації вибору за бажанням завдання для самостійної роботи; 4) учень не реагує емоційно на успіхи та невдачі, не може дати оцінку своїй роботі, не контролює себе; 5) учень не може пояснити мету виконуваної ним вправи, сказати на яке правило вона задана, не виконує рекомендації правила, пропускає дії, плутає їх порядок, не може перевірити отримані результати і хід роботи. Ці ознаки проявляються при виконанні вправ, а також при виконанні дій в складі більш складнішої діяльності; 6) учень не може відтворити означення понять, формул, доведень, не може, викладаючи систему понять, відійти від готового математичного тексту; не розуміє текст, побудований на вивченій системі понять. Ці ознаки легко проявляються при постановці учням відповідних питань.

Запропоновану систему ознак слід конкретизувати відповідно темам. Ці ознаки не дозволяють робити висновок про учня. Вони тільки сигналізують про те, на якого учня і на які його дії потрібно звернути увагу по ходу навчання, з тим, щоб попередити невстигання, що розвивається. Діяльність вчителя по попередженню невстигання вимагає, щоб при виявленні невстигання оперативно приймалися міри до його усунення. В психолого-педагогічній та методичній літературі вибір мір пов'язується, як правило, тільки з причинами невстигання, що, звичайно, недостатньо. Причини та міри подолання та попередження широко висвітленні в літературі, і наша задача полягає головним чином в тому, щоб систематизувати накопичений матеріал.

Комплекс причин відставання простіший, ніж комплекс причин невстигання. Дефекти психічного та фізичного розвитку дітей можуть бути причинами відставання, проте, ця проблема головним чином початкових класів. Відповідний відбір і направлення дітей до допоміжних шкіл здійснюється до 3-4 класу. В середню ланку попадають, як правило, діти без серйозних відхилень у фізичному та психічному розвитку. Разом з тим, на наш погляд, фізичний стан здорових дітей не повинен ігноруватися при розгляді причин, що породжують відставання. Хвороба, ослаблення організму, втома можуть стати причиною відставання, викликати такі його ознаки, як байдужість до результатів навчально-пізнавальної діяльності, небажання подолати труднощі, відвертання в ті моменти уроку, коли потрібна напруга думки, пряме невиконання завдань. Серед учнів 7-11 класів зустрічаються діти з ослабленим зором, слухом. Це теж може викликати те чи інше відставання в навчанні. Проте інші спостереження свідчать, що роль цих факторів, навіть як причина невстигання, зокрема епізодичного невстигання, відносно не велика і має тенденцію до зниження. При вивченні причин невстигання більше уваги слід приділяти дефектам розумового розвитку учнів – слабкості мислительних операцій, втому числі й операцій творчої діяльності, нерозвиненість мови, усної та письмової, невмінню учнів організовувати свою психічну діяльність. Проте дефекти загального розвитку, характерні для тривало невстигаючих учнів, і в значній мірі результатом запущеного ще з початкової школи невстигання. Повноцінна підготовка в початковій школі – основа успішного навчання в 5-11 класах. Інші особливості особистості школярів, такі, як недисциплінованість, безвідповідальність, слабка воля, відсутність працелюбства, є причинами невстигання і складають умови для виникнення відставання. Всі ці риси пов'язані в значній мірі з віковими особливостями. Хотілося б зазначити, що ті особливості, які викликають відставання, можуть бути використані для подальшого розвитку та виховання дітей. Однією з передумов, яка викликає відставання, є характерна для підліткового віку нестійкість прагнень, схильність до позаурочних занять та захоплень. Наявність сильних пізнавальних інтересів в поєднанні з негативним відношенням до школи характеризує тривале невстигання.

При епізодичному невстиганні та в випадку відставання характерна байдужість до школи. Спостереження свідчать, що великим злом є й навчання тільки заради оцінки. Це паралізує оціночну діяльність учня, породжує байдужість до змісту навчально-пізнавальної діяльності, шкода наноситься не тільки встиганню, але й всьому вихованню учня. Побутові та гігієнічні умови теж можуть викликати відставання та невстигання. Такі недоліки навчання, як домінування репродуктивних методів, вербалізм, однотиповість самостійної роботи, дидактичних засобів, невірне дозування матеріалу уроку, відсутність індивідуального підходу, формальні вимоги до учнів, невіра в силу учнів теж призводить до невстигання. Спеціально хотілося б відзначити ту обставину, що більшість вчителів не турбуються по прищепленню учням навичок розумової праці, не прагнуть до розвитку пізнавальних інтересів. Недоліки контролю та обліку успішності, недоліки у виборі, поясненні та перевірці домашніх завдань, слабка наступність в навчанні математиці, низький рівень позакласної, позашкільної роботи викликають відставання та невстигання. З нашої точки зору, недостатня сформованість уміння виділяти головне також суттєвий момент серед умов відставання. Недостатня цілеспрямованість уроків математики, слабке стимулювання пізнавальних інтересів учнів, невміння розвивати самостійність мислення школярів, несформованість умінь планування, самоорганізації, саморегулювання можуть привести до відставання та невстигання. В колі умов, які опосередковано викликають відставання та невстигання учнів, стоять слабкість та недоробка психолого-педагогічних наук, які гальмують вдосконалення процесу навчання, створюють передумови для відставання школярів та переростання відставання в невстигання.

Активізація навчально-пізнавальної діяльності невстигаючих учнів цілеспрямовано і систематично здійснюється у процесі засвоєння математичних понять, вивчення теоретичного матеріалу та розв'язування задач.

Основні напрямки активізації навчання математики невстигаючих учнів в процесі засвоєння теоретичних знань, на наш погляд, включають:

1) чітке формулювання вчителем мети діяльності, яка орієнтована на кінцевий результат; і прийняття цієї мети учнями;

2) мотивацію діяльності;

3) забезпечення прикладної спрямованості теоретичного матеріалу;

4) спеціально організоване, цілеспрямоване навчання учнів умінню виділяти головне в навчальному матеріалі;

5) ефективне формування прийомів запам'ятовування;

6) доцільне спілкування вчителя з учнями в формі діалогу;

7) самостійну роботу учнів з підручником ефективніше організовувати в умовах тонкої диференціації навчання;

8) розроблення прийомів і засобів, які сприяють формуванню уявлень учнів про цілісну систему шкільної математичної освіти.

Методична система навчання невстигаючих з математики учнів розв'язувати задачі включає: 1) критерії навчання розв'язуванню задач в умовах активізації навчально-пізнавальної діяльності; 2) добір задач з урахуванням ідеї, принципу, методу їх розв'язування; 3) нові інформаційні технології розв'язування; 4) опорні схеми, алгоритми, правила-орієнтири, евристичні схеми; 5) прийоми, спрямовані на формування та розвиток в учнів умінь аналізувати структуру задачі, розпізнавати вид або тип задачі; 6) прийоми вироблення вмінь застосовувати методи й способи розв'язування задач; 7) прийоми вироблення в учнів умінь контролювати, корегувати й оцінювати не тільки розв'язування задач як процес, але й як результат.

Експериментальні дані свідчать, що найбільш ефективними прийомами активізації навчально-пізнавальної діяльності невстигаючих учнів у процесі розв'язання задач є: 1) диференціація задач за складністю; 2) систематичне управління вчителем діяльністю учнів у процесі розв'язання типових задач; 3) диференціація міри допомоги учням, що потребують її; 4) використання допоміжних задач, зведення задачі до підзадачі; 5) складання карток – карток-консультантів, карток-інструкцій; 6) складання картотеки опорних знань.

Асоціації, що формуються в процесі розв'язування задачі, стають тим міцнішими та стійкими, чим з більшою розумовою активністю, а отже, й глибиною розуміння розв'язуються ці задачі. Використання стимулюючих ланок по ходу розв'язання задачі, активізуючи розумову діяльності, приводить тим самим до формування міцних асоціацій. Ці закономірності відповідають досвіду й кращим традиціям викладання математики, оскільки під стимулюючими ланками розуміється посилання на теореми, означення й інші міркування, які спрямовані на розуміння й обґрунтування розв'язання задачі. Наприклад, учень виконує вправу: "Що більше $\log_{\frac{1}{2}} 7$ чи $\log_{\frac{1}{2}} 5$?" Учень уявляє або споглядає графік функції $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ і опираючись на нього, дає відповідь.

Уявлення (споглядання) графіка й відповідні розмірковування – це стимулюючі ланки. Вони активізують розумову діяльність, виключаючи механізми розв'язування, що сприяє створенню міцних асоціацій. Наші спостереження свідчать, що в процесі розв'язування задач невстигаючим учням бажано по можливості частіше користуватися стимулюючими ланками. Проте в зазначених закономірностях нічого не вказується про те, як позбутися широко розповсюдженої тенденції, коли учні опускають обґрунтування в процесі розв'язування задач, виконують чисто формальні посилання, не вникаючи до суті міркувань. Правда, від учнів більшість учителів вимагають усне обґрунтування розв'язування задач. Але ці вимоги часто формальні, тому більшість учнів не вникають у суть обґрунтувань, прагнучи обійтися без них, розв'язують задачі механічно, несвідомо, тільки за аналогією з попереднім. Очевидно, вчителю необхідно знати умови, які спонукають учнів обґрунтовувати розв'язування задач не тільки через зовнішні вимоги, а за внутрішніми потребами. Ці умови включають:

1) невстигаючим учням пропонують задачі тільки одного типу;

2) їх розв'язування зводиться до однієї й тієї ж операції;

3) цю операцію (її результат) учневі не потрібно вибирати серед інших, які можливі в подібних ситуаціях;

4) такі задачі не є для учнів незвичними;

5) якщо учень переконаний в безпомилковості своїх дій, то він дуже швидко через кілька задач припинає застосовувати означення, теореми, що вивчаються, перестає обґрунтовувати розв'язування задач.

Як показало дослідження, якщо хоча б одна з означених умов порушується в процесі розв'язання якої-небудь задачі, то учень починає обґрунтовувати розв'язання цієї або однієї-двох наступних задач. Проте в навчанні математики важливо, щоб невстигаючі учні не тільки використовували стимулюючі ланки, але й активізували при цьому своє мислення. Так, вони повинні ретельно перевіряти виконуваність усіх умов теореми, не обмежуватись поверхневим переглядом її.

Ефективним засобом активізації навчально-пізнавальної діяльності невстигаючих учнів є реалізація на рівні технологій навчання внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків. Це важливий фактор забезпечення методологічного принципу системності й розвитку системного мислення невстигаючих з математики учнів.

Головним фактором навчання математики невстигаючих учнів є поступове посилення питомої ваги самостійності цих учнів в учінні і неухильний, поступовий перехід учіння, його змісту та засобів навчально-пізнавальної діяльності на більш високий рівень. Процес організації - це одночасно і процес регулювання в навчанні математики правильного і ефективного співвідношення ролі учнів і вчителя.

Активізація навчально-пізнавальної діяльності невстигаючих учнів у процесі вивчення математики значною мірою залежить від стилю управління навчально-виховним процесом, правильним спілкуванням учнів між собою і вчителя з учнями. Перед учителем ставиться завдання сформулювати в усіх учнів, а в невстигаючих особливо, комунікативні навички для того, щоб вони могли їх вдосконалювати при подальшому навчанні та майбутній трудовій діяльності.

Особливо велике значення мають психолого-педагогічні передумови активізації навчально-пізнавальної діяльності невстигаючих з математики учнів. Оновлення змісту математичної освіти, приведення його у відповідність з сучасними потребами суспільства й особи потребує постійного вдосконалення процесу навчання математики. Його основу повинні складати ефективні методи й прийоми організації навчання математики всіх без винятку школярів, які сприяють збудженню розвитку в них пізнавальної активності. Учень не зможе усвідомити і зробити власним надбанням навчальний матеріал, якщо він не відчуває потреби у його вивченні і не виявляє розумової напруги, настирливості в учінні. Особливо це стосується невстигаючих школярів.

Активність розумової діяльності школярів у процесі ознайомлення з навчальним матеріалом зростає, якщо одночасно вони виконують конкретне завдання, яке допомагає глибше зрозуміти даний матеріал, і при цьому дотримуються такі умови:

1) поставлене завдання спрямовує зусилля учнів на використання певного розумового прийому;

2) учні володіють знаннями, які необхідні для виконання цього завдання та навичками застосовування даного прийому;

3) цей прийом відповідає змістові матеріалу, і чим більшою мірою відповідає, тим сильніше активізується навчально-пізнавальна діяльність.

Спочатку вчитель ставить конкретне завдання, яке повинні будуть виконати учні в процесі ознайомлення з навчальним матеріалом, і тільки після цього пропонує їм прочитати підручник, слухати пояснення вчителя, викликаного учня. Враховуючи ці міркування, вчитель може суттєво активізувати навчально-пізнавальну діяльність невстигаючих учнів і притому на всіх етапах будь-якого уроку: в процесі самостійного опрацювання учнями підручника, при пояснені вчителем нового матеріалу, під час опитування.

Повноцінна навчально-пізнавальна діяльність не може бути без контролю. Нами розроблено й експериментально перевірено систему контролю невстигаючих з математики учнів, яка дозволяє виявити повноту, глибину, свідомість і міцність засвоєння знань різних етапах і ступенях навчання, збуджує учнів до активної розумової діяльності, сприяє виробленню свідомого їх ставлення до систематичної навчальної праці.

Як показало дослідження, на різних етапах навчання контроль може мати різне цільове призначення. Найбільш важливою є діагностична функція контролю при переході до школи нового ступеня, на початку навчального року і поточна перевірка, стану успішності та математичного розвитку учнів, при раціональній організації якого вчителі одержує об'єктивні відомості про навчальні досягнення учнів і прогалини в їх знаннях. Ці відомості використовуються для організації індивідуальної і групової роботи з різними категоріями учнів - як з метою усунення прогалин в їх математичній підготовці, так і для випереджаючого навчання здібних та обдарованих з математики учнів.

Проблема управління в навчанні, як і в будь-якій галузі людської діяльності, тісно пов'язана з проблемою об'єктивізації контролю (Ш.Амонашвілі, Б.Ананьєв, П.Анохін, А. Антонов, А. Верлань, З. Калмикова, Х. Лійметс, Н. Тализіна та ін.). У дидактиці математики, інформатики ці проблеми набувають особливої актуальності, оскільки вони безпосередньо проектуються на проблему цілеспрямованого формування і розвитку в учнів таких особистісно-ціннісних якостей, як світогляд та науковий стиль мислення, творчі докази та інтуїція, пізнавальна активність та дієвість знань тощо, та набирають специфічних форм характеру завдяки змістовним і методологічним особливостям курсі геометрії та інформатики як навчальних предметів.

Як вже зазначалося, управління процесом навчання містить у собі два взаємопов'язані процеси – організацію діяльності учня і контроль за цією діяльністю. Об'єктом управління в навчанні виступає учень (як керована і самокерована система), об'єктом контролю - навчально-пізнавальна діяльність цього учня; предметом управління е отримання учнем запланованого результату навчання; предметом контролю – протікання процесу навчально-пізнавальної діяльності, зорієнтованої на запланований результат. Фактично йдеться про управління активною системою (учень), здатною до самоконтролю, самоуправління та самоосвіти, тобто ідеальною кібернетичною системою. Якщо така система в реальному навчанні дає перебої, то це свідчить про недолугість наших управлінських вирішень, а також про те, що проблему управління навчанням не можна віднести до суто дидактичної. На цій підставі завдання подальшого вдосконалення дидактичної системи управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів у навчанні математики, на нашу думку, необхідно розв'язувати, виходячи з передумов:

1) контроль, корекція та управління в навчанні математики процедурне мають відображати загальну стратегію доцільної діяльності людини (Б.Ананьєв, П.Анохін, Л.Виготський, В.Давидов, Г.Костюк, О.Леонтьєв, С.Рубінштейн, Д.Узнадзе, І.Хофман та ін.);

2) показником об'єктивності контролю у навчанні математики виступає емоційний стан учня 7-9 класів позитивної полярності (Ш.Амонашвілі, З.Калмикова, А.Маркова, В.Сухомлинський та ін.);

3) контроль сприяє ефективному управлінню навчальним процесом за умовою чітко окреслених цілей і завдань навчання геометрії (Н.Дайрі, Б.Коротяєв, Ю.Машбиць, П.Підкасистий та ін.);

4) кінцевий результат дієвого контролю – переведення процесу навчання у план саморегульованого протікання, що є вищою фазою управління ним (П.Анохін, А.Брушлинський, М.Кларін, Л.Ладна, Б.Ломов, Х.Хекхаузен та ін.).

Наше дослідження показало, що основною умовою об’єктивізації контролю у навчанні математики є чітке окреслення параметрів засвоєння пізнавальної задачі як об'єктивної характеристики цього процесу.

Пізнавальна математична задача нами трактується як мета, визначена об'єктивно-предметними умовами її досягнення (О.Лєонтьєв). Вона своєю метою зорієнтована на "зону ближнього розвитку" школяра, що, за Л.Виготським, визначається такими операціями діяльності (розумової чи моторної), які учень ще не здатний виконати самостійно, але які стають для нього посильними через певну допомогу ззовні.

В теорії та практиці навчання розроблені педагогічні вимоги Проведення контролю знань, умінь у конкретних умовах навчання (індивідуальний характер, систематичність, регулярність проведення, всебічність охоплення навчального матеріалу, дотримання вимог та інші).

Сучасний підхід до організації контролю знань учнів ґрунтується на принципах об'єктивності та швидкодії оцінки знань; комплексності і масовості; високої точності вимірювання характеристик пального процесу; адекватності; інформативності; можливості контролю і порівняння результатів на різних етапах набуття знань; несуттєвого впливу на учнів засобами вимірювання результатів навчання; забезпечення зворотного зв'язку у процесі навчання; автоматизації контролю тощо.

Останнім часом у навчальний процес впроваджується модульно-рейтингова система оцінювання результатів навчання школярів. Як показали дослідження, ефективне впровадження цієї системи можливе лише при застосуванні НІТН з метою оперативної контролю, підвищення самостійності у здобутті знань, підвищеній інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності школярів, посилення їх пізнавальної активності.

Використання комп'ютера як засобу організації самостійної роботи учнів дозволяє не лише оперативно контролювати її результати, а й управляти нею. Засоби НІТН вчитель використовує для оцінки дій учнів на окремих етапах розв'язування завдання та кінцевого результату, що значно підвищує інтерес учнів до математики, сприяє розвитку їх навчально-пізнавальної діяльності. Як показали результати формуючого експерименту, при перевірці знань на рівні відтворення два види контролю (завдання з конструйованою відповіддю та завдання з вибором відповіді із кількох наведених) дають практично однакові результати. Проте при перевірці знань на рівні використання ці два види контролю дають різні результати. Але конструйовані школярем відповіді мають суттєвий недолік: їх важко оцінити об'єктивно за допомогою комп'ютера. Щоб подолати ці недоліки, при вимірюванні результатів навчання використовувалася ідея аналізу результатів засвоєння елементів знань. Комп'ютеризована технологія дає змогу проводити оперативний контроль, який повинен бути також надійним.

В розробці психолого – педагогічних та методичних основ навчання математики невстигаючих і відстаючих учнів потребують подальшого дослідження коррекційна спрямованість навчання таких учнів; розвиток їх ланок мислення та здібностей, які зберігаються; формування адекватної самооцінки, самоконтролю, мотивації, структури навчально – пізнавальної діяльності; емоційно – вольова регуляція їх навчально – пізнавальної діяльності; соціалізація, підтримка учнів, які не встигають або відстають у навчанні математики.

1. *Выготский Л.С. Проблема обучения и развития в школьном возрасте. Изб. псих. исслед. – М., 1956. – С.438-452.*

2. *Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М., 1975.*

3. *Ігнатенко М.Я. Психолого-методичні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів старших класів при вивченні математики // Матеріали ювілейної конференції з фізики та математики, присвяченої 80 – річчю ЧДПУ. – Чернігів, 1996. – С. 38 – 41.*

4. *Ігнатенко М.Я. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів старших класів при вивченні математики. Монографія. – К.: "Тираж", 1997. – 300 с.*

5. *Осинская В.Н. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики в 9-10 кл. – К.: Рад.шк., 1980. – 143 с.*

6. *Отстающие в учении школьники: (Проблемы психического развития) / Под ред. З.И.Калмыковой, И.Ю.Кулагиной: Научн.-исслед. ин-т общей и педагогической психологии Акад.пед.наук СССР. – М. Педагогика, 1986. – 208 с.*

7. *Слепкань З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике: Метод. пособие. – К.: Рад.шк., 1983. – 192 с.*

8. *Цетлин В.С. Неуспеваемость школьников и её предупреждение. – М: Педагогика, 1977. – 120 с.*

Резюме. **Таточенко В.И. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕУСПЕВАЕМОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.** *Неуспеваемость – сложное и многогранное явление школьной действительности требующее разносторонних подходов при её изучении. В статье сделана попытка рассмотреть неуспеваемость школьников при изучении математики в связи с основными категориями дидактики – содержанием и процессом обучения.*

Summary. **Tatochenko V. ACTUAL PROBLEMS OF THE PUPILS' POOR PROGRESS IN THE PROCESS OF LEARNING MATHEMATICS.** *Poor progress in learning is a very complicated and many-sided phenomenon of the she school reality, demanding various kinds of approach while studying it. The article deals with the attempt to consider the poor progress during learning mathematics in connection with the main categories of didactics – the contents and process of learning.*

Надійшла до редакції 11.02.2006 р.

Уважаемая Зинаида Ивановна!
Мы всегда ценили в Вас столь нужные
для ученого качества:
деловитость, принципиальность, высокую культуру.
Эти черты характера вызывают у всех окружающих
глубокое чувство уважения.
А что касается доброжелательности,
то тут Вам равных нет!
От всего сердца желаю Вам доброго здоровья
и новых научных открытий.

Іванов, Йордан Ніколов,
кандидат педагогічних наук, доцент, доктор, завідувач кафедри математики Шуменського університету ім. Єпископа Константина Преславського, БОЛГАРІЯ.

Захистив кандидатську дисертацію у 1990 *р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Развитие продуктивного мышления учащихся при обучении геометрии в 6-7 классах (на материале болгарской основной школы)”.*

ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД НА ЗАДАЧИ КОНКУРСНЫХ ЭКЗАМЕНОВ

Йордан Николов,
доцент, доктор,
Шуменский университет
им. Епископа Константина Преславского, БОЛГАРИЯ

Аналізується потенціал конкурсних задач як засобу перевірки знань та діагностики математичних здібностей учнів.

Рассмотрим 2 варианта заданий конкурсных экзаменов по математике для поступающих в вуз.

Задание № 1
Софийский университет имени Святого Климента Охридского
Письменный конкурсный экзамен по математике (2005 г.)

Задача 1. Решить уравнение

$$10\left(25^{\cos \pi x}-4^{\cos \pi x}\right)=7\left(5^{\cos \pi x}-2^{\cos \pi x}\right).$$

Найдите те его решения, которые являются решениями неравенства

$$x^4-6x^2-1\le 0.$$

Задача 2. В окружность радиусом $\frac{21\sqrt{5}}{10}$ вписан четырехугольник $ABCD$, площадь которого $18\sqrt{5}$. Если $AB=4$ и $\operatorname{tg}\angle ABC=-\frac{3\sqrt{5}}{2}$, найти стороны и диагонали $ABCD$.

Задача 3. Основанием $ABCD$ четырехугольной пирамиды $ABCDQ$ является прямоугольник, стороны которого $AB=3$ и $BC=2\sqrt{2}$. В пирамиду вписана сфера, а ортогональная проекция вершины

Q на плоскость основания является серединой M отрезка AD.

а) Найти объем пирамиды и радиус вписанной сферы.

б) Плоскостью, проходящая через центр вписанной сферы и параллельная грани ADQ пирамиды, делит ее на два тела. Найти отношение их объемов.

Задача 4. Дана функция

$$f(x) = x^4 + 2x^3 - 12x^2.$$

а) Найти общие точки графика $f(x)$ и:

- касательной к нему в точке с абсциссой 2;
- касательной к нему в точке с абсциссой 3;

б) Найти все касательные к графику $f(x)$, которые имеют ровно две общие точки с ним.

Время для работы – 5 часов.

Задание № 2

Шуменский университет имени Епископа Константина Преславского

Факультет математики и информатики

(2000 г.)

Задача 1. Дана функция

$$y = -x^2 + x - \frac{1}{4}.$$

Какие утверждения соответствуют графику данной квадратичной функции?

а) график является параболой, ветви которой направлены вверх, и которая не пересекает ось абсцисс;

б) график является параболой, ветви которой направлены вниз, и которая имеет одну общую точку с осью абсцисс;

в) график является параболой, ветви которой направлены вниз, и которая имеет две различные общие точки с осью абсцисс.

Задача 2. Найти предел:

$$\lim_{x \to 1} \frac{5 - \sqrt{x + 24}}{\sin(1 - x)}$$

а) $\frac{1}{10}$; б) 0;

в) правильный ответ является: ...

Задача 3. Если a – действительный параметр, решить относительно x неравенство

$$\sqrt{a^2(x-1) - 9x + a + 6} > -2.$$

а) $x \ge \frac{a+2}{a+3}$; б) $x \ge \frac{(a-2)(a+1)}{(a-3)(a+3)}$, если $a \ne \pm 3$;

в) правильный ответ является: ...

Задача 4. Решить уравнение

$$\left[\log_{12}\left(\sqrt{x} + \sqrt[4]{x}\right) - \frac{1}{2}\log_9 x\right]^5 - \\ - \log_{12}^5\left(\sqrt{x} + \sqrt[4]{x}\right) + \frac{1}{32}\log_9^5 x = 0.$$

Задача 5. Вокруг окружности радиусом $\frac{\sqrt{3}}{2}$ описан равнобедренный треугольник, угол при вершине – $120°$. Найти боковую сторону треугольника.

а) $\sqrt{3} + 2$; б) $2\sqrt{3}$;

в) 2.

Задача 6. Длины двух сторон треугольника и биссектрисы угла φ между ними равны соответственно – 60 см, 40 см и 24 см. Найти меру угла φ.

а) $60°$; б) $90°$;

в) правильный ответ является: ...

Задача 7. Вокруг окружности радиусом r описана равнобочная трапеция, боковая сторона которой образует с меньшим основанием угол α. Доказать, что вокруг трапеции можно описать окружность и найти радиус этой окружности.

Задача 8. Дана правильная треугольная пирамида. Из вершины основания, к противолежащей грани построен перпендикуляр. Он пересекает эту грань в:

а) центре вписанной в эту грань окружности;

б) центре описанной вокруг этой грани окружности;

в) точке, лежащей на апофеме этой грани пирамиды.

Задача 9. В круговой усеченный конус вписан шар радиусом r. Образующая усеченного конуса образует с большим основанием угол, градусная мера которого равна α. Найти площадь боковой поверхности усеченного конуса.

а) $S = \frac{4\pi r^2}{\mathrm{tg}^2\alpha}$; б) $S = \frac{4\pi r^2}{\sin^2\alpha}$;

в) правильный ответ является: ...

Задача 10. Основанием пирамиды $ABCDM$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна 2 см. Высота пирамиды равна $\sqrt{3}$ см. Боковые грани (ABM) и (ADM) перпендикулярны основанию пирамиды, а двугранный угол между ними $30°$. Построить и обосновать линейный угол β двугранного угла между боковой гранью (BCM) и основанием пирамиды. Вычислить градусную меру угла β.

Первое задание проверяет знания абитуриентов по алгебре, тригонометрии, планиметрии, стереометрии и анализу. Просматриваются основные содержательные линии школьного курса математики: тождественные преобразования рациональных, иррациональных и трансцендентных выражений; уравнения, неравенства и алгоритмы их решения; основные элементарные функции и понятия, связанные с ними; геометрические тела и их свойства и т.д.

Оценка формируется по формуле: $2+0{,}1.N$, где N – сумма баллов. Правильное решение каждой задачи оценивается максимум в 10 баллов.

Второе задание тоже проверяет знания многих разделов школьного курса математики. При этом предпринята попытка использования тестовых заданий.

Задачи оцениваются следующим образом, см. табл.1.

Таблица 1

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отметка	0,25	0,35	0,45	0,55	0,25	0,40	0,55	0,25	0,40	0,55

Максимальная сумма 4. Окончательная отметка M получается по формуле $M=2+S$, где S – сумма полученных баллов (В Болгарии для оценивания пользуют шестибальную шкалу: 2 – плохо, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – очень хорошо, 6 – отлично. Для сравнения можно пользоваться формулой $y=\frac{3}{2}(x-1)$, где x – отметка по пятибальной шкале, y – по шестибальной шкале.).

Анализ проведенных экзаменов показал: никто из абитуриентов не решил задачу № 4, как из Задания 1, так и из Задания 2. Рассмотрим решения этих задач:

Задание 1, Задача 4.

Решение:

Касательная к графику $f(x)$ в точку $[p,f(p)]$ имеет уравнение $y=f'(p)x(x-p)+f(p)$. Чтобы определить общие точки графика $f(x)$ и касательной, нужно решить уравнение:

$$x^4+2x^3-12x^2-\left(4p^3+6p^2-24p\right)(x-p)-$$
$$-\left(p^4+2p^3-12p^2\right)=0 \qquad (1)$$

Имеем:

$$x^4-4p^3+3p^4=x\left(x^3-p^3\right)-3p^2(x-p)=$$
$$=(x-p)\left(x^3+px^2+p^2x-3p^3\right)=$$
$$=(x-p)\left(x^3-p^3+p\left(x^2-p^2\right)+p^2(x-p)\right)=$$
$$=(x-p)^2\left(x^2+2px+3p^2\right)$$
$$2x^3-6p^2x+4p^3=$$
$$=2\left[x\left(x^2-p^2\right)-2p^2(x-p)\right]=$$
$$=2(x-p)\left(x^2+px-2p^2\right)=$$
$$=2(x-p)^2(x+2p);$$
$$-12x^2+24px-12p^2=-12(x-p)^2$$

Следовательно, уравнение (1) имеет вид:

$$(x-p)^2\left[x^2+2(p+1)x+3p^2+4p-12\right]=0$$

а) При $p=2$ уравнение (1) имеет вид $(x-p)^2\left(x^2+6x+8\right)=0$. Его корни -4, -2 и 2, т.е. общими точками являются $(-4,-64)$, $(-2,-48)$ и $(2,-16)$.

При $p=3$ уравнение (1) имеет вид $(x-3)^2\left(x^2+8x+27\right)=0$. Его единственный действительный корень 3, т.е. общая точка только одна – $(3,27)$.

б) Общих точек графика $f(x)$ с касательной к ее графику в точке $[p,f(p)]$

будет ровно две, тогда и только тогда, когда уравнение (1) имеет ровно два различных корня. Это возможно в двух случаях:

I. Уравнение

$$x^2+2(p+1)x+3p^2+4p-12=0$$

имеет корень p, а другой корень отличен от p. Из

$$p^2+2(p+1)p+3p^2+4p-12=0$$

найдем $p^2+p-2=0$, его корни -2 и 1. Т.о. касательными являются:

$$y=40x+32 \text{ и } y=-14x+5.$$

II. Уравнение

$$x^2+2(p+1)x+3p^2+4p-12=0$$

имеет кратный корень, отличный от p. Это условие выполнено, так как значения p, для которых число p является корнем уравнения, найдены из I, и эти корни не являются кратными. Из

$$4(p+1)^2-4(3p^2+4p-12)=0$$

найдем $2p^2+2p-13=0$ с корнями $p_1=\dfrac{-1-3\sqrt{3}}{2}$ и $p_2=\dfrac{-1+3\sqrt{3}}{2}$. Касательная, однако, та же самая. Действительно, $p_1+p_2=-1$, т.е. квадратное уравнение, которое мы получаем для $p=p_1$ имеет кратный корень p_2 и квадратное уравнение, которое получается для $p=p_2$ имеет кратный корен p_1. Следовательно,

$$f(x)-f'(p_1)(x-p_1)+f(p_1)=$$
$$=(x-p_1)^2(x-p_2)^2=$$
$$=f(x)-f'(p_2)(x-p_2)+f(p_2).$$

Общая касательная имеет уравнение

$$y=f(x)-(x-p_1)^2(x-p_2)^2=$$
$$=2(p_1+p_2)p_1p_2x-p_1^2p_2^2=13x-\frac{169}{4}\cdot$$

Задание 2, Задача 4.

Решение:

Область допустимых значений D_x неизвестного x состоит из всех положительных x. Положим

$$\left|\begin{array}{l} u=\log_{12}\left(\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}\right) \\ v=-\dfrac{1}{2}\log_9 x \end{array}\right. \quad (1).$$

Упрощенный вид уравнения преобразуем:

$$(u+v)^5-u^5-v^5=0 \quad \Leftrightarrow$$

$$(u+v)^5-(u+v)(u^4-u^3v+u^2v^2-uv^3+v^4)=0 \Leftrightarrow$$

$$(u+v)\left[\left((u+v)^2\right)^2-u^4+u^3v-u^2v^2+uv^3-v^4\right]=0$$

$$\Leftrightarrow 5(u+v)(u^2+uv+v^2)=0 \Leftrightarrow \left|\begin{array}{l} u=0 \\ v=0 \\ u=-v \end{array}\right..$$

Имея в виду (1) и множество D_x, получим, что данное логарифмическое уравнение эквивалентно системе:

$$\left|\begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} \log_{12}\left(\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}\right)=0 \\ -\dfrac{1}{2}\log_9 x=0 \\ \log_{12}\left(\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}\right)=\dfrac{1}{2}\log_9 x \end{array}\right. \\ x>0 \end{array}\right. \quad (2)$$

Нужно решить каждое уравнение из совокупности в (2)

$$-\frac{1}{2}\log_9 x=0 \Leftrightarrow x=1.$$

$$\log_{12}\left(\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}\right)=0 \quad \Leftrightarrow \quad \sqrt{x}+\sqrt[4]{x}=1.$$

Введем замену $x=y^4$ и решим относительно y уравнение $y^2+|y|=1 \Leftrightarrow |y|^2+|y|-1=0$. Из двух корней этого уравнения выбираем только положительный: $|y|=\dfrac{-1+\sqrt{5}}{2}$. Тогда из того, что $x=y^4$, получаем $x=\left(\dfrac{\sqrt{5}-1}{2}\right)^4$.

Для последнего уравнения совокупности (2) имеем:

$$\log_{12}\left(\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}\right)=\frac{1}{2}\log_9 x \Leftrightarrow$$

$$\left|\begin{array}{l}\frac{1}{2}\log_9 x = y\\ \log_{12}\left(\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}\right)=y\end{array}\right. \Leftrightarrow \left|\begin{array}{l}x=9^{2y}\\ \sqrt{x}+\sqrt[4]{x}=12^y\end{array}\right.$$

$$\Leftrightarrow \left|\begin{array}{l}x=9^{2y}\\ 9^y+3^y=12^y\end{array}\right. \Leftrightarrow \left|\begin{array}{l}x=9^{2y}\\ y=1\end{array}\right. \Leftrightarrow x=81.$$

Решениями задачи являются: 1, $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)^4$, 81.

Как отмечает автор этой задачи, см. [1, стр.68] в связи с решением уравнения $9^y+3^y=12^y$, возможны следующие действия абитуриентов:

– не ощущая неполноты процесса решения, записывается, что $y=1$, потому что “видно”, что это число удовлетворяет уравнению;

– отмечается, что $y=1$ – единственный корень уравнения, при этом обязательно отмечается существование теоремы (см ниже);

– повторяется для $a=9$, $b=3$ и $c=12$ доказательство теоремы и доказывается, что $y=1$ является единственным корнем данного уравнения. Этим способом решение будет логичным и исчерпывающим.

Вот и уже упомянутая

Теорема. Если $a>0$, $b>0$, то $a^x+b^x=(a+b)^x \Leftrightarrow x=1$.

Доказательство: I. Сначала отметим, что если $a>0$, $b>0$ верны неравенства: $0<\frac{a}{a+b}<1$ и $0<\frac{b}{a+b}<1$. Напомним, что показательная функция $y=d^t$, если $0<d<1$ является убывающей. Проверка показывает, что $x=1$ является корнем уравнения $a^x+b^x=(a+b)^x$.

II. Докажем, что кроме $x=1$, это уравнение не имеет других корней.

1. Пусть $x<1$

$$a^x+b^x=(a+b)^x \Leftrightarrow \left(\frac{a}{a+b}\right)^x+\left(\frac{b}{a+b}\right)^x=1$$

Согласно упомянутому выше свойству показательной функции, для $x<1$ будут верны неравенства

$$\left|\begin{array}{l}\left(\frac{a}{a+b}\right)^x>\left(\frac{a}{a+b}\right)^1\\ \left(\frac{b}{a+b}\right)^x>\left(\frac{b}{a+b}\right)^1\end{array}\right.$$

Складываем эти неравенства и получаем:

$$\left(\frac{a}{a+b}\right)^x+\left(\frac{b}{a+b}\right)^x>1.$$

2. Аналогично доказывается, что для каждого $x>1$ будет верно неравенство $\left(\frac{a}{a+b}\right)^x+\left(\frac{b}{a+b}\right)^x<1$.

Из проделанного в I и II следует доказательство, что $a^x+b^x=1 \Leftrightarrow x=1$.

Я бы сказал, что решение Задачи 4 Задания 1 требует нетрадиционных знаний из начала анализа.

В этом виде (и сочетании) они не встречаются в практике даже школ с углубленным изучением математики. Обычный школьник, решая эту задачу, сделал бы рисунок графика функции и попробовал бы представить себе, как бы выглядела эта касательная, имеющая две общие точки с графиком. Одна, это сложно сделать, потому что два локальных минимума получаются приблизительно в точках $\left(\frac{-3-\sqrt{105}}{4},-84\right)$ и $\left(\frac{-3+\sqrt{105}}{4},-17\right)$.

Поэтому, данная задача является хорошим примером того, что не всегда возможно проследить математическую ситуацию. Эта задача очень подходит для рассмотрения на семинарских занятиях по методики преподавания математики, для обучения будущих учителей математики применению на практике принципов дидактики. Она подходит также и для подготовки школьников для математических состязаний.

Задача 4 из Задания 2 просто пугает своим видом. Такие уравнения не встречаются в школьных пособиях. Решение этой задачи содержит тождественное преобразование степеней, две различные замены и ссылку на теорему, которой нет в школьных пособиях по математике. Наблюдения показывают, что эта задача почти никогда не решается абитуриентами. Она очень подходит для рассмотрения на занятиях по элементарной математике или по методике преподавания математике, под руководства ее автора.

Здесь нужно отметить и то, что Задание 2 имеет и другой недостаток: если абитуриент выберет ответы 1б, 2а, 5а, 8в и 9б, он получает хорошую отметку (3,50), не написав даже ни одного слова.

Оценки 2 и 6 самые неточные. Что означает, что школьник получил оценку 2 – есть школьники, которые в VIII классе, не имеют нужных знаний из V класса (не умеют оперировать рациональными числами). Их нужно оценивать на (-2). То же самое, если школьник имеет отметку 6 в VIII классе, но он может решить задачи из материала XII класса. Это нужно оценить на (8).

Задачи №4 из Задания 1 и Задания 2 показывают, что нужные знания и умения для их решения находятся в зоне ближайшего развития (ЗБР), абитуриент не в состоянии решить их сам, но сможет это сделать с небольшой помощью.

Всем нам известно, что конкурсные экзамены проверяют только актуальные знанья, знает (не знает) абитуриент определенный факт, умеет (не умеет) решить задачу определенного типа.

Не пора ли уже задуматься над необходимостью проверять (оценивать) интеллектуальные возможности будущего студента и специалиста, т.е. возможностью оценки его ЗБР?

Пока это в явном виде никто этого не сделал. Мы предлагаем провести дискуссию среди учителей математики, например, обеспечить на экзамене одну-две задачи, типа рассмотренных нами, которые снабжены подходящими подсказками (по структуре решения), находящиеся в заклеенных конвертах, которые абитуриент будет получать, если это нужно? Это могут быть и специализированные тесты, которые содержали бы подсказки в неявном виде, а также адаптированные компьютерные программы для диалога с абитуриентом. Давайте подумаем над этим.

1. *Иванов, И.С., И.Г.Иванов. Тестове и теми със задачи от училищния курс по математика. УИ "Еп.К.Преславски", Шумен, 2001.*

2. *Николов, Й., Върху композирането на теми по математика за приемни изпити във ВУЗ, Математика и математическо образование, СМБ, София, 1999, 253-257.*

3. *Николов, Й. Развитие продуктивного мышления учащихся при обучении геометрии в 6-7 классах (на материале болгарской основной школы) Автореферат, КГПИ, Киев, 1990.*

4. *Русев, Р., Сн.Чочева. Теми от писмените конкурсни изпити по математика, 2005, Недкова Математика, София, 2005.*

Резюме. **Николов Й. ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД НА ЗАДАЧИ КОНКУРСНЫХ ЭКЗАМЕНОВ**. *В статье анализируется потенциал конкурсных задач как средства проверки знаний и диагностики математических способностей учащихся.*

Summary. **Nikolov Y. THE SPECIAL VIEW ON THE PROBLEMS OF ENTRANCE EXAMINATIONS.** *The potential of entrance problems as the way of verification knowledge and diagnostics of pupils' mathematic abilities is analyzed in the article.*

Надійшла до редакції 21.03.2006 р.

Вельмишановна Зінаїдо Іванівна!
Вітаючи Вас із ювілеєм, бажаю Вам,
Міцного здоров'я, бадьорості, достатку, душевної рівноваги, натхнення, наснаги, нових задумів і ідей, сили для їх утілення талановитих учнів та послідовників, радості від життя, розуміння рідних і близьких. Цікавих подій та молодого запалу.
Любіть травинку і тваринку і сонце завтрашнього дня, вечірню в попелі жаринку, шляхетну іноходь коня.
Згадайте в поспіху вагона,
В невідворотності зникань
Як рафаелівська Мадонна
У вічі дивиться вікам!
(Л.Костенко)

Забранський Віталій Ярославович,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики викладання математики Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова, м.Київ.

Захистив кандидатську дисертацію у 1991 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему „Дифференцированое обучение математике учащихся 5-6 класов основной школы"

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ У ПРОЦЕСІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

В.Я.Забранський,
кандидат педагог. наук, доцент,
Національний педуніверситет ім. М.П.Драгоманова,
м.Київ, УКРАЇНА

Розглядаються організаційні засади самостійної роботи студентів, передумови її організації та заходи, що створюють такі передумови, визначаються форми та інформаційно-методичне забезпечення самостійної роботи у процесі методичної підготовки майбутніх учителів математики.

Пріоритетами державної політики, визначеної у Національній доктрині розвитку освіти України, є особистісна орієнтація освіти, формування національних та загальнолюдських цінностей [6, С.4].

На сучасному етапі входження вищої школи України в європейський освітній простір відбувається переорієнтація інформаційної моделі навчання у вузі на розбудову проблемно-діяльнісної моделі навчальної діяльності студентів, яка набуває само розвитку шляхом взаємозбагачення двох систем загальнодидактичних принципів: системи принципів формування й подання навчального матеріалу ("мотив і свідомість"), а також системи принципів поетапного формування навчальної діяльності ("мотив і дія") [7]. Одним із засобів взаємозв'язку цих систем є самостійна робота студентів, в межах якої ці системи взаємодетермінуються і взаємозбагачуються. Самостійна робота формує у майбутніх учителів математики уміння здобувати та застосовувати знання, змінює ставлення до навчання, в умовах коли "...студент у навчальному і виховному процесі повинен набути важливих компетенцій через застосування знань" [4, С.21].

Проблемам самостійної роботи студентів та її організації присвячені дослідження українських учених Алексюка А.М., Бондаря В.І., Козакова В.А., Мороза О.Г., Слєпкань З.І. та інших, в той же час, впровадження самостійної роботи у процес методичної підготовки майбутніх учителів математики в умовах Болонського процесу та особистісної орієнтації освіти потребує розробки її організаційних засад, створення певної системної структури із суб'єктів навчання для досягнення поставлених цілей, визначення функціональних взаємодій та завдань для виконання.

Мета даної статті – дослідити організаційні засади самостійної роботи студентів математичних спеціальностей університетів у процесі методичної підготовки в умовах особистісної орієнтації освіти та приєднання України до Болонського процесу.

Концептуальними засадами розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції у європейський освітній простір визначено, що методична підготовка передбачає вивчення методик викладання навчальних предметів та методик проведення позашкільної й позакласної роботи, забезпечується також, шляхом вивчення психолого-педагогічних дисциплін, проходження навчальних і педагогічних практик, а також шляхом методичної спрямованості викладання фундаментальних навчальних дисциплін. Методична підготовка є наскрізною і здійснюється протягом усього періоду навчання.

Самостійна робота студентів – невід'ємна складова процесу методичної підготовки майбутніх учителів математики у вищому навчальному закладі і складає у межах 60% часу, передбаченого для виконання основної навчальної програми.

Основними цілями та завданнями самостійної роботи майбутніх учителів математики у процесі методичної підготовки є засвоєння в повному обсязі навчальної програми, що забезпечує таку підготовку, послідовне вироблення навичок самостійної практичної і науково-теоретичної діяльності вчителя математики, набуття важливих для професійної діяльності вчителя математики компетенцій через застосування знань.

Самостійна робота майбутніх учителів математики у процесі методичної підготовки складає: підготовку до аудиторних занять (лекцій, практичних, семінарських, лабораторних і ін.) і виконання відповідних завдань; опрацювання окремих тем, що не розглядались під час аудиторних занять; підготовку до навчальних і педагогічних практик і виконання завдань, передбачених практиками; виконання письмових контрольних, розрахунково-графічних і курсових робіт; підготовку до заліків і курсових іспитів; підготовку до підсумкової державної атестації, у тому числі виконання випускний кваліфікаційної магістерської) роботи; роботу в студентських наукових товариствах та гуртках; участь у наукових і науково-практичних конференціях та семінарах, інші види діяльності, що організуються і здійснюються університетом, інститутом, кафедрою й органами студентського самоврядування. Самостійна робота, не передбачена навчальною програмою, робочим планом і навчально-методичними матеріалами, що розкривають і конкретизують їх зміст, може здійснюється студентами ініціативно, із метою реалізації власних навчальних і наукових інтересів. Під самостійною роботою студентів (СРС) можна розуміти складову частину будь-якого виду навчальних занять із цілеспрямованою пізнавальною метою. Однак, це спрощене уявлення про самостійну роботу студентів. Самостійна робота студентів, відповідно до закону України "Про вищу освіту" (стаття 43) –

це форма організації навчання, поряд навчальними заняттями (лекціями, практичними, семінарськими, лабораторними), практичною підготовкою та контрольними заходами, під час якої студент, керуючись спеціальними методичними вказівками викладача, здобуває й удосконалює знання, уміння й навички, накопичує досвід практичної діяльності. СРС – це також особливим чином організована цілеспрямована навчальна діяльність студентів [3, с. 250], заснована на усвідомленій індивідуально-груповій пізнавальній активності по системному засвоєнню особистісно і професійно значимих знань, умінь і навичок, способів їхнього здобування і представлення. При цьому центр ваги переноситься на самонавчання.

Самостійна робота – це спланована навчальна робота тих, яких навчають, я точніше тих, які здобувають освіту, котра виконується в процесі навчання за завданням і при методичному забезпеченні з боку викладача, але без його безпосередньої участі.

Самостійна робота має містити у собі її проектування, вибір технології реалізації, організацію й контроль. Тому варто говорити не про самостійну роботу взагалі, а про керовану з боку викладача самостійну роботу студентів. Ознаками керованої самостійної роботи є наявність визначених її цілей і завдань, спеціально організованої діяльності студентів, технології процесу навчання й результатів діяльності. Технологічний ланцюжок керованої СРС із методики математики виглядає в такий спосіб: викладач визначає цілі та завдання СРС, вибудовує систему мотивації студентів, визначає навчально-методичні матеріали, встановлює терміни проміжних звітів про виконану роботу, організує діяльність малих груп, читає вступну лекцію, проводить консультації, проводить семінари, де обговорюються результати самостійної роботи, аналізує результати самоконтролю і самокорекції студентів, оцінює результати їхньої роботи (індивідуальні чи групові).

Обов'язковою умовою, що забезпечує ефективність СРС, є дотримання етапності в її організації й проведенні. Можна виділити наступні етапи керованої самостійної роботи студентів при вивченні методики математики.

Перший етап – підготовчий.

Він повинен містити в собі складання викладачем робочої програми на семестр із виділенням кількості годин на СРС по кожній темі (змістовому модулю); підготовку учбово-методичних матеріалів для організації самостійної роботи; діагностику рівня підготовленості студентів. Співвідношення годин самостійної й аудиторної роботи студентів у робочі програмі має визначатися на підставі навчального плану і типових програм навчальних дисциплін з урахуванням наявності і якості навчальних, методичних і наукових видань, що використовуються при навчанні, рівня складності розділу чи теми. Збільшення частки самостійної роботи студентів і відповідне зниження аудиторного навантаження викладачів повинне супроводжуватися адекватним збільшенням у навантаженні викладачів кількості годин, на контроль знань та умінь студентів (контроль самостійної роботи), групові й індивідуальні консультації, індивідуальну роботу зі студентами, розробку методичних і навчальних матеріалів для самостійної роботи студентів. Кількість годин, на консультування та контроль СРС, повинні бути передбачені в індивідуальних планах викладачів. Для ефективної організації СРС має бути складений графік контролю СРС для кожної спеціальності по всіх кафедрах факультету, що затверджується дирекцією інституту, який би враховував загальне навантаження студентів протягом навчального тижня (не більш 54 години з урахуванням самостійної роботи).

Другий етап – організаційний.

На цьому етапі визначаються мета й завдання самостійної студентів; читається вступна лекція, проводяться індивідуально-групові настановні консультації, під час яких роз'яснюються форми СРС та її контролю; установлюються терміни і форми представлення результатів.

Третій етап – мотиваціно-діяльнісний.

Викладач на цьому етапі повинен забезпечити позитивну мотивацію самостійної (індивідуальної й групової) діяльності студентів, перевірку проміжних результатів, організацію самоконтролю, самокорекції, взаємоперевірки, обговорення результатів самостійної роботи на семінарі.

Четвертий етап – контрольно-оціночний.

Він включає індивідуальні й групові звіти по результатам самостійній роботі та їх оцінку. Результати можуть бути представлені у вигляді доповіді на семінарі, виконаної лабораторної роботи, методичної розробки теми шкільного курсу математики, опорних конспектів, усних повідомлень, звітів, реферату тощо. Контроль СРС може здійснюватися за допомогою проміжного й підсумкового тестування, написання в аудиторії письмових контрольних робіт, колоквіумів, проміжних заліків тощо. Як система організації навчального процесу, що найбільш ефективно забезпечує технологічність управління самостійною роботою студентів є модульне навчання, яке реалізує суб'єкт-суб'єктну взаємодію викладача і студента, забезпечує максимальну пізнавальну активність студента, і як наслідок, ефективність навчання, трансформує функції викладача із репродуктивно-інформативних на організаційні, консультативні, діагностично-контролюючі, викладач більше виконує функцію управління навчальною діяльністю студентів. При цьому ритмізується навчальний процес, навчальна діяльність студентів стає більш усвідомленою й цілеспрямованою, систематичною, посилюється рефлексія й відповідальність студента за результати своєї праці, удосконалюється система контролю й оцінювання знань, яка проектується на кожний модуль, що спонукає суб'єктів учення до систематичної навчальної праці, змінюючи усталені погляди на екзаменаційну сесію та на традиційний іспит.

Змістовно самостійна робота студентів має визначатись галузевими стандартами, типовими та робочими програмами навчальних дисциплін, що забезпечують методичну підготовку майбутніх учителів математики, змістом відповідних підручників, навчальних і методичних посібників.

Передумовами ефективної самостійної роботи майбутніх учителів математики у процесі методичної підготовки є: оптимізація методів навчання та активне використання інформаційних технологій, що дозволять студенту в зручний для нього час освоювати навчальний матеріал; широке впровадження комп'ютеризованого тестування; удосконалення методики проведення навчальних та педагогічних практик і науково-дослідної роботи студентів, оскільки саме ці види роботи, студентів у першу чергу готують їх до самостійного виконання професійних задач вчителя математики; модернізація системи підготовки курсових і кваліфікаційних робіт, що повинно підвищувати роль студента в підборі матеріалу, пошуку шляхів розв'язування методичних та ситуаційних професійних задач. Створюючи умови для самостійної роботи майбутніх учителів математики у процесі методичної підготовки, необхідно передбачати забезпечення кожного студента інформаційними ресурсами (підручники та навчальні посібники з дисциплін, що забезпечують методичну підготовку майбутніх учителів математики, альтернативні підручники з математики для школи, методична література для вчителів математики, шкільні програми з математики, пакети прикладних комп'ютерних програм тощо), методичними матеріалами (навчальні посібники для організації самостійної роботи, практикуми тощо), контролюючими матеріалами, консультаціями викладачів, можливістю вибору індивідуальної освітньої траєкторії, можливістю публічного обговорення на семінарі результатів самостійної роботи.

В умовах особистісної орієнтації освіти, враховуючи специфіку методичної підготовки майбутніх учителів математики важливо створити умови для формування методичних умінь студентів, прояву їх методичної інтуїції.

Треба зважати на те, що методичні уміння, що формуються під час самостійної роботи, майбутній учитель математики має виявити та удосконалити у процесі навчальних колективних (групових) занять, під час яких обговорюються результати самостійної роботи. Для формування методичних умінь, виявлення своєї позиції майбутньому вчителю математики потрібні аудиторія, слухачі. Крім того, під час таких обговорень створюються умови для рефлексії, формування критично-рефлексивного стилю мислення студента, що передбачає такі його якості як, налаштованість на конструктивний діалог із викладачем і аудиторією, здатність обстоювати свій погляд або визнавати його неправильність, якщо опонент має аргументовані докази, налаштованість на самодіагностику щодо сформованості важливих для вчителя математики умінь.

Уся робота по організації СРС має бути нормативно закріплена в положенні про самостійну роботу студентів, що затверджується Ученою радою факультету, де передбачити технологічний ланцюжок самостійної роботи студентів, визначити передумови та організаційні заходи, що створюють умови для ефективної СРС, форми її організації, контролю й звітності, норми часу для розрахунку обсягу навчальної (з урахуванням контролю СРС), навчально-методичної роботи, керівництво науково-дослідною роботою студентів тощо, виконуваних професорсько-викладацьким складом. Викладачі, плануючи СРС, повинні ретельно розраховувати час, необхідний студентам для її виконання по кожній темі. Самостійна робота майбутніх учителів математики у процесі методичної підготовки може бути ефективною тільки тоді, коли навчальний курс забезпечений необхідною навчальною і методичною літературою, що є доступною студентам в університетській бібліотеці та її читальному залі. Це підручники та навчальні посібники з відповідних дисциплін, що забезпечують методичну підготовку майбутніх учителів математики, альтернативні підручники з математики для школи, методична література для вчителів математики, шкільні програми з математики, пакети прикладних комп'ютерних програм тощо.

Важливим є наявність лабораторій та методичних кабінетів, аудиторій для само підготовки, комп'ютерних класів із можливістю роботи в INTERNET, установ навчальної та педагогічної практики. Сучасні цілі й завдання підготовки майбутнього вчителя математики, переорієнтація діяльності викладача з рівня інформування на рівень управління СРС вимагають створення нових навчальних посібників у відповідності із сучасними концептуальними основами щодо їх змісту й структури.

Колектив кафедри математики й методики математики НПУ ім. М.П.Драгоманова створив навчальний посібник для організації самостійної роботи студентів із загальної методики навчання математики.

У структурі кожної теми навчального посібника виділено: мету й завдання вивчення теми, змістову структуру теми, де визначено компоненти теми і підручники та навчальні посібники, що рекомендовано для опрацювання по даній темі; результати вивчення теми у вигляді вимог стосовно того, що студент має знати і що вміти після опрацювання теми; методичні поради та рекомендації по самостійному засвоєнню теми; контрольно-смислові запитання й завдання репродуктивного характеру, за якими студент зможе здійснити першу самооцінку після опрацювання структурних компонентів теми за підручниками та навчальними посібниками; відповіді та вказівки до контрольно-смислових запитань і завдань репродуктивного характеру (відповіді, як правило, подаються на запитання, які недостатньо висвітлені у підручниках і навчальних посібниках із методики математики, до інших подається точне посилання на навчальну літературу); методичні завдання реконструктивного й творчого характеру, які студенти виконують, здійснивши першу самооцінку; зразки виконання деяких завдань реконструктивного й творчого характеру, які є особливо важливими в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики; список основної літератури по даній темі. Для формування професійних навичок майбутніх учителів математики та контролю самостійної роботи студента у процесі методичної підготовки на кафедрі доцільно також створити збірники методичних та ситуаційних задач із методики математики.

Умовою ефективної СРС майбутніх учителів математики у процесі методичної підготовки є формування у студентів навичок самостійної навчальної, науково-дослідної і практичної роботи та створення умов для творчого розвитку особистості студента. Важливими умовами ефективності СРС є регулярна робота студентів протягом усього семестру і систематичний контроль отриманих ними знань. Для ефективної підготовки студентів до самостійної навчальної й науково-дослідної роботи і з метою формування у них навичок самостійної роботи доцільно на початку вивчення курсу методики математики провести заняття по темі “Організація самостійної роботи студента”. Важливо навчити студентів, особливо молодших курсів, працювати з підручниками, монографіями, статтями, джерелами, писати конспекти, реферати, професійно грамотно оформляти курсові, а потім і кваліфікаційні роботи. Необхідно сформувати у студентів розуміння того, що без самостійної роботи, систематичного здобування знань не можна стати підготовленим фахівцем.

У рамках навчального процесу мають бути взаємозалежні три види навчального навантаження, що і входять у поняття загальної трудомісткості вивчення дисципліни:

- аудиторна робота (лекції, семінари, практичні заняття тощо);
- самостійна робота студентів;
- контактні години, у рамках яких студенти отримують індивідуальні консультації по ходу виконання самостійних завдань, а викладач здійснює контроль за виконанням цих завдань.

Обговорення та оцінка результатів самостійної роботи студентів має здійснюватись не тільки під час семінарських занять та підсумкового контролю, але й під час контактних годин із викладачем.

Формами СРС з методики навчання математики можуть бути такі: опрацювання матеріалів лекцій та підготовка до них; підготовка до семінарських (практичних) занять; самостійне опрацювання теми, що передбачена робочою програмою, чи окремих її питань та підготовкою конспекту чи створення структурної схеми; розв’язання методичних задач з письмовим їх оформленням; розробка системи уроків по заданій темі шкільного курсу математики; підбір системи задач по заданій темі шкільного курсу математики; написання реферату по заданій проблемі; аналіз альтернативних шкільних підручників із математики; пошук і огляд методичних публікацій та електронних джерел по заданій проблемі методики навчання математики; аналітичний розбір наукових чи методичних публікацій тощо.

Контроль самостійної роботи й оцінка її результатів має організовуватись як єдність самоконтролю й самооцінки студента та контролю й оцінки з боку викладачів. Звітом про самостійну роботу студента може бути: усна відповідь по питаннях для першої самооцінки, що мають бути розроблені по кожній темі із методики математики; повідомлення чи доповідь на семінарських (практичних) заняттях; розв’язання методичних та ситуаційних задач; конспект чи опорний конспект, виконаний по темі; виконання письмової контрольної роботи; тестування; співбесіда; успішна здача курсових іспитів і заліків. Результати самостійної науково-дослідної роботи студентів можуть бути обговорені на науково-практичних студентських конференціях та опубліковані за рішенням кафедри як статтяч чи тези доповіді в спеціалізованих студентських наукових, науково-методичних, науково-популярних виданнях університету.

Висновки: Самостійна робота майбутніх учителів математики у процесі методичної підготовки – це форма організації навчання й організована цілеспрямована навчальна діяльність студентів, заснована на усвідомленій індивідуально-груповій пізнавальній активності по системному засвоєнню особистісно і професійно значимих знань, умінь і навичок, способів їхнього здобування і представлення. Система організації навчального процесу, що найбільш ефективно забезпечує технологічність управління самостійною роботою студентів є модульне навчання. Для результативності СРС необхідні відповідні умови, серед яких найважливішими є створення відповідної навчально-методичної бази, навчальних посібників для організації самостійної роботи. Уся робота по організації СРС має бути нормативно закріплена в Положенні про самостійну роботу студентів, що затверджується Ученою радою факультету.

1. *Болюбаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти. – К., 1997. – 63с.*

2. *Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г.Кременя. Авторський колектив: М.Ф.Степко, Я.Я.Болюбаш, В.Д.Шинкарук, В.В.Грубінко, І.І.Бабин. – Тернопіль: Навчальна книга -Богдан, 2004. – 384с.*

3. *Зимняя И.А. Педагогическая психология. – Ростов н/Д: Феникс, 1997.*

4. *Кремень В.Г.Освіта і наука України: шляхи модернізації (Факти, родуми, перспективи). – К., 2003.*

5. *Мороз О.Г., Падалка О.С., Юрченко В.І. Педагогіка і психологія вищої школи. – К., 2003. – 267с.*

6. *Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. – К., 2001.*

7. *Сердюк О.П. Методологічні засади розбудови особистісно-орієнтованої навчальної діяльності у вищій школі // Вища освіта України. – 2003. – №4 (Додаток).*

8. *Сердюк О.П. Особистісно-орієнтоване навчання: Вища школа. Концептуальна модель // Освіта. – 2003. – №14-15.*

9. *Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2005.- 239с.*

10. *Слєпкань З.І., Забранський В.Я. Практикум з методики математики як засіб активізації самостійної роботи студентів // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Труди міжнародної науково-методичної конференції «Евристичне навчання математики»: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 24. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2005. – С. 58-64.*

Резюме. **Забранский В.Я. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ.** *Рассматриваются организационные основы самостоятельной работы студентов, предпосылки она организацию и мероприятия, которые создают такие предпосылки, определяются формы и информационно-методические обеспечения самостоятельной роботы в процессе методической подготовки будущих учителей математики.*

Summary. **Zabranskiy V. ORGANIZATIONAL BASIS OF SELF-DEPENDENT WORK OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS IN THE PROCESS OF METHODICAL TRAINING.** *Organizational bases of independent work of students are considered, preconditions of its effective organization, action that are defined with such preconditions. Forms and methodical maintenance of independent work of the future mathematics teachers are defined during methodical preparation.*

Надійшла до редакції 29.01.2006 р.

Вельмишановна Зінаїда Іванівна!

У день Вашого ювілею прийміть від мене особисто сердечні привітання і найщиріші побажання добра та щастя, міцного здоров'я, плідного творчого довголіття, подальшої успішної праці на ниві педагогічної науки і освіти.

Громадськість України і зарубіжжя знає Вас як автора і ініціатора багатьох цінних починань та ідей, які втілилися у Вашій практичній діяльності.

Ваша натхненна праця стимулювала до наукових шукань молодих вчених, які сьогодні є знаними науковцями нашої держави.

То ж нехай надалі, на довгі літа буде світлою та щедрою на радощі й добрі справи Ваша життєва доля, а Ваша праця, як завжди, нехай буде невичерпно плідною і корисною людям.

Опанасенко Володимир Григорович,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики, заступник декана з виховної роботи фізико-математичного факультету Ніжинського державного університету ім. М.Гоголя.

Захистив кандидатську дисертацію у 1992р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Методика розв'язання геометричних і фізичних задач з використанням елементів тригонометрії в шкільному курсі математики".

НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНА ПРАКТИКА ПЕРЕДВИПУСКНОГО І ВИПУСКНОГО КУРСІВ

В.Г.Опанасенко,
кандидат педагог. наук, доцент,
Н.А.Барило,
кандидат педагог. наук, доцент,
Ніжинський држуніверситет ім. М.Гоголя,
м. Ніжин Чернігівської області, УКРАЇНА

У статті розглянуто інструктивні матеріали для проведення навчально-виховної практики предвипускного та випускного курсів Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя на основі наскрізної програми педагогічної практики, що розраховані на викладачів і студентів фізико-математичного факультету, а також – вчителів методистів та вчителів предметників, інших працівників закладів освіти.

1.1. Мета і завдання практики

Діяльність студентів у період навчально-виховної практики повинна бути різнобічною, мати навчальну та виховну спрямованість, сприяти формуванню наукового світогляду в майбутніх вчителів.

Метою неперервної педагогічної практики є оволодіння студентами сучасними методами і формами організації навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі, формування у них на базі одержаних в університеті знань професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних для професійної діяльності умовах, виховання потреби систематично поповнювати свої знання та творчо застосовувати їх у практичній діяльності.

У завдання педагогічної практики студентів передвипускного і випускного курсів входить:

- виховання професійно значимих якостей особистості вчителя, потреби в педагогічній самоосвіті;
- виховання стійкого інтересу і любові до професії вчителя;
- закріплення, поглиблення і збагачення громадсько-політичних, психолого-педагогічних та спеціальних знань у процесі їх використання при розв'язанні конкретних педагогічних завдань;
- формування і розвиток професійних умінь та навичок;
- вироблення творчого, дослідницького підходу до педагогічної діяльності;
- ознайомлення із сучасним станом навчально-виховної роботи в загальноосвітній школі, з передовим педагогічним досвідом;
- надання допомоги навчально-виховним закладам у розв'язанні завдань виховання учнівської молоді;
- формування адекватної професійної самооцінки майбутніх вчителів.

1.2. Зміст педагогічної практики на IV курсі

1. Ознайомлення з навчально-виховною роботою школи (зустрічі-бесіди з адміністрацією, вчителями, викладачами, класними керівниками; аналіз планів роботи класних керівників 5-9 кл., планів роботи дитячих та юнацьких організацій; аналіз розкладу навчальних занять; знайомство з матеріальною базою, відвідування уроків та позакласних занять).

2. Вивчення:

- навчальної програми, тематичних та поурочних планів учителя, плану позакласної роботи з предмету;
- психологічних аспектів навчально-виховної діяльності (з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей дітей, особливостей пізнавальної діяльності учнів, особливостей педагогічного спілкування та мікроклімату на уроці тощо);
- окремих учнів та колективу класу;
- плану роботи класного керівника (особових справ учнів, медичних карток, щоденників, класних журналів, методики їх ведення).

3. Проведення навчальної і позакласної роботи з предмету спеціальності (з математики та фізики):

- вивчення рівня сформованості знань, умінь та навичок учнів з предмету (аналіз класного журналу, зошитів учнів, їх контрольних робіт, бесіди з учителями-предметниками і ін):
- розробка планів-графіків проведення уроків на період практики;
- розробка конспектів або розгорнутих планів уроків, лекційних та семінарських занять, факультативних занять, гуртка або інших позакласних видів занять з предмету;
- підготовка дидактичних матеріалів, наочних посібників, технічних засобів навчання, електронно-обчислювальної техніки до уроку або позакласного заходу;
- проведення окремих уроків і позакласних занять з предмету спеціальності, їх самоаналіз, відвідування уроків учителів та практикантів, участь в їх аналізі.

4. Проведення позаурочної виховної роботи в класі:

- вивчення рівня вихованості учнів (стан дисципліни, індивідуальні якості, рівень активності тощо);
- розробка плану – графіку проведення позаурочних виховних заходів на період практики;
- підготовка та проведення окремих позаурочних занять, що забезпечують єд-

ність морального, трудового, економічного, правового, екологічного, естетичного, фізичного виховання учнів;

- робота з батьками (відвідування учнів вдома, індивідуальні бесіди з батьками, виступи на батьківських зборах і ін);

5. Методична та самостійна робота:

- участь в роботі педагогічної ради, методичного об'єднання, семінару класних керівників або вчителів-предметників;

- систематичний аналіз своєї педагогічної діяльності і досвіду навчально-виховної роботи школи в педагогічному щоденнику;

- визначення теми курсової чи кваліфікаційної роботи (магістерської), реферату, розробка планів їх виконання, накопичення методичного матеріалу.

1.3. Зміст стажувальної практики на V курсі

У зміст педагогічної діяльності студентів входить:

1. Ознайомлення із системою навчально-виховної роботи школи, з основними ланками управління навчально-виховним процесом.

2. Вивчення: учнів і колективу класу;

- системи навчальної та позакласної роботи з предмету;

- виховного процесу на основі теоретичних знань з педагогіки і психології (врахування педагогами закономірностей розвитку особистості, психічного стану учнів, взаємовідносин у колективі, мотивів поведінки, професійних інтересів та намірів, соціальних установок особистості, відповідність змісту методів і прийомів виховної роботи класного керівника віковим та індивідуальним особливостям учнів і т. д.);

- робота шкільної предметної комісії, семінару класних керівників, педагогічної ради школи.

3. Самостійна робота та проведення навчальної та позакласної роботи з предмету спеціальності (системи уроків, лекцій, семінарів з теми, позакласних занять з предмету), її психолого-педагогічний аналіз.

4. Проведення виховної роботи учнів у відповідності з планом класного керівника, робота з батьками.

5. Методична та творча робота (збір матеріалів по темі кваліфікаційної (магістерської) роботи або реферату з проблем педагогіки, психології чи методики навчання предмету спеціальності; підготовка матеріалів для методичних кабінетів школи, матеріалів для виставок по підсумках педагогічної практики).

Зміст діяльності студентів у період практики для кожного студента визначається її програмою, планами школи, вчителів-предметників (математики і фізики) та класного керівника і має бути максимально наближеним до змісту реальної професійної діяльності вчителя.

1.4. Документація, звітність, оцінювання результатів практики

1. *Оцінка результатів практики дається на основі:*

- спостереження за студентами і аналізу їх роботи;

- бесіди з учителями, класними керівниками, студентами;

- аналізу характеристик студентів, написаних керівниками шкіл;

- аналізу якості роботи студентів на методичних заняттях, консультаціях, семінарах в період практики;

- аналізу результатів творчої роботи;

- самооцінки студентами рівня своєї підготовленості до практичної роботи і якості своєї роботи;

- аналізу документації студентів за підсумками педпрактики.

Для забезпечення об'єктивності оцінки результатів педпрактики вона здійснюється в такі три етапи.

На педраді школи за поданням учителів-предметників, методистів, класних керівників виставляється диференційована оцінка кожному студенту, оцінюється робота всієї бригади, визначаються кращі практиканти, висловлюються критичні зауваження щодо організації практики, окремих студентів, яким школа вважає неможливим зарахувати практику;

Тут же підводиться підсумок роботи вчителів, що брали участь в організації та проведенні практики.

На нараду запрошуються і беруть участь в обговоренні питань вчителі-предметники, завуч школи, організатор з виховної роботи, методисти, студенти-практиканти.

Нарада протоколюється. Оригінал протоколу залишається в школі, копія передається університету.

Підсумкова оцінка за проведення педагогічної практики виставляється студенту на засіданні факультетської комісії. До складу комісії входять:

- декан;
- факультетський керівник педпрактики;
- представники кафедр педагогічної майстерності і психології;
- методисти;
- представники громадських студентських організацій;
- завідуючі кафедрами (фахових, психології та педагогічної майстерності). Комісію очолює факультетський керівник педпрактики. Зарахування педпрактики проходить протягом першого тижня після повернення студентів з практики.

Основними критеріями оцінки результатів педагогічної практики є:

1. Знання програм, змісту підручників із спеціальності та методики викладання всіх тем, що вивчаються в даному класі за період практики.

2. Володіння комплексом дослідницьких методик, які використовуються для вивчення школярів (проведення психологічного вивчення учня з використанням методів спостереження, експерименту, бесіди, відображення матеріалів вивчення учнів з їх психологічним аналізом у педагогічному щоденнику).

3. Науковий і методичний рівень проведення навчальної і позакласної роботи з предмету за спеціальністю:

а) уміння правильно розробити конспекти або розгорнуті плани уроків, факультативних занять, занять гуртка або інших позакласних заходів з предмету;

б) уміння виготовити дидактичні матеріали, наочні посібники до уроку або позакласного заходу;

в) кількість і якість проведення уроків з використанням ТЗН, кількість проведених уроків і позакласних заходів, їх самооцінка і оцінка, відвідування уроків учителя практикантами, участь в їх аналізі.

4. Уміння правильно організовувати роботу учнів в кабінеті з навчального предмету, знання вимог до кабінету математики, інформатики, фізики .

5. Рівень проведення навчально-виховної роботи в школі, класі:

- підготовка і проведення окремих позакласних занять, що здійснюють єдність громадського, національного, трудового, морального та фізичного виховання учнів;
- робота з батьками (відвідування учнів вдома, індивідуальні зустрічі-бесіди з батьками, виступи на батьківських зборах тощо);
- відвідування позакласних і позашкільних заходів класного керівника, практикантів, участь в їх аналізі.

6. Науково-методична, дослідницька і творча робота:

- участь у роботі педагогічної ради, методичного об'єднання, семінару класних керівників;
- систематичний аналіз своєї практичної діяльності і досвіду навчально-виховної роботи школи в педагогічному щоденнику;
- підготовка матеріалів для школи, університету, матеріалів для виставки за підсумками педпрактики, робота над курсовими та кваліфікаційними роботами (написання рефератів, накопичення емпіричного матеріалу).

Кожен бригадир звітує комісії про роботу, виконану протягом педагогічної практики. Комісія також заслуховує кожного студента-практиканта (повний звіт чи інформацію з окремих питань).

За підсумками педпрактики (за три дні до її закінчення) студент повинен здати методистам своєї групи таку документацію:

1. Особистий листок за підсумками практики .

2. Робочі конспекти уроків з математики, фізики та інформатики.

3. Конспект позакласного заходу з предмету (математики, фізики чи інформатики на вибір).

4. Заліковий конспект уроку (з математики, фізики і інформатики)

5. Конспект виховного заходу та батьківських зборів.

6. Педагогічний щоденник.

7. Психопого-педагогічну характеристику особистості учня (IV курс), або класного колективу (V курс).

8.Експонат на виставку "Результати педпрактики ".

9. Реферат з тематики науково-дослідницьких завдань.

Підсумкова оцінка за педагогічну практику виставляється на засіданні факультетської атестаційної комісії. Виставляє оцінку в залікову книжку студента голова комісії.

Комісія підбирає і рекомендує на виставку кращі звіти, розробки, наочні посібники та інші документи, виготовлені студентами.

Підсумкова науково-методична конференція на факультеті є останнім етапом, що завершує практику. Керують конференцією декан та науково-методичний керівник практики університету.

Конференція проводиться наступного тижня після підведення підсумків на фаховій комісії. У конференції беруть участь усі студенти-практиканти, методисти, члени кафедр педагогічної майстерності, представники шкіл. На конференції шляхом доповідей, повідомлень висвітлюються позитивний досвід роботи бригади, окремих студентів, керівників практики, результат творчої науково-дослідницької роботи, а також інші сторони практики.

Під час роботи конференції організовується виставка студентських робіт, відібраних комісією по зарахуванню практики.

Факультетський керівник, декан факультету підводять підсумки проведеної роботи, ставлять завдання до наступного туру практики студентів факультету (IV курс).

Хід конференції протоколюється. Наслідки практики висвітлюються в спеціальному бюлетені факультету.

2. Керівництво педагогічною практикою

2.1. Методист-керівник педагогічної практики студентів факультету:

- згідно з угодами, укладеними між університетом та базовими закладами освіти про проведення практики, проводить розподіл студентів-практикантів за базами практики та готує необхідні матеріали для відповідного розпорядження декана факультету;
- перед початком практики перевіряє підготовленість баз практики та забезпечує студентів-практикантів, методистів і керівників базових закладів освіти необхідною документацією;
- забезпечує проведення всіх організаційних заходів перед вибуттям студентів на практику: настанови щодо порядку проходження практики та інструктаж з техніки безпеки тощо;
- повідомляє студентам про порядок звітності з практики;
- у тісному контакті з методистами відповідних кафедр та керівниками баз практики забезпечує належний рівень її проведення згідно з програмою;
- контролює умови праці і побуту студентів та проведення з ними на місці обов'язкових інструктажів з охорони праці і техніки безпеки;
- контролює виконання студентами-практикантами правил внутрішнього трудового розпорядку базового закладу освіти, організовує відвідування бази практики студентами і методистами;
- у складі комісії бере участь у підведенні підсумків практики та оцінюванні її результатів;
- подає науково-методичному керівникові практики університету письмовий звіт про проведення практики із зауваженнями і пропозиціями щодо подальшого

вдосконалення та організації її проведення.

2.2 Методист фахової кафедри:

- разом з керівником базового закладу освіти розподіляє студентів за класами, а з вчителем-предметником визначає теми уроків і позакласних заходів, які будуть проведені практикантами;

- допомагає студентам скласти індивідуальний план на весь період практики, конкретизувати у відповідності з програмою практики зміст навчальних, позакласних виховних занять, тему науково-дослідної методичної роботи;

- затверджує індивідуальні плани практикантів після погодження їх з методистами кафедр педагогічної майстерності та психології;

- організовує відвідування й обговорення студентами уроків та інших заходів, проведених досвідченими вчителями школи;

- забезпечує проведення студентами уроків та позакласних заходів з предмету, консультує практикантів при підготовці до уроків і позакласних заходів з предмету, перевіряє і затверджує їх плани і конспекти, відвідує уроки і позакласні заняття, що проводять студенти, аналізує і оцінює їх, контролює виконання індивідуальних планів роботи студентів-практикантів;

- аналізує документацію, подану студентами, складає звіт за наслідками практики і подає його факультетському керівникові;

- бере участь в настановчій і підсумковій конференціях з педагогічної практики, а також нарадах з питань практики в університеті і на факультеті;

- бере участь у проведенні заліку з практики і разом з методистами кафедр психології та педагогічної майстерності оцінює результати практики.

2.3 Методист з педагогіки:

- здійснює загальнопедагогічне методичне керівництво педагогічною практикою студентів, консультує їх з актуальних питань навчання, виховання, професійної орієнтації учнів, роботи з батьками тощо;

- планує разом з класним керівником (вихователем) виховну роботу практикантів з учнями, консультує їх і забезпечує виконання завдань;

- відвідує уроки і позакласні заходи практикантів, надає методичну допомогу в їх підготовці й проведенні, разом з методистом фахової кафедри оцінює проведені студентами уроки та інші види навчальних занять і позакласні заходи;

- надає допомогу студентам в організації індивідуальної роботи з учнями;

- надає допомогу практикантам у виконанні науково-дослідної роботи (курсової, дипломної роботи, завдання з НДРС);

- бере участь у настановчій та підсумковій конференціях з педагогічної практики, а також в нарадах з питань практики;

- бере участь у проведенні заліку з практики і оцінюванні її результатів;

- подає завідуючому кафедрою педагогічної майстерності звіт про підсумки практики із зауваженнями і пропозиціями щодо подальшого поліпшення її організації та проведення.

2.4 Методист з психології:

- відвідує (вибірково) уроки і позакласні заходи практикантів та бере участь в їх аналізі;

- керує роботою студентів з вивчення особистості й колективу учнів, а також виконанням інших завдань з психології, передбачених програмою практики;

- бере участь в настановчій і підсумковій конференціях студентів-практикантів, інших нарадах з питань організації практики;

- бере участь у проведенні заліку з практики і оцінюванні результатів практики.

2.5 Адміністрація школи несе відповідальність за організацію практики в своєму навчальному закладі:

- бере участь в розробці спільних заходів школи і університету;

- організовує і контролює роботу педагогічного колективу із студентами-практикантами;

- знайомить студентів з режимом школи, розміщенням навчальних кабінетів, розкладом уроків і позакласних заходів;

- створює необхідні умови для проведення занять на базі школи;

- виділяє кабінет для методичної роботи з студентами;
- бере участь в оцінюванні підсумків практики.

2.6 Класний керівник (вихователь, майстер виробничого навчання):

- знайомить студентів із складом учнів класу, з їх особовими справами, даними про успішність, відвідування, поведінку, з основними виховними завданнями та планом своєї роботи;
- разом з викладачем кафедри педмайстерності і груповим керівником конкретизує виховні завдання програми практики, допомагає студентам при складанні індивідуального плану роботи (розділ "Виховна робота"), затверджує план, контролює його виконання, дає консультації;
- відвідує самостійні залікові виховні заходи студентів, бере участь в їх обговоренні й оцінюванні;
- залучає студентів до виховної роботи з класом (чергування, відвідування дітей вдома, бесіди з батьками тощо);
- готує характеристики студентів, оцінює їх виховну роботу;
- бере участь в нарадах, що проводяться керівниками базового закладу освіти з педагогічної практики, а також, при можливості, в настановчих і підсумкових конференціях в університеті.

2.7 Учитель-предметник базового закладу освіти:

- знайомить закріплених за ним студентів з класом, планами навчально-виховної роботи, проводить відкриті уроки і позакласні заходи, організовує їх обговорення;
- разом із груповим керівником практики визначає і розподіляє між студентами теми уроків та позакласних заходів з предмету;
- консультує студентів при підготовці їх до проведення уроків, переглядає і затверджує плани-конспекти уроків;
- надає студентам допомогу при підготовці до уроків різного типу, проведенні лабораторних і практичних робіт тощо;
- бере участь в аналізі й оцінюванні проведених студентами уроків;
- доручає студентам проведення індивідуальних занять з невстигаючими учнями, гурткових занять, перевірку зошитів, виготовлення наочних посібників, демонстрацію навчальних кіно-, відео-, діафільмів, підготовку лабораторних робіт тощо;
- готує письмові характеристики студентів-практикантів, оцінює їх навчальну роботу;
- бере участь у нарадах, що проводяться керівниками базового закладу освіти з педагогічної практики, а також, при можливості, в настановчих і підсумкових конференціях в університеті.

Резюме. **В.Г.Опанасенко, Н.А.Барило. УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ПРЕДВЫПУСКНОГО И ВЫПУСКНОГО КУРСОВ.** *В статье рассматриваются инструктивные материалы по проведению учебно-воспитательной практики предвыпускного и выпускного курсов, которые рассчитаны на преподавателей и студентов физико-математического факультета, а также учителей предметников, других работников учебных заведений.*

Summary. **Opanasenko V., Barilo N. EDUCATIONAL-UPBRINGING PRACTICE OF PRE-FINAL AND FINAL-YEAR COURSES STUDENTS.** *The article deals with the recommendations for educational practice of senior courses students. These materials are intended for the teachers and students of the physics and mathematics department and for school teachers and educationalist.*

Надійшла до редакції 12.02.2006 р.

За чуйне серце, за щиру турботу,
За вічне бажання добра нам усім,
За мудрі поради, невтомну роботу
Вам, дорогенька, низький наш уклін.
Здоров'я Вам зичимо, щастя, добра без ліку,
Ясних світанків, довгого віку.
Від землі Вам сили, від води – здоров'я,
І добра від сонця хай Господь дає!
Нехай зроблене для людей добро
повертається до Вас сторицею.

Кульчицька Наталя Володимирівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри та геометрії Прикарпатського національного університету ім.В.Стефаника, м. Івано-Франківськ.

Захистила кандидатську дисертацію у 1994 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Вивчення стереометрії в старшій школі в умовах використання нової інформаційної технології”.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НІТ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Н.В.Кульчицька,
кандидат педагог. наук, доцент,
Прикарпатський національний університет ім. В.Стефаника,
м. Івано-Франківськ, УКРАЇНА

Проаналізовано тенденції розвитку етапів запровадження НІТ при вивченні математики. Розглянуто можливості введення альтернативних технологій навчання на основі новостворених ППЗ та причини неефективного використання засобів НІТ.

Робота в школі вчителем математики та інформатики й, одночасно, інженером-програмістом на кафедрі і railing педінституті на початку моєї трудової діяльності визначили значною мірою вибір теми дисертаційного дослідження „Вивчення стереометрії в старшій школі в умовах використання нової інформаційної технології”, яке виконувалось на кафедрі математики і методики викладання математики Українського державного (тепер Національного) педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова під керівництвом доктора педагогічних наук, професора Зінаїди Іванівни Слєпкань.

Період запровадження засобів НІТ в освіту на початку 90-х років минулого століття (в той час, коли я навчалась в аспірантурі) оцінювався як перехідний від розповсюдження позитивного досвіду використання ППЗ та зачатків НІТ в загальноосвітніх курсах, фрагментарного їх використання до періоду синтетичної методики, яка полягає в переведенні шкільних курсів на нову технологію навчання, широке використання засобів НІТ в окремих темах та початку використання інформаційної технології як альтернативного методу навчання, активному застосуванні ППЗ як зразків НІТ.

При дослідженні методичних і дидактичних проблем застосування комп'ютерів як засобу навчання в загальноосвітній школі основні зусилля вчених були зосереджeні на розкритті перспектив використання інформаційних технологій в навчанні (А.П. Єршов, М.І. Жалдак, В.М. Монахов та ін.), обґрунтуванні можливостей використання комп'ютерів для інтенсифікації навчального процесу (Б.С. Гершунський, Ю.І. Машбиць, Т.А. Сергєєва та ін.), проведенні різносторонньої класифікації програмно-педагогічних засобів (Ю.І. Машбиць, І.В. Роберт, Н.Г. Салміна та ін.), вивченні питань формування основ інформаційної культури школярів і вчителів математики та інформатики (М.І. Жалдак, Е.І. Кузнєцов, В.М. Монахов, А.В. Пеньков та ін.). Інтенсивно проводились дослідження з питань запровадження засобів НІТ в навчальному процесі (М.І.Жалдак, Ю.С. Рамський, Н.В. Морзе та ін.) та методики їх використання в процесі навчання математики (З.І. Слєпкань, М.І. Бурда, М.І. Шкіль, В.О. Швець, І.Ф. Тесленко та ін.).

Узагальнюючи доробок вчених, аналізуючи стан розвитку ППЗ та запровадження НІТ в освіті, в дисертаційному дослідженні було зроблено ряд висновків. Розглянемо деякі з них.

Основні можливості комп'ютера, які забезпечують йому широке застосування в найрізноманітніших областях діяльності людини, зводяться до наступних:

Трансдьюсерні – здатність до прийому та подання інформації в найрізноманітніших формах (в залежності від наявності відповідних пристроїв);

Комбінаторні – можливість запам'ятовувати, зберігати, структурувати, сортувати великі об'єми інформації, швидко знаходити в наявній інформації необхідну;

Обчислювальні – швидке і точне перетворення будь-яких видів інформації (числової, текстової, графічної, звукової тощо);

Графічні – подання результатів своєї роботи в чіткій формі (текстовій, звуковій, у вигляді малюнків тощо);

Моделюючі – побудова моделей (в тому числі динамічних) реальних об'єктів та явищ (simulation and animation).

Можна виділити п'ять етапів створення, розвитку і запровадження НІТН в навчальний процес:

І етап. „Початкове нагромадження" – стихійні експерименти.

З'являються окремі розроблені програми для фрагментарного використання на заняттях.

ІІ етап. „Критичний аналіз" – інтенсивне використання програм, систематизація і оцінка нагромадження даних, реальна оцінка перспектив і можливостей.

ІІІ етап. „Початок запровадження" – розповсюдження в загально-освітніх курсах першого позитивного досвіду у використанні педагогічних програмних засобів і „початків" інформаційних технологій, методичне обґрунтування застосування програм, освоєння вчителями комп'ютерної грамотності.

IV етап. „Синтетична методика" – переведення шкільних курсів на нові інформаційні технології навчання, широке використання інформаційних технологій в окремих темах, збільшення часу роботи вчителів з комп'ютерами при підготовці до занять та управлінні навчальним процесом, початок застосування нових інформаційних технологій як альтернативного методу навчання, активне використання програмно-педагогічних продуктів і фрагментів інформаційних технологій в рамках традиційної методики.

V етап. "Гармонійне застосування" – перегляд змісту методів навчання тим навчальним предметам, де педагогічний досвід показав доцільність використання інформаційних технологій.

Комп'ютер як засіб навчання має значні резерви підвищення ефективності процесу навчання. Зокрема:

– новизна роботи з комп'ютером викликає в учнів підвищений інтерес до роботи з ним і посилює мотивацію учіння;

– колір, графіка, мультиплікація, музика, звукова мова і особливо відеотехніка значно розширюють можливості подання інформації;

– набагато збільшується кількість типів навчальних задач, що застосовуються (задачі на моделювання різних ситуацій, задачі на постановку діагнозу (пошуку та усунення несправностей), задачі на планування, пошук оптимальної стратегії розв'язування і контролю тощо);

– відкриваються додаткові можливості у рефлексії учнями своєї діяльності завдяки тому, що вони можуть одержати наочне зображення наслідків своїх дій;

– з'являється можливість залучати учнів до дослідницької роботи, здійснити за допомогою комп'ютера мисленний експеримент;

– звільняє учнів від рутинної роботи (наприклад, числових обрахунків), полегшує внесення виправлень до складених учнями текстів;

– відкриває учням доступ до обмеженої учням інформації, дозволяє отримати необхідну інформацію негайно;

– активно включає учнів у навчальний процес, дозволяє їм зосереджувати увагу на найважливіших аспектах матеріалу, що вивчається;

– дозволяє подолати обмеженість програмованого навчання, допускаючи різний ступінь детермінації управління навчальною діяльністю, передачу управління самим учням, здійснення більш гнучкої стратегії навчання;

– дає можливість будувати діалогічне навчання, дозволяє учням обговорювати найрізноманітніші аспекти розв'язування навчальних задач аж до стратегії пошуку способу розв'язування та контролю його правильності тощо;

– здійснює індивідуальне навчання на основі моделі учня, яка враховує історію його учіння, особливості пам'яті, мислення, сприйняття, дозволяє учневі вибрати той шлях навчання, який здається йому найкращим, і ту допомогу, яка здається йому оптимальною.

Можна виділити два основні напрямки створення педагогічних програмних засобів: 1) ППЗ, побудовані на вправах із звичайного шкільного курсу; 2) спеціально створені середовища.

Метою використання комп'ютера в першому випадку є заучування деяких правил або автоматизація певних навичок. Як правило, це пов'язано з репродуктивною діяльністю учнів в процесі навчання. Комп'ютер відіграє роль посередника між учнем і вчителем. Переваги цього підходу перед традиційними формами навчання в тому, що учень працює на ПК індивідуально, отримує необхідну відповідь на кожну дію. В звичайній ситуації роботи з класом, де знаходиться більше 20-ти дітей і один вчитель, якісний зворотний зв'язок неможливий. Традиційний урок не дозволяє такого високого рівня індивідуальної роботи. Тому часто має місце монолог з боку вчителя. Комп'ютер, на відміну від інших засобів навчання, має здатність реагувати. Характер його реакції визначається поведінкою того, хто з ним працює. Оскільки відповіді ПК визначаються намірами і бажаннями працюючого з ним, то між комп'ютером і людиною виникає обмін інформацією. Більше того, працюючи з комп'ютером, учень отримує відчуття, що він сам керує своєю навчальною діяльністю. Це дуже важливий фактор, який забезпечує режим більш активного навчання.

Другий напрямок розробки комп'ютерних програм для школярів пов'язаний з використанням ПК в спеціально створеному середовищі. В його основі лежить уявлення про те, що комп'ютер можна використовувати для розвитку творчих здібностей дитини. Головним аспектом навчання тут стає не заучування правил, а сам процес мислення.

Актуальним було і залишається питання створення інструментальних середовищ (або пакетів таких програм), безпосередньо орієнтованих на застосування при викладанні математики. Це зумовлено тим, що програми, створені для професійних потреб (MATCAD, MACSYMA, Maple, SMP та ін.) і переорієнтовані на запити школи, не завжди можуть успішно використовуватись в навчальному процесі. До них відносяться також інструментальні програмні засоби, так як при використанні інтерактивних програм, орієнтованих на активну діяльність учня, можна навчати найбільш ефективно, у відповідності з тим, як ці процеси протікають в реальному житті. При вивченні математики учням необхідно запропонувати такий багатоцільовий інструмент для досліджень, який дозволив би звільнити їх від непотрібної технічної роботи, пов'язаної з виконанням обчислень та побудовою графіків, візуалізувати складні математичні моделі, вносити певні зміни в параметри, від яких вони залежать, і отримувати нові образи цих моделей. Таке використання комп'ютерів в навчанні призводить до необхідності побудови нової концепції освіти – занурення у свій власний досвід. „Бути учнем – значить досліджувати навколишній світ, задавати власні питання, спробувати вияснити, що буде, якщо...".

Що ж змінилося за останні п'ятнадцять років стосовно можливостей використання НІТ в навчанні математики?

Якісно змінилось технічне, зокрема комп'ютерне, оснащення навчальних закладів. Ми вже забули про класи типу „YAMAHA" і „ПОШУК", про неможливість об'єднання комп'ютерів класу мережею. Школа вже пройшла період стихійного створення ППЗ та використання комп'ютерів фрагментарно на окремих уроках і критично його осмислила. Працюють творчі групи фахівців, які безпосередньо займаються розробкою якісних проблемно-орієнтованих, об'єктно-орієнтованих, предметно-орієнтованих ППЗ (комплекс ППЗ GRAN, ПМК ТерМ, ПС „Системи лінійних рівнянь", „Ihtel навчання для майбутнього" та ін.). Створено Комісію засобів навчання та шкільного обладнання Науково-методичної ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України, яка оцінює якість створених проектів та забезпечує їх реалізацію.

Якщо на початковому етапі в шкільній освіті переважав аспект використання комп'ютера як об'єкта вивчення (комп'ютерна грамотність, основи інформатики та обчислювальної техніки), то зараз акценти зміщуються. На перший план виступають проблеми використання комп'ютера як засобу спілкування і навчання. Цей процес вимагає активізації психолого-педагогічних досліджень, які повинні виявити ефективність різних моделей навчання з використанням нових інформаційних технологій. Дана вимога зумовлена двома обставинами. По-перше, проектування і апробація програмно-педагогічних засобів і комп'ютерних курсів, створених на базі науково обґрунтованих моделей комп'ютерного навчання, дає можливість з самого початку ефективно використовувати комп'ютерну техніку. По-друге, порівняльний аналіз різних комп'ютерних моделей навчання дозволить розробити психолого-педагогічне забезпечення розроблюваних ППЗ і, що не менш важливо, сформулювати вимоги до проектування цілісних комп'ютерних систем навчання. При цьому особливо високою є значимість психолого-педагогічних розробок, які виявляють умови переходу від жорстко регламентованих навчальних систем до творчих форм організації навчальної діяльності. При цьому істинні можливості комп'ютера повинні визначатися тим, в якій мірі використання засобів НІТ вплине на розвиток дітей, формування в них основ продуктивного мислення і творчої діяльності.

Все більше уваги приділяється дистанційному навчанню, яке забезпечить в першу чергу умови для розвитку, самоосвіти та самоконтролю.

Залишається невирішеною (в повному обсязі) проблема „вчитель математики – НІТ". Небажання значної частини вчителів математики використовувати в процесі навчання засоби НІТ пояснюється рядом причин, серед яких варто виділити наступні: недостатня проінформованість вчителів про існуючі ППЗ та методики їх використання; відданість традиційній технології навчання математики (скептичність до використання комп'ютера часто приховує невміння вчителя користуватися засобами НІТ); неузгодженість в питаннях доцільного використання комп'ютерних класів безпосередньо в школі (як правило, вчителі інформатики монополізують права на використання комп'ютерної техніки). Якщо остання причина є внутрішкільною, то перших дві можна усунути тільки спільними зусиллями інститутів післядипломної освіти, Міністерства освіти і науки, науковців (в напрямку кращої проінформованості вчителів та організації їх навчання) та самих вчителів (їх бажання підвищити власну кваліфікацію та покращити якість навчання).

Резюме. **Кульчицкая Н.В. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ.** *Проанализировано тенденции развития этапов внедрения НИТ при изучении математики. Рассмотрено возможности введения альтернативных технологий обучения на базе новейших ППС и причины неэффективного использования средств НИТ.*

Summary. **Kulchytska N. POSSIBILITIES OF THE NIT USAGE IN STUDYING MATHEMATICS.** *Tendencies of development of stages of NIT application in studying mathematics are analyzed. Possibilities of application of alternative educational technologies on the basis of newly-created program-pedagogical tools and reasons of ineffectiveness of usage NIT tools are examined.*

Надійшла до редакції 1.03.2006 р.

Шановна Зінаїдо Іванівно!
Спілкування з Вами приносить чимало приємних миттєвостей та незабутніх вражень.
Прийміть щиру вдячність за Ваше високе служіння обраній справі, невтомний творчий пошук, добро та щедрість душі.
Нехай наступні роки множать Вашу енергію та принесуть Вам нові досягнення, а доля дарує міцне здоров'я і береже Вас від негараздів.
Сердечно зичу, щоб Ваша життєва стежина йшла впродовж багатьох років, а вогонь любові і добра спонукав Ваших учнів до нових відкриттів.

Соколенко Лілія Олександрівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки, психології та методики викладання математики Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченка.

Захистила кандидатську дисертацію у 1997 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Методика реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри і початків аналізу".

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ, ХІМІЧНИХ, МЕДИЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ У КЛАСАХ ПРИРОДНИЧОГО ПРОФІЛЮ

Л.О.Соколенко,
кандидат педагог.наук,доцент,
Чернігівський державний педуніверситет ім.Т.Г.Шевченка,
м. Чернігів, УКРАЇНА

Розкриті можливості навчання учнів математичному моделюванню в класах хіміко-біологічного та екологічного профілів. Представлені найпростіші математичні моделі природничих процесів і явищ.

Запорукою успішної участі особистості у сучасному суспільному житті є оволодіння певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язування практичних задач. Певної математичної підготовки вимагає також вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи .Тому одним з головних завдань курсу математики старшої школи є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності [1],[2].

Практична компетентність передбачає, що випускник загальноосвітнього навчального закладу вміє будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів ,процесів і явищ, задач, пов'язаних із ними, за допомогою математичних об'єктів, відповідних математичних задач.

Формування навичок застосування математики є однією з головних цілей навчання математики. Радикальним засобом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є широке систематичне застосування методу математичного моделювання протягом усього курсу [2].

Доцільність реалізації прикладної спрямованості при вивченні кожної змістової лінії курсу потрібно з'ясовувати, виходячи з особливостей її математичного змісту. Аналіз змістових ліній курсу алгебри і початків аналізу, які складають основу діючої програми [1] та нової програми 12-річної школи [2], приводять до висновку, що змістові лінії: елементарні функції, рівняння і нерівності, похідна та її застосування ,інтеграл та його застосування, елементи теорії імовірностей та математичної статистики містять теоретичний матеріал на якому доцільно реалізовувати прикладну спрямованість, враховуючи його математичні особливості.

Аналіз науково-методичної літератури, відповідних публікації діючих шкільних підручників та стану проблеми в шкільній практиці переконує в необхідності створення системи прикладних задач природничого характеру (зокрема біологічного, хімічного, екологічного, медичного змісту) [4].

Необхідність такої системи обґрунтовується методичними вимогами щодо реалізації прикладної спрямованості курсу шкільної алгебри і початків аналізу, якими передбачено наступне :

- у процесі вивчення теоретичного матеріалу потрібно, по можливості, ознайомлювати учнів з галузями його практичного застосування, акцентуючи увагу на універсальності математичних методів, та показувати на конкретних прикладах прикладний характер цих методів;
- підготовку до вивчення теоретичних питань курсу потрібно здійснювати через прикладні задачі, що забезпечать мотивацію навчання при введенні нових понять і методів, сприятимуть розвитку пізнавального інтересу учнів;
- наповнення навчального процесу прикладними задачами, що задовольняють певні специфічні вимоги, є одним з головних шляхів реалізації прикладної спрямованості курсу (ці задачі повинні утворювати певну систему, яка задовольняє ряд дидактичних вимог і забезпечує органічний зв'язок з теоретичним матеріалом);
- система задач повинна поєднувати задачі прикладного характеру, що приводять до математичних понять, з прикладними задачами на застосування цих понять (це дасть змогу організувати навчання учнів елементам математичного моделювання в процесі розв'язування таких задач);
- прикладні задачі та ілюстративні приклади повинні давати можливість поряд з математичними знаннями засвоювати наукові факти суміжних предметів, тобто бути засобом здійснення міжпредметних зв'язків;
- під час реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри і початків аналізу повинно відбуватися ознайомлення учнів з НІТН (новими інформаційними технологіями навчання) [3].

Задачі природничого характеру (зокрема біологічного, хімічного, екологічного, медичного змісту) стали об'єктом дослідження тому що в навчально-методичній літературі їм приділяється значно менше уваги ніж прикладним задачам фізичного та економічного змісту.

Зупинимось на деяких типах прикладних задач системи, визначимо їх місце та роль для вивчення курсу математики в класах природничого профілю. Розглянемо питання систематичного застосування методу математичного моделювання протягом усього курсу.

Розпочнемо з прикладних задач, математичні моделі яких включають показникову, логарифмічну, степеневу функції та задач в яких роль математичної моделі відіграють показникові та логарифмічні рівняння і нерівності.

Для прикладу розглянемо таку ***задачу***:

За оцінкою лісника ,запас деревини на одній ділянці лісу складає 10000 кубометрів. Скільки деревини буде на цій ділянці через 10 років за умови, що середній річний приріст складатиме 2,5 %?

В даній задачі мова йде про дослідження біологічного процесу, внаслідок якого буде одержана залежність, що є прикладом показникової функції. Задачу такого типу корисно розглядати в класах хіміко-біологічного, екологічного профілю перед введенням означення цієї функції.

Якщо в учнів виникнуть труднощі щодо розв'язування задачі, то їм можна запропонувати такий алгоритм дослідження:

1) Позначте початковий запас деревини на ділянці лісу через D_0, а D_n – запас деревини на ділянці лісу через n років. Яким буде запас деревини через рік? Виразіть D_1 через D_0.

2) Чому буде дорівнювати запас деревини на ділянці через два роки? Виразіть D_2 через D_1, та D_2 через D_0.

3) Дайте відповідь на аналогічне питання для n=3.

4) Виразіть D_n через D_{n-1}. Виразіть D_n як функцію від D_0 і n.

5) Підставте в останню формулу значення D_0 з умови задачі. Яку залежність ви одержали?

Провівши дослідження за наведеним алгоритмом, учні одержать функцію D(n)= =10000 $*$ $1{,}025^n$, яка є залежністю запасу деревини D на ділянці лісу (в кубометрах) від числа минулих років n.

Одержана показникова функція є математичною моделлю даного процесу, отже визначивши її значення D(10)=10000$*$$1{,}025^{10}$=12800 ($м^3$) дістають відповідь на питання задачі.

Фабула такої задачі може бути дещо іншою. В ній може йтися про зміну чисельності населення певного міста, розмноження лілій у ставку або мікробів у пробірці. Важливим є те, що розв'язуючи задачі такого типу, учні вчаться математично описувати реальні, природні й суспільні процеси.

До цієї задачі варто повернутись перед введенням поняття логарифма, переформулювавши поставлене в ній питання таким чином: Через скільки років на цій ділянці буде 12800 кубометрів деревини за умови, що середній річний приріст складатиме 2,5%?

Одержане учнями під час розв'язування задачі рівняння: 12800=10000$*$$1{,}025^n$ стане мотивацією для введення поняття логарифма.

На етапі вивчення степеневої функції та формули складних відсотків (y=C$*$$(1+\frac{p}{100})^n$, де C – початкове значення величини, p – %, n – число проміжків часу, y – значення величини після n проміжків часу) задача такого типу також може бути розглянута з учнями, але запитання в ній повинно бути поставлено так: При якому середньому річному прирості (у %) через 10 років на цій ділянці буде 12800 $м^3$ деревини?

При підборі задач, математичними моделями яких є показникові функції, варто звернути увагу учнів не лише на приклади зростання певних величин, а і на задачі в яких йдеться про розпадання хімічних речовин. Сформулюємо таку ***задачу***:

Період піврозпаду радія складає 1620 років. Яка частина початкової кількості радія залишається: 1) через 3240 років, 2) 4860 років, 3) 810 років? Оцініть, скільки відсотків складає існуюча нині на Землі кількість радія від тієї кількості, яка була на Землі на початку нашої ери.

Для її розв'язування учні можуть використати формулу кількості C речовини, яка лишається через t одиниць часу від початкової кількості C_0:

C=$C_0 * (\frac{1}{2})^{\frac{t}{T}}$, де T – період піврозпаду цієї радіоактивної речовини.

При розв'язуванні задачі такого типу корисно буде встановити зв'язок між згаданою вище формулою та формулою складних відсотків у випадку спадної величини.

До поняття показникового рівняння приводять ***задачі*** з ***параметрами***. Сформулюємо одну з них:

Залежність середньої ваги окуня від його довжини представлена у табл. 1 і припускається, що вона виражається формулою y=ax^b,де $x \ge 6$.

Таблиця 1

Довжина (см)	6	10	14	18	22	26	30
Вага (г)	12.5	25	60	125	225	350	475

Знайдіть параметри a і b. Обчисліть вагу окуня довжина якого 15 см і 28 см.

Вибравши з таблиці дві пари відповідних значень довжини та ваги окуня, учні складають систему двох рівнянь з двома невідомими a і b: 25=a$*$ 10^b і 475=a$*$ 30^b. Поділивши друге рівняння системи на перше одержують: 19=3^b – показникове рівняння, яке розв'язується методом логарифмування: b=$\frac{\ln 19}{\ln 3} \approx 2.7$, a$\approx 0.05$. Отже, залежність ваги окуня від його довжини має вигляд y=0.05$*$ $x^{2.7}$.

Фабула цих задач також різноманітна, це може бути задача про залежність: середнього зросту дитини від її віку; кількості деревини (в кубометрах), яку одержують з ділянки лісу певної площі, від похилу поверхні (в градусах), на якій росте ліс; вмісту білка у траві від часу після її покосу.

При вивченні експоненціальних залежностей, поряд з розглядом процесів новоутворення і розпаду можуть розглядатись такі ***задачі*** біологічного змісту:

У однолітніх лососів споживання кисню з підвищенням швидкості плавання зростає експоненціально. Визначимо C(v) як споживання кисню за годину однолітнім лососем, який пливе з середньою швидкістю v м/с. Нехай C(0)=100 і C(3)=800 (відповідних одиниць). Знайдіть C(1) і C(2).

Розв'язуючи задачу учні використовують експоненціальну залежність C(v)=C_0e^{kv}, яка є математичною моделлю процесу що розглядається, та початкові умови C(0)=100 і C(3)=800. При цьому поступово визначаються значення C_0 і e^k: 100=C$_0$(e^k)^0, отже C_0=100. Потім одержують рівність 800=100(e^k)^3,звідки e^k=2. Отже залежність, про яку йдеться в задачі, має вигляд: C(v)=100$*$ 2^v.Звідки C(1)=200, C(2)=400.

Вивчення експоненціальних нерівностей також корисно пов'язувати з розглядом проблемних ситуацій про розчинення солі, про зміну концентрації сахарози, про визначення ступеня забруднення узбіччя доріг свинцом та інших.

Для прикладу запропонуємо таку ***задачу***:

Ступінь забруднення узбіччя доріг свинцом (у мг на м^2 за рік) обчислюється за формулою: C=0,012Ae$^{-0,11k}$+0,37$\sqrt[3]{A}$, де A – інтенсивність руху (число транспортних засобів) за добу і k – відстань від краю дороги в метрах. Знайдіть залежність між величинами C і k для доріг, по яким проїжджає відповідно 1000 і 3000 транспортних засобів за добу. Границею безпеки вважається ступінь забрудненості 10 мг/м^2 свинцю на рік. На якій відстані від краю дороги починається безпечна зона в кожному з цих випадків? У скільки разів в кожному з даних випадків забрудненість дороги полотна перевищує допустиму норму?

Запропонована задача зводиться до розв'язування експоненціальних нерівностей: 12e$^{-0,11k}$+3,7$\le$10 і 36e$^{-0.11k}$+5,3$\le$10 способом логарифмування. При цьому визначають ,що при інтенсивності руху 1000 транспортних засобів за добу безпечна зона починається на відстані 5,86 м від краю дороги, а при інтенсивності руху 3000 транспортних засобів за добу безпечна зона починається на відстані 18,51 м від краю дороги. В першому випадку забрудненість дорожного полотна перевищує допустиму норму в 1,57 рази , а у другому в 4,13 рази.

У шкільному курсі алгебри і початків аналізу вже стало традиційним перед введенням означення похідної розглядати класичні задачі, які привели до даного поняття: задачу механіки про визначення миттєвої швидкості і геометричну задачу про визначення положення дотичної до кривої в певній точці. При розв'язуванні згаданих задач доводиться проводити ті ж самі міркування, що і при розв'язуванні численних задач природознавства, а саме задач про визначення швидкості зростання популяції та швидкості хімічної реакції. Розгляд цих задач буде корисним для учнів які вивчають математику у класах природничого профілю. Оскільки його метою є узагальнення спільного способу розв'язування різноманітних задач, то для проведення розгляду доцільно використати таблицю 2, в якій будуть виділені чотири кроки даного способу: надання незалежній змінній х приросту Δx; знаходження приросту залежної змінної Δy; складання відношення $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, яке виражає середню швидкість зміни функції; знаходження $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$, яка є швидкістю зміни функції заданого значення аргументу х.

Таблиця 2

Функція	Приріст аргументу	Приріст Функції	Середня швидкість зміни функції	Миттєва швидкість зміни функції
1.P=P(t) чисельність популяції в момент часу t; [особин]	Δt	$\Delta P = P(t+\Delta t) - P(t)$	$v_{cp} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P(t+\Delta t) - P(t)}{\Delta t}$	$v = \lim\limits_{\Delta t \to 0} v_{cp}$ швидкість зростання популяції
2.C=C(t) концентрація речовини, яка вступила в хімічну реакцію в момент часу	Δt	$\Delta C = C(t+\Delta t) - C(t)$	$v_{cp} = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \frac{C(t+\Delta t) - C(t)}{\Delta t}$	$v_p = \lim\limits_{\Delta x \to 0} v_{cp}$ швидкість хімічної реакції

З'ясування біологічного та хімічного змісту похідної дає можливість розглядати з учнями цікаві прикладні задачі в яких йдеться про природничі процеси та явища ,а також задачі з медичною тематикою. Серед них можна виділити задачі в розв'язуванні яких похідна відіграє першорядну роль та прикладні задачі на застосування похідної з метою дослідження функції на монотонність, екстремум, знаходження найбільшого та найменшого значень функції тощо. Розглянемо декілька таких задач.

Задача 1. При добавленні в бактеріальне середовище антибактеріальний агент викликає зменшення популяції бактерій. Знайдіть швидкість зміни чисельності популяції в моменет часу t, якщо відомо, що через t хвилин після добавлення агента популяція нараховує $p(t)=p_0 * 2^{\frac{t}{3}}$ бактерій.

Використовуючи біологічний зміст похідної, учні знаходять швидкість зміни чисельності популяції у момент часу t:

$$P`(t)= -\frac{1}{3} p_0 * 2^{-\frac{t}{3}} * \ln 2 = -\frac{1}{3} \ln 2\, p(t).$$

Задача 2. При якій кислотності сума гідроген-іонів H^+ і гідроксид-іонів OH^- в одиниці об'єму води буде найменшою?

Розв'язуючи цю задачу слід ввести позначення: x – концентрація гідроген-іонів H^+, y – концентрація гідроксид-іонів OH^- та пригадати закон: xy=k, де k – стала для води (при 25^0C $k=10^{-14}$).

Задача зводиться до знаходження найменшого значення функції u=x+y=x+$\frac{k}{x}$. Продиференціювавши функцію u(x)=x+$\frac{k}{x}$ знаходять:

$u'(x)=1-\frac{k}{x^2}$, $u'(x)=0$ при $x=\pm\sqrt{k}$. Оскільки x>0 ,то функція має єдину стаціонарну точку на всій області визначення. Знайшовши другу похідну $u''(x)=\frac{2k}{x^3}$ та її значення в стаціонарній точці $u''(\sqrt{k})=\frac{2}{\sqrt{k}}>0$, на основі достатньої умови існування екстремума функції роблять висновок, що точка $x=\sqrt{k}$ є точкою мінімуму. Завдяки єдності стаціонарної точки, функція u(x) досягає в ній найменшого значення. За згаданим законом $y=\sqrt{k}$. Отже, сума іонів води буде найменшою, якщо концентрації іонів H^+ і OH^-, будуть рівні між собою, тобто при нейтральній реакції.

Зрозуміло, що розв'язання останньої задачі потребує певних знань з курсу хімії основної школи і тому її краще пропонувати у спеціалізованих класах відповідного профілю.

Задача 3. Кількість хворих p(t) під час епідемії грипу змінювалась з часом t (вимірюється у днях) від початку вакцинації населення за законом $p(t)=\frac{200t}{t^2+100}$. Визначте час максимуму захворювання, інтервали його зростання і спадання та побудуйте графік заданої функції.

Ця задача на відміну від попередніх не потребує певних знань з суміжних предметів, але її фабула викликає зацікавленість майбутніх спеціалістів медичної галузі.

При вивченні інтеграла та його застосувань в класах природничого профілю існує можливість продовжити навчання учнів математичному моделюванню.

Розглянемо задачу яка приводить до поняття інтеграл і розв'язується за тим же алгоритмом що і традиційна для шкільного курсу алгебри і початків аналізу задача про визначення площі криволінійної трапеції.

Задача 4. Виведіть формулу для обчислення кількості речовини, яка вступила в хімічну реакцію за проміжок часу $[\tau_1;\tau_2]$, швидкість хімічного перетворення якої v=v(t).

Оскільки v=v(t) неперервна і невід'ємна функція на відрізку $[\tau_1;\tau_2]$, то для розв'язання задачі виконують такі кроки:

1) Розбиття відрізка $[\tau_1;\tau_2]$ на n рівних частин точками
$\tau_1=t_0<t_1<t_2<\ldots<t_{k-1}<t_k<\ldots<t_{n-1}<t_n=\tau_2$;

2) Знаходження довжини кожного з відрізків $[t_{k-1};t_k]$ $(k=\overline{1,n})$:

$$t_k-t_{k-1}=(\tau_2-\tau_1)/n=\Delta t;$$

3) Утворення добутків $v(t_{k-1})\Delta t$ – приростів кількості речовини, яка вступила в реакцію за проміжок часу Δt;

4)Знаходження суми добутків:

$$m_n=(v(t_0)+v(t_1)+v(t_2)+\ldots+v(t_{n-1}))\Delta t$$

– наближене значення приросту кількості речовини, яка вступила в хімічну реакцію;

5) $m=\lim\limits_{n\to\infty} m_n$ – приріст кількості речовини ,яка вступила в хімічну реакцію за проміжок часу $[\tau_1;\tau_2]$.

Застосувавши поняття інтеграла приходять до висновку: кількість хімічної речовини m, яка вступила в хімічну реакцію за проміжок часу $[\tau_1;\tau_2]$ дорівнює

$$\int_{\tau_1}^{\tau_2} v(t)dt \qquad (1)$$

За таким же алгоритмом одержують формулу (1) приросту P особин популяції за проміжок часу $[\tau_1;\tau_2]$,але в цьому випадку v(t) – швидкість зростання популяції.

На основі одержаних вище загальних результатів виникає можливість конкретизувати прикладні задачі таким чином:

Задача 5. Швидкість зміни концентрації речовини ,що вступила в реакцію, виражається функцією v=3t+1, де t – час (в с), v – швидкість (в моль/с $*\,м^3$). Як зміниться концентрація речовини за час t_1=0 до t_2=5 с?

Задача 6. Швидкість зростання популяції пеніцилінових грибків при необмеженості ресурсів живлення описується експоненціальним законом v=ae^{kt}. Знайдіть приріст чисельності популяції ΔP за проміжок часу $\Delta t = t - t_0$.

Обидві задачі розв'язуються методом безпосереднього інтегрування. Оскільки v(t)=C`(t) ,то C(t) – концентрація речовини і первісна для v(t), тому

$$C(5)\text{-}(0)=\int_0^5 (3t+1)dt = \left(\frac{3t^2}{2}+ t\right)\Big|_0^5 = 42.5$$

(моль/м^3).

Приріст чисельності популяції

$$\Delta P = \int_{t_0}^{t} ae^{kt}\,dt = \frac{a}{k} e^{kt}\Big|_{t_0}^{t} = \frac{a}{k}(e^{kt} - e^{kt_0}) =$$

=P(t)-P(t_0).

Розглянуті в даній статті деякі типи прикладних задач природничого змісту переконують у можливості систематичного застосування методу математичного моделювання під час вивчення курсу алгебри і початків аналізу старшої школи. Такий підхід до побудови курсу створює умови для досягнення кожним учнем ,який навчається у профільному класі, практичної компетентності. Розв'язуючи такі задачі, учні прийдуть до висновку, що побудова навіть досить простих математичних моделей потребує володіння не тільки відповідним математичним апаратом, а й знаннями з суміжних природничих дисциплін (зокрема хімії, біології).

Запропоновані щойно задачі не обмежують всі типи прикладних задач природничого змісту, що сприяють навчанню учнів математичному моделюванню у профільних класах. Інші типи таких задач будуть розглянуті в наступних публікаціях.

1.Програми для загальноосвітніх навчальних закладів, спеціалізованих шкіл, гімназій, ліцеїв природничого профілю. / Бродський Я.С., Павлов О.Л., Сліпенько А.К., Афанасьєва О.М. – Київ: Навчальна книга, 2003.

2.Математика: Програма для загальноосвітніх навчальних закладів, 5-12 класи. – Київ, Ірпінь: Перун, 2005. – 64 с.

3.Соколенко Л.О. Прикладна спрямованість шкільного курсу алгебри і початків аналізу: Навч. посібник. – Чернігів: Сіверянська думка, 2002. –128с.

4.Соколенко Л.О. Про необхідність створення системи прикладних задач природничого характеру для профільного навчання математики // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. Вип. 24. – Донецьк: ДонНУ, 2005. – С.218-222.

5.Вельскер К., Лепманн Л., Леппман Т. Математика. Учебник для 11 класса. – Таллин: Коолибри,1999. – 336с.

6.Чалий О.В., Стучинська Н.В., Меленевські А.В. Вища математика. Навч. посібн. для студ. мед. та фармац. навч. закладів. – К.: Техніка, 2001. – 204с.

Резюме. **Соколенко Л.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ, МЕДИЦИНСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ В КЛАССАХ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОФИЛЛЯ.** *Раскрыты возможности обучение учеников математическому моделированию в классах химико-биологического и экологического профилей. Представленны простейшие математические модели естественных процессов и явлений.*

Summary. **Sokolenko L. MATHEMATICAL MODELLING OF BIOLOGICAL, CHEMICAL, MEDICAL PROCESSES AND PHENOMENA FOR THE FORMS OF NATURAL TYPE OF STUDYING.** *The possibilities of students'training in mathematical modeling are discovered. The most simple natural processes and phenomena are presented.*

Надійшла до редакції 15.02.2006 р.

Я вдячний долі за те, що є учнем, вихованцем, послідовником ідей Зінаїди Іванівни.
В особі Зінаїди Іванівни як провідного українського методиста-математика гармонійно поєднуються вимогливість і людяність, талант і працьовитість, мудрість і професіоналізм.
Особливо прекрасні людські якості Зінаїди Іванівни виявляються в тому, як вона вболіває, переживає та підтримує своїх аспірантів і докторантів.
Бажаю Вам, вельмишановна Зінаїдо Іванівно, міцного здоров'я, молодечого завзяття та натхнення у творчій праці, добра, благополуччя, щастя й радості в сімейному колі, безмежної вдячності від усіх вихованців (студентів, аспірантів, докторантів). Знаю, що Вас люблять, цінують і поважають в усій Україні, а це, мабуть, є найбільшим надбанням Людини, Вихователя та Науковця.

Семенець Сергій Петрович,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики Житомирського державного університету ім. І.Франка.

Захистив кандидатську дисертацію у 1998 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Розвиток продуктивного мислення учнів при вивченні алгебри і початків аналізу".

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

С.П. Семенець,
кандидат педагог. наук, доцент,
Житомирський державний університет ім. І. Франка,
м.Житомир, УКРАЇНА

Обґрунтовується положення про те, що старший юнацький (студентський) віковий період є сензитивним для реалізації основних концептуальних засад, трирівневих цілей системи розвивального навчання. Визначаються на ті засоби, які дають можливість подолати існуючі протиріччя студентського вікового періоду в рамках концепції розвивальної освіти.

Розробка теорії та методики розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики є загальною проблемою, яку розв'язує автор статті у своїх дослідженнях. Аналіз робіт Ш.А. Амонашвілі, Л.С. Виготського, П.Я. Гальперіна, В.В. Давидова, А. Дістервега, О.К. Дусавицького, Д.Б. Ельконіна, Л.В. Запорожця, Г.С. Костюка, В.Т. Кудрявцева, О.М. Леонтьєва, С.Д. Максименка, О.М. Матюшкіна, М.І. Махмутова, Н.О. Менчинської, Д. Пойа, В.В. Рєпкіна, С.Л. Рубінштейна, В.В. Рубцова, З.І. Слєпкань, Н.Ф. Тализіної, К.Д. Ушинського, Г.А. Цукерман дозволив визначити методологічні основи системи розвивального навчання [1; 2]. З метою розв'язання загальної проблеми автором були проаналізовані існуючі в системі освіти методичні концепцій реалізації розвивальної функції навчання та розвитку творчості особистості [3]. Для подальших досліджень необхідно обґрунтувати положення про те, що старший юнацький (студентський) віковий період є сензитивним для реалізації основних концептуальних засад системи розвивального навчання. Наукове обґрунтування цього положення є метою цієї роботи.

Основоположник теорії розвивального навчання В.В. Давидов зазначав, що термін

„розвивальне навчання” тоді має зміст, коли визначені основні його показники:

1) охарактеризовані головні психічні новоутворення, які виникають, формуються і розвиваються в даному віці;

2) виділена провідна діяльність вікового періоду, яка визначає виникнення та розвиток відповідних новоутворень;

3) описаний зміст і способи здійснення цієї діяльності (випадково чи цілеспрямовано);

4) розкрито зв'язок провідної діяльності із іншими видами діяльності;

5) розроблені методики для визначення рівня розвитку відповідних новоутворень;

6) досліджений характер зв’язку рівнів розвитку новоутворень даного вікового періоду з особливостями організації провідної та суміжними з нею видами діяльностей [4, 7].

Отже, у процесі створення теорії розвивального навчання майбутніх учителів математики необхідно насамперед виділити психологічні особливості студентського (старшого юнацького) віку в порівнянні із іншими віковими категоріями, обґрунтувати психологічні та педагогічні умови реалізації системи розвивального навчання в педагогічному університеті.

У психолого-педагогічних дослідженнях особливості студентського віку почали вивчатися порівняно недавно (починаючи із 70-тих років XX століття у зв’язку з потребами педагогіки вищої школи). Загальновизнаними у педагогічній, методичній та психологічній літературі є положення про те, що студентський вік характеризується максимальним рівнем розвитку не лише фізичних, але й психологічних властивостей та вищих психічних функцій: сприйняття, уваги, пам'яті, мислення, мови, емоцій, почуттів. Цей віковий період найсприятливіший для навчання і професійної підготовки, для формування індивідуального стилю діяльності, узагальненої картини світу, розвитку абстрактного мислення. Головними новоутвореннями студентського віку визнають усвідомлення своєї індивідуальності, неповторності, становлення самосвідомості та формування образу „Я” [5, 63]. К.Д. Ушинський вважав, що цей віковий період є „найрішучішим”, оскільки у ньому визначається спрямованість у способі мислення людини та в її характері. Глибокі психологічні дослідження студентського віку проведені Б.Г. Ананьєвим, на основі яких були зроблені висновки про те, що „перетворення мотивації, всієї системи ціннісних орієнтацій, з одного боку, інтенсивне формування спеціальних здібностей у зв’язку з професіоналізацією, з іншого – виділяють цей вік як центральний період формування характеру та інтелекту” [6, 7].

У цей період життя людина вирішує, у якій послідовності вона прикладе свої здібності для реалізації себе в праці і в самому житті. Саме в юнацькому віці виникає потреба вибору життєвих цінностей. Дослідники описують процес розвитку людини у студентському віці як неперервне наростання функціональної працездатності і продуктивності, динаміки прогресивного росту, визнають, що у студентському віці є необхідні можливості для розвитку, саме в цьому віці розміщені сензитивні періоди, які ще недостатньо використовувались у навчально-пізнавальній діяльності. Однак детальніше вивчення цього періоду показало, що він є більш суперечливішим, ніж це трактувалося традиційно у віковій психології. У складній структурі цього періоду розвитку моменти посилення однієї функції („максимуми”) суміщаються не тільки з моментами стабілізації, але й пониження інших функцій. Досі невідомо, які когнітивні здібності змінюються в юнацькому віці і в чому ці зміни полягають. Очевидно лише, що освіта і життєвий досвід впливають на когнітивний розвиток у цьому віці [7, 443].

Г. Крайг зазначає, що студенти демонструють закономірну послідовність змін у своєму мисленні, що являє собою типовий зразок інтелектуального розвитку, характерного для них. Розвиток у цьому віці визначається переважно за соціальним і культурним орієнтирами, оскільки молодь прикладає всі зусилля, щоб стати самостійними, економічно незалежними членами суспільства й нести відповідальність за себе та інших. У проведених дослідженнях студенти спочатку інтерпретували світ, у тому числі світ навчального досвіду, авторитарним, дуалістичним чином. Світ був тільки хорошим чи поганим. Роль викладача – учити студентів, а їх власна –

старанно вчитися. Але в процесі пошуку відповідей на поставлені запитання студенти поступово почали визнавати позитивні сторони в існуванні різних думок та підходів до вирішення питань. Особливо значущим було те, що після закінчення експерименту студенти визначались і брали на себе відповідальність за вибір особистих цінностей. Таким чином, студенти просувалися від початкового дуалізму (істина-брехня) до терплячості відносно суперечливих поглядів, а потім до самостійного вибору позиції та відповідальності за неї. Така послідовність змін, за визначенням Перрі, і являє собою типовий зразок інтелектуального розвитку, характерного для студентів. „Розвиток діалектичного мислення, відповідальності і обов'язковості, гнучке використання інтелекту – тільки деякі із описаних когнітивних досягнень, характерних для ранньої дорослості" [8, 688].

В.С. Мухіна обґрунтовує, що саме в юнацькому віці відбувається становлення людини як особистості, коли молода людина, пройшовши складний шлях онтогенетичної ідентифікації наслідування інших людей, привласнивши від них соціально-значущі властивості особистості, здійснює орієнтацію на співпереживання, моральне ставлення до людей і до самого себе. Саме в юнацькому віці загострюються здібності до чуттєвості щодо стану інших, актуалізується здатність переживати емоційно ці стани як свої [9]. З погляду реалізації концепції розвивального навчання особливо важливо, що юність самозаглиблено розвиває в собі рефлексивні здібності, які дають змогу молодій людині вийти за межі внутрішнього світу і дозволяють знайти свою позицію в цьому світі.

С.С. Вітвицька виділяє ще одну особливість психічного розвитку студентів: якщо в середній школі дуже часто навчання і виховання випереджали розвиток, то в студентському віці найчастіше розвиток випереджає навчання і виховання [10, 100-101]. Остання проблема є особливо актуальною для традиційної системи вищої освіти і може бути розв'язана в рамках концепції розвивального навчання, побудованої на ідеї Л.С. Виготського про створення зон найближчого розвитку, які визначаються у навчально-виховному процесі.

Ю.А. Самарін виділив три типи суперечностей студентського віку:

1. Соціально-психологічна. Протиріччя між розвитком інтелектуальних, фізичних сил студентів і жорстким лімітом часу та економічних можливостей для задоволення збільшених потреб. Формування власної навчально-професійної та науково-дослідної діяльності – основи психічного розвитку студентів, провідної ідеї реалізації системи розвивальної освіти у ВНЗ, – значно послаблює назване протиріччя, оскільки за цієї умови головними потребами стають саморозвиток, самоосвіта, самореалізація у виконуваній діяльності.

2. Дидактична. Суперечність між прагненням до самостійності у доборі знань і досить жорсткими формами і методами підготовки спеціаліста певного профілю. Різноманітність форм та методів навчання (насамперед активних та інтерактивних), відмова від традиційної орієнтації на одержання готових знань, авторитарної педагогіки та визнання педагогіки співробітництва, конструктивного діалогу, дозволяють розв'язати названу проблему в рамках концепції розвивального навчання.

3. Психолого-педагогічна. Конфлікт між великою кількістю інформації, що надходить різними каналами (розширення знань студентів), і відсутністю часу, а іноді бажання розумового переосмислення, що призводить до поверховості в знаннях і мисленні. Аналіз, рефлексія, здатність до планування, абстрагування та формування змістових узагальнень, що складають основу теоретичного мислення і як результат усього цього – системні теоретичні знання, дозволяють розв'язати назване протиріччя, яке дедалі більшу має актуальність у традиційній системі вищої освіти.

Підсумовуючи вищесказане, зазначимо, що студентський вік є сензитивним для реалізації поставлених трирівневих цілей системи розвивального навчання в педагогічному вузі: розвитку теоретичного мислення, формування та розвитку суб'єкта навчально-професійної діяльності, формування суб'єкта науково-дослідної діяльності. Психологічні особливості, психічні новоутворення студентів створюють реальні можливості та сприятливі умови для інтерпретації основних концептуальних засад теорії розвивальної освіти в університеті:

1. Загальнонауковий діалектичний підхід до побудови змісту навчального матеріалу, що виявляється в:

- провідній ролі теоретичних знань і теоретичного мислення в процесі оволодіння ними, що досягається насамперед завдяки формуванню основних понять, дій та операцій (змістових аналізу, абстрагування, узагальнення, планування та змістової рефлексії), основних відношень, способів та методів мислительних дій;
- аналізі структури теоретичного матеріалу, його походження (введених понять, основних відношень та властивостей);
- вивченні змісту матеріалу в процесі розв’язування навчально-професійних та науково-дослідних задач;
- реалізації загальнонаукового методу пізнання та мислення – сходження від абстрактного (загального) до конкретного в процесі застосування теоретичних знань.

2. Перевага діалогово-дискусійних, активних та інтерактивних форм і методів організації навчального процесу, відмова від традиційної установки на одержання готових знань.

3. Формування навчально-професійної та науково-дослідної діяльності на основі сформованих змістово-теоретичних узагальнень і теоретичного типу мислення.

4. Становлення особистості, яка здатна самостійно оволодівати культурно-історичним досвідом та творчим потенціалом людства у процесі самоосвіти, самовиховання та саморозвитку.

Які мають бути психологічні, педагогічні, у тому числі методичні умови реалізації названих концептуальних ідей теорії розвивальної освіти, що відповідають головним психічним новоутворенням та особливостям старшого юнацького вікового періоду? – є тими питаннями, що мають автором вирішуватися в подальшому.

1.Семенець С.П. Система розвивального навчання: ретроспективний аналіз //Вісник ЖДУ.– 2005. – №24.– С. 121-124.

2.Семенець С.П. Аналіз методологічних основ системи розвивального навчання //Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки. Випуск 70. – 2005.– С. 127-132.

3.Семенець С.П. Аналіз методичних концепцій реалізації розвивального навчання та розвитку творчості // Проблеми освіти: Науково-методичний збірник. – К.: Науково-методичний центр вищої освіти, 2005. – Випуск 41. – С. 126-133.

4.Развивающее образование.– М.: ППК и ПРО, 2002. – Том I: Диалог с В.В. Давыдовым. – 254 с.

5.Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі. – К.: НПУ, 2000. – 210 с.

6.Ананьев Б.Г. К психофизиологии студенческого возраста: Современные психолого-педагогические проблемы высшей школы. – Л, 1974. – С. 5-8.

7.Психология развития. Хрестоматия по психологии /Сост. и ред. Е. Строганова, – СПб.: Питер, 2001.– 504 с.

8.Крайг Г. Психология развития. – 7-е. изд., междунар. – СПб.: Питер, 2000. – 992 с.

9.Мухина В.С. Возрастная психология: феномен развития, детство, отрочество. – 5-е изд. – М.: Академия, 2000.– 433 с.

10. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: методичний посібник для студентів магістратури. – Київ: Центр навчальної літератури, 2003. – 316 с.

Резюме. **Семенец С.П. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ.** *Автор статьи обосновывает то, что студенческий возрастной период есть сенситивным для реализации основных концептуальных положений, трехуровневых целей системы развивающего обучения. Определяются те средства, которые позволяют разрешить существующие противоречия студенческого возрастного периода в пределах концепции развивающего образования.*

Summary. **Semenets S. THE PECULIARITIES OF REALIZATION OF THE CONCEPT OF DEVELOPING TRAINING AT HIGHER SCHOOL.** *The author of the article proves that the student's age period is sensitive for realization of the main conceptual positions, the certain three-level purposes of system of developing training. He specifies the means which allow to solve the existing contradictions of the student's age period within the limits of the concept of developing education.*

Надійшла до редакції 18.01.2006 р.

Вельмишановна Зінаїдо Іванівно!
Щиро вітаю Вас з ювілейним Днем народження,
зичу міцного здоров′я, щастя, завзятої вдачі,
вагомих творчих успіхів в роботі.
Дякую Вам за наукову підтримку, наставництво,
душевну щедрість та мудрість.
Бажаю всіляких Вам гараздів та довгих років життя.
„Хай роки ідуть, а чоло не севіє,
онуки ростуть, а душа молодіє.
Хай щастям і сонцем наповниться дім.
За Вашу роботу низький Вам уклін!”

Федченко Лідія Яківна,
кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач відділом математики Донецького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, Заслужений працівник освіти України.

Захистила кандидатську дисертацію у 1998 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Методика організації узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів при навчанні математики”.

ОРГАНІЗАЦІЯ САМООСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Л.Я.Федченко,
кандидат педагог. наук,доцент,
Обласний інститут післядипломної педагогічної освіти,
м.Донецьк, УКРАЇНА

Розкривається система роботи щодо організації та забезпечення самоосвіти учнів. Вона передбачає шляхи, які відкривають можливості реалізації самоосвітньої діяльності школярів.

У Концепції загальної середньої освіти (12-річна школа) відзначено, що школа *орієнтована на нове соціальне замовлення щодо завдань, змісту. якості і термінів шкільної освіти*, де лейтмотивом стають: пріоритет соціально-мотиваційних факторів і загальнолюдських цінностей, методологічна переорієнтація змісту освіти на особистість, на забезпечення активної пізнавальної позиції суб′єкта навчання; організація навчання на основі максимального врахування досвіду взаємодії учня з навколишнім світом; спрямованість освіти на найповнішу реалізацію здібностей, інтелектуального, духовного і творчого потенціалу молодої людини, на життєдіяльність учня, що зумовлюється його розумом і активністю; вироблення стійких механізмів самонавчання, самовиховання і саморозвитку [1].

Системі освіти, через яку проходить все підростаюче покоління, сьогодні пред′являються якісно другі вимоги ніж раніше. Згідно з Національною доктриною освіти в Україні необхідним є розвиток особистісно орієнтованої парадигми освіти, яка повинна забезпечити умови для самореалізації, самоактуалізації кожної особистості, здатної до життєтворчості. За такої системи навчання в зміст освіти, що задається державною програмою, кожен учитель вносить свої корективи, враховуючи регіональні особливості, власний досвід та досвід дітей. Учитель переосмислює наукову інформацію підручника таким чином, щоб познайомити дітей із теорією, враховуючи пізнавальні можливості кожного учня, пов′язати її з життям, із тим, що дітям є доступним для розуміння, навчити творчо використовувати набуті знання у власній практичній діяльності. При цьому необхідно, щоб учитель міг розвивати активну пізнавальну діяльність школярів, створювати такі ситуації, що стимулюють власний пошук, самостійний процес оволодіння новими знаннями. мати досвід продуктивної діяльності [2].

У широкому розумінні навчання – це постійне використання прийомів, що стимулюють пізнавальну діяльність дітей, враховують їх досвід, особливості розвитку для того, щоб кожен учень міг знайти власний сенс цієї діяльності й відчути потребу в продовженні навчання шляхом самоосвіти. В основі такого навчання – не повідомлення та засвоєння знань школярами, а передача способів навчальної та творчої роботи. Розширення кругозору, пошук нових знань, розвиток умінь самостійного здобуття інформації стали загальною потребою сучасності.

Саме в школі закладаються основи для самоосвітньої діяльності, як однієї із самих доступних форм розширення і поглиблення знань.

Соціально-економічні умови в державі, на жаль сьогодні, не стимулюють інтелектуального розвитку особистості. Виникає багато противоріч:

* поява багатьох законів, наказів про створення умов для самоосвітньої творчої діяльності учня і відсутності їх матеріального забезпечення;
* розширення ринку освітніх послуг і зниження рівня життя;
* престиж освіти і не використаність дипломованих спеціалістів;
* високі вимоги до професіонального рівня вчителя і відсутність матеріальних стимулів [3].

Дивлячись в майбутнє, основи якого закладаються сьогодні, розуміючи актуальність проблеми самоосвіти учнів Донецьким управлінням освіти та науки розроблена програма дослідно-експериментальної роботи „Діяльність педагогічних колективів загальноосвітніх шкіл, управлінських і методичних структур щодо організації і забезпечення самоосвіти учнів”[4].

Задачі:

* виявлення реального рівня освіченості учнів загальноосвітніх шкіл у відповідності до державних стандартів;
* створення механізму впровадження й відслідкування наслідків самоосвітньої діяльності учнів та адекватної педагогічної технології;
* визначення та створення експериментальних майданчиків з метою апробування основних напрямків і умов системного процесу самоосвітньої діяльності учнів;
* адекватність дій педагогічних колективів, управлінських та методичних структур на всіх рівнях на переорієнтацію педагогічного процесу з режиму навчання на режим учіння та самоосвіту школярів з метою корекції функціонування педагогічного процесу;
* отримання і науковий аналіз вірогідної інформації процесуального характеру про рівень освіченості випускників та результати впровадження системи самоосвітньої діяльності;
* розробка пакету методичних матеріалів для оптимального, ефективного функціонування системи самоосвітньої діяльності.

У процесі дослідно-експериментальної діяльності заплановано перевірити таку гіпотезу:

рівень освіченості учнів, їх компетентності, критичності, самоактуалізації буде зростати, якщо:

* активізувати та підвищити їх мотивацію навчальної самоосвітньої діяльності;
* здійснювати навчальний процес на підставі особистісно орієнтованої моделі з домінуючою системою самоосвітньої учнівської діяльності;
* використовувати стимулююче науково-методичне і управлінське забезпечення співробітництва учнів та вчителів.

Програма реалізовується у двох напрямках:

* відслідкування реального рівня базової освіти учнів з української мови та математики щодо дотримання державних стандартів;
* надання методичної та практичної допомоги учням, педагогічним колективам шкіл, управлінським та методичним структурам у досягненні належного рівня базової освіти.

Система роботи вчителя, і в цілому педагогічних колективів навчальних закладів, була націлена на відпрацювання вмінь самоосвітньої діяльності учнів шляхом систематичного залучення та заохочення до виконання завдань з максимально високим для кожного учня рівнем самоосвіти.

Моніторинг рівня сформованості самоосвітніх вмінь учнів свідчить про позитивні зрушення в цьому напрямку. Так, якщо у 2003 році учні 9 класів з математики розподілялися за рівнями виконання репродуктивних, конструктивних і творчих завдань у співвідношенні 67,5%, 32,1%, 4,7%, то у 2005 році випускники 11-х класів впоралися з підсумковими завданнями таким чином: репродуктивний – 97,8%, конструктивний – 54,3%, творчий – 16,8%.

У процесі дослідження завдяки системній роботі щодо суб′єктів навчально-виховного процесу відзначено просування за їх стратифікаційними рівнями у 9-х, 11-х класах на порядок в 10-30%, що може бути пояснено актуальністю проблеми, організацією самоосвітньої діяльності учнів та ефективністю реалізації розробленого і впровадженого варіанта такої системи з урахуванням реального рівня освіченості учнів.

Цілеспрямоване зміщення домінанти педагогічного процесу в ході експериментально-дослідницької діяльності в області від навчання до учіння з розгортанням системи самоосвітньої та самостійної роботи учнів, як наслідок, сприяло підвищенню рівня базової освіти як з математики, так і з інших предметів базового навчального плану.

Зміст самоосвітньої діяльності учнів віддзеркалює різноманітні запити особистості. Відповідно до завдань, які стоять перед самоосвітою, їх можна класифікувати за такими видами:

1. розвиток громадянської активності засобами самоосвіти, обумовленими проблемами формування світогляду;
2. загальна самоосвіта спрямована на більш поглиблене вивчення окремих предметів або циклу предметів;
3. самоосвіта спрямована на знайомство з професією і підготовкою себе до неї;
4. самоосвітня діяльність пов′язана з улюбленими заняттями: технікою, радіоелектро конструюванням, моделюванням, доглядом за птахами, тваринами, рибами тощо;
5. самоосвітня діяльність пов′язана з розвитком своїх здібностей (фізичних, естетичних та ін.);
6. самоосвіта пов′язана з самовихованням, питаннями формування моралі, рис свого характеру та ін. [3]

Важливий дидактичний постулат сьогодення – не передавати учням готові знання, а навчити самостійно здобувати їх. Під навчальним процесом ми розуміємо сукупність трьох складових:

* навчально-виховна;
* навчально-пізнавальна;
* самоосвітня.

Виходячи з цього визначення можна сказати, що кожен вчитель по суті є менеджером (керуючим), а учень виступає суб′єктом навчального процесу.

Предметом діяльності менеджера навчального процесу є діяльність управляючого суб′єкта. Засобами праці є інформація, в першу чергу пізнавальна.

Пізнавальні потреби формуються в процесі навчання і самоосвіти. Навчання не виключає самоосвіту і не протирічить останній, навпаки передбачає активне використання самоосвітньої діяльності. Навчання - основа самоосвіти: по-перше, дає матеріал для нього; по-друге, визначає способи і методи набуття нових знань; по-третє, розвиває в учнів потребу в знаннях, яку вони задовольняють шляхом самоосвіти.

Практика показує, що в процесі самоосвіти учні мають утруднення, які помітно знижують інтенсивність самоосвітньої роботи, ведуть до згасання інтересу до неї. Ці утруднення пов'язані з відсутністю в школярів умінь та навичок самостійної розумової праці, невмінням систематизувати отриману інформацію та співвідносити її зі своїми прогалинами в знаннях основ наук. Тому досить висока результативність самоосвіти практично неможлива без уміння навчати себе.

Вчителі також мають певні утруднення в управлінні самоосвітньою діяльністю школярів: недостатність теоретичних знань щодо процесу самоосвіти, слабку діагностичну компетентність у визначенні індивідуальних можливостей школярів, невміння створювати умови для стимулювання самоосвітнього процесу, брак часу на проведення моніторингу сформованості загальноосвітніх умінь, що забезпечують результативність і якість самоосвітнього процесу тощо.

Відсутність цілеспрямованої системної роботи в школі з формування в учнів умінь та навичок самоосвітньої роботи не сприяє розвитку бажання школярів самостійно здобувати знання. Вчителям часто незрозумілі цілі самоосвіти, структура цієї діяльності, співвідношення між самоосвітою та навчальним процесом, самоосвітою та самостійною навчальною роботою.

Отже, потрібно розвивати компетентність педагога у підготовці учнів до самоосвіти. Вважаємо, що вона базується на постійному тренінгу засвоєння структури діяльності особистості.

Перш за все, учитель повинен зрозуміти і прийняти настанову на необхідність формування самоосвітньої компетентності школярів як однієї з ключових компетентностей.

Учитель, що є компетентним у підготовці учнів до самоосвіти, вміє визначати власні можливості щодо здійснення даного процесу, вести їх облік, визначати свої потреби в удосконаленні знань, способів діяльності, власних якостей і можливостей, враховує ситуації здійснення процесу самовдосконалення в цій діяльності засобами самоосвіти, визначає можливі ресурси, що можуть допомогти йому в цьому процесі.

Проблема управління пізнавальною діяльністю учнів повинна бути розв'язаною так, щоб школяр був не об'єктом, а суб'єктом навчання. Тому постає завдання не лише управління мовленнєвими процесами, а й забезпечення раціонального самоуправління, саморегулювання в процесі пізнання.

Ця проблема передбачає усвідомлення вчителем результативності своєї діяльності у формуванні самоосвітньої компетентності школярів. Учитель на підставі моніторингу даного процесу має можливість проаналізувати якість власного керівництва та спрогнозувати подальше вдосконалення своєї діяльності в цьому напрямку.

Психолого-педагогічна діагностика кожного учасника навчально-виховного процесу дозволяє здійснити повноцінний аналіз та передбачення (прогнозування) перебігу, формування та розвитку самоосвітніх умінь учнів, сприяє створенню ситуацій успішної діяльності для кожної особистості. Тому високопрофесійний педагог повинен володіти технологіями діагностики та аналізу динаміки розвитку самоосвітніх умінь учнів.

Вважаємо, що вчитель, який ставить перед собою завдання з формування в учнів потреби в самоосвіті, може досягти успіху лише за таких умов:

* врахування всіх особливостей формування потреби в самоосвіті;
* відповідної психологічної та педагогічної підготовки вчителя;
* знання особливостей розвитку кожного учня, його можливостей, мотивації, інтересів;
* досконалого володіння предметом;
* систематичного ознайомлення з науково-технічним і культурним життям.

Функція навчання в системі особистісно зорієнтованої освіти полягає насамперед у створенні необхідних умов для розвитку особистості. На перший план виходить завдання допомогти кожному учневі вдосконалювати свої індивідуальні здібності з урахуванням того досвіду пізнання, якого він набув. У цьому випадку основним є розкриття індивідуальних пізнавальних можливостей кожного учня, визначення педагогічних умов, необхідних для їх задоволення.

Чим більше позитивних придбань буде, наприклад, у молодшого школяра, тим легше він упорається з майбутніми труднощами підліткового віку. Не втратити час, допомогти повністю розкритися індивідуальним здібностям у найбільш сприятливий для цього момент – завдання й батьків, і вчителів.

Працюючи самостійно, учень повинен уміти організовувати роботу, раціонально її виконувати, контролювати та оцінювати результат. За всім цим стоїть велика кількість умінь і навичок, яких має набути школяр.

Для успішного здійснення навчальної діяльності учні поступово, рік за роком оволодівають загальнонавчальними вміннями та навичками, що максимально забезпечують якість самоосвітньої роботи:
* організаційними;
* загальнопізнавальними;
* інформаційними.

Вчитель використовує комплексний підхід до їх формування: спочатку визначає рівень сформованості тих чи інших умінь; потім створює умови для їх розвитку, а час для цієї роботи він знаходить на різних уроках, враховуючи розвивальні можливості кожної окремої навчальної теми; постійно контролює процес формування відповідних умінь, коригуючи при цьому власну діяльність та діяльність дітей.

Супровід самоосвітньої діяльності учнів доцільно проводити на основі моніторингу, який розглядаємо як систему збору, зберігання і розповсюдження інформації, яка дає можливість виявити стан об'єкта на даний момент і дати прогноз його розвитку.

Основна мета моніторингу самоосвітньої діяльності учнів – забезпечення освітнього процесу об'єктивною інформацією щодо впливу самоосвіти школярів на якість освіти, постійне вдосконалення організаційного і методичного забезпечення процесу формування самоосвітньої компетентності в умовах переходу від зовнішнього управління до самоуправління.

Основні завдання:
* вивчення реальних навчальних можливостей учнів та їх інтересів, потреб, мотивації.
* вивчення рівня сформованості загальнонавчальних умінь.
* встановлення дидактичних причин невідповідності рівня досягнень реальним навчальним можливостям учнів.
* поточне (тематичне) відслідковування впливу самоосвіти на якість освіти, неперервне відслідковування стану освітнього та самоосвітнього процесу.
* підсумкова діагностика впливу самоосвітньої діяльності учнів на якість освіти, відслідковування динаміки в розвитку учнів у порівнянні з результатами попередніх діагностичних досліджень, зіставлення з попередніми результатами, корекція діяльності учнів і вчителя.
* виявлення ступеню задоволеності учнями самоосвітнім процесом, відповідності рівня складності навчального матеріалу можливостям учнів.

Проведена робота дозволяє зробити такі висновки:
- аналіз результатів проведеної роботи в області підтвердив ефективність

системи роботи з самоосвітньої діяльності на рівнях: учень – навчальний заклад – район (місто) – область, необхідність його поширення на школи всіх ступенів, починаючи з початкової;

- корекція уявлень учнів та вчителів про рівень засвоєння змісту освіти (знань, вмінь, способів навчальної діяльності самоосвіти, розвитку учнів тощо) сприяє вибору найбільш ефективного способу суб′єкт – суб′єктної взаємодії в особистісно орієнтованій моделі організації педагогічного процесу;

- впровадження структурно-функціональної моделі системної організації самоосвітньої діяльності учнів дозволяє підвищити рівень базової освіти школярів;

- моделювання системної різнорівневої багатокомпонентної самоосвітньої діяльності дозволяє змістовно організувати роботу з обдарованими учнями (творчий рівень), як у загальному потоці навчання, так і за окремим напрямком;

- у зв′язку з переходом на новий зміст та структуру 12-річного навчання необхідно звернути увагу на інтелектуальний розвиток учнів, розвиток їхнього логічного мислення, пам′яті, уваги, інтуїції, умінь аналізувати. класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, діставати наслідки з даних передумовшляхом несуперечливих міркувань тощо.

1. *Постанова Колегії МОН України та Президією АПН України №12/5 від 22.11.2001 р. „Концепція загальноосвітньої середньої освіти (12-річна школа)” // У кн.: Нормативно-правове забезпечення освіти. У 4 ч. – Х.: Видав. гр. „Основа”, 2004. – 4.1. – С.107-128.*

2. *Указ Президента України від 17.04.2002 р. №347/2002 ″Про Національну доктрину розвитку освіти″ // Законодавчі акти України з питань освіти / Верховна Рада України. Комітет з питань науки і освіти: Офіц. вид. – К.: Парламентське вид-во, 2004. – 404 с.*

3. *Бухлова Н.В., Довбиш Р.І. Педагогічний супровід формування самоосвітньої компетентності учнів засобами математики: Методичний посібник для вчителів та учнів. – Донецьк, 2005.*

4. *Тесленко В.В., Соф′янц Е.М. Досвід роботи з питання підвищення рівня знань, умінь та навичок випускників 9-х та 11-х класів з базових дисциплін // Педагогічна скарбниця Донеччини. – 2005. – №1.*

Резюме. **Федченко Л.Я. ОРГАНИЗАЦИЯ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ.** *Раскрывается система работы по организации и обеспечению самообразования учащихся. Она предусматривает пути, которые раскрывают возможности реализации самообразовательной деятельности школьников.*

Summary. **Fedchenko L. ORGANIZATION OF THE STUDENT`S SELF-EDUCATIONAL ACTIVITY.** *A system of work of organizing and being provided for student's self-education is revealed. It provides the ways which give the possibilities for realization the student's self-educational activities.*

Надійшла до редакції 25.12.2005 р.

Дорога Зінаїдо Іванівно,
Прийміть щирі вітання з нагоди
Вашого ювілею від вдячної учениці.
Я не перестаю захоплюватись
Вашим талантом науковця.
Бажаю Вам і надалі творчих звершень,
насолоди від досягнутого,
нових послідовників.

Яценко Світлана Євгенівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики викладання математики Національного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова, м.Київ.

Захистила кандидатську дисертацію у 1999 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Організація навчально-виховного процесу в класах з поглибленим вивченням математики основної школи".

РЕАЛІЗАЦІЯ ІДЕЙ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЧЕРЕЗ ДИФЕРЕНЦІАЦІЮ

С.Є.Яценко,
кандидат педагог.наук, доцент,
Національний педуніверситет ім. М.П.Драгоманова,
м.Київ, УКРАЇНА

В статті наведено генезис розвитку диференційованого навчання математики та прийоми, які дозволяють реалізувати індивідуальний підхід у навчанні.

Сьогодні все частіше звучать переконання в тому, що ключ до майбутнього, до розв'язання сучасних проблем роду людського, до розвитку суспільства лежить в освіченості усього населення і постійному підвищенні рівня його освіти (принцип безперервного навчання). Ущемлення права на освіту і її належну якість можуть призвести до інтелектуальної і культурної деградації, що суперечить уставленому розвитку суспільства.

В останній редакції Закону України "Про освіту" [1], в Державній національній програмі "Освіта (Україна XXI століття)" [2] визначено напрямок розвитку національної системи освіти в країні, спрямований на підвищення інтелектуального потенціалу нації, виховання творчої особистості, здатної до активної участі в розбудові української держави. Тому саме зараз, як ніколи, сім'я, школа, громадськість мають бути зацікавлені у створенні максимально сприятливих умов розвитку природних задатків дітей в узгодженні з принципом природовідповідності (на що звертав увагу ще К.Д.Ушинський [3])і нести за це відповідальність

Аналіз процесів реформування освітньої системи в Україні та інших країнах світу показує, що воно приводить до необхідності пошуку і формулювання нової сучасної парадигми освіти. Оновлення освіти може бути визначено як мінімум в трьох самостійних напрямах: у змісті освіти, в технології навчання і в моделі школи як освітньої системи. Пошук шляхів впровадження нової парадигми і відповідних нових моделей освіти не повинен звестися до розширення обсягу змісту навчальних дисциплін або терміну навчання. Мова повинна йти про принципово нову мету освіти, яка полягає в досягненні нових рівнів освіченості окремої особистості і суспільства в цілому. Отже, значною мірою освітня мета і технології будуть впливати на те, якою повинна бути українська школа: тоталітарною, демократичною, розвиваючою або особистісною.

Вимоги сучасного суспільства до загальноосвітньої школи з одного боку і інтереси особистості, що розвивається, з іншого викликають необхідність зміни й уточнення мети загальної середньої освіти. Особливої актуальності набуває проблема формування самостійності мислення, спроможності отримувати, аналізувати інформацію і приймати адекватні рішення, використовувати в практичній діяльності інформаційно-комунікаційні технології. У зв'язку з цим особлива роль відводиться і шкільному курсу математики.

Суспільно-необхідною стає диференціація навчання відповідно до здібностей учнів, з урахуванням їх реальних можливостей, потреб, інтересів і нахилів. Пряма залежність рівня продуктивності праці від рівня розвитку науки й стану інтелектуальних сил суспільства перетворює шкільну проблему диференційованого навчання в проблему економічну. Її педагогічний аспект базується на визнанні того факту, що, будучи різними за своєю природою і психологічними особливостями, учні наділені неоднаковими здібностями, мають різні інтереси й нахили.

На практиці це знаходить своє вираження в різноманітних шляхах і формах індивідуалізації і диференціації, адаптації навчання до вікових та індивідуальних особливостей учнів. В умовах класно-урочної системи індивідуальний підхід може бути здійснений шляхом організації профільної диференціації процесу навчання, зокрема через школи й класи з поглибленим вивченням предмета. Однак і в профільних класах завжди є учні різного рівня навченості й научуваності, що вимагає здійснення рівневої диференціації.

Диференціація навчання математики повинна організовуватись на основі Державного освітнього стандарту [4], який визначає обов'язковий мінімум змісту математичної освіти і мінімальні вимоги до цього змісту. Він повинен стати основою для розробки різнорівневих навчальних програм, які б забезпечували базове і поглиблене вивчення математики.

З перших днів зародження вітчизняної школи і педагогіки принцип диференціації усвідомлювали ті, хто закладав основи її теорії й практики. А.В.Луначарський проводив думку про те, що "поняття єдиної трудової школи не передбачає однотипності, ... з 14 років допускається поділ на декілька шляхів або угруповань, але так, що більшість основних предметів залишаються такими, що об'єднують усіх учнів, і викладання в кожному окремому угрупованні після цього поділу є тільки більш забарвлене в той чи інший специфічний колір" [5, с.523-524].

Педагогічна думка XIX століття розвивалася під великим впливом революційного демократизму, який пропагував зокрема принцип природовідповідності. "Кожна людина, – писав В.Г.Белінський, – є індивід, і як хороший, так і поганий може зробитись лише по-своєму індивідуально..., і якщо душа немовляти і насправді є білою дошкою, то якість і смисл букв, які пише на ній життя, залежать не тільки від того хто пише і знаряддя писання, але й від властивостей самої дошки". [6, с.368].

У другій половині XIX століття проблема врахування індивідуальних особливостей при навчанні учнів широко дискутувалась в педагогічних колах Росії.

М.І. Пирогов закликав до глибокого вивчення внутрішнього світу дитини з метою визначення оптимального варіанту процесу навчання. Психологічні спостереження і повсякденна педагогічна діяльність на посаді попечителя навчального округу наштовхнула його на думку про необхідність такої організації навчання в середній школі, яка була б в змозі задовольнити індивідуальні нахили і інтереси учнів.

Педагогічна позиція М.І.Пирогова про організацію шкіл за двома напрямами класичним і реальним була першою спробою реалізації диференційованого навчання.

Необхідність такого розподілу сам М.І.Пирогов обґрунтував, по-перше, різними нахилами і здібностями учнів; по-друге, бажанням усунення багатопредметності. Він відмічав, що в існуючих умовах школярі привчаються ковзати думкою по поверхні, не маючи ні часу, ні сил, ні спонукань для занурення. Сам він віддавав перевагу класичній освіті, стверджуючи, що вона дає можливості "для рівномірного і всебічного розвитку всіх здібностей душі" [7, с.180]. Такої ж лінії притримується зараз система освіти Німеччини. У гімназіях перевага віддається класичній освіті.

Ці ідеї були близькими і основоположнику вітчизняної педагогіки К.Д.Ушинському. "Вихователь має прагнути пізнати людину, яка вона є в дійсності з усіма її слабостями і в усій її величі... Тоді лише буде він у змозі почерпнуть у самій природі людини засоби виховного впливу". [3, с.35].

Для організації диференційованого навчання в школі не втратила своєї актуальності і та частина педагогічної теорії К.Д.Ушинського, яка присвячена проблемі відбору навчального матеріалу при визначені змісту освіти. Довгі роки педагогіка більше думала про те, як вчити тому, що вчать, аніж про те, для чого і що вчити. К.Д.Ушинський пропонував лишити в школі тільки те, що необхідне і корисне для людини, і викинути все те, що вивчається лише для того, щоб надалі забути. Не дивлячись на це, він вважав, що рівень освіти необхідно тримати на одній висоті з досягненнями сучасної науки. Педагогічно обґрунтована диференціація шкільного навчання спричиняє зміни у стосунках між учнем і вчителем. На думку К.Д.Ушинського це повинно виразитись у тому, "щоб діти, по можливості, трудились самостійно, вчитель керував цим самостійним трудом і давав для цього матеріал" [8, с.256].

Особливе місце в історії педагогічної думки належить Л.М.Толстому. Він вважав, що організація процесу навчання має проходити з урахуванням інтересів учнів. Л.М.Толстой піднімав голос в захист особистості дитини, проповідував педагогіку побудовану на повазі до неї, до її запитів і інтересів. Ним була висунута вимога, щоб принцип диференційованого навчання знайшов реальне практичне втілення в школі і, перш за все, в плані індивідуального підходу.

Дуже цікаву, на наш погляд, цілісну концепцію організації диференційованого навчання виробив російський педагог П.Ф.Каптєрєв. У результаті дослідження він прийшов до думки, що вчити належить так, щоб дидактичні прийоми узгоджувались з природними особливостями учнів. При такому підході до питання вся увага вихователя концентрується на взаємодії оточуючого середовища з природною суттю дитини.

В реальних умовах, за словами П.Ф.Каптєрєва, вчитель знаходиться в жахливому положенні. Він "схожий на фурмана, що править абсолютно різношерстою трійкою: одного коня він має жарити в три батоги, щоб він біг терпимо, не відставав від інших; гарячого і сильного коня він повинен постійно стримувати, натягуючи віжки; а на третього лише покрикувати і час від часу злегка ударяти його віжками" [9, с.416-417]. За таких умов абсолютно необхідно знайти нові організаційні форми навчання, які б дозволили досить ефективно здійснювати на практиці індивідуальний підхід.

Частково цю проблему намагались вирішити за рахунок факультативів. Проте вже П.Ф.Каптєрєв відмічав їх як недостатню форму організації диференційованого навчання. Він пропонував замінити вікові класи, які урівнюють здібних і нездібних до конкретного предмета, на предметні. Сміливі психолого-педагогічні ідеї П.Ф.Каптєрєва про шляхи організації диференційованого навчання є найвищим досягненням педагогічної думки дореволюційної Росії.

Учитель має розвивати здібності учнів. Проте не менш важливим і важким є завдання їх діагностики – виявлення тієї області діяльності, до якої кожен конкретний учень більше всього схильний і здібний. Це дозволяє широко відкривати шляхи розвитку найбільш здібним, талановитим учням, розв'язувати соціально-значиме завдання підготовки висококваліфікованих і творчих спеціалістів.

Правильно відмічено психологом В.А.Крутецьким, що "... У кожного учня потрібно прагнути до максимально можливого ступеня розвинути всі його здібності, приділяючи при цьому основну увагу розвитку провідних (характерних для даного учня) здібностей, як основи його майбутньої професійної спрямованості. Таким чином, немає і не може бути дилеми – виховувати здібності чи відбирати здібних. Потрібне й те й інше."[10].

Своєчасне виявлення здібностей, інтересів, талантів учнів, правильний і ефективний їх розвиток можливі при організації диференційованого навчання на основі врахування досягнень психолого-педагогічної науки та практики.

Важливим завданням, яке стоїть перед школою сьогодні і перед вчителем математики зокрема, є переосмислення ролі математики як науки здатної сприяти формуванню освіченої, творчої особистості, розвитку її здатностей в узгодженні з принципом гуманізації та гуманітаризації математичної освіти.

Незважаючи на те, що ідея особистісно орієнтованого навчання розроблена науковцями, схвалена вчителями практиками набула популярності в останнє десятиліття, основи її ще близько півтора століття тому були закладені педагогічною системою Михайла Васильовича Остроградського. Стержнем своєї педагогічної системи Михайла Васильовича бачив дитину і її розвиток.

Сьогодні більшість науковців і практиків схильні вважати, що домінуючим в навчально-виховному процесі має бути не власне навчання, а розвиток особистості. Безперечно це добре і можна вже вважати кроком до гуманізації освіти. Що ж відбувається на практиці, в школі? Коли ставиш запитання вчителю яку ж розвиваючу функцію виконує той чи інший шкільний урок, то у відповідь найчастіше чуєш про розвиток логічного мислення особистості, її інтелекту. Розвиваючи в учнів лише ці якості ми часто виховуємо егоїстів. Нерідко зустрічаємо на практиці учнів, а потім і студентів, які отримали міцні глибокі знання, прекрасно мислять, мають високий рівень інтелекту, але при цьому є черствими до чужої біди, байдужими до долі Батьківщини.

Особистісно орієнтована освіта теж передбачає розвиток особистості, однак акцент вона ставить на розвиток особистісно-смислової сфери учня: на розвиток людського в людині, на формування в ній процесів саморозвитку, самозахисту, самовиховання, саморегуляції, адаптації. Рівень такого розвитку можна визначити за ставленням учня до навколишньої дійсності, усвідомленням ним життєвих цінностей. У такій системі учень є суб'єктом не лише навчання, а й життя. М.В. Остроградський писав: "Зацікавити розум дитини – ось що є одним з основних положень нашої доктрини, і ми нічим не знехтуємо, щоб прищепити учневі смак, ми сказали б, навіть пристрасть до навчання" [11].

Найвищу радість і задоволення відчувають учні від роботи, яка дозволяє їм відкривати себе: свої здібності, можливості. Їх очі загоряються в той момент, коли їх вчать чомусь значущому, важливому для життя загалом, а не для отримання оцінки. Тому не можна іти на урок лише із знанням теореми або набором задач, нехай навіть самих потрібних. Математичний матеріал може і повинен сприяти розкриттю особистості дитини. Не допустимо, щоб навчання було нудним. Завдання вчителя зробити його цікавим. "Нудьга є найнебезпечнішою отрутою… Потрібно повністю оволодіти увагою учнів, спрямовуючи її, але за умови, щоб поступово зростала сила суджень, щоб це не викликало ні втоми, ні відрази". Пригадую епізод з власного досвіду. Школа лабораторія №272. (ніні Український колеж імені В.О.Сухомлинського). Новий для мене 8-Д клас. Жовтень місяць (другий місяць спільної праці). Урок геометрії. Учням запропонувала задачу на доведення, непросту за відшуканням ідеї розв'язання. Пройшло хвилин п'ять напруженої праці. Цікавлюсь успіхами. Бажаний результат – відсутній. Врешті учні "здаються" і просять пояснити задачу. Погоджуюсь. Кілька логічних міркувань і твердження задачі доведено. В класі “мертва тиша”. І тут одна учениця, треба сказати посередня в навчальних досягненнях, Олена Долженко піднімає руку і просить повторити хід розв’язання. Я приголомшено запитую: “Щось незрозуміло?” А вона у відповідь: “Ні, дуже гарно”. Саме в той момент я зрозуміла, що зусилля мої, спрямовані на розвиток інтересу до предмету, не були марними. І з того часу якщо якась задача видавалась учням надто складною, вони не дозволяли мені ілюструвати їм розв'язок, а просили включити її в домашнє завдання. А наступного уроку наввипередки бігли ще на перерві демонструвати свої шляхи розв'язання. Траплялось так, застосовані методи і способи були різні, а тому і шляхів розв’язання декілька. І тоді в розріз із календарним планом ми влаштовували бенефіс задачі.

На сьогодні зроблено окремі спроби дослідження та організації особистісно орієнтованого навчання математики. Сам же процес особистісної перебудови навчально-виховного процесу навчання математики залишається некерованим і відбувається спонтанно.

У зв'язку з цим виникає потреба цілеспрямованості цього процесу та науково-методичного його забезпечення.

Особистісний підхід до організації навчально-виховного процесу ми розглядаємо як психолого-педагогічний принцип, який спирається на теоретичні знання про учня, як особистість та на практичні методичні засоби.

При цьому саме диференціація навчання як рівнева так і профільна може і повинна стати реалізацією у розробці особистісного підходу до навчання математики. Диференціацію тут ми розуміємо як певний засіб реалізації цих ідей. Тобто засіб у цьому розумінні нами розглядається як прийом або спосіб навчання.

Ряд теоретичних досліджень та шкільна практика довели, що диференційоване навчання ефективне за виконання таких вимог:

■ Добровільність вибору учнем рівня засвоєння матеріалу;

■ Комплексність диференціації;

■ Наступність при переході від одного рівня програмних вимог до іншого;

■ Відкритість рівнів;

■ Відповідність рівнів програмних вимог цілям вивчення курсу;

■ Доступність рівнів програмних вимог учням.

Ще одна цитата М.В. Остроградського: “ З одного боку, хочуть мати людей корисних і з досвідом у всіх галузях діяльності цивілізованих народів. Йдеться про хліборобів, фабрикантів, комерсантів, мореплавців, механіків, офіцерів, інженерів, лікарів. З іншого боку хочуть мати вчених, які продовжують абстрактні дослідження. … Забувають, що величезна більшість дітей має середні розумові здібності. …

Пропонуємо викладати елементи наук у найбільш простому вигляді, скажемо, навіть у найменш науковому, найбільш популярному, найбільш пристосованому до дітей.” [11]. У цих рядках переконливо звучить необхідність здійснення диференційовано підходу через який реалізується особистісно орієнтоване навчання.

Саме особистісно орієнтоване навчання математики може стати альтернативою традиційного навчання, сприяти створенню умов для відчуття кожним самодостатності. Запитайте учнів на передодні навчального року чому вони хочуть іти до школи. Переважна більшість з тих, хто, звісно, хоче найперше прагне поспілкуватись з однокласниками, друзями. Враховуючи цю психологічну особливість учнів, потрібно будувати систему уроків. Вибір форм, методів і засобів на кожному уроці повинні забезпечувати формування вмінь спостерігати, аналізувати, конкретизувати, узагальнювати, висувати гіпотези, робити висновки, ставити запитання, дискутувати, відстоювати свою точку зору, оперувати не лише маленькими порціями навчального матеріалу, але і знаннями, отриманими при вивченні теми загалом.

Реалізувати індивідуальний підхід під час навчання математики, спрямованого, перш за все, на розвиток особистості учня можна:

на уроці

- практикувати підвищені вимоги до культури мовлення, логічного викладу думки;
- вчити усно аналізувати хід

розв'язування запропонованого завдання;

- пропонувати розв'язати задачу кількома способами і вибрати найбільш раціональний з них;
- рекомендувати добірки додаткових вправ і фактів за матеріалом, що вивчається;
- добираючи завдання підвищеної трудності;

в позаурочний час

- радити самостійно складати задачі і вправи;
- пропонувати завдання на виконання домашніх досліджень;
- пропонувати спеціальні творчі завдання;
- залучати до проведення індивідуальних і групових консультацій із учнями нижчого рівня навченості учнів більш високого рівня научуваності і навченості;
- залучати до проведення занять для учнів молодших класів, до приймання заліків;
- практикувати заліки тематичного характеру;
- доручати підготовку позакласних заходів: вечорів, вікторин, шкільної олімпіади, тижня математики, випуску періодичної математичної газети і т.п.;
- залучати до участі в математичних олімпіад різних турів, в МАН;

на уроці і в позаурочний час

- заохочувати успіхи;
- проводити профілактичні заходи проти зазнайства (для учнів, які досягають найвищих успіхів у навчанні);
- контролювати домашнє навчальне навантаження, попереджати можливу перевтому;
- при наявності виключних здібностей забезпечити індивідуальну програму вивчення математики.

Диференціація навчання полягає не тільки і не стільки в спрощенні змісту освіти, скільки в диференціації міри вчительської допомоги учневі без суттєвого зниження складності завдань, виходячи з головної вимоги сучасної методики: учень вчиться – вчитель допомагає йому в цьому.

1. Закон України "Про освіту" // Освіта. – 1991. – 25 червня 1991р.

2. Державна національна програма "Освіта (Україна XXI століття)" – К.: Райдуга, 1994. – 61 с.

3. Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания. – Собр.соч. М. – Л.: АПН РСФСР, 1950. Т.8. – С.35-36.

4. Державний загальноосвітній стандарт з математики (проект) // Математика в школі. – 2003. – №1. – С. 2-5.

5. Луначарский А.В. От государственной комисси по просвещению: основные принципы единой трудовой школы // О народном образовании. – М.: АПН РСФСР, 1958. – С.523-524.

6. Белинский В.Г. Полн. собр. соч. / АН СССР. Ин-т рус. лит. (Пушкин. дом). – М., 1953, Т.2: Библиотека детских повестей и рассказов. – 766 с.

7. Пирогов Н.И. Школа и жизнь // Изб. пед.соч. – М.: Акад. Пед. Наук, 1953. – 180 с.

8. Ушинский К.Д. Родное слово: книга для учащихся. – Собр.соч. М. – Л., АПН РСФСР, 1949. Т.6. – 446 с.

9. Каптерев П.Ф. Дидактические очерки. Изд 2-е Пг. 1915. – 508 с.

10. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 431 с.

11. Остроградський М.В., Блум І.А. Роздуми про викладання, Постметодика: №2 (12), 1996.

Резюме. **Яценко С.Е. РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ЧЕРЕЗ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ.** *В статье изложен генезис развития дифференцированного обучения математике, приведены приемы, позволяющие реализовать индивидуальный подход в обучении.*

Summary. **Jacenko S. REALIZATION OF IDEAS OF PERSONALITY ORIENTED TEACHING OF MATHEMATICS BY MEANS OF DIFFERENTIATION.** *The origin of differentiated teaching of mathematics and receptions implementing individual approach to pupils are given in the article.*

Надійшла до редакції 18.03.2006 р.

Дорогая Зинаида Ивановна!
Пусть солнце освещает Вас всегда,
И годы бесконечно пусть продлятся,
Пусть в Вашу дверь нигде и никогда
Ни старость, ни болезнь не постучатся.

Фомкіна Олена Григорівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики та фізики Полтавського університету споживчої кооперації України.

Захистила кандидатську дисертацію у 2000 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Методична система проведення практичних занять з математики зі студентами економічних спеціальностей".

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МАТЕМАТИКИ В ЕКОНОМІЧНОМУ ВУЗІ

О.Г.Фомкіна,
кандидат педагог. наук, доцент,
Полтавський університет споживчої кооперації України,
м.Полтава,УКРАЇНА

Розглядаються методи, організаційні форми і засоби проведення практичних занять з математики, які забезпечують ефективну підготовку студентів у відповідності зі стандартами освіти.

У сучасній дидактиці та методичних системах вищої школи поширені різні моделі організації та проведення практичних занять. Вибір із них найбільш ефективних для формування математичних знань та умінь, професійних якостей і найбільш прийнятних для конкретного контингенту студентів – одне із важливих завдань методики навчання.

Згідно "Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах" практичне заняття розглядається як форма навчального заняття, при якій викладач організовує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом самостійного виконання студентами сформульованих завдань [1]. Такий підхід до організації практичного заняття визначає студенту роль об'єкта педагогічного впливу і забезпечує формування знань, навичок та умінь, але не в повній мірі враховує індивідуальні особливості студента, його здібності, переконання і т.і.

Організація і проведення практичного заняття в основі якого покладено розуміння того, що навчання виступає не тільки як засіб набуття знань, навичок і умінь, а і як засіб розвитку індивідуальних якостей студента за допомогою знань, навичок та умінь, вимагає відповідної методики. Такої, яка б створювала сприятливі умови для усвідомлення студентами вагомості нових знань, давала б їм змогу продемонструвати свій інтелект, ерудицію, рівень самостійного аналізу, свої вміння робити висновки, узагальнення, свою здатність до формування конструктивних ідей та підходів їх реалізації і при цьому забезпечувала:

– ознайомлення студентів з основами математичного апарату необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач;

– необхідну математичну підготовку для вивчення інших дисциплін навчального циклу;

– вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач;

– формування умінь самостійно вивчати навчальну літературу з математики та її прикладних питань;

– активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Аналіз досліджень методики проведення практичних занять з математичних дисциплін та власний досвід показує, що у вищій школі склалася більш менш стабільна структура їх проведення: перевірка виконання домашнього задач, опитування по теорії, розгляд типових задач, розв'язання задач різних рівнів складності, підведення підсумків, визначення завдань для поза аудиторної роботи. Різниця в їх проведенні виникає лише за рахунок технології основної частини заняття – методики організації розв'язування задач.

На нашу думку, активне і найбільш ефективне функціонування методичної системи проведення практичних занять можливе лише за умови виходу її за рамки традиційних методів, форм та засобів навчання, впровадження нових технологій навчання. Виходячи з того, що найголовнішими критеріями при доборі методів і прийомів навчання має бути міра їх впливу на рівень засвоєння знань і умінь, на розвиток пізнавальних здібностей, інтелекту, ініціативи, творчості, при проведенні практичних занять з математики слід віддавати перевагу методам проблемного навчання, різним видам самостійної роботи, інноваційним технологіям (модульне навчання, ділові ігри, навчальні тести, опорні конспекти, проблемні і ситуаційні завдання, тощо).

Як відомо, серед найбільш поширених причин невдалого проведення практичного заняття можна виділити :

– відсутність мотивації теми, що буде вивчатися;

– не чіткість в постановці цілей та завдань заняття;

– недостатню різноманітність форм і методів навчання;

– низьку активізацію пізнавальної діяльності студентів;

– відсутність професійної спрямованості матеріалу, що вивчається, типових комунікативних ситуацій реального життя.

Цих недоліків можна уникнути за рахунок ретельної підготовки кожного практичного заняття і системи практичних занять та створення добре продуманого методичного забезпечення.

Кожне практичне заняття починається з чіткого визначення його теми, основних питань, місця та ролі даного заняття як структурної одиниці в загальній системі практичних занять. Способи повідомлення теми можуть бути різними. Тут немає стандарту. Це може бути проблемна ситуація, пізнавальні завдання, ситуація-ілюстрація тощо. Повідомленню теми можуть передувати незвичні компоненти: ключові слова, фрази, малюнки, таблиці, схеми, які поза розповіддю викладача не мають прямих змістовних зв'язків з темою заняття, але при певних коментарях визначають її.

Необхідним є встановлення зв’язку нової теми з уже відомим матеріалом і з тим, що буде вивчатися в курсі даної дисципліни та в курсі інших математичних дисциплін. Виділення таких зв’язків сприяє не тільки більш глибокому та всебічному усвідомленню студентом теми, а й усвідомленню її значущості та необхідності вивчення.

Доцільним є і визначення основних економічних термінів, що будуть використовуватися в процесі практичного заняття. Вони можуть бути оформлені у вигляді короткого термінологічного словника основних економічних понять.

Відновлення попередніх знань, які необхідні для засвоєння нових, тобто актуалізацію опорних знань студентів, можна проводити у формі фронтального опитування, яке іноді приймає вигляд жвавої бесіди. На поставлене запитання може відповідати не обов’язково один студент, інші можуть доповнювати відповідь, уточнювати її. Запитання слід підбирати таким чином, щоб максимально охопити повторення матеріалу, який буде використовуватися при вивченні нової теми.

Зрозуміло, що всі компоненти практичного заняття знаходяться в тісному взаємозв'язку. Однак мета і завдання – це той стержень, навколо якого організовується все заняття. Тому при визначенні мети і завдань практичного заняття потрібного виходити з того, що вони повинні не тільки активізувати студентів до навчання і не тільки вказувати, яких потрібно досягти результатів, але і намічати конкретні шляхи їх здійснення.

Визначаючи мету і завдання практичного заняття з математики, доцільно виділяти і загальні навички та вміння, які адекватні цілям професійної підготовки студентів.

Визначення навчальних цілей і завдань сприяє розвитку пізнавальних, творчих здібностей студентів, а значить реалізації виховних цілей навчання.

Після того, як повідомлена тема заняття, визначені його мета та завдання, важливим є виявлення рівня підготовленості студентів до даного заняття. Практичні заняття тісно пов'язані з лекціями, вони є їх продовженням, а іноді і доповненням в плані оволодіння певним теоретичним матеріалом. Використання практичного заняття для перевірки знань теоретичного матеріалу, виявлення прогалин в ньому сприяє реалізації ефективного оберненого зв'язку в системі лектор-студент, студент-викладач. Як студент пам'ятає основні факти теорії і в якій мірі розуміє матеріал, що буде розглядатися на практичному занятті можна перевірити, наприклад, шляхом написання по пам'яті опорного конспекту.

Перевірка теоретичного матеріалу є свого роду діагностикою готовності студентів до досягнення основної мети практичного заняття – ефективного застосування знань на практиці та підтвердження практичного значення теоретичних положень шляхом розв'язання задач.

З кожної теми практичного заняття необхідно виділити задачі для колективної, групової, індивідуальної та самостійної роботи, враховуючи потреби диференціації навчання .

Частіше всього колективна робота студентів під керівництвом викладача спрямована на засвоєння нових знань шляхом розв'язування стандартних (типових) задач. При цьому необхідне розв'язання певної кількості задач чи завдань біля дошки і на їх основі здійснення систематизації матеріалу, що вивчається. Методика розв'язання задач такого характеру інколи зводиться до роботи одних студентів біля дошки, а інших – лише участь у цій роботі. Тому негативна сторона такої організації навчання пов'язана, перш за все, з проблемою активності та самостійності студентів на занятті і вимагає додаткових заходів по їх забезпеченню. Такими заходами, на нашу думку, можуть бути спеціально підібрані задачі, які створюють проблемну ситуацію, що передбачає багатоваріантність розв'язань або їх неоднозначність.

Досягнення необхідного розвиваючого ефекту навчання математики стає можливим за рахунок широкого впровадження рівневої диференціації, яка передбачає мобільність як у визначенні самого об'єкту інформації, так і у виборі оптимального режиму його засвоєння, розв'язання вправ різної складності, нестандартних задач.

Найбільш ефективною формою диференціації навчання при проведенні практичних занять з метою свідомого засвоєння знань, формування міцних навичок та умінь є групова робота студентів. В організації різних форм групової діяльності студентів на практичних заняттях не можна не враховувати як позитивні, так і негативні фактори, які впливають на таку діяльність. Взаємодія студентів при розв'язуванні задач не завжди дає позитивні результати. Дискусія між членами групи з різних поглядів на можливі шляхи розв'язання задачі може приводити як до прогресу, так і до регресу розвитку пізнавальних можливостей студентів. Це залежить від характеру взаємодії, який, в свою чергу, визначається типом групи. Тому надзвичайно важливим є вирішення питання поділу студентів по групам (гомогенним чи гетерогенним) в залежності від завдань, які ставляться на практичному.

Управління груповими процесами вимагають від викладача цiленаправленої роботи щодо надання грамотної консультації і вчасної допомоги студентам, щодо створення атмосфери, яка сприяє ефективному навчанню і, водночас, виключає можливість виникнення інтелектуальної, моральної і емоціональної залежності одних студентів від інших, або від самого викладача.

Особливо зростає роль викладача в процесі індивідуальної роботи студентів, коли викладач виступає як порадник і помічник. Індивідуальна робота студентів при цьому розглядається як їх самостійна робота під керівництвом або з допомогою викладача і може бути організована на практичних заняттях в двох варіантах:

1) студенти отримують однакове завдання, але різної міри індивідуальну допомогу викладача на окремих етапах їх діяльності;

2) студенти працюють із завданням різного рівня складності.

Для організації індивідуальної роботи студентів надзвичайно важливим є підбір диференційованих завдань. Розв'язання задач різного рівня складності дозволяє викладачеві регулювати темп просування в навчанні кожного студента. Такі завдання доцільно оформляти у вигляді роздаткового матеріалу, який містить різноманітні задачі по даній темі. Завдання слід розміщувати за їх зростаючою складністю.

Як показує досвід, для слабо встигаючих студентів слід диференціювати не тільки складність завдань, а й міру необхідної їм допомоги, для добре встигаючих студентів часто така індивідуальна робота перетворюється в самостійну.

Колективна, групова та індивідуальна робота студентів на практичних заняттях з математики по-різному сприяє реалізації навчальних і виховних цілей. Тому необхідне раціональне їх поєднання, обґрунтований і продуманий вибір тієї чи іншої форми в залежності від змісту матеріалу, який вивчається, індивідуальних особливостей студентів. Кожна з цих форм організації навчального процесу передбачає певний характер відношень між його учасниками: викладачем та студентами, між самими студентами; і різний рівень активності студентів.

Удосконалення контролю знань студентів – невід'ємна частина удосконалення методики проведення практичних занять з математики. Перевірка і оцінка знань виконують, принаймні, шість функцій: контрольну, навчальну, виховну, організаторську, розвиваючу і методичну. Ми переконані, що відпрацьована система контролю знань на виконання всіх його функцій, є важливою умовою підвищення якості підготовки спеціалістів.

Організація і проведення практичного заняття з математики – багатогранний процес, який складається з цілого ряду взаємопов'язаних елементів. При цьому він має бути направленим на забезпечення:

– наукових методів пізнання математичних фактів;

– розкриття єдності і взаємозв'язку теорії і практики;

– раціонального використання дидактично і методично доцільних форм і методів навчання;

– глибоких математичних знань студентів;

– професійної спрямованості курсу;

– рівневої диференціації навчання;

– зворотного зв'язку як засобу управління навчально-виховним процесом.

1. *Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах. – Київ: МО України. – 1993. – 21 с.*

2. *Фомкіна О.Г. Методична система проведення практичних занять з математики зі студентами економічних спеціальностей. / Дис. канд. пед. наук: 13.00.02/ НПУ ім. Драгоманова. – К., 2000. – 219с.*

Резюме. Фомкина Е.Г. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ВУЗЕ. *Рассматриваются методы, организационные формы и средства проведения практических занятий по математике, которые обеспечивают эффективную подготовку студентов в соответствии со стандартами образования.*

Summary. **Fomkina E. THE IMPROVE METHODIC MATHEMATIC TRAINING STUDIES IS ECONOMICAL UNIVERSITY.** *The main effective methods of organization and conduct practical studies with mathematical discipline for students economics speciality.*

Надійшла до редакції 23.01.2006 р.

Глубокоуважаемая Зинаида Ивановна!

Вы заслужили уважение
Объемом творческих побед.
Так будьте бесконечно счастливы,
Живите долго и светло,
И пусть Вас греет ежечасно
Сердец Вам преданных, тепло!

Горчакова Ірина Анатоліївна,
кандидат педагогічних наук, доцент, заступник завідувача кафедри економічної кібернетики Донецького державного інституту штучного інтелекту.

Захистила кандидатську дисертацію у 2002 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Система математичних задач як засіб формування евристичної діяльності”.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПРЕПОДАВАНИЯ ЦИКЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ДИСЦИПЛИН ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»

И.А.Горчакова,
кандидат педагог. наук, доцент,
Донецкий госинститут искусственного интеллекта,
г.Донецк, УКРАИНА

У статті обґрунтовано і викладено основні принципи розбудови дидактичних матеріалів за циклом професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності «Економічна кібернетика» для формування у студентів фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок з питань постановки і рішення оптимізаційних економічних задач засобами математичного моделювання.

Введение. При подготовке специалистов важно иметь определенную стратегию, общую цель, которая связывала бы курсы различных дисциплин и делала их в некоторой мере согласованными.

На наш взгляд, такая цель при подготовке специалистов по экономической кибернетике – научить студентов разбираться в имеющихся математических моделях экономических процессов (явлений), самостоятельно выбирать и разрабатывать математические модели разных типов соответственно поставленной цели и принятым гипотезам.

Методы экономико-математического моделирования задач управления, планирования, прогнозирования обеспечивают высший уровень научной обоснованности вырабатываемых управленческих решений. Они дают возможность оценки основных вариантов развития социально-экономических ситуаций и выбора среди них рациональных, а возможно и оптимальных. Без использования математических методов решение задач управления сводится к волевым приемам.

При решении задач организационного

управления в условиях, когда имеют место ограничения технико-экономического или какого-либо другого характера математические модели и методы, безусловно, занимают центральное место в процессе выявления наилучшего (оптимального) способа действия.

Однако, следует иметь в виду, что решение задач такого рода часто не ограничивается построением моделей и выполнением соответствующих вычислений. Это обусловлено тем, что в ходе формирования управляющих решений приходится сталкиваться с факторами, которые для правильного решения поставленной задачи являются существенными, но не поддающимися строгой формализации.

Одним из них является фактор человеческой деятельности. Наличие бихевиоральных элементов в моделируемых системах организационного управления в ряде случаев приводит к тому, что используемая для выработки управляющего решения математическая модель оказывается слишком грубой и поэтому неспособной дать правильный ответ на поставленный вопрос. Вспомним в этой связи о так называемой «проблеме лифта», которая используется в качестве иллюстрации во многих публикациях по исследованию операций. Суть этой проблемы проста. Служащие административного центра одной из фирм жаловались на слишком продолжительное вынужденное ожидание лифта, которым оснащено арендуемое фирмой здание. Была предпринята попытка решить возникшую проблему методами теории массового обслуживания. Решение по ряду соображений оказалось неприемлемым. Дальнейшее исследование показало, что претензии служащих к режиму работы лифта были необоснованными, так как в действительности время ожидания лифта было вполне приемлемым. Тогда возникла идея, позволившая решить «проблему лифта», а именно было предложено на каждом этаже рядом с входом в лифт установить большие зеркала. Когда это было сделано, жалобы сразу же прекратились. Теперь люди в ожидании лифта рассматривали свои зеркальные отражения. Время при этом проходило незаметно и сетовать на медленную работу лифта никаких оснований уже не было.

Приведенный пример демонстрирует необходимость правильно оценивать возможности математического описания исследуемых явлений и помнить, что в сфере организационного управления далеко не все поддается формализации и, следовательно, адекватному отражению в математической модели.

Моделирование как средство решения задач организационного управления можно рассматривать и как науку и как искусство. Правомерность утверждения о научности подхода к формированию управляющих решений вытекает из того обстоятельства, что при решении возникающих проблем эффективно используются математические модели и методы. Моделирование – безусловно и искусство, поскольку успешное выполнение всех этапов исследования (от его начала до реализации решения, полученного с помощью разработанной математической модели) во многом определяется творческими способностями и интуицией исследователей.

Постановка задачи. В связи с вышеизложенным важно, чтобы разрабатываемые дидактические материалы по соответствующим курсам давали студенту взаимосвязанное и достаточно полное описание основных теоретико-методологических принципов и методических подходов к постановке, моделированию, решению и анализу экономических задач; при описании экономико-математических моделей и методов внимание обращалось на экономическое содержание и интерпретацию; везде, где это возможно, акцент делался на методологических и методических вопросах, имеющих отношение к более простым для восприятия и прозрачным по экономическому содержанию моделям и методам.

Результаты. Представим фрагмент методической разработки, в которой мы попытались реализовать эти идеи. Рассматривается следующая ситуация. На топливодобывающем предприятии основными ресурсами для добычи являются электроэнергия, оборотные средства и трудовые ресурсы. Все они строго лимитированы. Добываемых видов топлива два – торф (открытые разработки) и уголь (подземная добыча).

В рамках выделенных объемов ресурсов план добычи может быть любой. Нас же будет интересовать прежде всего максимум теплотворной способности добытого топлива. Нормы затрат ресурсов на торф и уголь, а также лимиты ресурсов и коэффициенты перевода в условное топливо даны в таблице 1.

Таблица 1

Вид ресурсов	Единица измерения	Количество ресурсов	Норма затрат ресурсов на добычу 1 т	
			торфа	угля
Оборотные средства	у.е.	20000	0,05	0,5
Электроэнергия	кВт•ч	180000	1,1	1
Трудовые ресурсы	чел.•ч	32000	0,225	0,25
Коэффициенты перевода торфа и угля в тонны условного топлива			0,25	1,2

Неизвестными в задаче являются добыча торфа и угля (в т). Обозначим их через x_1 и x_2 соответственно. Задача ставится следующим образом: найти неотрицательные значения переменных x_1 и x_2, при которых суммарная теплотворная способность добытого топлива достигает наибольшего значения при заданных ограничениях на ресурсы. Математическая модель задачи будет выглядеть так:

$$0,05x_1 + 0,5x_2 \le 20000\,; \qquad (1.1)$$

$$1,1\tilde{o}_1 + \tilde{o}_2 \le 180000\,; \qquad (1.2)$$

$$0,225\tilde{o}_1 + 0,25\tilde{o}_2 \le 32000\,; \qquad (1.3)$$

$$\tilde{o}_1 \ge 0;\ \tilde{o}_2 \ge 0\,; \qquad (1.4)\text{-}(1.5)$$

$$0,25\tilde{o}_1 + 1,2\tilde{o}_2 \to \max \qquad (1.6)$$

Совокупность выражений (1.1)-(1.6) представляет собой математическую модель задачи, данные табл. 1.1 с сопровождающими ее пояснениями – экономическую модель, т.е. описание основных сторон деятельности объекта, абстрагируясь от множества второстепенных (точнее, признанных таковыми в данном случае) его свойств.

Совокупность математических выражений (1.1)-(1.6) состоит из критерия оптимальности (1.6) и системы ограничений (1.1)-(1.5). В свою очередь, в последней можно выделить ограничения неотрицательности (1.4)-(1.5), показывающие, какие значения могут принимать переменные, а также основные ограничения (1.1)-(1.3), указывающие, какие именно преобразования можно проводить с переменными. Система ограничений определяет множество допустимых значений переменных, из которых с помощью критерия оптимальности и отыскивается наилучшее (по данному критерию) значение.

Запишем экономико-математическую модель рассмотренной задачи, но уже не в конкретном, а в общем виде, т.е в символах.

Обозначим:

i – индекс ресурсов (i= 1,2,…,m);

j – индекс продукции (j= 1,2,…,n);

b_i – наличный объем i-го ресурса;

a_{ij} – норму затрат i-го ресурса на производство единицы j-й продукции;

p_j – эффективность единицы продукции j-го вида;

x_j – искомый объем производства j-й продукции.

В данных обозначениях задача запишется следующим образом.

Найти значения переменных x_j, максимизирующие целевую функцию вида

$$\sum_{j=1}^{n} p_j x_j \to \max \qquad (1.7)$$

при выполнении ограничений на использование ресурсов:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \le b_i \quad (i = 1,2,...,m) \qquad (1.8)$$

и неотрицательности переменных:

$$x_j \ge 0 \quad (j = 1,2,...,n) \qquad (1.9)$$

Модель (1.7)-(1.9) справедлива для любого количества видов ресурсов и продукции, для самых разнообразных конкретных численных значений лимитов ресурсов b_i, и норм затрат ресурсов a_{ij}. Использование более общего термина «продукция» вместо конкретного «топливо» превращает задачу по отысканию оптимального плана добычи топлива в задачу по отысканию оптимального плана производства любой продукции (в том числе, разумеется, и топлива). Соответственно этому, коэффициенты при неизвестных из критерия оптимальности (1.7). т.е. величины p_j, были определены выше в самом общем виде, как эффективность единицы продукции

Таким образом, модель (1.7)-(1.9) соответствует любой экономической задаче по отысканию максимума эффекта от выпуска продукции при ограничениях на количество используемых ресурсов. Конечно, при условии, что размеры эффекта и использования ресурсов линейно зависят от объема выпуска.

Соизмерение различных видов продукции через натуральные показатели возможно лишь в ограниченном числе случаев. Поэтому в качестве критериального показателя используются, как правило, различного рода стоимостные величины, например доход. Пусть p_j – доход от производства единицы продукции j-го вида (удельный доход продукции). Тогда модель (1.7)-(1.9) станет моделью задачи на максимум дохода. Оптимальное использование ресурсов в данном случае будет заключаться в получении максимального валового дохода. Различные варианты использования ресурсов есть не что иное, как варианты плана выпуска продукции (т.е. те или иные значения неизвестных x_j).

В модели (1.7)-(1.9) средством оптимизации является отбор в план наиболее выгодных видов продукции. При наличии нескольких взаимозаменяемых способов (технологий) производства одного и того же вида продукции оптимизация возможна и за счет выбора для каждой продукции наиболее выгодных способов ее производства. Дополнительно введем следующие обозначения:

s – индекс технологического способа производства продукции ($s = 1,2,...,r_j$);

x_j^s – искомый объем производства j-й продукции s-м технологическим способом;

a_{ij}^s – норма затрат i-го ресурса на производство единицы j-й продукции s-м способом;

p_j^s – удельный доход от j-й продукции, произведенной s-м способом.

Модель запишется так:

критерий оптимальности – максимум валового дохода

$$\sum_{j=1}^{n}\sum_{s=1}^{r_j} p_j^s x_j^s \to \max;$$

ограничения на использование ресурсов

$$\sum_{j=1}^{n}\sum_{s=1}^{r_j} a_{ij}^s x_j^s \le b_i \quad (i = 1,2,...,m);$$

ограничения на неотрицательность выпуска

$$x_j^s \ge 0 \; (j = 1,2,...,n; s = 1,2,...,r_j).$$

Теперь в задаче на максимум дохода каждому виду j-й продукции соответствует не одно неизвестное x_j, а несколько неизвестных x_j^s (для всех $s = 1,2,...,r_j$) по числу имеющихся технологических способов. Каждый способ задается набором показателей a_{ij}^s и p_j^s. Различия способов определяются различиями в величине удельного дохода и норм затрат ресурсов.

Подчеркнем, что наличие для каждого вида продукции своего набора технологий требует использования подиндекса $(s = 1,2,..,r_j)$. Напротив, использование более простой записи $(s = 1,2,..,r)$ будет соответствовать наличию общего набора технологий, пригодных для производства любого вида продукции.

В процессе составления плана производства приходится учитывать не только ограниченность выделяемых ресурсов, но и возможные директивные задания по выпуску продукции. Введем в наш первоначальный пример директивные задания по добыче: 90 тыс.т – для торфа и 30 тыс.т. – для угля. Модель (1.1)-(1.6) дополнится ограничениями:

$$x_1 \ge 90000; \tag{1.10}$$

$$x_2 \ge 30000. \tag{1.11}$$

Словосочетание «директивное задание» подразумевает обязательные объемы выпуска, например, в размере выигранного по конкурсу государственного заказа или заранее заключенных договоров с потребителями продукции при рыночной системе хозяйства.

С учетом ранее введенных обозначений частной модели (1.1)-(1.6), (1.10)-(1.11) будет соответствовать модель в общем виде:

$$\sum_{j=1}^{n} p_j x_j \to \max;$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \le b_i \quad (i = 1,2,...,m);$$

$$x_j \ge d_j \ge 0 \quad (j = 1,2,...,n),$$

где d_j – директивное задание по j-й продукции.

Если в задаче (1.7)-(1.9) оптимизация шла за счет отбора наиболее выгодных видов продукции, то в последней модели свобода выбора существенно снижается: выбор различных вариантов осуществляется лишь за счет сверхплановых выпусков продукции того или иного вида. Пусть $x_j^{'}$ – искомый сверхплановый выпуск j-й продукции. Тогда $x_j = d_j + x_j^{'}$. Подставим это выражение в модель:

$$\sum_{j=1}^{n} p_j x_j \to \max;$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \le b_i \quad (i = 1,2,..., m)$$

$$d_j + x_j^{'} \ge d_j \quad (j = 1,2,...,n).$$

Уменьшив правую и левую части последнего выражения на d_j, получим $x_j^{'} \ge 0$ – условие неотрицательности вновь введенных переменных

Общая величина дохода от директивного задания по плановому выпуску продукции постоянна и может быть получена прямым счетом. Иными словами,

$$\sum_{j=1}^{n} p_j b_j = const$$

Таким образом, максимизация общего объема дохода зависит лишь от сверхпланового выпуска, т.е. величины

$$\sum_{j=1}^{n} p_j x_j^{'}.$$

Учитывая, что $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} b_j = const$, обозначим через $b_i^{'} = b_i - \sum_{j=1}^{n} a_{ij} d_j$ остаток i-го ресурса после строгого выполнения директивного задания. Тогда вся задача сведется к максимизации дохода от сверхпланового выпуска продукции за счет свободного остатка ресурсов. Этой задаче будет соответствовать модель:

$$\sum_{j=1}^{n} p_j x_j^{'} \to \max;$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j^{'} \le b_i^{'} \quad (i = 1,2,...,m);$$

$$x_j^{'} \ge 0 \quad (j = 1,2,...,n).$$

По своей записи она точно повторяет первоначальную модель (1.7)-(1.9). Штрихи при символах лишь напоминают о наличии в данном случае «предмодельного», «дооптимизационного» этапа, содержанием которого является прямой счет расчетных показателей. Таким образом, самостоятельного значения третья модель не имеет и в ее непосредственном использовании смысла нет.

Введем ограничения по формированию производственной программы в модель, учитывающую наличие разных технологических способов производства одноименной продукции. Тогда ее запись будет выглядеть так:

$$\sum_{j=1}^{n} \sum_{s=1}^{r_j} p_j^s x_j^s \to \max; \qquad (1.12)$$

$$\sum_{j=1}^{n} \sum_{s=1}^{r_j} a_{ij}^s x_j^s \le b_i \quad (i = 1,2,...,m); \qquad (1.13)$$

$$\sum_{s=1}^{r_j} x_j^s \ge d_j \quad (j = 1,2,...,n); \qquad (1.14)$$

$$x_j^s \ge 0 \quad (j = 1,2,...,n) \quad (s = 1,2,...,r_j) \qquad (1.15)$$

Условия (1.14) означают, что при различных технологиях производства данной продукции, ее суммарный выпуск должен быть не менее запланированного объема d_j, который может быть получен различными сочетаниями величин x_j^s, т.е. различными вариантами «технологической» структуры выпуска. В данном случае, в отличие от предыдущей постановки задачи, упрощение модели невозможно. В задаче (1.12)-(1.15) оптимизируются не только сверхплановые выпуски, но и выпуски в строгом соответствии с заданиями d_j за счет подбора наиболее выгодных технологий из всех возможных для производства данного вида продукции. Действительно, даже запись условия (1.14) в виде строгого равенства

$$\sum_{s=1}^{r_j} x_j^s = d_j \quad (j = 1,2,...,n)$$

оставляет свободу выбора величины каждого из слагаемых x_j^s.

Введем новое обозначение: c_j – себестоимость единицы j-й продукции. Запишем простую модель с критерием оптимальности – минимум затрат на весь объем выпуска:

$$\sum_{j=1}^{n} \tilde{n}_j x_j \to \min;$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \le b_i \quad (i = 1,2,...,m)$$

$$x_j \ge 0 \quad (j = 1,2,...,n).$$

Поиск оптимального решения в этом случае очень прост – им является тривиальное (все неизвестные равны нулю) решение. Действительно, при $x_j = 0 \quad (j = 1,2,...,n)$

все ограничения выполняются, т.е. данное решение допустимо. А из всех допустимых решений оно дает наименьшее значение критерия оптимальности, т.е. затраты в данном случае равны нулю (очевидно, что отрицательными они быть не могут).

Такое математически правильное решение с экономической точки зрения абсурдно, ибо представляет собой план «максимальной экономии ресурсов», в соответствии с которым ничего не производится и все ресурсы остаются целиком неиспользованными.

Ничего не изменит и запись модели, усложненная за счет введении различных технологических способов производства одноименной продукции, где $\tilde{n}_j^s$ – себестоимость единицы продукции j-го вида, произведенной по s-му способу.

Чтобы значение критерия оптимальности не «скатывалось» до нуля, необходимо ограничить снизу (т.е. ввести ограничение вида $\geq$) решение. Такими условиями, как мы уже знаем, являются условия по выполнению директивно заданного плана производства.

Одной из основных задач экономики (как науки, так и практики) является сопоставление затрат и результатов. Как правило, существуют несколько вариантов получения заранее заданного (планируемого, желаемого, предполагаемого, фиксированного) результата. Также существуют несколько вариантов использования известного (имеющегося), фиксированного количества ресурсов. Выбор наилучшего варианта из нескольких допустимых возможен при следующих постановках задачи: максимизация результата (эффекта) при фиксированном уровне затрат (ресурсов); минимизация затрат при фиксированном уровне результата.

Выводы. Подобного рода дидактические материалы апробировались автором в учебном процессе при чтении курсов «Введение в специальность», «Исследование операций» в Донецком государственном институте искусственного интеллекта. Обработка результатов контрольного и психологического тестов выявила статистически значимые позитивные сдвиги в преодолении проблем формализма в знаниях студентов и психологического неприятия ими сложных математических конструкций.

Резюме. **Горчакова И.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПРЕПОДАВАНИЯ ЦИКЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ДИСЦИПЛИН ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ „ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА".** *В статье обоснованы и изложены основные принципы построения дидактических материалов по циклу профессионально-ориентированных дисциплин специальности «Экономическая кибернетика» для формирования у студентов фундаментальных теоретических знаний и практических навыков по вопросам постановки и решения оптимизационных экономических задач средствами математического моделирования.*

Summary. **Gorchakova I. MATHEMATICAL MODELING AS A METHODOLOGICAL BASIS OF TEACHING OF A CYCLE PROFESSIONALLY-GUIDED DISCIPLINES ON A SPECIALTY „ECONOMIC CYBERNETICS".** *In article main principles of construction of didactic materials on a cycle professionally-guided disciplines of a specialty «Economic cybernetics» for formation at students of fundamental theoretical knowledge and practical skills on questions of statement and the decision economic tasks are proved and stated to means of mathematical modeling.*

Надійшла до редакції 11.03.2006 р.

Шанована моя учителька.
Щастя, здоров'я, добра, злагоди Вам.
Щоб мрії всі у Вас збувались.
Щоб щастя поруч з Вами йшло.
Щоб учні радо посміхались.
І ті хто знає Вас пишались.
Нових учнів Вам.

Калашніков Ігор В'ячеславович,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри і методики викладання математики Вінницького державного педагогічного університету ім. М.Коцюбинського.

Захистив кандидатську дисертацію у 2002 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Розвиток творчої діяльності учнів у процесі вивчення функцій в основній школі".

МОТИВАЦІЯ ВИВЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРІЇ В ЗАКЛАДАХ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

І.В.Калашніков,
кандидат педагог.наук, доцент,
Вінницький державний педуніверситет ім. М.Коцюбинського,
м.Вінниця, УКРАЇНА

Розглядаються прийоми мотивації вивчення тригонометрії у закладах економічного профілю.

При вивченні тригонометрії у вищих навчальних закладах економічного профілю І-ІІ рівнів акредитації виникають певні труднощі. В основному вони пов'язані із недостатньою кількістю годин, яка відводиться на її вивчення, але не тільки.

Володіння цим матеріалом студентам визначених навчальних закладів необхідне, оскільки значна кількість економічних процесів може бути описана тригонометричними функціями.

В статті звернуто увагу на елементи методики навчання даної теми, її структура відповідає нижче сформульованим пунктам:

Мотивація вивчення тригонометрії.

Радіанна система вимірювання кутів і дуг.

Найпростіші тригонометричні рівняння.

Повторення тригонометричного матеріалу при подальшому вивченні математики.

Можливість встановлення міжпредметних зв'язків.

Нижче спираючись на опрацьовану методичну літературу та особистий досвід, розкрито кожен із них.

Мотивація вивчення тригонометрії. В існуючих підручниках для закладів визначених нашою тематикою при вивченні тригонометрії мотивація відсутня. Можливість її здійснити і зацікавити учнів матеріалом є. Показати можливість задання процесів, які періодично повторюються, періодичними функціями один із способів встановити взаємозв'язок реалій життя та тригонометрії.

Навести приклади тут можна, зокрема, залежність кількості проданого (чи спожитого) товару від пори року, або навіть дати та ін.

Відсутність у навчальних програмах комплексних чисел, унеможливлює розв'язання рівнянь третього та четвертого степенів в загальному вигляді до яких зводиться значна кількість практичних задач.

Введення комплексних чисел є ще одним із можливих мотиваційних моментів при вивченні тригонометрії.

Радіанна система вимірювання кутів і дуг.

На перший погляд проблеми не існує. Поняття радіанної міри кута вводиться ще в дев'ятому класі в курсі геометрії, як відношення довжини відповідної дуги до радіуса кола, фіксується рівність $180^\circ = \pi$ і т.д.

Проте учням не зовсім зрозуміла мета зміни міри вимірювання кутів (градус на радіан). Якщо не вказати на її явні переваги, використання радіан спочатку стає суто формальним і на першому етапі вивчення тригонометрії з'являється незрозумілість. Однією з таких переваг є чітке розуміння студентами тривіального знаходження наближених значень синуса і тангенса деяких гострих кутів.

Доцільно звернути увагу учнів на те, що якщо центральний кут буде виражатись частиною дуги відповідного йому кола, то значення таких тригонометричних функцій як синус і тангенс цього кута будуть наближено дорівнювати значенню самого кута вираженого в радіанах, причому чим менший кут тим точніше значення цих тригонометричних функцій (рис 1).

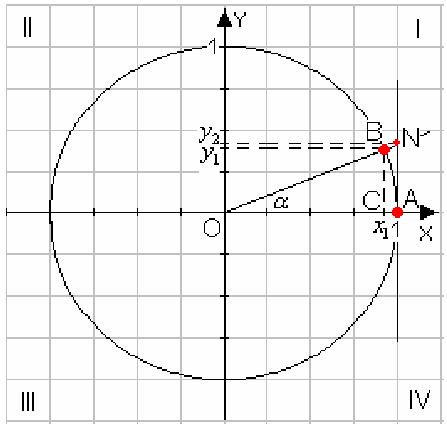


Рис. 1

Пояснення цього матеріалу можна здійснити наступним чином.

Оскільки синус кута α це ордината точки кінця рухомого радіуса тригонометричного кола повернутого на кут α (див.рис 1), тобто відрізок BC, а кут α виражений в радіанах чисельно дорівнює довжині дуги BA тригонометричного кола, то при малих кутах α $[BC] \approx [BA]$, числове значення синуса трохи менше величини дуги BA, при зменшенні кута α значення синуса наближено дорівнюватиме значенню величини самого кута α вираженої в радіанах.

Аналогічні міркування мають місце і для тангенса кута α. Тангенсом кута α називається відношення ординати до абсциси точки кінця рухомого радіуса тригонометричного кола повернутого на кут α, тобто відштовхнувшись від координат точки B і розглянувши прямокутний трикутник BCO, маємо $\frac{y}{x} = \frac{[BC]}{[OC]}$. Раніше була доведена теорема про те, що значення синуса, косинуса, тангенса і котангенса залежать лише від величини кута дає нам можливість зробити висновок, що

$$\frac{y}{x} = \frac{[BC]}{[OC]} = \frac{[NA]}{[OA]} = \frac{[NA]}{1} = [NA] = tg\,\alpha$$

З рисунка 1 бачимо, що $[NA]$ трохи більший за величину дуги BA і при зменшенні кута α наближено дорівнюватиме значенню величини самого кута α вираженої в радіанах.

Значення кута α виражене в радіанах немовби затиснуте між значеннями синуса і тангента цього кута, тобто $\sin\alpha < \alpha < tg\alpha$. Використовувати дане співвідношення доцільно при обрахунках, які не вимагають великої точності вже для $\alpha < 15^\circ$.

При поясненні матеріалу вчителем біля дошки доцільно максимізувати використання символіки, це сприяє цілісному сприйманню великих блоків інформації, і навпаки, якщо матеріал „йде під запис", символіку вживати бажано лише там де це доцільно, по можливості письмово коментувати символьні записи. У записах можливе вживання слів „трохи менше", „трохи більше" та ін. як це було зроблено у тексті вище, це робить конспект читабельним.

Найпростіші тригонометричні рівняння.

Один із найкращих методичних підходів щодо розв'язування тригонометричних рівнянь описаний в підручнику [4, ст.344-348] і реалізований у шкільному підручнику [2], але за обмеженістю кількості годин, яка відводиться на вивчення тригонометрії в закладах економічного профілю доводиться використовувати підходи, які реалізовані в шкільних підручниках [1], [3]. Підвищити рівень мотивації при вивченні тригонометричних рівнянь допомагають текстові задачі практичного змісту. Розглянемо декілька задач.

Задача 1. Кількість продаж деякого товару в залежності від часу (дати року – x), задається функцією

$$f(x) = \sin\left(\frac{x+8}{2}\right) + 2,5$$

визначити дати у які кількість проданого товару дорівнюватиме $1,74$ умовних одиниці.

Задача 2. Протягом року менеджером в результаті спостережень було побудовано графік споживання деякого товару відповідно до дати. Графік виявився періодиним, фрагмент його зображено нижче на рис 2 (ціна однієї поділки по осі Ox 1 місяць, ціна поділки по осі Oy умовна одиниця спожитого товару). На основі цих даних побудувати математичну модель процесу описаного менеджером. Спрогнозувати у які моменти часу кількість проданого товару дорівнюватиме 2 умовних одиниці. Інтерпретувати отримані результати.

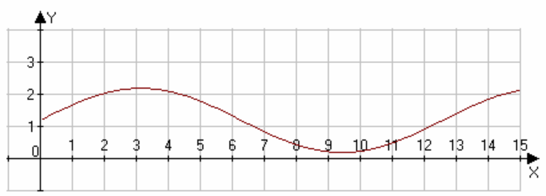


Рис. 2

В задачі 2 ми маємо справу з дискретним процесом, але модель цього процесу можна розглядати як неперервну функцію графік якої є гладкою кривою.

Ці задачі та їм подібні приводять до розв'язання тригонометричних рівнянь. Фабули цих задач створюють непогану мотивацію вивчення тригонометрії в закладах економічного профілю.

Повторення тригонометричного матеріалу при вивченні математики.

На даний час повторення тригонометричного матеріалу відбувається шляхом його використання при вивченні тем курсу алгебри і початків математичного аналізу: „Похідна та її застосування", „Первісна та інтеграл", а також у курсі стереометрії. У закладах економічного профілю щодо цього є своя специфіка, тут доцільне застосування тригонометрії на задачах з практичним змістом. Наведемо декілька прикладів, які ілюструють це в курсі алгебри і початків математичного аналізу.

Задача 3 (до теми „Похідна та її застосування"). Модель деякого економічного процесу описується функцією

$$f(x) = \sin x + 2,$$

де x – час, $f(x)$ – об'єми виробництва деякої сільськогосподарської продукції. Визначити загруженість виробничих потужностей у деякий момент часу.

Задача 4. (до теми „Первісна та інтеграл"). Знайти об'єм тіла утвореного обертанням частини графіка функції $f(x) = 2\sin x + 3$, на проміжку $[0, 2\pi]$.

Можливість встановлення міжпредметних зв'язків математики з іншими навчальними дисциплінами в закладах економічного профілю є: математика – економіка, математика – фізика, математика – інформатика та ін. Мною досліджувалась можливість встановлення міжпредметних зв'язків між математикою та інформатикою. Цей зв'язок можна здійснити з однієї сторони на основі тригонометричного матеріалу (оскільки це нас цікавить) з іншої, на основі програмування, тобто створення алгоритмів (програм) вирішення конкретних задач. При розв'язанні задач шляхом написання алгоритмів їх розв'язання виконується одночасно декілька функцій. По-перше учень розв'язуючи їх має нагоду ще раз повторити основні формули тригонометрії, по-друге, він розв'язує задачу в загальному вигляді, тобто фактично задачу з параметром, що вимагає від нього перегляду всіх можливих варіантів значень цього параметра, як відомо, аналогічні задачі сприяють розвитку творчого мислення. В якості навчальної мови програмування можна використовувати не лише учбову алгоритмічну мову (УАМ), а й інші.

Наведемо приклад, який ілюструє даний підхід.

Задача 5. Написати алгоритм розв'язування рівняння $a \cdot tg\left(x+b\right)=c$ на проміжку $\left[k,l\right]$.

Розв'язання.

```
program tan_x;
var
   a,b,c,x,i,j : real;
   k,lic: integer;
   tab: array [1..100] of real;
begin
k:=0;
x:=0;
lic:=1;
write('Введіть a = ');
readln(a);
write('Введіть b = ');
readln(b);
write('Введіть c = ');
readln(c);
write('Введіть початок проміжку = ');
readln(i);
write('Введіть кінець проміжку = ');
readln(j);
for k:=-100 to 100 do
 begin
 x := (arctan(c/a))*(180/pi)+180*k-b;
  if (x>=i)and(x<=j)
    then
    begin
    tab[lic]:=x;
    lic:=lic+1;
    end;
  end;
  if lic=1
    then writeln('Рівняння на вказаному
проміжку коренів немає')
    else
    begin
    writeln('Кути на вказаному
проміжку: ');
    for k:=1 to lic-1 do
       begin
       writeln(tab[k]:3:3);
       end;
    end;
 readln;
 end.
```

Подібних задач можна підібрати достатню кількість, причому їх розв'язки це алгоритми розв'язувань важливих задач математики, зокрема тригонометрії.

1. *Алгебра і початки аналізу. Підручник для 10-11 класів середньої школи / А.М. Колмогоров, О.М. Абрамов, Ю.П. Дудніцин та ін.; За ред. А.М. Колмогорова. – К.: Освіта, 1992. – 350 с.*
2. *Алгебра і початки аналізу. Підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів / М.І. Шкіль, З.І. Слепкань, О.С. Дубинчук. – К.: Зодіак-ЕКО, 2003. – 272 с.*
3. *Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 классов средней школы / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров и др. – М. Просвещение, 1993. – 254 с.*
4. *Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.*

Резюме. **Калашников И.В. МОТИВАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ ТРИГОНОМЕТРИИ В ЗАВЕДЕНИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.** *Рассматриваются приемы мотивации изучения тригонометрии в заведениях экономического профиля.*

Summary. **Kalashnikov I. THE MOTIVATION OF STUDYING TRIGONOMETRY IN EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS OF ECONOMIC SPECIALIZATION.** *The methods of motivation of studying trigonometry in economic educational establishments are considered.*

Надійшла до редакції 12.02.2006 р.

Вельмишановна Зінаїда Іванівна!

Бажаю щастя Вам й достатку,
Ясного неба і тепла
В житті лиш злагоди й порядку,
Щоб доля світлою була.
В роботі - успіху й терпіння,
У справах - вічного горіння,
В сім'ї - уваги і добра.

Лутченко Людмила Іванівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри прикладної математики, завідувач педагогічною практикою студентів Кіровоградського державного педагогічного університету ім.В.Винниченка.

Захистила кандидатську дисертацію у 2003 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів при вивченні математики".

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНА СИСТЕМА ВПРАВ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ "ТЕОРЕМА ПІФАГОРА"

Л.І.Лутченко,
кандидат педагог.наук, доцент,
Кіровоградський державний педуніверситет ім.В.Винниченка,
м.Кіровоград, УКРАЇНА

Стаття присвячена організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення теми «Теорема Піфагора» (8 клас) в умовах упровадження рівневої диференціації і особово-орієнтованого навчання.

Сучасне реформування шкільної математичної освіти ставить за мету переорієнтацію процесу навчання на особистість дитини, що у свою чергу породжує потребу у нових підходах до організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності школярів при вивченні математики.

У процесі підготовки самостійної роботи учнів вчителеві необхідно попередньо чітко визначити той мінімум завдань і вправ, розв'язування яких передбачає такий комплекс знань, навичок і умінь учнів з конкретної теми, що відповідає мінімальним вимогам до математичної підготовки школярів; згідно цього мінімуму скласти набір завдань, який слід віднести до обов'язкового рівня, та на основі їх підібрати вправи для підвищеного й поглибленого рівня.

Складена система завдань для самостійної роботи учнів повинна відповідати таким вимогам:

- зміст завдань повинен відповідати конкретним розвиваючим, навчальним та виховним цілям уроку та програмному матеріалу;
- варіативність завдань має задовольняти диференційованим програмовим вимогам;

- враховувати вікові та індивідуальні можливості учнів;
- передбачати своєчасну допомогу тим учням, які її потребують (інструкції. Вказівки, малюнок тощо), враховуючи поетапне просування від незнання до знання;
- не порушувати наступність та перспективність навчання;
- реалізовувати прикладну спрямованість навчання; серед вправ мають бути задачі прикладного змісту, які не включають термінів, незрозумілих учням або таких, що вимагають громіздких пояснень вчителя під час методичних вказівок.

Розглянемо зміст диференційованих вправ для формування навичок і умінь з теми *"Теорема Піфагора"*, 8 клас. *Головна мета* теми – сформувати апарат розв'язування прямокутних трикутників, необхідний для знаходження елементів плоских і просторових геометричних фігур, доведення теорем планіметрії й стереометрії. *Основними завданнями* даної теми є:

- забезпечити засвоєння школярами теореми Піфагора й співвідношень між сторонами й кутами прямокутного трикутника, що випливають із означення синуса, косинуса й тангенса гострого кута прямокутного трикутника;
- навчити учнів розв'язувати задачі (в тому числі й прикладні) за основними алгоритмами розв'язування прямокутних трикутників.

Знання з даної теми й уміння застосовувати їх на практиці є необхідними при доведенні ряду теорем і розв'язуванні складніших задач у курсі планіметрії й стереометрії. Варто домогтися міцних навичок практичного застосування цих фактів у розв'язуванні обчислювальних задач, оскільки відповідні уміння використовуються і в курсі фізики. Особливу увагу слід приділити задачам на доведення й побудову, адже саме за їх допомогою найбільше досягається розвиток просторової уяви, логічного мислення та креативності, що сприяє використанню геометричного апарату для вивчення таких предметів як фізика, креслення, трудове навчання та ін.

Обов'язковий рівень

1. Яке з наступних чотирьох чисел: 1,2; 5/4; –0,2; 0,86 – може бути значенням косинуса гострого кута α?
2. У прямокутному трикутнику ABC з вершини прямого кута C проведено висоту CD. Обчислити AB, якщо $AC = 4$ *см*, $AD = 3$ *см.*
3. Знайдіть гіпотенузу і гострі кути прямокутного трикутник за катетами $a = 5$ *см* і $b = 10$ *см*.
4. а) Якої довжини має бути драбина, щоб її можна було приставити до вікна, що міститься на висоті 6м, коли відстань нижнього кінця драбини від будинку повинна дорівнювати 2,5 м? б) Драбина завдовжки 9 м приставлена до стіни будинку так, що нижній кінець її віддалений від стіни на 3 м. На якій висоті буде верхній кінець драбини?
5. Побудуйте прямокутний трикутник, якщо відомо, що косинус його гострого кута дорівнює 3/4, а бісектриса, проведена з вершини цього кута, дорівнює m.
6. Для кріплення щогли потрібно встановити чотири троси. Один кінець кожного тросу повинен закріплюватися на висоті 12 м, другий – на землі на відстані 5 м від щогли. Чи вистачить 50 м троса для кріплення щогли?
7. а) Дано: $a = 9$ *см*, $b = 12$ *см*. Обчислити c, h, a_c, b_c. б) Дано: $a = 12$ *см*, $c = 13$ *см*. Обчислити b, h, a_c, b_c.
8. Побудуйте кут, тангенс якого дорівнює 0,75.
9. У прямокутному трикутнику ABC $a = 38$ *см*, $b = 16$ *см*. Обчисліть площі кожного із заштрихованих прямокутників, побудованих, як показано на рис. 1 *а, б, в*.
10. Чи можна побудувати трикутник із сторонами, що дорівнюють: а) 2 см, 5 см і 7 см; б) 4 см, 8 см і 11 см; в) 5 см, 6 см і 12 см?

Підвищений рівень

1. Визначити довжину транспортера, горизонтальна проекція якого 16м, один з кінців знаходиться нижче від рівня землі на 0,3 м, а другий – вище від рівня землі на 7,5 м.
2. Дано квадрат з стороною, рівною 10 см. На одній з його діагоналей як на сто-

роні побудовано другий квадрат: а) обчисліть сторону й діагональ побудованого квадрата; б) доведіть, що одна з вершин даного квадрата є точкою перетину діагоналей побудованого квадрата.

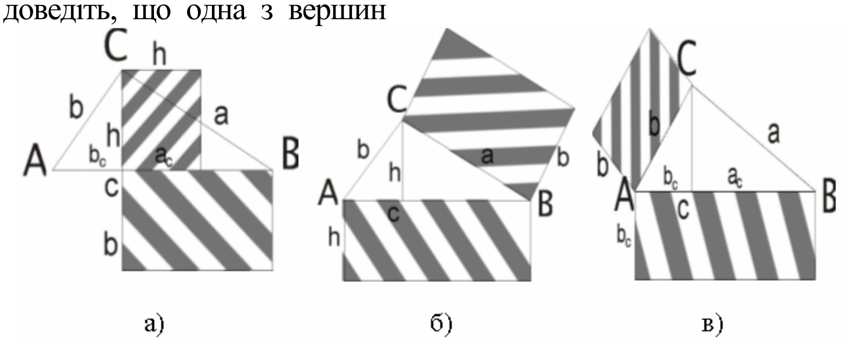


Рис. 1

3. Хлопчик поплив від берега річки, весь час рухаючись перпендикулярно до берега (береги річки вважаємо паралельними). Плив він, наближаючись до протилежного берега з швидкістю 3 км/год. Через 5 хв. хлопчик був на протилежному березі. Знайти на якій відстані від місця початку запливу він вийшов на протилежному березі, якщо швидкість течії річки дорівнює 6 км/год.

4. Обчисліть відстані: *AC, AE* і *CE* (рис. 2).

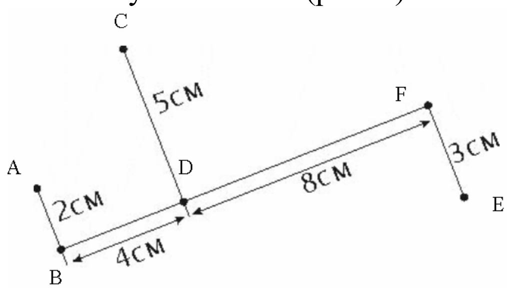


Рис. 2

5. Побудуйте прямокутний трикутник, якщо відомо, що косинус його гострого кута дорівнює 3/4, а бісектриса, проведена з вершини другого гострого кута, дорівнює m. б) Побудуйте прямокутний трикутник, якщо косинус одного з його гострих кутів дорівнює 1/2, а висота, проведена до гіпотенузи, дорівнює h.

6. З точка *A* до прямої а проведено похилу *AB*. Зафарбуйте фігуру, утворену всіма похилими, які проведені з точки *A* і менші похилої *AB*.

7. Один з гострих кутів прямокутного трикутника дорівнює 30°, а прилеглий до нього катет дорівнює 3 см. Знайдіть медіану цього трикутника, проведену до гіпотенузи.

8. Дано відрізки a, b, c. Побудуйте відрізок $\sqrt{a^2+b^2-c^2}$.

9. З точки *A*, яка лежить поза прямою *MN*, проведено до цієї прямої дві похилі. Одна з них має довжину 13 см, а її проекція на цю пряму дорівнює 5 см. Обчисліть довжину другої похилої і її проекцію на пряму, якщо ця похила утворює з прямою кут: а) 30°, б) 45°.

10. Радіус круга дорівнює 25 см. У цьому крузі побудовано дві паралельні хорди завдовжки 14 см і 4 см. Обчисліть відстань між хордами.

Поглиблений рівень

1. Знайдіть радіус кола, що дотикається всіх сторін ромба з діагоналями *6a* і *8a*.

2. У колі радіуса 5 см проведено діаметри *AB* і *CD*: а) доведіть, що чотирикутник *ACBD* – прямокутник; б) знайдіть довжину відрізка *BC*, якщо довжина відрізка *AC* рівна 2.

3. Побудуйте прямокутний трикутник, якщо відомо, що косинус його гострого кута дорівнює 2/5, а бісектриса, проведена з вершини прямого кута, дорівнює *m*.

4. 1) Чи можуть довжини всіх сторін прямокутного трикутника виражатися: а) парними числами; б) непарними? 2) Чи можуть довжини лише двох сторін прямокутного трикутника виражатися: а) парними числами; б) непарними? Наведіть приклади.

5. Якими трьома послідовними натуральними числами можуть виражатися сторони прямокутного трикутника?

6. Доведіть: а) $h = \dfrac{ab}{c}$; б) $\dfrac{a^2}{a_c} = \dfrac{b^2}{b_c}$; в) $h = \sqrt{a_c\ b_c}$.

7. Побудуйте відрізок *x*, якщо: 1) $x=\sqrt{2bc}$; 2) $x=\sqrt{\dfrac{ab}{2}}$; 3) $x=\sqrt{(a+b)c}$, де *a, b, c* – дані відрізки.

8. Дано відрізки *a* і *b*, *a* > *b*. Побудуйте відрізок $\sqrt{\sqrt{a^2+b^2}\cdot\sqrt{a^2-b^2}}$.

9. У дане коло впишіть прямокутник заданого периметра. Виконайте побудову для *R = 3 см, P = 16 см.*

10. Спостерігач бачив стіну *AB* з двох пунктів під кутами по 30°. Відстань між пунктами 300 м, перший знаходиться на південь від *B*, а другий – на схід від *A*. Визначте довжину стіни.

Під час розв’язування такої системи вправ треба звернути увагу на такі істотні моменти.

По-перше, учні з цікавістю вивчають геометрію, якщо вчитель на уроці пропонує “життєвий матеріал”, зокрема прикладні задачі. Оскільки учні 8 класу ще не знайомі з моделюванням, то в процесі розв’язування задач №№ 4, 6 обов’язкового рівня, №№ 1, 3 підвищеного рівня та № 10 поглибленого рівня слід орієнтувати учнів на таку послідовність їх розв’язання:

1. Продумай, властивості якої геометричної фігури задовольняють умові задачі? Зроби рисунок до задачі.
2. Запиши співвідношення між відомими елементами даної фігури та невідомими.
3. Знайди невідому величину, розв’язавши отримане рівняння.
4. З’ясуй, чи задовольняє розв’язок умову задачі.
5. Запиши повну правильну відповідь.

Звичайно, під час розв’язування таких задач вчитель здебільшого опирається на життєвий досвід учнів та їх інтуїцію, але водночас процес розв’язування розвиває в учнів логіку мислення, оригінальність думки, креативність, що позитивно впливає на загальний розвиток школярів.

По друге, систематичне розв’язування вчителем на уроках геометрії задач на побудову сприяє глибокому розумінню властивостей геометричних фігур та розвитку творчих здібностей учнів. У процесі розв’язання таких задач треба потурбуватися, щоб учні набули чітких уявлень про конфігурацію й зв’язки геометричних образів, урізноманітнювати види відповідних домашніх завдань, тоді й учнів будуть проявляти активність і винахідливість.

Саме до таких задач відносяться №№ 5, 8 обов’язкового і підвищеного рівнів; та №№ 3, 7 – 10 поглибленого рівня. Їх розв’язання обов’язково треба розпочинати з аналізу, який являє собою пошук способу розв’язання задачі. Мета аналізу полягає у встановленні таких зв’язків між шуканими та заданими елементами, які дозволять скласти план побудови шуканої фігури. Аналізуючи задачу, учні повинні проявити максимум кмітливості й винахідливості. Пошук способу побудови розпочинають з припущення про те, що задача розв’язана, тобто фігуру побудовано. Зображають відповідну фігуру на рисунку, вивчають властивості побудованої фігури і її зв’язки з даними задачі, поки не встановлять послідовність побудов, яка приводить до розв’язання. Якщо рисунок не підказує безпосереднього способу побудови шуканої фігури, то на ньому виконують різні допоміжні побудови, щоб одержати деяку допоміжну фігуру, яка легко будується й за допомогою якої легко побудувати шукану фігуру.

Якщо задача нескладна, то побудова фігури зводиться до виконання елементарних побудов. При розв’язуванні складних задач розчленовувати побудову на елементарні недоцільно, бо кількість елементарних побудов настільки зростає, що описання побудови стає громіздким. Тому практично побудову зводять до базових задач на побудову.

Навіть в нескладних задачах на побудову бажано проводити доведення, яке дає підстави стверджувати, що побудована фігура відповідає всім вимогам задачі, тобто задача розв'язана правильно. Доведення передбачає відповідь на два питання: 1) чи має побудована фігура задану форму (є *рівнобедреним* трикутником, трапецією, паралелограмом тощо); 2) чи відповідають розміри її елементів умовам задачі. Як свідчить практика, у результаті самостійного розв'язування (особливо вдома) у більшості слабких учнів деякі елементи побудованої фігури не дорівнюють заданим елементам. Цей недолік вдається усунути тільки завдяки систематичні роботі вчителя, який орієнтує учнів на те, що доведення в задачах на побудову є обов'язковим етапом, привчає дітей завжди порівнювати всі елементи побудованої фігури із заданими.

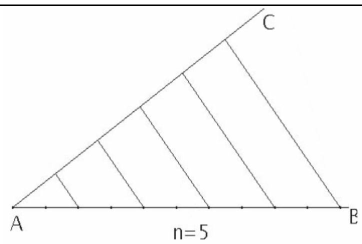
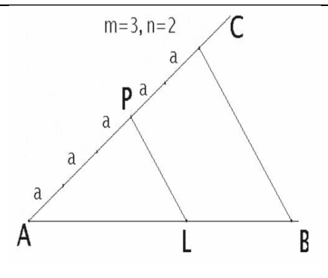
Цікавим є етап дослідження, де учні активно проявляють ініціативу й винахідливість. Мета дослідження в задачах на побудову полягає в з'ясуванні трьох питань:

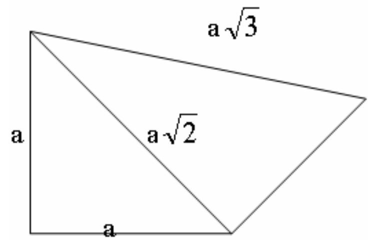
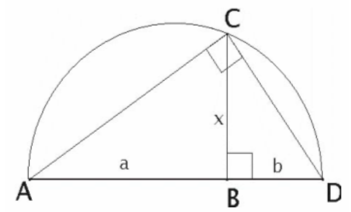
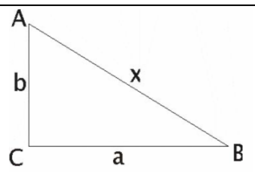
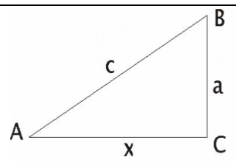
1. Чи при будь-якому виборі даних елементів задача має розв'язок?
2. При якому виборі даних вона не має розв'язку?
3. При якому виборі даних задача має розв'язки й скільки?

Задачі, які розв'язуються безпосередньо, тобто не потребують розгляду усіх чотирьох етапів, і можуть бути використані як базові при розв'язанні більш складних задач на побудову під час вивчення теми "Теорема Піфагора" подано в табл. 1.

Таблиця 1

Базові задачі на побудову при вивченні теми "Теорема Піфагора"

№ п/п	Побудувати відрізок	Рисунок до задачі	Розв'язання
1.	$x = \dfrac{a}{n}$, (*a*–заданий відрізок, n–відоме натуральне число)		Нехай AB = a. На довільній прямій AC відкладемо від точки A *n* рівних відрізків довільної довжини; нехай C буде кінцем останнього відрізка. Сполучивши C і B, з точок поділу прямої AC проведемо прямі, паралельні CB; ці прямі поділять AB на *n* рівних частин.
2.	$\dfrac{AL}{LB} = \dfrac{m}{n}$ (n,m–відомі натуральні числа)		На довільній прямій лінії AC відкладемо n+m рівних довільних частин так, щоб кожна частина дорівнювала a; сполучивши C і B, з точки P (m-ої точки поділу від A) проведемо лінію паралельну BC; у перетині дістанемо шукану точку L, тому що AL: LB=AP:PC= ma: na=m:n.
			Якщо m і n – відрізки, а не числа, то треба відкласти AP=m і CP=n. Оскільки лінію, паралельну прямій BC можна було провести з другої точки поділу від A, то, якщо m і n нерівні, задача матиме два розв'язки. Якщо ж відносне положення шуканих відрізків повинно бути цілком визначеним, наприклад, більший відрізок повинен виходити з точки A, то дістанемо один розв'язок.

3.	$x = a\sqrt{2}$, $x = a\sqrt{3}$, $x = a\sqrt{5}$ і т.д., (*a*–заданий відрізок)		Скористаємося теоремою Піфагора для прямокутного трикутника. На сторонах прямого кута відкладемо відрізки, що дорівнюють а. Тоді гіпотенуза буде дорівнювати а$\sqrt{2}$. Якщо ж взяти гіпотенузу а$\sqrt{2}$ за катет, а за інший катет – відрізок а, то в одержаного прямокутного трикутника гіпотенуза буде дорівнювати а$\sqrt{3}$. Використовуючи вже побудовані відрізки а$\sqrt{2}$, а$\sqrt{3}$ й теорему Піфагора по аналогії можна побудувати відрізки а$\sqrt{5}$ і т.д.
4.	$x = \sqrt{ab}$, (*a і b*–задані відрізки)		Розв'язуючи задачі на обчислення учні розглядають базову задачу про властивість висоти, опущеної з прямого кута прямокутного трикутника, тобто $h_c=\sqrt{a_c}\, b_c$, де a_c і b_c – проекції катетів на гіпотенузу. Звідси випливає метод побудови відрізка x. На деякій прямій відкладаємо відрізок a=AB, потім відрізок b=BD, розхилом циркуля, що дорівнює половині AD, побудуємо коло на AD як на діаметрі; в точці B проведемо перпендикулярну пряму до AD до перетину з колом в точці C. Трикутник ADC – прямокутний (∠ACD=90°). Відрізок BC і буде шуканим.
5.	$x = \sqrt{a^2 + b^2}$, (*a і b*–задані відрізки)		Скористаємося теоремою Піфагора для прямокутного трикутника. На сторонах прямого кута відкладемо відрізки, що дорівнюють a і b. Тоді гіпотенуза, одержаного таким чином прямокутного трикутника, буде дорівнювати шуканому відрізку.
6.	$x = \sqrt{c^2 - a^2}$, (*a і b*–задані відрізки)		Скористаємося теоремою Піфагора для прямокутного трикутника. Побудуємо прямокутний трикутник з гіпотенузою c і катетом a. Тоді інший катет і буде шуканим відрізком.

За допомогою цих базових задач можна детально розглянути побудову більш складних відрізків:

- $x = \sqrt{ab - c^2}$, (*a, b, c* – задані відрізки);
- $x = \sqrt[4]{abcd}$, (*a, b, c, d* – задані відрізки);
- $x = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}$, (*a, b, c, d* – задані відрізки);
- $x = \sqrt{a^2 + b^2 - ab}$, (*a, b* – задані відрізки) та інших.

Розглянемо для прикладу одну задачу на побудову, яку корисно запропонувати учням на факультативі.

Задача. У дане коло вписати прямокутник заданого периметра.

Аналіз. Припустимо, що задача розв'язана і прямокутник *ABCD* побудований (рис. 3), тобто *AB+BC+CD+DA=P*, тоді *AC=2R*, а півпериметр *p=AB+BC*.

Очевидно, що для побудови прямокутника потрібно знайти його сторону, наприклад, *AB*. Позначимо *AB=x*. Тоді *BC=p–x*.

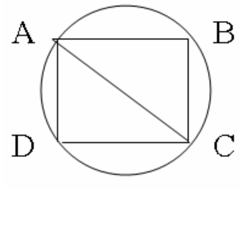


Рис.3

За теоремою Піфагора:
$AB^2 + BC^2 = AC^2$, тобто $x^2 + (p-x)^2 = (2R)^2$,
$2x^2 - 2px + p^2 - 4R^2 = 0$,

$$x_{1,2} = \frac{p \pm \sqrt{8R^2 - p^2}}{2}.$$

Отже, побудова фактично звелася до побудови відрізка

$$x = \frac{p \pm \sqrt{(2\sqrt{2}R)^2 - p^2}}{2}.$$

Побудуємо, наприклад, для $R = 3$, $P = 16$, тобто $p = 8$.

План побудови

1. Будуємо $y = \sqrt{2}R$ (базова задача №3, табл.1);

2. $z = 2\sqrt{2}R$ (відкладаємо на прямій два відрізки, рівних y);

3. $v = \sqrt{z^2 - p^2}$ (базова задача №6, табл.1);

4. $x_1 = (p + v)/2$ (відкладаємо на прямій послідовно два відрізки p, а потім v й отриманий відрізок ділимо навпіл);

5. $x_2 = (p - v)/2$.

Побудувавши прямокутник $ABCD$ з стороною $AB = x_1$, робимо висновок, що й $BC = x_2$.

Побудова

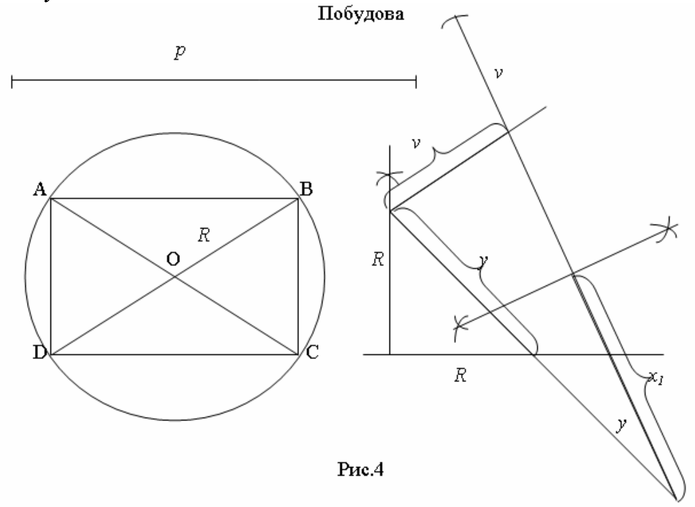


Рис.4

Доведення.

Правильність побудови випливає з аналізу й побудови, але необхідно впевнитися, що дійсно $x_1 + x_2 = p = 8$, а отже, $AB + BC + CD + AD = 16$. Зробити це можна шляхом вимірювання.

Дослідження.

При $R = 3$ і $P = 16$ задача має єдиний розв'язок, так як $x_1 = AB$, $x_2 = BC$.

У загальному випадку вона має розв'язок, якщо можна побудувати відрізок $p - \sqrt{(2\sqrt{2}R)^2 - p^2}$. Тому $2\sqrt{2}R > p$ і $p - \sqrt{(2\sqrt{2}R)^2 - p^2} > 0$, $2p^2 > 8R^2$, отже, $2R \angle p \angle 2\sqrt{2}R$. Бажано показати це для учнів і на малюнку. Дійсно, не можна побудувати трикутник, у якого сторона більша за суму двох інших сторін.

Ефективна організація самостійної роботи учнів на уроках математики в умовах диференціації навчання дозволить удосконалити навчально-пізнавальний процес, підвищити його результативність, сприятиме інтелектуальному розвитку учнів, їх самостійності та творчій активності.

Резюме. **Лутченко Л.И. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ „ТЕОРЕМА ПИФАГОРА".** *Статья посвящена организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся при изучении темы «Теорема Пифагора» (8 класс) в условиях внедрения уровневой дифференциации и личностно-ориентированного обучения.*

Summary. **Lutchenko L. DIFFERENTIATED SYSTEM OF EXERSIZES FOR PUPILS' SELF-DEPENDENT WORK IN THE PROCESS OF STUDYING THE THEME "THEOREM OF PYTHAGORE".** *The article runs about the organization of the independent learning activity of the pupils of grades 8 while studying «Phifagor theorem» which is on the principles of level differentiation and personallyoriented teaching.*

Надійшла до редакції 2.02.2006 р.

Чарівній Зінаїді Іванівні!

Бажаю віри, надії, любові,
здоров'я та добробуту.
Кожної миті пам'ятати,
що Ви – улюблені, прекрасні, шановні.
Хай життя щедро дарує Вам щастя!

Глузман Неля Анатоліївна,
кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри методики початкової та дошкільної освіти Євпаторійського педагогічного факультету РВНЗ «Кримського гуманітарного університету» м.Ялта.

Захистила кандидатську дисертацію у 2003 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Формування узагальнених прийомів розумової діяльності в майбутніх вчителів початкових класів у процесі вивчення дисциплін математичного циклу".

ТЕКСТОВІ ЗАДАЧІ ЯК МЕТОД ФОРМУВАННЯ ПРИЙОМІВ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Н.А.Глузман,
кандидат педагог. наук, доцент,
Кримський гуманітарний університет, м.Ялта, УКРАЇНА

Розкриті методичні можливості використання текстових задач з курсу «Методики викладання математики в початковій школі» для розвитку прийомів розумової діяльності в майбутніх учителів початкових класів.

Перебудова демократичної української держави в корені змінює ситуацію в системі освіти і зумовлює її динамічний розвиток. Реформування української загальноосвітньої школи, яке зазначене в Державній національній програмі «Освіта (Україна XXI століття")" і затверджене Законом України "Про освіту", припускає значні зміни в оновленні змісту освіти, особливо у напрямі удосконалення якості професійної підготовки фахівців, забезпечення їх всебічного розвитку.

До числа найбільш важливих факторів ефективного інтелектуального розвитку, якими повинен опанувати майбутній вчитель у процесі навчання, відносяться загальні розумові дії й узагальнені прийоми розумової діяльності [2]. Разом з тим, проблемі розвитку розумової сфери студентів у процесі їхньої підготовки до педагогічної діяльності приділяється мало уваги. Конкретних програм засвоєння прийомів розумової діяльності при вивченні предметів спеціального і професійного циклів практично немає, не досить глибокою є наукова розробленість даної проблеми [4]. Однако, аналізуючи підходи і концепції, що склалися в теорії і практиці розумового розвитку, слід зазначити дослідження, присвячені формуванню змістових узагальнень у дітей (В.В.Давидов, В.П.Іржавцева, В.А.Крутецький, В.Н.Осинська, В.Ф.Паламарчук, Л.Я.Федченко, С.А.Фокіна, В.П.Хміль), розвитку компонентів мислення, методикам формування прийомів розумової діяльності в школярів (Л.В.Занков, Н.Б.Істоміна, О.Н.Кабанова-Меллер, Н.Н.Поспєлов, В.І.Решетников, З.І.Слєпкань, Н.Ф.Тализіна, М.Н.Шардаков), формуванню алгоритмів, способів формування мислення учнів середньої школи (В.М.Косата, Л.Н.Ланда, І.С.Якиманська[6]).

У методики навчання математики є значне число робіт, присвячених дослідженню дидактичних функцій прийомів розумової діяльності (Н.І.Бєлоконна, Л.І.Воробйова, В.Н.Осинська, А.В.Усова), але система узагальнених прийомів розумової діяльності, як сполучний компонент математичних дисциплін, ще не знайшла свого місця в змісті підготовки вчителів початкових класів.

Викладене вище обумовило вибір мети статті: розкрити методичні можливості використання текстових задач з курсу «Методики викладання математики в початковій школі» для розвитку прийомів розумової діяльності в майбутніх учителів початкових класів.

Розв'язання текстових задач молодшими школярами можна розглядати і як предмет, і як засіб, і як метод навчання. У ході їхнього використання відбувається засвоєння змісту початкового курсу математики: математичних понять, змісту арифметичних дій і їхніх властивостей, формування обчислювальних навичок і практичних умінь, реалізується прикладна спрямованість навчання, розвивається мислення учнів.

В історії методики математики здавна йде суперечка – чи учити дітей розв'язувати задачі визначених типів, не виділяючи типів задач, чи учити розв’язувати будь-які задачі. “Дореволюційна школа (особливо початкова) основним засобом навчити дітей розв'язувати задачі вважала поєднання їх у певні системи, причому в основу систематизації клала принцип розподілу всіх задач за типами ...

Дехто за основу типів задач брав певну кількість дій, потрібних до розв'язання даної задачі. Інші об'єднували в одну групу всі ті задачі, розв'язання яких зводилось до однакового арифметичного виразу. Ще інші об'єднували в групу задачі, які вимагали однакових прийомів розв'язування” [1, с.5].

З початку тридцятих і до кінця шістдесятих років нашого сторіччя у вітчизняній методиці пріоритет також віддавався навчанню розв'язання задач визначених типів. При цьому кількість різних типів таких задач доходило в деяких методистів до 30 [1, с.5].

Із сімдесятих років головною метою було проголошене формування загального уміння розв'язувати задачі. Тим часом, можливість і доцільність навчання, орієнтованого на формування загальних умінь, була запропонована ще в 40 роки українським методистом-математиком Астрябом О.М. Тому, щоб навчити молодшого школяра самостійно розв'язувати арифметичні задачі вчителю необхідно: «поступово, планово виховувати в нього здібність кожну нову задачу аналізувати з певною, вже відомою йому задачею, треба, з одному боку, навчити учнів розв'язувати певну групу типових задач, а з іншого – кожну нову арифметичну задачу пов'язати з цими типовими задачами» [1, с.6]. Така основна група типових задач повинна бути, на думку автора, не величка, щоб не зв'язувати ініціативу учнів. Астряб О.М. таких головних груп пропонує тільки дві: задачі на різницеве порівняння і задачі на кратне порівняння. Якщо ж проаналізувати сучасні посібники з методики викладання математики в початкових класах, то прості задачі поділяють у залежності від тих понять, що розглядаються в курсі математики початкових класів, на три великі групи: задачі на засвоєння конкретного змісту кожної з арифметичних дій (4 види); задачі на засвоєння зв'язку між компонентами і результатами арифметичних дій (8 видів); задачі, при розв'язанні яких розкриваються поняття різниці і кратного відношення (6 видів) [2, с.205].

Крім зазначених груп простих задач, учні повинні освоїти особливості роботи з групою типових складених задач із пропорційними величинами, задач на знаходження середнього арифметичного, задач на знаходження числа за двома різницями і т.п. Відзначимо також, що в останні роки, крім діючої, з'явилися альтернативні програми з математики для початкових класів (І.І.Аргинська, А.Н.Захарова, Т.І.Фещенко, Л.П.Кочіна, Н.Б.Істоміна, І.Б.Нефедова, Л.Г.Петерсон і ін.). які передбачають підвищення рівня складності текстових задач. Наприклад, з'явилися задачі на знаходження невідомих за їхньою сумою і різницею, на знаходження невідомих за їхньою сумою і кратним відношенням; знаходження невідомих за допомогою вирахування й ін. Розв'язання деяких задач зазначених видів викликає утруднення не тільки в школярів, але й у вчителів. Це істотно ускладнює як роботу вчителя і навчання молодших школярів, так і підготовку вчителя початкових класів, тому що в нині діючих програмах і підручниках з математики для початкової школи і методиках її навчання основний натиск робиться на засвоєння алгоритму розв'язання задач визначеного виду.

Вузівська підготовка вчителя початкових класів до навчання школярів розв'язувати задачі цілеспрямовано здійснюється в курсі методики викладання математики. Разом з тим, наявні прорахунки в оволодінні цією темою майбутніми вчителя, негативно впливають на всю методичну підготовку з математики, взагалі. Майбутній учитель початкових класів, який є керуючий процесом розв'язання задач школярами, повинен, насамперед, сам уміти розв'язувати задачі, а також володіти необхідними знаннями й уміннями учити цьому молодших школярів. Уміння розв'язувати задачі – основа математичної підготовки майбутніх учителів початкової школи до навчання молодших школярів розв'язання текстових задач. Тому ми вважаємо, що у ВНЗ необхідно в майбутнього вчителя сформувати два основних вміння розв'язувати задачі: *загальний підхід до розв'язання задачі* й *уміння розв'язувати задачі визначеного виду*. Щоб успішно формувати ці уміння, потрібно: знати їхній операційний склад, їхнє місце в системі задач, які компоненти розв'язання є варіативними, а які – інваріантними.

Загальний підхід до розв'язання задачі виявляється при розв'язанні студентом незнайомої задачі, тобто задачі такого виду, спосіб рішення якої невідомий вирішуваному.

Виходячи з результатів експериментальних даних з виявлення рівнів сформованості розумових прийомів аналізу та синтезу ми умовно розділили усіх випробуваних за характером проведення аналізу задачі на дві групи. У першу групу ввійшли студенти, що відмовились від спроб розв'язати задачу на тій підставі, що «ми такі задачі не розв'язували, тому я не знаю, як її розв'язати», а в другу групу були віднесені студенти, які приступили до розв'язання, а саме: до осмислення і перетворення задачі за допомогою різноманітних прийомів і засобів з метою відшукання шляху розв'язання.

Студенти першої групи ніяких дій з розв'язання задачі не робили, це означає, що загальний підхід до розв'язання задачі в них відсутній. Випробувані другої групи правильно проводили аналіз формулювання задачі, встановлювали зв'язок між даними і шуканими, але іноді відмовлялися від продовження розв'язання після виконання деякої його частини й усвідомлення причин неможливості розв'язання: «Я не можу сформулювати питання до задачі, тому що не розумію змісту слів …; я не знаю формул на знаходження середнього арифметичного і т.п.». Ми вважали, що студенти другої групи у визначеній мірі володіють загальним умінням розв'язувати задачі.

Проаналізувавши процес розв'язання задач, можна припустити, що загальний підхід до розв'язання задачі складається з таких дій:

- знань про структуру задач, їхніх видів, процесу й етапів розв'язання, методів, способів і прийомів розв'язання;
- умінь виконувати кожний з етапів розв'язання кожним з цих методів та способів розв'язання, використовуючи кожний з прийомів, що допомагає розв'язанню.

Предметом вивчення й основним змістом навчання загального підходу до розв'язання задач є різноманітні задачі, методи і способи розв'язання задач, прийоми, що допомагають здійсненню кожного етапу і всього процесу розв'язання в цілому.

Розглянемо формування загального підходу до розв'язання текстової задачі в процесі викладання математики студентами – майбутніми вчителями початкової школи за допомогою доповнення традиційного навчання методичними прийомами з застосуванням узагальнених прийомів розумової діяльності.

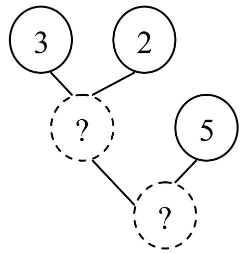
Областю використання аналізу і синтезу як узагальнених прийомів розумової діяльності в початкових класах є безліч текстових задач. Особливо зупинимося на розгляді сутності аналітичного і синтетичного методів стосовно до аналізу задач початкової математики.

У будь-якій текстовій задачі (як і в теоремі) можна виділити умову і висновок. Умова включає відомі дані, що входять у задачу, висновок – невідомі величини, які необхідно знайти. Логічна схема розв'язання математичної задачі синтетичним методом така: $(A_1, A_2, \ldots, A_n) \Rightarrow (B_1, B_2, \ldots, B_n) \Rightarrow (C_1, C_2, \ldots, C_n)$, де $A_1, A_2, \ldots, A_n$ – це дані задачі, $B_1, B_2, \ldots, B_n$ – наслідки з цих даних, $C_1, C_2, \ldots, C_n$ – висновки, одержувані за правилами логіки і математики. З наведеної схеми випливає, що розв'язання задачі можна представити як процес розширення безлічі даних задачі за рахунок здійснення елементарних кроків доти, поки один з наслідків з умови задачі не приведе до розв'язання задачі.

Наприклад, розглянемо конкретну задачу: "В одного хлопчика 3 марки, в другого на 2 марки більше. Скільки марок у двох хлопчиків?"

Розв'язання. Умова задачі – це судження A_1: «В одного хлопчика 3 марки» і судження A_2: «В другого хлопчика на 2 марки більше». Із суджень A_1, A_2 випливає судження A_3: «У другого хлопчика 5 марок», а потім із суджень $A_1 A_3$ випливає судження В: «У двох хлопчиків разом 8 марок».

Пошук розв'язання задачі синтетичним методом можна доповнити графічною схемою:



1) 3 + 2 = 5 (м.) – було в другого хлопчика;

2) 3 + 5 = 8 (м.) – у двох хлопчиків разом.

Відповідь. 8 марок.

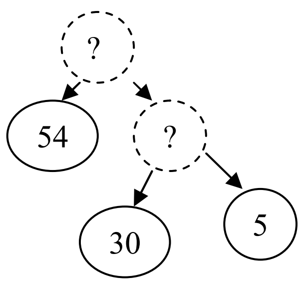
З розв'язання цієї задачі синтетичним методом видно, що до умови задачі можна не звертатися доти, поки не буде отримана максимальна кількість наслідків з умови задачі. Тому що їхнє число відоме, то відповідь на питання задачі, якщо його взагалі можна одержати, буде обов'язково отримана. Звернувшись до умови задачі, треба з цих наслідків виділити ті, котрі складають умову задачі. Це дозволяє розв'язати в принципі будь-яку задачу. Зовсім не обов'язково для цього користатися якоюсь ідеєю розв'язання. Вона виходить у результаті узагальнення розв'язання, отриманого евристично. При використанні синтетичного методу з умови задачі одержують усі можливі наслідки, що приводить до розв'язання цілого класу задач, що мають однакові умови, але різні вимоги. У той же час розв'язання задач за допомогою цього методу дуже громіздке. З великої кількості пропозицій, що виходять у процесі розв'язання, тільки незначна частина може складати власне розв'язання даної задачі.

При аналітичному методі аналізу задачі процес розв'язання задачі починається з пошуку достатніх умов, що в результаті одного кроку приводять до вимоги задачі. Якщо вони не знаходяться, тоді для кожного твердження визначаються достатні умови, що відстають від нього на один крок, і т.п. Цей процес продовжується доти, поки не буде виділене останнє, можливе твердження з вимоги задачі і воно буде випливати з умови задачі. Цінність аналітичного методу полягає в тім, що знайдена з його допомогою ідея розв’язання не залежить від даних, і тому може бути широко використана.

Наприклад. У 5 однакових коробок можна покласти 30 кг печива. Скільки буде потрібно таких коробок, щоб упакувати 54 кг печива?

Рішення. Розбір задачі починається з питань: «Що запитується в задачі?» (Скільки буде потрібно таких коробок для упакування 54 кг печива?); «Які два даних нам потрібно знати для відповіді на це питання?» (Треба знати, скільки було печива і скільки його міститься в одній коробки.); «Є в нас ці дані?» (Масу печива знаємо, а масу однієї коробки не знаємо, знаємо тільки, що вона однакова.) «А якби знали масу однієї коробки, то якою дією знайшли відповідь?» (Розподілом.) «А чи можна довідатися про масу однієї коробки?» (Можна.); «Чому ви так міркуєте?» (Усі коробки однакові, знаємо, що 30кг упакували в 5 коробок.) «Якою дією довідаємося про масу однієї коробки?» (Розподілом.)

По ходу аналізу можна виконати схему розбору задачі, використовуючи її замість короткого запису і наочної інтерпретації аналітичного методу аналізу текстової задачі.



1) 30:5 = 6 (кг) – маса однієї коробки печива;

2) 54:6 = 9(кор.) – буде потрібно, щоб упакувати 54 кг печива.

Відповідь. 9 коробок печива.

При розв’язання задач аналітичним методом інтенсивно використовуються залежності між величинами, причинно-наслідкові зв'язки між ними.

Обидва методи і синтетичний, і аналітичний дають можливість формувати прийоми аналізу і синтезу в молодших школярів при розв’язанні математичних задач різних типів. Тільки навчання повинно бути побудоване так, щоб студенти, а в майбутньому і їхні учні, усвідомлено засвоювали не тільки розв’язання даної задачі, не тільки ідею розв’язання, але і бачили, чим відрізняються один від одного аналітичний і синтетичний методи, у чому їхня суть, могли пояснити, чому один з них у визначених ситуаціях важливіший за інший. Зупинимося на методичних рекомендаціях студентам-вчителям з цілеспрямованого навчання молодших школярів прийомам аналізу і синтезу у процесі розв’язання текстових задач.

При розв’язанні окремих, спеціально підібраних простих задач зі студентами варто обговорювати різні варіанти питань, які можна сформулювати при розв’язанні. Ці варіанти повинні відповідати аналітичному і синтетичному методам розв’язання задач. При цьому з'ясовується, чим розрізняються ці питання, чим розрізняються відповіді на них. Необхідно, щоб майбутні вчителі уміли формулювати ці питання за визначеним зразком. З цією метою пропонуємо використовувати спеціальні пам'ятки-орієнтири для складання системи питань, що відповідають аналітичному і синтетичному методу аналізу текстової задачі, які студенти можуть скласти самостійно.

При роботі зі складеними задачами студентам періодично пропонуються завдання, призначені спеціально для використання прийомів аналізу і синтезу, як розумових дій. У таких завданнях пропонується тільки умова деякої задачі, чи тільки висновок. Студентам потрібно сформулювати систему питань визначеного типу і відповіді на них. Питання формулюються за зразком: «Що потрібно знати...?» чи

«Що можна довідатися...?». Для цього доцільно брати задачі з підручника. Після виконання завдання студентам повідомляється номер задачі. Після ознайомлення з нею робиться висновок і дається оцінка ефективності використаного методу розв'язання задачі

Навчання аналітичному і синтетичному методам забезпечує можливість усвідомленого засвоєння студентами аналітико-синтетичного методу аналізу задачі. Цілеспрямоване використання цих методів дозволяє не тільки формувати в студентів міцну основу знань, умінь і навичок розв'язання текстових задач, але і максимально розвивати їхнє мислення.

Після того, як засвоєні загальні методи розв'язання різноманітних задач, потрібно переходити до оволодіння способами розв'язання конкретних видів задач.

Уміння розв'язувати задачі визначених видів складається з таких дій:

- знань про види задач, способах розв'язання задач кожного виду;
- уміння «довідатися» про задачу даного виду, вибрати відповідний їй спосіб розв'язання і реалізувати його.

При формуванні уміння розв'язувати задачі визначених видів предметом вивчення й основним змістом навчання є види задач, способи і зразки розв'язання задач конкретних видів, тобто евристичні схеми їхнього розв'язання. Вони є узагальненням розв'язання конкретних задач даного виду.

Проаналізувавши задачний матеріал підручників з математики для початкових класів, можна констатувати, що єдиного підходу до розв'язання задач конкретних видів, як і самої логічної основи класифікації текстових задач, немає. Тому в навчанні студентів умінню розв'язувати задачі визначених видів ми використовували методику розв'язання арифметичних задач «на процеси» Н.Ф.Тализіної. Автор відносить до них задачі, в основі розв'язання яких лежать поняття швидкості, часу і результату («продукту») процесу, до якого процес приводить, чи який він знищує. З цього випливає, що до задач «на процеси» можна віднести і задачі «на рух», і задачі «на частини», і «на роботу», і «на переливання» і т.п.

Усі перераховані види задач викликають особливу складність і в студентів, і в молодших школярів. Тому студентам необхідно дати загальний прийом розв'язання всіх текстових задач «на процеси», побудувати орієнтовану основу для їхнього виконання, розкрити кожен етап роботи над задачею в навчанні молодших школярів.

Тому що поняття «пропорційна залежність» не є предметом спеціального вивчення і засвоєння в початковій школі, майбутні вчителі повинні вміти правильно організувати підготовчу роботу з формування в школярів уявлень про пропорційну залежність величин. Насамперед, у молодших школярів треба сформувати систему основних понять: час процесу, швидкість процесу, продукт процесу. За дослідженнями Н.Ф.Тализіної [3, с.234-240], у багатьох учнів не від диференційовано навіть час як визначений часовий момент (час відправлення) і час як деякий інтервал. (Якщо, наприклад, у задачі говориться, що потяг відправився о 10 годині ранку, учні вважають, що час його руху дорівнює 10 годин). Потім учні вчаться знаходити кожний з трьох зазначених елементів за двома іншим. На цьому етапі молодшим школярам можна запропонувати підготовчі вправи на:

- зміни одного з даних задачі;

Наприклад, дайте відповідь на питання: а) як за відомою швидкістю (відстані, часу) і часу (швидкості) знайти відстань (швидкість, час)?; розв'яжіть задачі усно і поясніть, чому ви вибрали саме ці дії: а) Пішохід пройшов 10 км зі швидкістю 5 км/год? Скільки часу він був у шляху; б) Яку відстань пройшов лижник, якщо він рухався 3 години зі швидкістю 7 км/год?

- порівняння результатів розв'язання задач, у яких змінюється одне з даних;

Наприклад, за даними таблиці знайдіть невідомі дані:

Швидкість	**Час**	**Відстань**
16 км/год	?	32 км
?	3ч	18км
5 км/год	6 ч	?

- інтерпретація задачі у виді схеми,

запис задачі в таблицю;

Наприклад, швидкість, продукт процесу зображуються у вигляді відрізка прямої, час – у вигляді відрізка, розділеного на відповідне число частин. Учню пропонується, наприклад, одержати продукт процесу за даною швидкістю і часом. Він одержує його, відкладаючи відрізок, що моделює швидкість, стільки разів, скільки частин містить інший відрізок, що моделює швидкість. Це практичне учень записує математично, швидкість множить на час, тому що він тільки що одержав продукт (відстань) шляхом послідовного додатка однієї і тієї ж величини.

Після того, як учні засвоїли систему основних понять їх треба учити аналізувати умови задачі за таким планом.

План - орієнтир аналізу задачі на «процеси»:

1. Хто діє (A)?
2. Що виходить у результаті його дії (S)?
3. Скільки часу відбувається його дія (t)?
4. Скільки виконує за одиницю часу (v)?

Відповіді на ці питання можна помістити в таблиці, використовуючи символи і проставляючи проти кожного з них конкретні дані.

Студентам же при оволодінні умінням розв'язувати задачі на «процеси» потрібно запропонувати алгоритмічне розпорядження, що вони можуть скласти і самостійно після розв'язання конкретних задач на «процеси», використовуючи прийом узагальнення.

Алгоритмічне розпорядження для пошуку рішення задач на «процеси»

1) Виділити в умові задачі учасників «процесу»;

2) Визначити характер їхньої участі в «процесі» (як вони діють чи спільно чи протиборствуючи, один одному);

3) Визначити час (швидкість, продукт «процесу») кожного учасника;

4) Виділити шукане в задачі й обвести його пунктирною лінією (позначення невідомого);

5) Указати величини, за допомогою яких його можна знайти;

6) Позначити, які з зазначених елементів відомі, які ні. Відомі елементи обвести суцільною лінією;

7) Якщо всі зазначені елементи відомі, скласти план розв'язання за схемою і провести розв'язання задачі зручним способом;

8) Якщо немає – установити, як можна знайти відсутні дані.

9) Продовжити за розпорядженням аналіз даних задачі, поки не буде знайдене розв'язання.

Розглянемо можливий варіант розв'язання задачі на «процеси» студентами – майбутніми вчителя початкової школи, використовуючи запропоноване розпорядження.

Задача. Три людини за 80 хвилин (t_1, t_2, t_3, t_0) очистили 400 картоплин (S_0). Відомо, що за цей час перша людина очистила 150 картоплин (S_1), а друга – 110 картоплин (S_2). Знайти, скільки картоплин чистила за хвилину третя людина (v_3)?

Запис даних і шуканого:

t_1, t_2, t_3, t_0 = 80 хв

S_1 = 150 кар.

S_2 = 110 кар.

S_0 = 400 кар.

Запис проміжних шуканих:

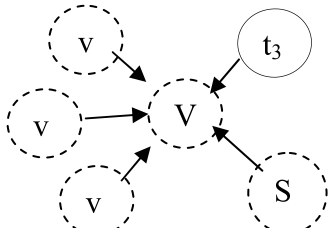
v_0 = ?

v_1 = ?

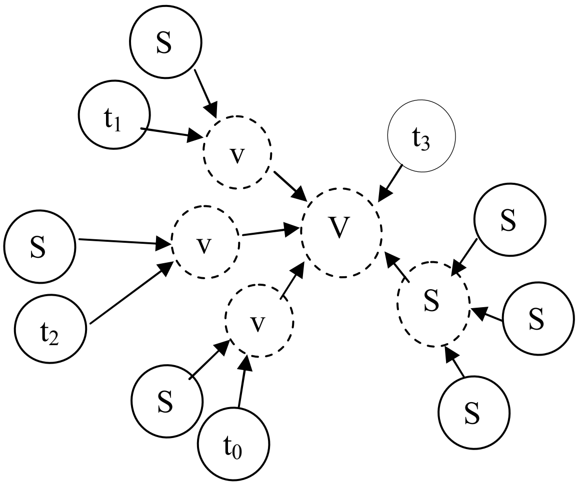
v_2 = ?

S_3 = ?

Розв'язання. Йде «від кінця» задачі (аналітичний метод аналізу): Шуканим у задачі є швидкість третього учасника «процесу» (v_3). Розпорядження пропонує обвести його кружком з пунктирної лінії і указати величини, за допомогою яких його можна знайти. Швидкість третього учасника може бути отримана тільки двома шляхами: чи через час (t_3) і продукт (S_3), що відносяться до третього учасника «процесу», чи через загальну швидкість (v_0) і швидкості окремих учасників (v_1, v_2, v_0). Студенти зображують проміжну схему розв'язання задачі:



Тепер студенти повинні установити, як можна знайти v_3. Його можна знайти двома шляхами: через t_3 і через S_3 чи через v_0 і частки v_1 і v_2. Продовжуючи за розпорядженням аналіз даних, студенти одержують таку схему:



Зі схеми видно, що шлях намічений і праворуч і ліворуч, приводить до розв'язання. Але шлях праворуч коротший. Тому для реалізації розв'язання ми і буде ним користатися:

1) 130 + 110 = 240 (кар.) – очистили картоплин дві людини;

2) 400 – 240 = 160 (кар.) – очистила картоплин третя людина;

3) 160:80 = 2 (кар./ хвилин) – чистив третій учасник. Відповідь. 2кар./хв.

Приведений прийом аналізу задачі на «процеси» припускає подальше узагальнення розглянутого прийому на задачі «купівлі-продажу», «на рух» і дозволяє підходити до цих великих класів текстових задач як до різновиду того ж самого виду.

Описані методичні підходи до навчання розв'язання задач студентами педагогічних факультетів зі спеціальності «Початкове навчання» є частковими проявами відомих у методиці загальних методичних прийомів навчання розв'язання молодшими школярами текстових задач. Однак їхнє використання помітно впливає на підвищення якості навчання майбутніх вчителів початкових класів і веде до активізації їхньої пізнавальної діяльності, розвитку професійно-творчого мислення.

1. *Астряб О.М. Принципи систематизації арифметичних задач. – К.: Радянська школа, 1939. – 53 с.*
2. *Истомина Н.Б. Методика обучения математики в начальных классах: Учеб. пособие. – М.: Академия, 1998. – 288 с.*
3. *Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: Учеб. для студентов сред. пед. учеб. заведений. – М.: Академия, 1998. – 288 с.*

Резюме. **Глузман Н.А. ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЕМОВ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ.** *Описание методических возможностей использования текстовых задач по курсу «Методика обучения математике в начальной школе» для развития приемов умственной деятельности у будущих учителей начальной школы.*

Summary. **Gluzman N. TEXTS TASKS AS METHOD OF FORMING FUTURE TEACHERS' INTELLECTUAL ACTIVITY (IN PRIMARY SCHOOL).** *The description of methodical possibilities of the use of texts tasks in the course of «Method of teaching to mathematics at primary school» for development future teachers' intellection activity.*

Надійшла до редакції 14.01.2006 р.

Дорогая Зинаида Ивановна!

Мир держится на Вашем понимании и терпении,
доброте и требовательности.
Все это дарите нам Вы – любимый Учитель.

Ізотова Людмила Володимирівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри природничо-математичних дисциплін та логопедії Херсонського державного університету.

Захистила кандидатську дисертацію у 2004 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Підготовка майбутніх учителів початкових класів до розвитку творчих можливостей молодших школярів у процесі навчання математики”.

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО ПРОВЕДЕННЯ ДІАГНОСТИКИ ТВОРЧИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ШКОЛЯРІВ

Л.В.Ізотова,
кандидат педагог.наук, доцент,
Херсонський держуніверситет, м.Херсон, УКРАЇНА

Стаття присвячена проблемі підготовки вчителя початкових класів до діагностики творчих можливостей школярів та визначенню ефективних методів її проведення, що забезпечує формування і розвиток творчих умінь учнів початкових класів. Даний матеріал може бути використаний учителями для самостійного складання аналогічних завдань.

Проблема створення надійних методів діагностики і нерозривно пов`язане з нею питання про критерії розумового розвитку в наш час є дуже актуальним у зв`язку з вимогами щодо удосконалення навчальних програм і методів навчання в школі [1-3]. Тому виникла необхідність порівнювати ефективність її варіантів з тим, щоб відібрати кращі для широкої реалізації в школі. Для досягнення цієї мети необхідно мати дані не тільки про рівень знань, але й про ті зміни в розумовому розвитку школярів, які відбуваються під впливом навчання.

Ці дані можуть бути одержані лише на основі спеціальних, науково обґрунтованих і перевірених діагностичних методик. Серед психологів діагностику творчих можливостей розробляли В.Андрєєв, Л.Виготський, А.Лук, В.Моляко, В.Рибалка, О.Савченко, С.Сисоєва. Методи розвитку творчої особистості висвітлювали роботи І.Волкова, Л.Дашевської, Л.Кочиної, З.Слєпкань, А.Симановський та інші.

Навчальні плани на факультеті підготовки майбутніх учителів початкових класів передбачають педагогічну практику в школі (4, 5 курси). Ми на своєму фа культеті готуємо студентів до діагностування дитини на готовність до шкільного навчання в галузі пізнавальної та творчої діяльності. Проводити його краще в перший місяць перебування дитини в школі, щоб мати змогу у подальшій роботі користуватися результатами досліджень.

Вивчення студентами психології, вміння користуватись засобами психологічної та педагогічної діагностики дуже допомагає їм (як майбутнім учителям початкових класів) бути підготовленими до виконання цієї роботи під час майбутньої професійної діяльності в школі. Заняття з методики навчання математики спрямовує студентів не тільки на вміння правильно організувати і провести урок, але й на проведення діагностики розумових та творчих можливостей учнів, на вміння самостійно і творчо добирати матеріал до неї.

Майбутніми вчителями був опрацьований матеріал з вікової психології, психодіагностики, праці відомих психологів, спрямований на спостереження за дитиною [4, 6, 7, 9-11]. Студенти запропонували для цього свої питання і завдання, які були детально обговорені на заняттях, а потім оформлені в завдання для опитування учнів.

Пропонуємо завдання для діагностики готовності дитини до навчання в школі та дослідження їх творчих можливостей.

<u>Завдання1.</u> Для діагностування потрібно 10 карток, побудованих за принципом: 3 предмети об`єднані загальним поняттям, 4-й відноситься до іншого поняття. Серед карток доцільно передбачити такі, де б за кольором контрастували не зайві: груша, слива, яблуко, морквина. Слива за кольором виділяється, але це не суттєва ознака. Такі завдання дають можливість визначити наскільки діти оперують суттєвими ознаками, відходячи від несуттєвих і контрастних.

Інструкція. Дитині показують картку з зображенням 4 предметів і просять назвати їх. Після чого ставиться питання: "Подивись уважно і скажи, який предмет зайвий і чому? Який не підходить? Чому? А які три з них мають щось спільне?"

Аналіз результатів.

У цьому завданні досліджується рівень узагальнень, логічна обґрунтованість і чіткість формулювань, активність, можливість формування і використання узагальнених уявлень.

Висока готовність мислення, коли 7-10 карток пояснюються з використанням двох родових понять, 3-4 картки – тільки одне родове поняття.

Достатня готовність – 7-10 карток пояснюються через одне родове поняття.

Низька готовність – в 7-10 картках називається зайвий предмет без пояснень.

<u>Завдання 2.</u> Дослідження узагальнень.

Назви відомі тобі: меблі, свійські тварини, квіти, геометричні фігури, дерева.

Аналіз результатів.

Висока готовність – назвати не менше 5 видів у кожному родовому понятті. Достатня – 3 родових поняття. Низька – менше половини.

Назвати одним словом:

- Київ, Донецьк, Полтава;
- коло, квадрат, трикутник;
- 5, 7, 2;
- олівець, ручка, лінійка;
- вовк, лев, слон.

Аналіз результатів.

Дитина добре підготовлена до школи, якщо дає правильно 4-5 назв; достатньо – 3-4 назви;

не підготовлена – 1-2 назви.

<u>Завдання 3.</u> Дослідження логіки розумової діяльності.

Назви протилежне слово: високий – низький, широкий, легкий, зліва, попереду, початок, багато, наступний.

Аналіз результатів. Рівень мислиневої діяльності: високий – 5-7 слів; достатній – 3-5 слів; низький – до 3 слів.

<u>Завдання 4.</u> Швидкість мислення.

За три хвилини назвати якомога більше слів, що розпочинаються з певної букви.

Аналіз результатів. Швидкість мислення: висока – 8-10 слів і більше; достатня – 5-7 слів; середня – 4-5 слів; низька – до 4 слів.

<u>Завдання 5.</u> Гнучкість мислення.

Виявляється під час розв`язування цікавих задач на кмітливість такого виду: Двоє дітей пробігли по 5м. Скільки метрів пробігла одна дитина?

Аналіз результатів: високий рівень мислення – 5 задач, достатній – 3-4, низький – 1 - 0.

Дітям пропонується 5-6 аналогічних задач.

<u>Завдання 6.</u> Аналіз, синтез, порівняння.

За допомогою цих завдань визначають рівень сформованості таких розумових дій, як аналіз, синтез, що ведуть до порівняння.

Інструкція: дітям пропонують знайти спільне і відмінне двох понять або об`єктів які порівнюються. Пари для порівняння:

Літак і метелик	береза і ромашка	зима і літо
М`яч і кавун	вовк і собака	ніч і день
Місто і село	людина і тварина	довгий і короткий

Аналіз результатів. Рівні порівняння:

високий – коли більше виділено спільних властивостей у контрастних об`єктів і навпаки, відмінних у схожих предметах чи поняттях (наприклад, у першої пари, коли 2 спільних і 1 відмінне – це вже буде високий рівень і т.д.); хороший – схожих і відмінних ознак названо в однаковій кількості (2,2; 1,1); достатній – відмінних ознак у схожих об`єктах і контрастних називається на 1-2 більше. Їх легше виділити, бо сам характер предметів (понять) стимулює увагу у цьому напрямку; низький – називаються тільки ті властивості, які легші для виділення в силу специфіки об`єктів для порівняння.

Рівні аналітичної функції мислення:

Для оцінки підраховуються всі названі дитиною спільні і відмінні риси разом, а після цього визначається рівень аналізу.
Високий – названо 6 - 8 властивостей; хороший – 4 - 6; середній – 2 - 3; низький – 0 - 1.

Розглянуті тести визначення творчих можливостей школярів доцільно використовувати в комбінації з тестами на визначення сформованості логічних умінь, тому що високий рівень розвитку логічного мислення учнів виступає і як мета математичної освіти, і як основа розвитку творчості учнів.

Варто враховувати, що вивчення рівня оволодіння знаннями, вміннями, навичками та їх використання у різних формах завдань відбувається послідовно із класу в клас. Тому рівень вимог до знань і умінь учнів встановлюються програмами відповідного класу.

Діагностичні методики повинні розкривати як сильні, так і слабкі сторони розумової діяльності школярів, виявляти зону їх найближчого розвитку, без чого неможлива продуктивна індивідуалізація навчання, корекційна робота з тими, кому вона потрібна [7]. Результати навчальної діяльності можуть не збігатися зі стандартним зразком. Саме в таких випадках правильний висновок допоможе зробити психодіагностика.

1.Концепція середньої загальноосвітньої національної школи України. // Початкова школа. – 1990. – №11. – С.35-40.

2.Концепція базової математичної освіти в Україні. /Ін-т системних дослід. освіти. – К., 1993. – 31с.

3.Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Освітня галузь "математика". Проект. – К.: Вид-во "Генеза", 1997. – 63с.

4.Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности. – Изд-во КГУ, 1988. – 238с.

5.Моляко В.А. Психология решения школьниками творческих задач. – К.: Рад.школа, 1983. – 94с.

6.Волков І.П. Вчимо творчості. Педагогічний пошук. Упор. І.Н.Боженова. – К.: Рад.школа. 1988. – С.90-126.

7.Рибалка В.В. Психологія розвитку творчої особистості. Навчальний посібник. – К.: Основа, 1996. – 236с.

8.Матюшкин А.М. Концепция творческой одаренности. // Вопросы психологии. – 1989. – №6. – С.29-33.

9.Шевандрин Н.И. Психодиагностика, коррекция и развитие личности. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 512с.

10.Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. – Тамбов, 1961.

11.Окунев А.А. Как учить не уча. СПб: Питер Пресс, 1996. – 448с.

Резюме. **Изотова Л.В. ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ К ПРОВЕДЕНИЮ ДИАГНОСТИКИ ТВОРЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ.** *Статья посвящена проблеме подготовки учителя начальных классов к диагностике творческих возможностей школьников и определению эффективных методов ее проведения, которые обеспечивает формирования и развитие творческих умений учеников начальных классов. Данный материал может быть использован учителями для самостоятельного складывания аналогичных задач.*

Summary. **Izotova L. TRAINING OF THE FUTURE TEACHERS OF PRIMARY SCHOOL FOR THE DIAGNOSTIC OF THE CREATIVE POSSIBILITIES OF SCHOOLCHILDREN.** *The article is devoted to the problem of the future teachers of primary school for the diagnostic of the creative possibilities of schoolchildren. The excercises and tasks given in the article can be used by teachers for independent constructing of analogous ones.*

Надійшла до редакції 15.01.2006 р.

Шановна Зінаїдо Іванівно!

Під Вашим керівництвом я зробила свої перші кроки на науковій ниві. Завдяки Вашим настановам я змогла подолати всі труднощі і досягти своєї мети. Щиро дякую Вам за Вашу турботу і допомогу! Бажаю Вам міцного здоров'я. Зичу довгих років плідної праці і подолання всіх перешкод.
З повагою Лук'янова Світлана Михайлівна

Лук'янова Світлана Михайлівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики викладання математики Національного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова, м.Київ.

Захистила кандидатську дисертацію у 2006 р. під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Розв'язування текстових задач арифметичними способами*".*

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУЮВАННЯ ТИПОВИХ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ АРИФМЕТИЧНИМИ СПОСОБАМИ

С.М.Лук'янова,
старший викладач,
Національний педуніверситет ім. М.П.Драгоманова,
м.Київ, УКРАЇНА

Стаття присвячена проблемі формування творчих здібностей учнів.

Розмірковуючи щодо сучасного призначення математики, Г.В.Дорофєєв зазначає, що „як показує історія, значимість математичної освіти в ту чи іншу епоху для того чи іншого суспільства, народу чи держави багато в чому залежить від характера тих завдань і способів їх вирішення, які шукали в гуманітарній культурі" [1,с.15].

ХХ століття було епохою індустріалізації та науково-технічної революції. Здебільшого діяльність освітян була орієнтована на формування стабільної системи знань, навичок і вмінь. Головне завдання школи полягало у засвоєнні учнями всієї суми знань, яку виробило людство, тому освіта мала репродуктивну модель. У сучасному інформаційному суспільстві період „життя нових знань" скоротився до 3-5 років. Тому лише їх отримання в традиційному розумінні вже не може бути метою навчання. Для підготовки до життя підростаючого покоління стає нагальною потреба у сформованості здібностей до самовизначення та саморозвитку кожного члена суспільства, його неперервної освіти.

Сучасній школі потрібно одночасно з розвитком інтелекту сприяти розвитку творчих здібностей кожного з учнів і формувати в них готовність до дій в умовах майбутнього, основні тенденції якого можуть бути зовсім не пов'язані з сьогоденням.

Одним із ефективних засобів розвитку розумових і творчих здібностей учнів традиційно вважають текстові задачі, що супроводжують навчання математики з першого класу до випускного. Проте щодо використання для вказаних цілей під час їх розв'язування учнями основної школи арифметичних способів існують різні точки зору.

Проведені в 40-60-ті роки XX ст. дослідження (Н.О.Менчинська, З.І.Калмикова, Л.Ф.Есаулов та ін.) показали позитивне значення арифметичних способів для розвитку в учнів таких розумових дій як аналіз, синтез, абстрагування, конкретизація, узагальнення тощо. Зокрема З.І.Калмикова, формулюючи психологічні принципи розвивального навчання, зазначила, що в старшокласників, які вже ознайомлені з методом рівнянь, активне мислення виникає під час розв'язування задач не алгебраїчним, а арифметичним способом [2, с.14].

Високо оцінював арифметичні способи і В.О.Крутецький. На його думку, їх використання краще розкриває процес міркувань учнів і дає можливість проникнути в лабораторію думки [4, с.106].

Проте не слід нехтувати й іншою думкою. Зокрема Ю.М.Колягін [3], вказував на негативні прояви практики використання арифметичних способів: „вичурність" окремих способів і їх незрозумілість для значної частини учнів, натаскування на типовий прийом і як наслідок – розвиток такої якості мислення як шаблонність. Саме цей „негатив" став однією із причин вилучення арифметичних способів і типових задач із програм і підручників для 5-6 класів під час проведення в 60-70 XXст. реформи шкільної математичної освіти.

Ми поділяємо думку тих сучасних вчених (Г.В.Дорофєєв, С.М.Нікольський, З.І.Слєпкань та ін.), які вважають, що зменшення ролі арифметичних способів під час навчання учнів основної школи розв'язуванню текстових задач (особливо в 5-6-х класах) і „ранній перехід" (про це стверджують і психологи) до застосування методу рівнянь негативно вплинули на рівень математичної освіти і розвиток інтелектуальних та творчих здібностей учнів.

Позитивно оцінюючи збільшення долі використання різних арифметичних способів у сучасних підручниках, ми вважаємо, що необхідно розробити методичні рекомендації, дотримання яких не тільки допоможе уникнути негативних проявів минулої практики, але й сприятиме створенню умов для формування і розвитку в кожного учня якостей притаманних творчій особистості, адже творчість в тій чи іншій формі доступна кожному (Л.С.Виготський, В.О.Моляко).

Аналіз літературних джерел стосовно процесу творчості та властивостей творчої особистості ([6],[7],[10]), факторів, що впливають на її формування ([2],[9]), і результати проведеного нами експериментального дослідження щодо використання під час навчання сучасних учнів основної школи розв'язуванню текстових задач арифметичних способів дозволили нам зробити наступні висновки.

1. Вважаємо, що в основній школі доцільно розглядати такі групи текстових задач: *прості задачі*, які розкривають суть арифметичних дій та зв'язки між їх компонентами; *задачі-розрахунки*; *типові задачі,* тобто споріднені за математичним змістом (саме для їх розв'язування слід використовувати спеціальні арифметичні способи); *сюжетні задачі*, на пошук способу розв'язування яких має суттєвий вплив їх фабула (задачі на купівлю, виконання роботи, різні види руху тощо).

2. Розміщення типових задач повинно бути узгоджене з вивченням теоретичного матеріалу, який стосується тих положень

чи властивостей, що покладені в основу того чи іншого способу їх розв'язання.

3. Не потрібно намагатися поділити всі задачі на типи: потрібне доцільне поєднання розв'язування нетипових і типових задач.

4. Для кращого засвоєння особливостей математичної структури типових задач і кроків типових арифметичних способів потрібно відмовитись від змішаного порядку в розміщенні цих задач. Їх слід розміщувати компактно в певній послідовності з різноманітними сюжетними варіаціями і ускладненнями математичного змісту, не ізолюючи одну від одної, а показуючи зв'язок між ними, звертаючи увагу на їх спільні та відмінні риси (тобто об'єднати в систему). Обов'язково слід заохочувати учнів до розв'язування задач різними способами з подальшим їх аналізом стосовно доцільності їх застосування в кожному з конкретних випадків.

5. Не слід давати „рецептурних" правил, особливо на початку вивчення типу задачі чи способу розв'язування, а разом із учнями створювати за текстами задач різного виду моделі-представники (графічні схеми, таблиці, схематичні ілюстрації тощо) і евристичні схеми (правила-орієнтири) типових арифметичних способів. Доцільно пропонувати завдання щодо формування умінь використовувати наявні математичні знання до вивчення різних процесів реального світу, тобто формувати початкові уявлення про поняття „модель" і „математичне моделювання".

6. З метою уникнення „натаскування" і розкриття різних зв'язків даного типу з нетиповими задачами та задачами інших типів потрібно організовувати вивчення типових задач по наступних етапах: підготовчо-мотиваційний; навчально-операційний; етап першого рівня контролю, оцінювання та корекції; творчо-розвиваючий (розгортання типу); узагальнення та систематизація; етап другого рівня контролю, оцінювання та корекції. Для максимальної ефективності засвоєння учнями кожного з етапів вивчення конкретного типу необхідним є поєднання різних методів, форм і засобів навчання [5].

Завдяки дотриманню цих вимог є можливість ефективно сприяти розвитку творчих здібностей учнів, використовуючи навчально-творчі завдання, що наведені в наступній таблиці.

Компонент творчих здібностей, що розвивається	Ознаки прояву компонента в творчій діяльності	Види навчально-творчих завдань, де можливий розвиток даного компонента
Гнучкість мислення	- легкість переходу від одного способу розв'язування до іншого, вміння знаходити декілька способів розв'язання поставленої проблеми; -вміння перебудовувати добре відомий спосіб чи конструювати новий на основі вивчених прийомів; - вміння вийти за межі звичних способів, знайти спосіб розв'язування нестандартної задачі	- задачі на розв'язування кількома способами; - задачі нестандартного виду; - задачі на вибір найдоцільнішого способу; - задачі, що вимагають перебудови звичного ходу міркування на зворотний
Раціональність мислення	- економність розумових операцій; - намагання знайти найдоцільніший шлях пошуку розв'язування проблеми	- задачі на вибір найдоцільнішого способу
Критичність мислення, здатність до оціночних суджень	- оцінка адекватності і доцільності способів розв'язування задач; - тоцінка правильності результатів (використання прийомів самоконтролю)	- задачі із зайвими (надлишковими) данними; - із суперечливими і нереальними данними; - задачі на відшукання помилок, на перевірку

		результату
Здібність до узагальнення і згортання розумових операцій	створення алгоритмів, схем-орієнтирів, евристичних правих типових задач при вивченні різних тем математики	- задачі на розроблення алгоритму типового прийому розв'язування задачі; - задачі на розробку евристичних правил
Здібність подолати інерцію мислення, здібність до широкого перенесення знань, навиків, умінь	використання прийомів, засвоєних під час навчання математики, в інших галузях	- задачі на пошук способу розв'язування, який протилежний очевидному; -задачі, що вимагають розгляд способу розв'язування від кінця до початку

Розв'язуючи задачі відомого типу, учні діють за певним алгоритмом, який включає в себе дії по підведенню під тип та дії по використанню типового способу (чи способів). Фактично відбувається діяльність за певними нормами. Зустрівшись із ситуацією, коли стара норма не діє через зміни умов діяльності учні опиняються перед вимогою спочатку провести аналіз тих причин, через які не можна використати схему-орієнтир відомого способу, а потім їм потрібно виконати завдання зі створення нової норми (психологи називають такі ситуації „нормотворенням"), яка може бути або видозмінений вже відомий спосіб розв'язування, або новий. Їх доцільно спочатку створювати разом з учнями, попередньо надавши їм можливість висунути свої власні гіпотези щодо подолання ускладнень (тобто ідеї розв'язування) та апробувати їх. Згодом можна пропонувати самостійно знаходити нові способи розв'язування для відомих типів задач (наприклад, для задач на зустрічний рух використати пропорційне ділення), критично оцінюючи їх переваги чи недоліки в порівнянні з відомими шляхами знаходження розв'язку задачі.

Доцільність сформульованих вимог щодо використання арифметичних способів під час навчання учнів основної школи розв'язуванню текстових задач для формування і розвитку творчих здібностей учнів перевірялася під час проведення експериментального навчання. Учням експериментальних (ЕК) та контрольних класів (КК) було запропоновано розв'язати добірки типових задач. Обиралися ті типи задач, які вже відомі учням з початкової школи і яких є достатня кількість в звичайних шкільних підручниках. Завдання в цих роботах складалися з дотриманням наступних вимог: 1) перша задача мала стандартну структуру і для її розв'язування необхідно було використати типовий спосіб розв'язування; 2) друга і третя задачі мали ускладнені математичну структуру (чи незвичний сюжет); 3) четверта задача була творчого характеру чи нового типу. Зауважимо, що в учнів не було обмежень ні щодо використання різних ілюстративних чи графічних схем, ні щодо вибору шляху розв'язування задачі, тобто зараховувалося і розв'язання задачі за допомогою рівняння. Наведемо приклад таких завдань для типу „знаходження двох чисел за їх сумою та різницею".

Задача № 1. Як розрізати стрічку довжиною 26 метрів на дві частини так, щоб одна з них була довша за другу на 4 метри?

Задача № 2. В трьох ящиках 63 кг яблук. В першому на 8 кг більше ніж в другому, а в третьому на 11 кг більше ніж в першому. Скільки кілограм яблук в кожному ящику ?

Задача № 3. Набір цукерок коштує 17 грн. За всі набори цукерок для учнів 5-А і 5-Б заплатили 1411 грн. Скільки учнів в кожному класі, якщо набори для 5-А коштують менше на 119 грн ?

Задача № 4. У старшого і середнього брата разом 33 олівця, у старшого і молодшого брата разом 30 олівців, а у середнього і молодшого – 27. Скільки олівців має кожен із братів окремо?

Результати виявилися такими: правильно виконали №1 – 96 % (ЕК) і 78% (КК); №2 – 88% (ЕК) і 68%(КК); №3 – 92% (ЕК) і 70 % (КК); №4 – 52%(ЕК) і 8%(КК).

Хочемо відмітити, що учні в ЕК запропонували варіанти трьох різних способів розв'язування четвертої задачі: 1) (33 + 30 + 27):2 = 45(шт.) – це загальна кількість олівців, тоді 45 – 33 = 12(шт.) – кількість олівців молодшого брата і т.д.; 2) (33 + 30 – 27) : 2 = 18 (шт.) – олівці середнього брата і т.д.; 3) 33 – 30 = 3(шт.) – на стільки олівців більше у середнього брата ніж у меншого, а далі як типова задача на знаходження двох чисел за їх різницею і сумою. Деякі з учнів ЕК навели два і навіть всі три способи, при цьому явної переваги не було надано жодному із них, що дало нам змогу стверджувати про творчий підхід до розв'язування даної задачі. У КК ті учні, які розв'язали цю задачу використали лише 3-й спосіб, який тісно пов'язаний із розв'язанням попередніх задач.

Отже, ми отримали підтвердження, що процес вивчення різних типів задач може сприяти розвитку самовизначення і самореалізації особистості, що проявляється як у виконавській (відтворення відомих способів розв'язування), так і в творчій діяльності (створення нових).

На думку видатного французького математика Анрі Пуанкаре [9] математика дає можливість для всебічного розвитку особистості, оскільки механізм математичної творчості суттєво не відрізняється від будь-якої іншої творчості за винятком останнього етапу, коли гіпотеза, що була висунута на основі інтуїції, доводиться за допомогою логіки (в реальнім творчім процесі інтуїція і логіка взаємодіють, доповнюючи одна одну). Саме тому слід використовувати і розв'язування кожної конкретної задачі і процес навчання математики вцілому для формування і розвитку здібностей учнів щодо творчого вирішення проблем.

1. Дорофеев Г.В., Миракова Т.Н. О предназначении математики / В кн. «Школа 2000…». Математика для каждого: технология, дидактика, мониторинг // Под ред Г.В.Дорофеева, И.Д.Чечель, Вып. 4. – М.: УМЦ «Школа 2000», 2002. – С. 15-21.

2. Калмыкова З.И. Психологические принципы развивающего обучения. – М.: Знание, 1979. – 48 с.

3. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике: В 2 ч. – М.: Просвещение, 1977. – Ч.1. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. – 110 с.

4. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 432 с.

5. Лук'янова С.М. Методи навчання учнів розв'язуванню текстових задач арифметичними способами в умовах особистісно орієнтованого навчання // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип.20. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – С.160 – 171.

6. Моляко В.А. Психология решения школьниками творческих задач. – К.: Рад. школа, 1983. – 94 с.

7.Пономарев Я.А. Психология творчества.– М.: Просвещение,1976.– 304с.

8.Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1990. – 346 с.

9. Скафа Е.И., Жукова И.В. Развитие творческой личности (диагностический аспект) // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип.17. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2002. – С.14 – 26.

10. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.

Резюме. **Лукьянова С.М. РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧЕНИКОВ ВО ВРЕМЯ РОЗВ'ЯЗУЮВАННЯ ТИПИЧНЫХ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ АРИФМЕТИЧЕСКИМИ СПОСОБАМИ.** *Статья посвящена проблеме формирования творческих способностей учащихся.*

Summary. **Lukyanova S. DEVELOPMENT OF PUPILS' CREATIVE ABILITIES IN THE PROCESS OF SOLVING STANDART TEXT PROBLEMS BY ARITHMETICAL METHODS.** *The article is about the problem of forming creative person of pupils.*

Надійшла до редакції 26.01.2006 р.

Глибокошановна Зінаїдо Іванівно,
дорогий мій Учителю!

У цей квітневий день сердечно зичу Вам найдужчого здоров'я, натхнення й наснаги.
Хай збувається все омріяне, а майбутнє наповнюється новими планами, задумами, ідеями.
Хай добро, яке Ви щедрими пригорщами роздаєте всім, повернеться до Вас сторицею!
Сонячного та щасливого Вам довголіття!

Параскевич Світлана Павлівна,
спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист математики Херсонського морського коледжу.

Працює над кандидатською дисертацією під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Методика використання графічних засобів навчання алгебри та початків аналізу студентів техніко-технологічних спеціальностей технікумів і коледжів".

СТИМУЛЮВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ І "ПРИНЦИП РОЗВИТКУ" ГРАФІЧНОЇ ЗАДАЧІ

С.П.Параскевич,
викладач-методист математики,
Херсонський морський коледж, м.Херсон, УКРАЇНА

Проблема підвищення інформаційної ємності графічних задач, розширення та поглиблення їх змісту розглядається з позицій стимулювання пізнавальної активності студентів. Принцип розвитку, як твірний, має закладатися в основу задачі графічного змісту ще на етапі її задуму та конструювання, що створюватиме підґрунтя для реалізації внутріпредметних зв'язків та пізнавальної самостійності студентів.

Цілеспрямоване формування та розвиток пізнавальної активності особистості, під якою розуміємо її інтегративну якісну характеристику, що виявляється не тільки у стійкому прагненні до пізнавальної діяльності, але й умінні ефективно здійснювати цю діяльність самостійно, є нагальною безальтернативною вимогою часу. Саме пізнавальна активність здатна забезпечити синхронну адаптацію особистості до динамічних змін інформаційного середовища. Вона розвивається протягом усього життя під впливом багатьох суб'єктивних й об'єктивних чинників, але основні підвалини закладаються в школі та ВНЗ.

Важливим засобом формування пізнавальної активності студентів техніко-технологічних спеціальностей технікумів і коледжів є активізація їх навчально-пізнавальної діяльності, яку доцільно розглядати як процес спрямований (викладачем і самими студентами) на мобілізацію інтелектуальних, морально-вольових, фізичних зусиль студентів для досягнення конкретної мети навчання, розвитку, виховання [5].

Дослідженням та розробці методів, прийомів, організаційних форм активізації пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, висвітленню методико-методичного аспекту проблеми присвячені роботи багатьох науковців (М.І.Бурда, М.Я.Ігнатенко, І.С.Матюшко, Є.П.Нелін, П.І.Самойленко, Л.Ю.Серієнко, З.І.Слєпкань, І.І.Саранцев, В.М.Осинська та ін.).

Поклавши в основу мотиваційний компонент, можна говорити про відтворюючий, інтерпретуючий та творчий рівні пізнавальної активності, а за операційним компонентом її рівні розподіляються на репродуктивний, продуктивний, творчий [1].

Усі сучасні технології навчання зорієнтовані на підвищення рівня пізнавальної активності тих, хто навчається, за рахунок опори на їх пізнавальні потреби й інтелектуальні почуття [10; 11], введення в навчальний процес проблемних ситуацій, використання дослідницьких методів навчання [9], засобів формування евристичної діяльності [8], залучення інформаційно-комунікаційних технологій [2, 3, 4].

Активуючі технології навчання здатні забезпечити два основні психологічні фактори ефективності навчання, а саме: пізнавальну мотивацію та мисленневу активність [1, с. 85].

Не дивлячись на це, як показують експериментальні дослідження, в технікумах і коледжах техніко-технологічного профілю пізнавальна активність студентів під час вивчення математики залишається низькою. Більше того, усереднена інваріантна методика навчання математики та система організації навчання в цих закладах освіти навіть гальмують навчально-пізнавальну активність студентів. У цьому контексті пригадуються слова В.Розова, що знання можуть бути пірамідою, на вершині якої стоїть особистість, але можуть бути й купою каміння, під яким вона похована. Безсистемні знання, засвоєні формально без активної роботи мислення не дають можливості реалізувати творчий потенціал особистості в майбутньому.

У нових соціально-економічних умовах розвитку суспільства формування внутрішньої пізнавальної активність студентів має стати ключовою ланкою навчального процесу у ВНЗ I-II рівнів акредитації. З огляду на це, актуальність і гострота піднятої проблеми зростає.

Повноцінна активізація навчально-пізнавальної діяльності передбачає дотримання багатьох умов, серед яких одна з головних – базовий зміст навчального матеріалу має бути доступним студентам, а вимоги до його засвоєння – диференційованими. У ВНЗ I-II рівнів акредитації назріла нагальна потреба дослідження психолого-педагогічних та методичних основ активної навчально-пізнавальної діяльності студентів з урахуванням цільового, особистісно зорієнтованого, емоційно чуттєвого, оціночно-результативного її компонентів. Мова йде не тільки про активізацію пізнавальної діяльності студентів під час лекцій та практичних занять, але й про їх активну самостійну роботу в позааудиторний час, про її індивідуалізацію й диференціацію.

Стосовно математики, на нашу думку, ще недостатньо досліджена проблема підвищення інформаційної ємності задач графічного змісту з метою стимулювання пізнавальної активності студентів. Це зумовило наш вибір і визначило актуальність теми пропонованої статті.

Система задач, яка безпосередньо й опосередковано веде студентів до розуміння найважливіших понять алгебри та початків аналізу, сприяє свідомій і творчій математичній діяльності має вирішальне значення. Цю думку поділяють багато науковців, методистів, досвідчених викладачів [9; 10].

Створення такої системи задач вимагає довготривалої копіткої праці колективу однодумців, широкої апробації, уточнення, вдосконалення та адаптації до конкретних умов навчального закладу, навчальної групи, власних уподобань та методики конкретного викладача і т. ін.

Проблему підвищення інформаційної ємності графічних задач (задачі, які передбачають побудову або аналіз графічних зображень), розширення та поглиблення їх змісту можна вирішити, обравши в процесі їх конструювання, як твірний, принцип "розвитку". Іншими словами графічна задача знаходить своє логічне продовження, органічно розвивається під час вивчення наступних тем. Тим самим досягається її розгорнуте в часі розв'язування, яке перекидає місток від однієї теми до іншої, робить прозорішими внутріпредметні зв'язки.

Такий підхід має низку суттєвих переваг.

По-перше, примушує досить типову за змістом і складністю задачу втягувати у свою орбіту значний масив теоретичного матеріалу, чим активізує пізнавальну діяльність студентів.

По-друге, сприяє систематизації та узагальненню знань студентів.

По-третє, стимулює взаємопроникнення алгебраїчного та геометричного матеріалу, усуває його недоречне відчуження (це особливо актуально, бо в технікумах і коледжах алгебра та геометрія вивчається сумісно).

По-четверте, забезпечує свідоме формування графоаналітичних умінь та навичок, які для студентів техніко-технологічних спеціальностей можна віднести до базових.

По-п'яте, дає простір ініціативі студентів, не обмежує їх в засобах у процесі розв'язування задачі.

По-шосте, привчає до відповідальності та самоконтролю.

По-сьоме, створює умови для диференційованого, особистісно зорієнтованого навчання.

По-восьме, наочно демонструє переваги використання під час розв'язування графічних задач сучасних інформаційних технологій.

Пояснимо наші міркування на конкретному прикладі. Розглянемо графічну задачу з алгебри та початків аналізу, сконструйовану за принципом "розвитку".

1. Дослідіть функцію $y = f(x)$, $f(x) = x^3 + x^2 - 4$ та побудуйте її графік.

2. Розв'яжіть графічно:

а) рівняння

$$x^3 + x^2 - 4 = 0,$$

2.2.* $x^3 + x^2 - 4 = g(x)$,

де $g(x) = x^2 - 3$;

б) нерівність

2.3. $x^3 + x^2 - 4 \geq 0$,

2.4.* $x^3 + x^2 - 4 < g(x)$;

2.5. Проаналізуйте скільки розв'язків має рівняння $f(x) = p$, де – $p - const$, в залежності від значень параметра *p*.

3.

3.1. З'ясуйте у якій точці дотична до графіка функції $y = f(x)$ паралельна осі OX?

3.2.* Складіть рівняння дотичної до графіка функції $y = f(x)$ в точці з абсцисою *x*=1 і побудуйте цю дотичну.

4. Використовуючи графік функції $y = f(x)$, побудуйте графіки функцій:

4.1. $y = -f(x)$; 4.2.* $y = f(|x|)$;

4.3. $y = f(-x)$;

4.4.* $y = |f(x)|$; 4.5. $y = -f(-x)$;

4.6.* $y = |f(|x|)|$;

4.7.
$$\varphi(x) = \begin{cases} f(x), & якщо -1 < x \leq 1, \\ -2x - 6, & якщо\ x \leq -1, \\ -x^2 + 4x + 3, & якщо\ x > 1. \end{cases}$$

4.8.*
$$\psi(x) = \begin{cases} f(x), & якщо -1 < x \leq 1, \\ -2x - 6, & якщо\ x < -1, \\ -1, & якщо\ x = -1, \\ -x^2 + 4x + 3, & якщо\ x > 1. \end{cases}$$

5. Заповніть таблицю 1 та вкажіть точки розриву функцій $y = \varphi(x)$ і $y = \psi(x)$.

Таблиця 1.

Знайти \ c	-2	-1	$-\frac{2}{3}$	0	1	2
$\varphi(c)$						
$\lim\limits_{x\to c}\varphi(x)$						
$\lim\limits_{x\to c}\psi(x)$						

6. За допомогою визначеного інтеграла знайдіть площі фігур, які обмежені лініями:

6.1. $y = f(x)$, x=-1, x=0, y=0;

6.2. $y = f(x)$, $y = x^2 - 3$, x= -1;

6.3. $y = \varphi(x)$, x=-2, x=0, y=0.

7.* Петлю гістерезису феромагнетика (намагнічування-розмагнічування) можна задати графіками функцій $y = f(x)$ та $y = x^3 - x^2 + 4$. Побудуйте цю фігуру та знайдіть її площу.

8. За допомогою визначеного інтеграла знайдіть об'єм тіла, яке утворюється при обертанні навколо осі Ox фігури обмеженої лініями:

8.1. $y = \varphi(x)$, x=-2, x=-1, y=0;

8.2.* $y = \varphi(x)$, x=2, x=3, y=0.

Примітка: Запропонуйте інший спосіб знаходження об'єму тіла обертання в пункті 8.1.

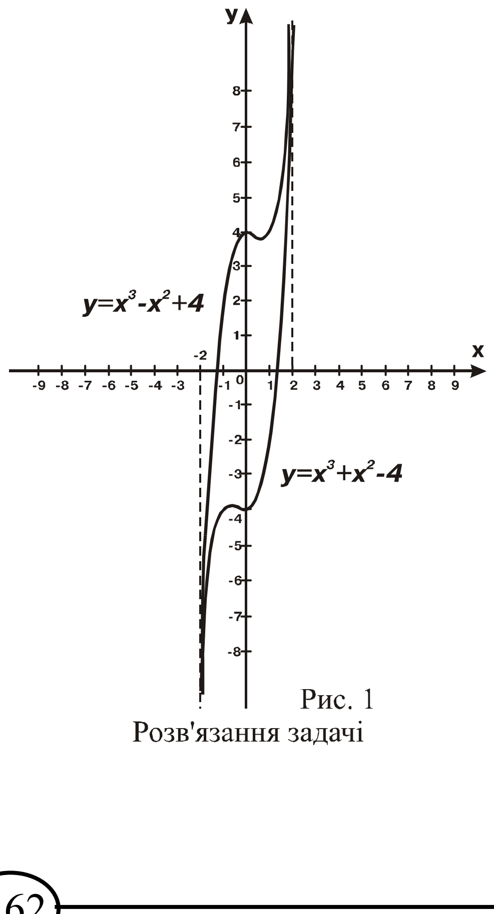


Рис. 1
Розв'язання задачі

9.*Перевірте правильність розв'язання завдань на комп'ютері (наприклад, за допомогою програмного засобу Advanced Grapher або програмного комплексу GRAN).

Зауважимо, що завдання більш складного рівня помічені зірочкою.

Рамки статті не дозволяють нам навести розв'язання кожного завдання, тому обмежимося №7* (рис. 1).

$$S = \int_{-2}^{2}\Big((x^3 - x^2 + 4) - (x^3 + x^2 - 4)\Big)dx =$$

$$= \int_{-2}^{2}(-2x^2 + 8)dx = \left(-\frac{2}{3}x^3 + 8x\right)\Bigg|_{-2}^{2} =$$

$= 21\frac{1}{3}$ *кв.од.* Відповідь: $21\frac{1}{3}$ кв. од.

Зазначимо, що пропоновані завдання можна частково виконувати в аудиторії, частково вдома; можна надати їм цілковито самостійного характеру; можна індивідуалізувати завдання (кожному студенту запропонувати іншу функцію $y = f(x)$). Індивідуалізація пропонованої задачі пов'язана з наявністю достатньої кількості різних функцій $y = f(x)$. При цьому треба враховувати, що завдання №7 вимагає таких двох функцій (одна з них $y = f(x)$), графіки яких задавали б петлю гістерезису феромагнетика. Звідси методична порада викладачам: обравши за основу декілька пар функцій, наприклад, 1) $y = x^3 + x^2 - 4$ та $y = x^3 - x + 4$ або 2) $y = x^3 + 2x^2 + x$ та $y = x^3 + 4x^2 + 5x - 6$, шляхом одночасного зсуву їх графіків на одне й теж саме число вздовж осі OY (найпростіший варіант) чи осі OX (дещо складніший варіант) можна одержати необхідну кількість функцій, які не спотворять зміст завдання №7.

В основу диференціації даної задачі за рівняннями складності, на наш погляд, доречно покласти візуальний чинник або одночасно візуальний і логічний.

На розсуд викладача робота може носити як навчальний, так і контролюючий характер, її можна виконувати із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій (при наявності відповідної бази та підготовленості студентів).

Як свідчить досвід, у будь-якому випадку доцільно оформляти роботу в окремому зошиті чи на окремих листках, щоб рельєфніше окреслити процес розвитку графічної задачі.

Інтуїція, досвід, особливості власної методики навчання підкажуть викладачам математики технікумів та коледжів ефективні шляхи використання пропонованого матеріалу в своїй педагогічній діяльності.

Напрями подальших розвідок у контексті нашого дослідження пов'язуємо з реалізацією принципу розвитку геометричної задачі, яка б органічно включала в активну пізнавальну діяльність ключові поняття курсу геометрії ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації техніко-технологічного спрямування.

1. *Власова О.І. Педагогічна психологія: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2005. – 400 с.*
2. *Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером: Посібник для вчителів. – К.: РННЦ "ДІНІТ", 2004. – 254 с.*
3. *Жалдак М.І. Математика (алгебра і початки аналізу) з комп'ютерною підтримкою: Навч. посіб. для підготов. від-нь/ М.І.Жалдак, А.В. Грохольська, О.Б. Жильцов. – К.: МАУП, 2003. – 304с.*
4. *Жильців О.Б., Торбін Г.М. Вища математика з елементами інформаційних технологій: Навч. посіб. – К.: МАУП, 2004. – 408 с.*
5. *Ігнатенко М.Я. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів старших класів при вивченні математики. – К.: Тираж, 1997. – 299 с.*
6. *Параскевич С.П. Інструментарій педагогічної діяльності: графічні засоби навчання. – Херсон: Олді-плюс, 2006. – 262с.*
7. *Параскевич С.П. Комплексне завдання з алгебри та початків аналізу як ефективна форма самостійної роботи студентів // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. збірник наук. робіт. – Вип. 19. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – С. 101-110.*
8. *Скафа О.І. Задача як форма і засіб формування евристичної діяльності // Рідна школа. – 2003. – №7. – С. 43-46.*
9. *Слєпкань З.І. Методика навчання математики. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512с.*
10. *Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240с.*
11. *Слєпкань З.І. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики // Математика в школі. – 2003. – № 3. – С. 7-13; №1. – С. 6-9.*

Резюме. Параскевич С.П. СТИМУЛИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ И "ПРИНЦИП РАЗВИТИЯ" ГРАФИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ. *Проблема повышения информационной емкости графических задач, расширения и углубления их содержания рассматривается из позиций стимулирования познавательной активности студентов. Принцип развития, как образующее, может закладываться в основу задачи графического содержания еще на этапе его замысла и конструирования, которые будет создавать подпочву для реализации внутрипредметных связей и познавательной самостоятельности студентов.*

Summary. **Paraskevich S. STIMULATION OF STUDENT'S LEARNING ACTIVITY AND PRINCIPLE OF DEVELOPING GRAPHIC TASK.** *The developing of graphic task and its visualization as one of the effective waies active learning and teaching in math are considered in the article. The role of graphic tasks and their application in the technical college's teaching process are given too.*

Надійшла до редакції 29.01.2006 р.

Вы доброй и строгой быть не устали
Остались красивой и в 75.
С наукой по жизни Вы в ногу шагали
И мы Вам желаем так дальше держать!

Трунова Олена Василівна,
старший викладач кафедри Економічної кібернетики Чернігівського державного інституту економіки і управління.

Працює над дисертаційним дослідженням під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики”.

МЕТОДИКА СТРУКТУРУВАННЯ І ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ З ПОЧАТКІВ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І ВСТУПУ ДО СТАТИСТИКИ В УМОВАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ НАВЧАННЯ

О.В.Трунова,
викладач,
Чернігівський державний інститут економіки і управління,
м.Чернігів, УКРАЇНА

Розглядається профільна і рівнева диференціація як нерозривні елементи процесу навчання при вивченні теоретичного матеріалу початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики.

Одна з найочевидніших загальних тенденцій сучасної математики та її застосування виявляється в різкому підвищенні значення тих розділів науки, які аналізують явища, що мають „випадковий” характер і базуються на теорії ймовірностей.

Сучасна реформа математичної освіти в школі привела до появи в навчальних програмах відносно нових змістових ліній: „Елементи теорії множин. Комбінаторика”, „Початки теорії ймовірностей і вступ до статистики”.

У ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики програма передбачає таку кількість годин: початки теорії ймовірностей – 25-30; елементи статистики 10-12. Постає питання: який зміст вкласти в цей відведений час? Тим більше, в пояснюваній записці до програми для класів з поглибленим вивченням математики підкреслено, що вчитель може варіювати кількість годин, які відводяться на вивчення певної теми, доповнити зміст тем деякими додатковими теоретичними і практичними питаннями. Незважаючи на наявність значної кількості публікацій, окремих дисертаційних досліджень, підручників, навчальних посібників, в яких у тій чи іншій мірі розглядається проблема навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в класах і школах з поглибленим теоретичним і практичним вивченням математики і з урахуванням змін, які відбуваються в сучасній школі, та більш високих вимог вищої школи, щодо знань і умінь із стохастики, ряд аспектів цієї проблеми виявилися не в достатній мірі розкритими. Вони потребують подальшої розробки. Так, наприклад, не визначена повною мірою структура теоретичного матеріалу в умовах диференціації навчання в школах нового типу.

Отже, завданнями даної статті є: 1) сформулювати загальну концепцію диференціації навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики; 2)запропонувати втілення цієї концепції на прикладі вивчення понять математичного сподівання і дисперсії.

Було б по меншій мірі дивно, якщо хтось-би став наполягати на вивченні у школі навіть у класах з поглибленим вивченням математики тих поглядів на теорію ймовірностей, які пропонують сучасні підручники, що використовуються для вищих закладів освіти, тим більше студентів математичних спеціальностей. Завдання полягає в тому, щоб на доступному учням рівні подати основи сучасної науки.

При навчанні початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в школі будемо спиратися на відоме положення педагогіки про те, що пізнання наукове і пізнання у процесі навчання – різні речі.

Проблема співвідношення навчання і наукового пізнання не нова. Вона загострилась в умовах науково-технічної революції за рахунок об'єму наукових знань, високого темпу їх зростання, перетворення науки у безпосередню виробничу силу, значного підвищення теоретичного рівня галузей науки. Ця обставина диктує необхідність проведення глибокої „диференціації" розкриття окремих питань, що входять у програми навчання [8].

На наш погляд диференціації як профільній так і рівневій повинні підлягати різні питання програми.

Найчастіше в підходах до диференціації навчання враховуються властивості особистості, що відбивають індивідуально придбаний досвід: знання, уміння, навички, научуваність як темп просування у навчанні, досвід емоційно-оціночних відносин і різноманітної діяльності. Ці властивості особистості легше вивчаються й дійсно визначають можливості диференціації в навчанні, тому що відбивають й актуальний рівень і найближчий рівень. Однак ці якості можуть підказати рівневу диференціацію в навчанні на певному етапі, але не завжди відбивають можливості школяра в профільної диференціації.

Кожна дитина характеризується своїми задатками, здібностями і можливостями, а також її індивідуальними особливостями, що визначаються соціальним середовищем, навчанням, вихованням, діяльністю. Звичайно, врахувати всі варіанти відмінностей школярів у психічному і пізнавальному планах неможливо, але виділивши найголовніші, характерні, можна поділити учнів на типологічні групи, проте єдиного підходу до такого поділу не існує.

Василенко І.Я. виділяє два критерії вивчення індивідуальності учня для застосування індивідуального підходу: рівень математичних здібностей і рівень пізнавальної активності.

Слєпкань З.І. і Забранський В.Я. розглядають здатність до навчання, темп навчання і рівень пізнавального інтересу.

Калмикові З.І. в основу типологічного групування школярів пропонує покласти рівень научуваності і рівень засвоєння знань(навченість).

За „Концепцією математичної освіти 12-річної школи" математична підготовка забезпечується двомірною моделлю диференціації навчання, основні поняття якої – курс математики і рівень вимог.

Тому початки теорії ймовірностей і вступу до статистики в школі можуть мати різну інформаційну і інтелектуальну ємність, діагностико-прогностичну спрямованість та соціальну ефективність (обсяг стохастичних знань має бути достатнім для успішної майбутньої трудової та навчальної діяльності, а також різнитися способами упорядкування матеріалу, ступенем узагальнення знань, співвідношенням між теоретичними і емпіричними знаннями.

Рівень вимог до учнів, що вивчають початки теорії ймовірностей і вступу до статистики, включає переліки опорних уявлень, знань, навичок, умінь, і способів математичної діяльності.

У диференційованому навчанні математиці ми дотримуємося концепції єдності рівневої і профільної диференціації. Кожен із цих двох різновидів диференціації один без одного неповноцінний. Розкриємо внутрішню єдність двох названих видів диференціації.

По-перше, "високий" рівень навчання математики в школі не може бути повною мірою здійснимо, якщо він не спрямований на профільну диференціацію. Профільна диференціація є найважливішим засобом здійснення рівневої диференціації. Не використати першу як важіль для приведення в дію всіх можливостей другої – означає заздалегідь запланувати занижену ефективність навчання в порівнянні з тією, якою вона могла б бути.

По-друге, профільна диференціація є ефективним засобом варіативності рівнів навчання предмету, і незалежно від того, чи ведеться навчання математики в математичному, технічному, гуманітарному, природничо-біологічному або звичайному класі, без профільної диференціації неможлива ефективна рівнева диференціація.

По-третє, вибір профільності навчання нiскільки не знижує значимості рівневой диференціації, а змінює лише можливості її здійснення.

У реальності рівнева і профільна диференціації – нерозривні елементи єдиного процесу диференціації навчання. Взагалі, розчленовування диференціації на два види корисно для того, що б більш різнобічно й глибоко, детально й повно вивчити проблему диференційованого навчання і забезпечити належний рівень навчання математики.

Застосування диференціації навчання може бути використане на різних етапах уроку, а саме на етапі введення нового матеріалу, на етапі самостійної роботи учнів по вивченню нового й самостійної роботи із застосуванням вивченої теорії до розв'язання задач, можливості поділу самостійної роботи за ступенями допомоги з боку вчителя учням, на етапі роботи з підручником, диференційований контроль підготовленості до уроку, диференціація домашнього завдання, диференціація оцінки знань.

Зупинимося на стилі навчання теоретичних питань з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в класах різних профілів. Вибір цього стилю є досить істотним. Тут треба йти шляхом розумного компромісу між строгістю, доступністю й прикладною спрямованістю, не забуваючи про жодну. Якого рівня строгості дотримуватися, що і як доводити?

У технічних, економічних, природничих класах доцільно акцентувати увагу на прикладній і практичній спрямованості змістової лінії. Методика навчання повинна бути спрямована на формування вмінь моделювати реальні ймовірнісні процеси, розвиток умінь, імовірнісного мислення, посилення міжпредметних зв'язків.

У математичних класах виклад матеріалу носить досить абстрактний характер з високим ступенем формальних доведень, залишаючи більшу частину матеріалу, що вивчається, для самостійної роботи. Більшу ефективність дає лекційна форма роботи з наступними семінарськими заняттями.

Для реалізації основних цілей диференційованого навчання в школі необхідні якісно інші підходи до вивчення теоретичного матеріалу і системи задач і вправ, які й повинні виступати як засіб інтеграції різних тем початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, що буде сприяти ліквідації перевантажень учнів навчальним матеріалом.

Коли йде мова про принципи відбору змісту початків теорії ймовірностей і вступу до статистики відзначимо, що найважливішою особливістю сучасного етапу розвитку школи, є розвиток і широке впровадження рівневої і профільної диференціації, що припускає максимальну гнучкість як у визначенні самого обсягу навчального матеріалу, так й у вимогах до рівня оволодіння ним інформацією різними учнями.

Одним з основних компонентів процесу навчання є учбове пояснення, яке формує знання, навички, уміння, навички, мотиви діяльності. Учбове пояснення на відміну від пояснення при науковому пізнанні перш за все відрізняється „необхідністю одночасного розкриття категоріальної сітки (мови науки), і сутності того, що пояснюють” [8]. Тому, говорячи про методику введення поняття математичного сподівання, ми маємо на увазі, як означення цього поняття, так і розкриття імовірнісного, механічного, економічного змісту математичного сподівання відповідно до профілів навчання.

Формальним означенням математичного сподівання і дисперсії передує евристична бесіда, що містить наочні приклади як у [3] або розгляд певної прикладної задачі.

Задача. Відомі закони розподілу випадкових величин *X* і *У* – числа очок, що вибиваються 1-м і 2-м ліцеїстом під час проведення польових стрільб.

X:

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_i	0,15	0,11	0,04	0,05	0,04	0,10	0,10	0,04	0,05	0,12	0,20

У:

y_j	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	0,01	0,03	0,05	0,09	0,11	0,24	0,21	0,10	0,10	0,04	0,02

Необхідно з’ясувати, хто з двох ліцеїстів стріляє краще. Розглядаючи ряди розподілів випадкових величин *X* і *У* відповісти на це запитання далеко не просто через безліч числових значень. До того ж у першого ліцеїста достатньо великі ймовірності (наприклад, більше 0,1) мають крайні значення числа очок, які вибиваються (*X* = 0, 1 і *X* = 9, 10), а у другого ліцеїста – проміжні значення (*У* = 4, 5, 6).

Хто на вашу думку стріляє краще?

Очевидно, що з двох ліцеїстів краще стріляє той, хто в середньому вибиває більшу кількість очок. Таким середнім значенням випадкової величини є її математичне сподівання.

Назва терміна пов’язана з початковим періодом виникнення теорії ймовірностей, коли її область застосування обмежувалась азартними іграми. Гравця цікавило середнє значення виграшу, на який він сподівався.

Означення. Математичним сподіванням дискретної випадкової величини *X* називається сума добутків всіх її значень на відповідні їм ймовірності:

$$M(X)=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i \ .$$

Розглянемо його імовірнісний зміст і основні властивості.

Нехай проведено *n* послідовних випробувань, в яких випадкова величина *X* набуде значення $x_1, x_2, ..., x_k$, до того ж значення x_1 з’явилось m_1 раз, x_2 – m_2 раз, значення x_k з’явилось m_k раз. Зрозуміло, $m_1+m_2+...+m_k=n$. Знайдемо середнє арифметичне всіх цих значень і позначимо його $\bar{x}$, маємо:

$$\bar{x}=\frac{x_1 m_1 + x_2 m_2 + ... + x_k m_k}{m_1+m_2+...+m_k},$$

$$\text{або } \bar{x}=\sum_{i=1}^{n} x_i \frac{m_i}{n}.$$

Зауважимо, що дріб $\frac{m_i}{n}$ є не що інше, як відносна частота того значення x_i, що з’явиться в *n* випробуваннях, тобто статистична ймовірність. Позначимо цей дріб $\frac{m_i}{n} \approx p_i$ і запишемо тепер середнє арифметичне таким чином: $\bar{x} \approx \sum_{i=1}^{k} x_i p_i$.

Тобто імовірнісний зміст одержаного результату такий: математичне сподівання наближено дорівнює (чим більше випробувань, тим точніше) середньому арифметичному спостережних значень випадкової величини.

Обчислимо $M(X)$ і $M(Y)$ в задачі про стрільців:

$$M(X)=0\cdot 0.15+1\cdot 0.10+$$
$$+2\cdot 0.04+...+9\cdot 0.12+10\cdot 0.20=5.36;$$

$M(Y)=0\cdot 0.01+1\cdot 0.03+$

$+2\cdot 0.05+...+9\cdot 0.04+10\cdot 0.02=5.36.$

Тобто математичне сподівання числа очок, які вибивають два ліцеїсти однакове.

Отже, математичне сподівання теж не може в достатній мірі характеризувати дискретну випадкову величину. Але, як говорилося вище, у 1-го ліцеїста значні ймовірності мають крайні значення, які сильно відмінні від $M(X)$, а у другого навпаки. – значення близькі до $M(Y)$.

Хто з них стріляє краще?

Очевидно, краще стріляє той ліцеїст, у кого при однакових математичних сподіваннях числа вибитих очок менше відхилення (розсіювання) цього числа відносно математичного сподівання.

У якості такої характеристики розглядають дисперсію. Слово дисперсія означає „розсіювання”.

Означення. Дисперсією $D(X)$ випадкової величини X називається математичне сподівання квадрата її відхилення від математичного сподівання:

$$D(X)=M[X-M(X)]^2.$$

У якості характеристики розсіювання неможливо брати математичне сподівання відхилення випадкової величини від її математичного сподівання, оскільки за властивостями математичного сподівання ця величина дорівнює нулю для будь-якої випадкової величини.

Для обчислення значення дисперсії користуються такою теоремою.

Теорема. Дисперсія випадкової величини дорівнює різниці між математичним сподіванням квадрату випадкової величини та квадратом математичного сподівання, тобто $D(X)=M(X^2)-[M(X)]^2$.

Доведення даної теореми для всіх профілів обов’язкове.

Обчислимо дисперсію і середнє квадратичне відхилення для задачі про стрільби. Зручно буде спочатку визначити математичні сподівання квадратів випадкових величин:

$M(X^2)=0^2\cdot 0.15+1^2\cdot 0.10+$

$+2^2\cdot 0.04+...+9^2\cdot 0.12+10^2\cdot 0.20=42.34.$

Тоді за формулою

$$D(X)=42.34-5.36^2=13.61,$$

а $\sigma(X)=3,69$.

Аналогічно: $D(Y)=4.17$, а $\sigma(Y)=2.04$.

Отже, при рівності середніх значень числа очок, які вибивають ліцеїсти ($M(X)=M(Y)$), їх дисперсії, тобто характеристики розсіювання відносно середнього значення відрізняються. У другого ліцеїста менше: $D(X)<D(Y)$. Зрозуміло, що для отримання більш високих результатів стрільби у порівнянні з першим ліцеїстом, необхідно змістити „центр” розподілу числа очок, які вибиваються, тобто збільшить $M(Y)$, навчиться краще цілитись у мішень.

Розглянемо приклади необхідні для роз’яснення змісту математичного сподівання як середнього значення випадкової величини і дисперсії як міри „розсіювання” відносно середнього.

У класі технічного профілю залучається механічна аналогія. У цій аналогії математичне сподівання відповідає абсцисі центра мас.

Математичному сподіванню можна надати дуже наглядну механічну інтерпретацію.

Уявимо собі стержень (відрізок осі абсцис), на якому в точках x_i нанизані кулі масою p_i (рис. 1). Використовуючи шкільні знання з фізики можна вивести, формулу центра мас такої системи, що знаходиться у точці з координатою, і дорівнює M(X).

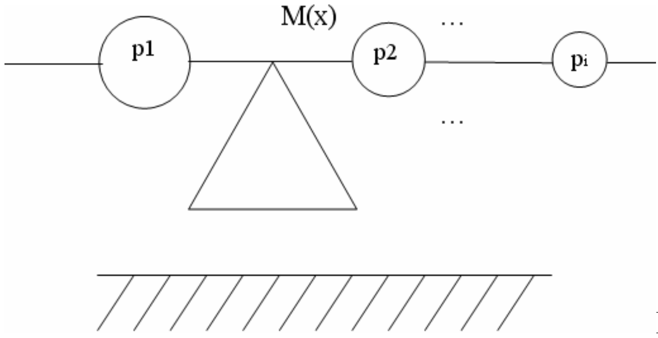


Рис.1

Якщо уявити, що кожна матеріальна точка з абсцисою x_i має масу, яка дорівнює p_i ($i=1,2,...,n$), а вся одинична маса

($\sum_{i=1}^{n} p_i = 1$) розподілена між цими точками, то математичне сподівання це абсциса центра мас системи матеріальних точок, що відповідають розподілам X і Y у задачі 1. Центри мас співпадають $M(X) = M(Y) = 5.36$ (див. рис.1). Якщо використати механічну інтерпретацію розподілу випадкової величини, то її дисперсія це момент інерції розподілу мас відносно центру мас (математичного сподівання).

$$M(X) = x_{ц.м.} = \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + ... + x_m p_m}{p_1 + p_2 + ... + p_m}.$$

В класі економічного профілю розглянемо числові характеристики з економічної точки зору. Розглянемо будь-яку операцію, прибуток від якої буде випадковою величиною X, тоді середній очікуваний прибуток – це математичне сподівання. А середнє квадратичне відхилення $\sigma(X)$ – це міра розсіювання можливих значень прибутку, який вважають мірою ризику. Умова прикладної задачі для економічного класу може бути такою.

Задача. Два банки А і Б мають такі прогнози щодо прибутку на наступний рік:

А		Б	
Прибуток, $	Ймовірність	Прибуток, $	Ймовірність
0	0,1	100	0,2
200	0,1	500	0,2
1000	0,2	2000	0,25
2000	0,5	4000	0,3
10000	0,1	8000	0,05

Підрахувати середній очікуваний прибуток (математичне сподівання) та економічний ризик (середнє квадратичне відхилення) для вкладників у банки А та Б.

Ми вважаємо, що саме завдяки диференціації навчання можна створити умови для досягнення підвищеного і поглибленого рівня з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в учнів ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики, які мають для цього бажання і можливості.

1. *Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закл. освіти. /М.І.Шкіль, Т.В.Колесник, Т.М.Хмара. –К.: Освіта, 2001. – 311с.*
2. *Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд. 4-е, доп. Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1972. – 368с.*
3. *Гнеденко Б.В. Математика в современном мире. – М.: Просвещение, 1980. – 128с.*
4. *Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М.: Педагогика, 1981.*
5. *Концепція загальної середньої освіти як базової в єдиній системі неперервної освіти. – К.: МО України, 1992. – 177с.*
6. *Крамер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Ученик для вузов. – М.: ЮНИТА-ДАНА, 2000. – 543с.*
7. *Слєпкань З.І. Ще раз про диференціацію навчання математики і роль в ній освітнього стандарту.// Математика в школі, 2002, №2. – С.29-30.*
8. *Шакоринский С.А. Обучение и научное познание. – М.: Педагогика, 1981. – 208с.*

Резюме. **Трунова Е.В. МЕТОДИКА СТРУКТУРИРОВАНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ПО НАЧАЛАМ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ВСТУПЛЕНИЯ В СТАТИСТИКУ В УСЛОВИЯХ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ.** *Рассматривается профильная и уровневая дифференциация как неразрывные элементы процесса обучения при изучении теоретического материала начал теории вероятностей и вступления в статистику в лицеях и классах с углубленным изучением математики.*

Summary. **Trunova O. THE METHODS OF STRUCTURIZATION AND STUDYING THE THEORETICAL MATERIAL OF THE BEGININGS OF THEORY OF PROBABILITY AND INTRODUCTION INTO STATISTICS IN THE CONDITIONS OF THE DEFFERENTIATION OF TRAINING.** *The author considers the profile and level differentiation as an integral element of the process of studying theoretical material of the beginnings of Theory of probability and introduction into Statistics in lyceums and classes with the profound studying of Mathematics.*

Надійшла до редакції 2.02.2006 р.

Щиро вітаю з ювілеєм Вчителя вчителів
Слєпкань Зінаїду Іванівну!
Ваш талант науковця багатогранний, про це свідчить кількість Ваших наукових праць, кількість наукових досліджень різноманітної спрямованості у галузі методики математики Ваших учнів, здійснених під Вашим керівництвом. Вас знають і поважають не одне покоління вчителів математики і викладачів педагогічних закладів.
Прийміть сердечні побажання міцного здоров'я, наснаги, сімейної злагоди, благополуччя. Бажаю і подалі творити, вершити і ... просто жити!

Іщенко Галина Володимирівна,
викладач кафедри педагогіки, психології та методики викладання математики Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченка.

Працює над дисертаційним дослідженням під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Система роботи з слабковстигаючими учнями основної школи з математики".

ДІАГНОСТИКА МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ І РОЗВИТКУ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЯК ОДИН З КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ РОБОТИ З СЛАБКОВСТИГАЮЧИМИ УЧНЯМИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ З МАТЕМАТИКИ

Г.В.Іщенко,
викладач,
Чернігівський державний педуніверситет ім. Т.Г.Шевченка,
м.Чернігів, УКРАЇНА

У статті розглянута проблема діагностики математичної підготовки і розвитку здібностей учнів, як один з компонентів системи роботи зі слабовстигаючими по математиці учнями основної школи.

"Сучасна науково обґрунтована дидактика і методика навчання математики приречені на поразку, якщо вони не спираються на багатий інструментарій максимально об'єктивних методів педагогічної діагностики" [6, с.114]. Приєднуючись до цієї думки, висловленої З.І.Слєпкань, ми підкреслюємо, що перш ніж організовувати навчальну діяльність учнів (особливо слабковстигаючих), необхідно мати цілісне уявлення про їх навчальні можливості з математики, про рівень знань і умінь кожної дитини, а це можливо здійснити за допомогою діагностування.

Для успішного навчання математики необхідна наявність досить стійких психічних властивостей дитини – математичних здібностей. Сьогодні на фоні сучасних досліджень психологів, фізіологів, генетиків просто неможливо заперечувати генетичну детермінацію інтелектуального рівня. Невисокий спадковий рівень інтелектуальних здібностей може значно обмежувати можливості учня і проявлятися як неповне володіння основними механізмами мислення та прийомами розумової діяльності. Але, за твердженням сучасної психолого-педагогічної науки, спадковість створює лише основу для розвитку здібностей особистості школяра, визначає їх межі, а навчання та виховання сприяють їх реалізації. Отже, важливо своєчасно виявити та знати актуальні і потенціальні рівні математичних здібностей, щоб керувати процесом їх формування і розвитку, а інакше навчальні можливості учнів втрачатимуться. Але, щоб вести мову про діагностування математичних здібностей, необхідно знати в чому полягає суть терміну "математичні здібності", через те що прояви цієї якості дуже різноманітні, а в науці не склалося строгого визначення цього поняття. Зазначимо, що питанню дослідження математичних здібностей з метою їх подальшого розвитку приділялася увага і методистами, наприклад, З.І.Слєпкань [7], О.С.Чашечниковою [8] та ін.. Але, в основному ці дослідження були спрямовані на навчання учнів здібних до вивчення математики, на розвиток їх творчих здібностей або з метою відбору учнів для навчання в класах з поглибленим вивченням математики [1]. У нашому дослідженні ми звертаємо увагу на це питання з метою удосконалення системи роботи з слабковстигаючими з математики учнями.

Здібність – складна якість, в якій поєднуються чутливість, спостережливість, особливості пам'яті, уяви, мислення. Аналіз літератури з проблеми математичних здібностей [3, 4, 5] дає можливість стверджувати, що математичні здібності мають загальноінтелектуальну основу, що на характер математичних здібностей має вплив метод навчання.

Обґрунтований і систематичний розгляд цієї проблеми можна знайти в роботах В.А.Крутецького [3]. Ним запропонована загальна схема структури математичних здібностей в шкільному віці. Вона представлена так: 1) отримання математичної інформації, здібність до формалізованого сприйняття математичного матеріалу, усвідомлення формальної структури задачі; 2) переробка математичної інформації; 3) зберігання математичної інформації: математична пам'ять (пам'ять на математичні співвідношення, схеми міркувань та доведень, методи і способи розв'язування задач і загального підходу до них), загальний синтетичний компонент – математична спрямованість розуму.

Для основних ознак, що характеризують наявність в учнів математичних здібностей, В.О.Крутецький використовував спеціальний термін: "компоненти структури математичних здібностей". Вивчення кожного компоненту структури математичних здібностей – шлях до пізнання природи та діагностики цього досить складного та до цих пір порівняно мало вивченого явища. Розглянемо ці компоненти:

1. *Здібність до мислення згорнутими структурами.*

Під цією здібністю розуміється яскраво виражена тенденція учнів до безпосереднього та швидкого, "з місця" (без спеціальних тренувальних вправ), згортання процесу математичних умовиводів. Обумовлене воно тим, що окремі логічні вузли у мисленні людини формуються, закріплюються та проявляються з самого початку при сприйнятті нових знань настільки чітко, що вона порівняно швидко звикає до них, "миттєво" адаптується у нових знаннях і згодом не усвідомлює цих вузлів.

У мисленні учнів, які малоздібні до математики, цей процес не відбувається навіть при багаторазовому повторенні відповідних вправ. Будь-яку математичну задачу, серед однотипних, вони розв'язують як нову, дуже детально, прикладають зусилля, щоб не пропустити жодного кроку у послідовності своїх міркувань.

У більшості учнів з середнім рівнем розвитку математичних здібностей схоже згортання процесів інтегрування спостерігається тільки після розв'язування ними достатньої кількості відповідних вправ.

Результати експериментальних даних, отриманих В.А.Крутецьким, повторив пізніше у спеціальних дослідженнях його учень С.І.Шапіро [9]. Цікава вказівка С.І.Шапіро, що згорнуте мислення можна розглядати як далекоглядність, дальнодієвість, – здатність ніби миттєво побачити та відтворити подальші дії, не виконуючи попередніх.

2. *Змістовне розуміння математичних процесів. (Узагальнення математичних знань).*

Цей компонент передбачає уміння у будь-якому математичному питанні помічати все, що безпосередньо пов'язано з ним, тенденцію побачити в часткових випадках загальні ідеї і закономірності, які відомі були раніше, та нові.

Наприклад, учню після виконання вправ на засвоєння формули $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ пропонують задачу: Знайти добуток (c + b + e) (e + c + b). У запропонованому завданні жоден з малоздібних учнів без сторонньої допомоги не побачив можливості використати у згаданій задачі формулу квадрату суми двох чисел навіть після того, коли на її використання було розв'язано багато спеціальних вправ.

Отже, учням з середніми математичними здібностями для формування сприйняття математичного матеріалу через його зміст, для виховання навичок узагальненого мислення вимагається велика тренувальна робота, систематична і напружена праця вчителя, дотримування закономірностей навчання.

3. *Вміння самостійно виконувати обернені процеси, пов'язані з доведенням теорем, тотожностей, з розв'язуванням задач.*

Розглядаючи обернені розумові процеси як один із компонентів структури математичних здібностей, В.А.Крутецький і його учні відмічали, що відсутність вміння самостійно виконувати ці процеси є показником слабких математичних здібностей та слабкої успішності учнів.

4. *Гнучкість математичного мислення.*

У якості компонента структури математичних здібностей психологи висувають уміння окремих учнів розв'язувати одну і ту саму задачу різними способами і при цьому відносно вільно переключатися з одного можливого способу на інший. Швидкість переключення з одного направлення мислення на інший психологи назвали гнучкістю розумових процесів, або лабільністю математичного мислення і пов'язують цю швидкість з швидкістю переробки інформації [3].

Отже, відсутність гнучкості математичного мислення у того чи іншого учня, що спостерігається вчителем у процесі навчання, свідчить про його слабкі математичні здібності. Це є сигналом для проведення необхідної роботи з їх розвитку.

5. *Понижена стомлюваність у процесі роботи над математичним матеріалом.*

У якості однієї з ознак математичних здібностей учнів вважається також більша стомлюваність у процесі роботи над математичним матеріалом для слабких учнів. Це необхідно враховувати при роботі з вказаною категорією учнів. Але, на нашу думку, понижена стомлюваність при навчанні математики може спостерігатися і в учня, у якого відсутній інтерес до цього предмету, а відсутність інтересу ще не свідчить про понижені здібності школяра до математики. Понижена стомлюваність на уроках, за нашими спостереженнями, спостерігається і від не зайнятості учня навчальною роботою.

Розглянуті компоненти математичних здібностей тісно взаємопов'язані між собою, впливають один на одного, разом утворюють єдину систему, цілісну структуру, своєрідний математичний склад розуму і є інструментом діагностики рівня наявних математичних здібностей у школярів та виявлення потенційних можливостей для їх розвитку.

Діагностика математичних здібностей слабковстигаючих учнів – задача суто практична. Отже, і методи у неї відповідні: спостереження, аналіз продуктивної діяльності, анкети. Проводить їх вчитель "всередині" навчально-виховного процесу, який сам організовує та здійснює. Відбувається цей процес при оволодінні учнями певним змістом навчального матеріалу у різних видах діяльності.

Наприклад, під час розв'язування текстових задач у 5-му класі можна запропонувати учням розв'язання задачі у кілька дій записати у вигляді виразу. Школярам, у яких не розвинута здібність до мислення згорнутими структурами, це завдання виконати важко. Причому рівень розвитку компоненту, який діагностується, встановлюється в залежності від кількості дій у задачі.

Розглянемо ще кілька прикладів.

У 8 класі перед перетворенням дробових виразів повторюється дія додавання дробів з різними знаменниками. При обчисленні значення виразу $10\frac{15}{75}+8\frac{9}{16}+\frac{60}{75}+5\frac{14}{16}$ деякі учні виконують його в такому порядку: спочатку почали знаходити спільний знаменник, потім додаткові множники і т.д. Тобто учні зосередили свою увагу на тому порядку дій, який дано в умові, і не змогли перейти від одного можливого способу виконання дій до іншого, використати властивості додавання, що є показником як відсутності гнучкості математичного мислення, так і відсутності здібності до мислення згорнутими структурами. Це свідчить про те, що розвиток їх мислення зупинився на тому рівні, до якого воно було розвинуто в 6 класі при вивченні дій додавання звичайних дробів, що є сигналом для усунення цього недоліку.

Практика свідчить, що після того, як вивчені всі три види задач на проценти (знаходження процентів від числа, знаходження числа за відомим числом його процентів, знаходження процентного відношення двох чисел) учням складніше розпізнавати вид задачі, що свідчить про недостатній розвиток гнучкості математичного мислення, а також здібність виконувати обернені дії. Отже, вчитель у цьому випадку повинен сприяти умінню розпізнавати вид задачі. Для цього можна, наприклад, для перевірки скласти і розв'язати обернені задачі.

Математичні здібності являють собою індивідуально-психологічні властивості учня, за допомогою яких він успішно здійснює певний вид діяльності, тому проявляються і розвиваються здібності у різних видах навчальної діяльності. Отже, і їх діагностика проводиться різними методами на всіх етапах навчання, відповідно до виду діяльності. Відповідно до цього педагогічна діагностика має такі основні функції: прогностичну, контролюючу, навчальну, організаційно-виховну і коректуючу.

Здібності слід відрізняти від навченості дитини, тобто від одержаних нею знань, навичок, умінь і від бажання виконувати одержані завдання, від її зацікавленості у досягненні результатів. Різними експериментальними дослідженнями і практикою встановлено, що часто здібні діти з різних причин попадають в когорту слабковстигаючих. Тут є ще одна суттєва сфера, яка, правда, часто недооцінюється, – це відхилення від індивідуального оптимуму навчальної діяльності. Під таким оптимумом розуміють відповідність навчальної діяльності даного школяра наявному рівню його здібностей. При цьому спостерігається три основних типи відхилень і відповідно три типи учнів: 1) ті, які навчаються задовільно або добре, але нижче актуального рівня своїх здібностей (дисонуючий фактор – недостатня сформованість мотивів навчальної діяльності); 2) ті, які намагаються вчитися краще, ніж дозволяє актуальний рівень здібностей, але в результаті вчаться гірше в зв'язку з емоційним стресом (дисонуючий фактор – завищений рівень домагань, гіпертрофія навчальних мотивів); 3) ті, які вчаться задовільно або добре, але могли б вчитися краще, якщо б не мали окремих недоліків та відхилень в розвитку окремих здібностей, а також загальнонавчальних навичок та умінь (гіперактивність, нестійкість уваги, несформованість уміння слухати вчителя, раціонально планувати та контролювати свою діяльність). В діагностиці та корекції всіх цих відхилень приховані великі резерви підвищення якості знань, повного та різностороннього розвитку багатьох школярів.

Для того, щоб швидко та ефективно допомогти у навчанні як можна більшій кількості школярів, перед вчителем виникає необхідність максимально оптимізувати свою діагностичну діяльність. Саме тому одним з компонентів системи роботи вчителя з слабковстигаючими з математики учнями є діагностуючий. Призначення *діагностуючого компоненту* – оцінювати успішність навчання і готовність його продовжувати; вивчати навчальні можливості школяра; встановлювати відповідність між навчальною діяльністю та наявним рівнем здібності учня; коригувати та прогнозувати результати навчання; залучати особистість до планування своєї навчальної діяльності; створювати умови для вибору оптимальних шляхів реалізації цілей навчання. Діагностика у нашому дослідженні є і засобом навчання.

Розглянемо, як приклад, методику використання навчаючого і контролюючого тесту при вивченні теми.

“Квадратична функція” в рамках спеціальних діагностико-корекційних уроків. Тест складається з п’яти частин, відповідно до вивчення матеріалу з теми.

Тестове завдання до теми „Квадратична функція”

1. Перетворення графіків.

Використовуючи шаблон параболи $y = 2x^2$, побудуйте в одній системі координат графіки функцій:

а) $y = -2x^2$; б) $y = -2x^2 + 1$;

в) $y = -2(x + 1)^2$ г) $y = 2(x - 4)^2 + 3$.

д) Параболу $y = \frac{1}{3}x^2$ зсунули вліво на 2 одиниці і вверх на 5 одиниць. Задайте формулою функцію, графік якої отримали в результаті таких перетворень.

2. Квадратний тричлен.

а) Які з чисел 2, -2, -3, 3 є коренями квадратного тричлена $x^2 - 5x + 6$.

Результат поясніть.

б) Скільки коренів може мати квадратний тричлен:

А: один; Б: два;

В: безліч; Г: жодного.

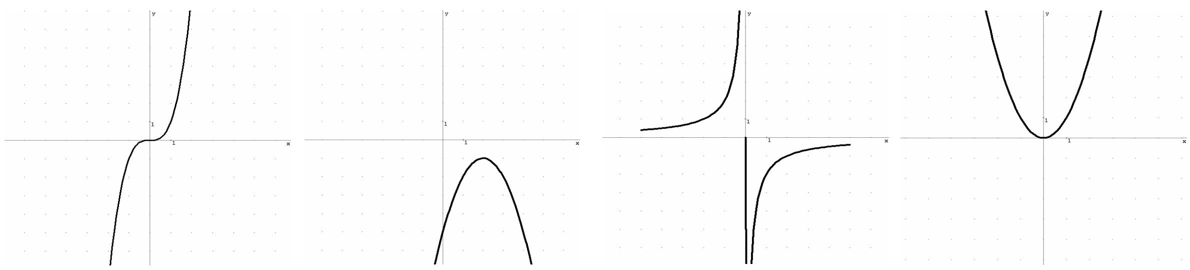
в) Знайдіть корені квадратного тричлена $3x^2 - 2x + 4$.

г) Розкладіть квадратний тричлен на множники $3x^2 + 8x - 3$.

д) Складіть квадратний тричлен коренями якого є числа: $5 + \sqrt{2}$ та $5 - \sqrt{2}$.

3. Графік квадратичної функції.

а) Який із графіків на малюнку (Рис. 1) є графіком квадратичної функції?



А: Б В Г

Рис.1

б) Чи належить точка з координатами (2; -1) графіку функції $y=x^2-4x+3$?

в) Знайдіть нулі функції $y = 2x^2 - 8x + 6$.

г) Побудуйте графік функції $y = x^2 - 4x + 3$.

д) Визначте, при яких значеннях c найменше значення функції $y = 2x^2 - 8x + c$ дорівнює 2.

4. Читання графіка квадратичної функції.

По графіку функції $y = x^2 + 4x + 3$ (Рис.2)

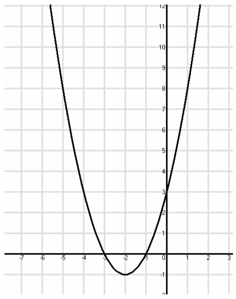


Рис.2

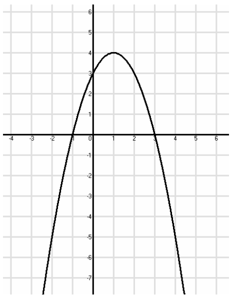


Рис.3

знайдіть:

а) значення у, якщо х = -4;

б) значення х, якщо у = 3;

в) нулі функції; .

г) проміжки знакосталості

д) Користуючись графіком функції $y = ax^2 + bx + c$, зображеному на малюнку (Рис.3), визначте знаки чисел a, b, c і дискримінанта квадратного тричлена $ax^2 + bx + c$. Відповідь поясніть.

5. Квадратична нерівність.

а) Знайдіть розв'язки нерівності $x^2 + 2x +1 > 0$ використовуючи графік функції $y = x^2 + 2x + 1$ (Рис.4);

б) Розв'яжіть нерівність: $(x – 4)(x + 3) < 0$;

в) Розв'яжіть нерівність: $2x^2 – 3x + 1 \geq 0$.

г) Знайдіть значення *x,* якщо тричлен $-16x^2+8x-1$ набуває від'ємних значень.

д) Розв'яжіть нерівність $\sqrt{x^2 + 4x} > -2$.

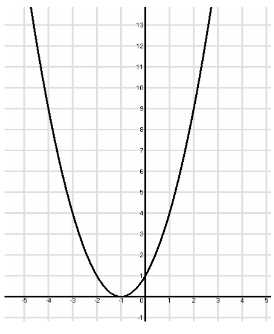


Рис. 4

Використовувати тест передбачається поетапно. Після вивчення перетворень графіків функцій, виконується його перша частина і відбувається корекція знань, навичок та умінь. Повторно ця частина тесту виконується разом з його другою частиною після первісного засвоєння учнями інформації за темою „Квадратний тричлен, розкладання квадратного тричлена на множники" і знайомства з символікою, термінологією, типовими найпростішими завданнями з теми.

Зауважимо, що використання тесту з самого початку після отримання школярами інформації названо нами первісним. Отримана інформація є основою для проектування "траєкторії" наступної пізнавальної діяльності кожного школяра. У подальшому їх використання з зміною варіантів вони були названі повторними. Первісне виконання тесту забезпечує учня і вчителя такою інформацією: скільки завдань виконав учень; завдання якого рівня кожної підтеми виконані (або не виконані); які предметні та інтелектуальні вміння, що досліджуються, продемонстровані учнем (або не продемонстровані); вірогідні причини невиконання завдання; які рекомендації запропонувати учню до подальшої його навчальної діяльності з освоєння даного змісту. Ця інформація стає очевидною після перевірки тесту та його аналізу. Корекція знань, навичок і умінь відбувається після кожного наступного використання тесту. Повторно виконуються завдання які не були розв'язані тим чи іншим учнем при попередній роботі з тестом або для закріплення (на розсуд вчителя). Потім після вивчення теми „Квадратична функція і її властивості" виконуються 1-4 частини тесту, а після „Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною" – весь тест.

Слід відмітити, що методика використання розробленої нами системи виключає виставлення негативних оцінок на етапі діагностики. У нашому експерименті первісне тестування має бінарні оцінки: "так" або "ні". Для учня та вчителя важливим є встановити: *що* ще не вийшло, *на що* звернути увагу та *яким чином* будувати подальшу роботу.

Етап повторного контролю та стимулювання результатів навчання займає в методиці важливе місце, оскільки дає можливість виявити: приріст в знаннях, вміннях та навичках, наявність розумових дій та дає можливість їх сформувати, самостійність при виконанні завдань, індивідуальну швидкість переробки знань тощо. Перераховані показники інтелектуальних змін, а, отже, і здібностей, у кожного учня проявляються по-різному. Враховуючи індивідуальні можливості школярів, деяким з них можна запропонувати продовжити роботу з завданнями розвиваючої частини системи. Для всіх інших учнів є можливість попрацювати з завданнями підвищеної складності, які позначені в системі (в), або з завданнями з інших джерел на розсуд вчителя, складність яких не нижча складності завдань системи. Можна залучити цих учнів до консультаційної роботи.

Відмітимо, що варіантів представлення результатів виконання тесту багато. Покажемо один з них в табличній формі (Таб.1).

Таблиця 1

Тема	Квадратична функція				
Підтеми	1.Перетворення графіка кв. функції	2.Квадратний тричлен	3.Графік кв. функції	4.Читання графіка кв. функції	5.Квадратична нерівність
№ завдання	а б в г д	а б в г д	а б в г д	а б в г д	а б в г д
Складність завдання	*п с с д в*	*п п с д в*	*п с с д в*	*п п п д в*	*п д д д в*
“А”	+ – – – – + + – – – + + + + – + + + + –	+ + – – – + + + – – + + + + –	+ + + – – + + + + –	+ + + – – + + + + –	+ + + – –

В таблиці відображено результат первісного виконання тесту “Квадратична функція”, після вивчення останньої теми, і попередні результати слабковстигаючого учня «А» експериментального класу та внесено наступні позначення: *а, б, в, г, д* – позначення завдань підтем; (*п*)– завдання, які відповідають початковому рівню навчання; *(с)* – завдання, які відповідають середньому рівню навчання; *(д)* – завдання, які відповідають достатньому рівню навчання; (*в)* – завдання, які відповідають високому рівню. Аналіз даних результатів свідчить про наступне. Учень А при первісному виконанні кожної підтеми виконав завдання (*п*) всіх п’яти підтем, при кожному наступному виконанні тесту рівень навченості його зростає, що свідчить про ефективність повторного тестування тими ж самими інструментаріями. Адже, учень запам’ятовує частину питань, знання його поступово актуалізуються послідовними фрагментами у відповідності з логікою дій в конкретній ситуації, він навчається способам виконання завдань, при цьому підвищується мотивація навчання, оскільки школяр усвідомлює: щоб виконати наступне завдання, необхідно розібратися з попереднім. Поступово учень виконав репродуктивні завдання (*с*), показав здібність відтворювати аналогічно по пам'яті формули, здібність розуміти запропоновану задачу, знаходити до неї адекватну відповідь. Той факт, що учень «А» спочатку не виконав завдання (*д*) другої, третьої та п’ятої підтем свідчить в першу чергу про те, що він не оволодів обов’язковими предметними вміннями, а також про слабко сформовану здібність відтворювати навчальний алгоритм, здійснювати аналіз ситуації. Це є показником недостатньо розвинутих математичних здібностей, інтелектуальних вмінь (аналізувати, узагальнювати, абстрагуватися).

Таким чином, діагностуюча частина системи дає можливість вчителю з усієї різноманітності характеристик учня, схованих в глибинах його особистісної структури, виявити здібність засвоювати навчальний матеріал на різних рівнях, використовувати знання, здійснювати відповідні розумові дії і прийоми розумової діяльності.

Практика підтвердила, що запропонований нами спосіб діагностики за допомогою тесту і наступної корекції навчально-пізнавальної діяльності надає можливість учням самостійно оцінювати свої можливості, розвивати їх математичні здібності. Оцінювання діяльності учня, при такому підході, стає стимулом до більш глибокого пізнання, викликає зацікавленість до процесу навчання.

Ми пропонуємо здійснювати діагностику на всіх етапах навчання в такій послідовності: попередня, поточна, повторна, тематична, підсумкова. Наявність діагностики на всіх етапах процесу навчання є необхідною умовою його ефективності і забезпечує технологічність навчання.

Враховуючи аналіз психолого-педагогічної літератури з питання діагностики математичних здібностей, власний досвід, ми дотримуємося думки, що „сучасна школа повинна використовувати діагностику не селективну, а стимулюючу, яка є підґрунтям для прийняття і реалізації педагогічно доцільних рішень. Така діагностика служить інтересам вихованця, а не полегшує комплектацію класів за зручним для вчителів показником” [2, с. 486].

1. Акири И.К. Логические тесты // Математика в школе. – 1994. – №6.– С.27-32.

2. Зайченко І.В. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Чернігів: Деснянська правда, 2003. – 528 с.

3. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 431 с.

4. Лейтес Н.С. Умственные способности и возраст. – М.: Педагогика, 1971.–280 с.

5. Паже Ж. Структуры математические и операторные структуры мышления // Сборник „Преподавание математики”. – М.: Учпедгиз, 1960. – С. 10 - 30.

6. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підр. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.

7. Слєпкань З.І. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики // Математика в школі. – 2003. – №1. – С. 6 - 9.

8. Чашечникова О.С. Розвиток математичних здібностей учнів основної школи.: Дис. .. канд..пед.наук.: 13.00.02. – К. – 1997. – 208 с.

9. Шапиро С.И. Психологический анализ структуры математических способностей в старшем школьном возрасте: Автореф. ... канд. пед.наук.: 17.00.01. – Курск, 1966. – 19 с.

Резюме. **Ищенко Г.В. ДИАГНОСТИКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ КАК ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ РАБОТЫ СО СЛАБОУСПЕВАЮЩИМИ УЧАЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ.** *В статье рассмотрена проблема диагностики математической подготовки и развития способностей учеников как один из компонентов системы работы со слабоуспевающими по математике учениками основной школы.*

Summary. **Ischenko G. DIAGNOSTICS OF MATHEMATICAL PREPARATION AND THE DEVELOPMENT PUPILS' ABILITIES AS ONE OF THE COMPONENTS OF SYSTEM OF WORK WITH WEAKLY PERFORMED BASIC SCHOOL PUPILS ON MATHEMATICS.** *In this article the problem of the diagnostic of mathematical preparation and developing abilities of pupils is considered like one of the components of the system of the work with behindhand pupils of the main school.*

Надійшла до редакції29.01.2006 р.

Дорога Зінаїда Іванівна!

Сердечно вітаю з ювілеєм.
Щиро бажаю міцного здоров'я,
довголіття, творчої наснаги,
талановитих учнів
та всіляких життєвих гараздів.
Хай Ваше душевне тепло і щира материнська
турбота завжди зігріває нас – Ваших учнів.

Панченко Лариса Леонтіївна,
старший викладач кафедри вищої математики Національного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова, м.Київ.

Працює над кандидатською дисертацією під керівництвом З.І.Слєпкань на тему: „Формування вмінь математичного моделювання в процесі навчання майбутніх вчителів математики".

СПЕЦКУРС "МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ" В КОНТЕКСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Л.Л.Панченко,
старший викладач,
Національний педуніверситет ім. М.П.Драгоманова,
м.Київ, УКРАЇНА

У статті розглянута проблема формування умінь математичного моделювання в майбутніх вчителів математики при вивченні спецкурсу "Математичне моделювання".

Формування вмінь математичного моделювання в процесі навчання май бутніх вчителів математики – важливе завдання, передбачене Галузевими стандартами вищої освіти з математики [3]. Це завдання слід вирішувати під час вивчення студентами математичних дисциплін, методики навчання математики та спецкурсу "Математичне моделювання".

Спецкурс з математичного моделювання є важливою складовою процесу навчання у методичній системі формування вмінь математичного моделювання у майбутніх вчителів математики. Цей спецкурс доцільно проводити на IV-V курсах. З досвіду читання таких спецкурсів в НПУ імені М.П.Драгоманова слідує, що найкращими формами проведення занять зі спецкурсу є лекційні та практичні заняття.

Спецкурс „Математичне моделювання" повинен мати чітко структуровану програму і пояснювальну записку. Наведемо програму спецкурсу.

Робоча програма спецкурсу
„Математичне моделювання".
Пояснювальна записка.

В наш час закладені основи нової методології наукових досліджень – математичного моделювання та обчислювального експерименту. Суть цієї методології полягає в заміні вихідного об'єкту його математичною моделлю і дослідженні її математичними методами та засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Методологія математичного моделювання бурхливо розвивається, проникаючи у нові сфери – від розробки великих технічних систем і управління ними до аналізу найскладніших економічних і соціальних процесів.

Для успішного оволодіння методологією математичного моделювання спеціалістами найрізноманітніших професій слід розпочинати навчання математичному моделюванню ще в загальноосвітній школі. Для цього слід готувати майбутнього вчителя математики так, щоб він міг успішно справитись з цим завданням. Тому навчанню математичному моделюванню майбутніх вчителів математики слід приділити належну увагу в процесі їх вузівської підготовки.

Спецкурс „Математичне моделювання" призначений для навчання студентів — майбутніх вчителів математики методам математичного моделювання на матеріалі вивчених ними раніше, математичних дисциплін.

Метою спецкурсу є: привести в систему, розширити та поглибити знання, навички і уміння студентів про математичне моделювання як метод наукового дослідження та навчального пізнання. Для цього необхідно виконати такі завдання:

– повторити і привести в систему знання, навички і уміння студентів щодо математичного моделювання, набуті в процесі навчання на попередніх курсах основних математичних і методичних дисциплін;

– ввести розширену евристичну схему діяльності математичного моделювання і навчити студентів розв'язувати задачі у відповідності з цією схемою;

– застосовувати знання і вміння студентів працювати з програмним забезпеченням, засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема при проведенні обчислювального експерименту.

№ п/п	Тема заняття	Форма заняття	К-сть годин	К-сть годин сам. роб.	Літ-ра
1.	Математичні моделі реальних процесів та явищ. Математичне моделювання як метод наукового пізнання.	лекція	4	2	[1], [2], [10], [12]
2.	Теоретико-множинні основи математичного моделювання.	лекція	2		[2], [4], [16]
3.	Математичне моделювання засобами алгебри, геометрії, математичного аналізу.	практичне заняття	4		[5], [6], [7], [8], [11]
4.	Диференціальні рівняння як математичні моделі реальних процесів та явищ.	практичне заняття	2		[1], [10], [5]
5.	Загальні принципи математичного моделювання.	лекція	4	2	[8], [12], [6]
6.	Обчислювальний експеримент в математичному моделюванні процесів теплопровідності.	лабораторна робота	2		за індивідуальними завданнями
7.	Деякі сучасні методи дослідження математичних моделей.	лекція	2		[8], [12], [16]
8.	Універсальність математичних моделей.	семінарське заняття	2		[8], [12], [16]

9.	Математичне моделювання складних об'єктів.	лекція	2		[8], [12], [16]
10.	Математичні моделі в екології.	лабораторна робота	2		за індивідуальними заняттями
11.	Моделювання випадкових процесів в системах масового обслуговування.	лабораторна робота	2		за індивідуальними завданнями
12.	Математичне моделювання і професійна діяльність вчителя математики.	лекція	2		[10], [13], [14], [15]
13.	Математичне моделювання складних об'єктів.	семінарське заняття	2	3	[8], [12], [16]
14.	Контрольна робота.		2		
15.	Залік.		2		
	Загальна кількість годин		**36**	**7**	

Спецкурс з математичного моделювання розрахований на 34 години аудиторних занять (лекційних та практичних). Дві годин відводяться для проведення заліку. Загальна кількість 36 годин. Така кількість годин є оптимальною і методично доцільною тому, що забезпечує можливості:

– актуалізувати, осмислити та систематизувати знання, навички та вміння з математичного моделювання набуті раніше під час вивчення, передбачених навчальним планом, математичних дисциплін;

– познайомитись з сучасними науковими підходами до математичного моделювання;

– засвоїти розширену евристичну схему діяльності математичного моделювання і навчитись розв'язувати задачі за цією схемою, тобто оволодіти методом математичного моделювання – як методом наукового дослідження в цілому.

З 36 годин занять спецкурсу: 16 годин – лекційні заняття, 16 годин – практичні заняття, з них 6 годин – власне практичні заняття, 4 години – семінарські заняття, 6 годин – лабораторні заняття. По 2 години відводиться на контрольну роботу та залік. Зупинимось детальніше на змісті, методах, організаційних формах і засобах проведення лекційних та практичних занять спецкурсу.

Перше лекційне заняття присвячене повторенню і приведенню в систему теоретичних знань і умінь, які студенти набули при попередньому навчанні математичному моделюванню в процесі вивчення математичних дисциплін. Методи, які доцільно використати на цьому занятті: репродуктивний та частково-пошуковий (евристична бесіда). Форми навчальної діяльності – фронтальні. Засоби, які слід використати на першому лекційному занятті: це таблиці, які відображають спрощену та розширену евристичні схеми діяльності математичного моделювання [10] та комп'ютер для демонстрації розв'язування задачі за розширеною евристичною схемою діяльності математичного моделювання.

Такі ж методи навчання: репродуктивний та евристична бесіда, доцільно використати і при проведенні другої лекції. На цій лекції слід зосередити увагу студентів на самому факті, що в основі побудови математичної моделі лежать множини та відношення на них. Під час лекції повторюються знання з теорії множин та теорії функцій, наводяться приклади задач як прикладного характеру так і побудови математичних моделей абстрактних наукових теорій в яких математичною моделлю є різні множини, наприклад, множина дійсних чисел з відношенням належності (інцедентності) та порядку на ній. Засоби навчання, що використовуються при читанні другої лекції – це таблиці, кодопозитиви та кодоскоп для їх демонстрації. На кодопозитивах подано розв'язування задач за спрощеною та розширеною евристичною схемами діяльності математичного моделювання, що наводяться як приклади під час лекції.

На лекції, присвяченій загальним принципам математичного моделювання слід використовувати пояснювально-ілюстративний метод, вдало поєднуючи розповідь та пояснення з демонстрацією. Як засіб демонстрації під час проведення цієї лекції доцільно використати кодоскоп та комп'ютер. Особливістю цієї лекції є те, що використання принципів: застосування фундаментальних законів природи, варіаційних, аналогій, ієрархічного – при побудові та дослідженні математичних моделей передбачається демонструвати на конкретних прикладах, які слід наводити з допомогою комп'ютера або кодоскопа через їх громіздкість.

Лекції „Деякі сучасні методи дослідження математичних моделей" та „Математичне моделювання складних об'єктів" доцільно проводити пояснювально-ілюстративним методом з використання таблиць та комп'ютера.

Під час лекцій передбачається розширення знань студентів з математичного моделювання шляхом ознайомлення їх з сучасними підходами до математичного моделювання, які сформувались в останні десятиліття. Це знайомство зі застосуванням методів подібності, принципу максимума і теорем порівняння, методу усереднення.

Під час лекції „Математичне моделювання складних об'єктів" слід показати застосування математичного моделювання та обчислювального експерименту до вивчення складних об'єктів, що важко формалізуються. Це такі об'єкти, як диссипативні біологічні структури, процеси в перехідній економіці, тоталітарні та анархічні еволюції розподілу влади в ієрархіях. Математичні моделі цих об'єктів досить складні, але вони яскраво демонструють досягнення сучасної математичної науки у вивченні навколишнього світу. Слід, під час лекції, зауважити, що дальший розвиток математичного моделювання як методології сучасної науки варто забезпечити творчій молоді, до якої і належать студенти – майбутні вчителі математики.

Заключною лекцією спецкурсу є лекція на тему: „Математичне моделювання і професійна діяльність вчителя математики". Метод проведення цієї лекції – репродуктивний та евристична бесіда. Під час лекції актуалізуються знання і вміння студентів, одержані на попередніх лекціях спецкурсу, а також при вивченні ними таких дисциплін як методика навчання математики, педагогіка та психологія. На лекції використовується кодоскоп, для демонстрації таблиць, що розкривають форми та методи роботи з навчання математичному моделюванню. Значення лекційних занять спецкурсу полягає в тому, що під час лекції засвоюються знання студентами з математичного моделювання, які потім осмислюються і усвідомлюються під час самостійної роботи над лекцією та в процесі практичного заняття. Одержані на лекціях знання є основою для формування навичок та вмінь математичного моделювання на практичних заняттях.

Зміст практичних занять повинен відповідати цілком змісту лекційних занять.

На перших практичних заняттях: „Математичне моделювання засобами алгебри, геометрії, математичного аналізу" та „Диференціальні рівняння як математичні моделі реальних процесів та явищ" доцільно використати репродуктивний та частково-пошуковий методи навчання. Під час цих занять слід повторити спрощену схему діяльності математичного моделювання та сформувати навички роботи за розширеною евристичною схемою діяльності математичного моделювання. Засоби навчання при проведенні цих занять – це таблиці з спрощеною і розширеною схемами діяльності математичного моделювання та комп'ютер з відповідним змісту задач, що розв'язуються за розширеною евристичною схемою, програмним забезпеченням.

Слід зауважити, що під час проведення занять зі спецкурсу слід застосовувати (поєднувати) колективні, групові, індивідуальні форми роботи. Лекційні заняття дають можливість працювати фронтально, забезпечуючи зв'язок „студенти-викладач" та „викладач-студенти" під час проблемного викладу та проблемного засвоєння матеріалу.

На практичних заняттях можна застосовувати як фронтальні форми роботи так і групові та індивідуальні. Найпоширенішою формою фронтальної роботи є колективне розв'язування задачі, коли один студент розв'язує задачу біля дошки, а йому допомагають викладач та студенти з аудиторії. При цьому детально обговорюється і фіксується кожний етап евристичної схеми діяльності математичного моделювання. Фронтальна форма особливо зручна на перших практичних заняттях спецкурсу з математичного моделювання, коли у студентів повинно остаточно сформуватись вміння працювати за спрощеною та розширеною схемами діяльності математичного моделювання. На наступних практичних заняттях слід застосовувати групові форми діяльності. Причому бажано склад групи змінювати. Один раз в групи слід об'єднувати сильніших та слабших студентів – різнорівневі групи, інший раз можна об'єднувати в динамічні типологічні групи студентів з однаковим рівнем навченості, научуваності та загального математичного розвитку. Це забезпечить диференціацію у навчанні математичному моделюванню. Оскільки в середньому на практичному занятті слід розв'язати 8 задач різного рівня складності, то студентів слід розділити на 8 груп по 3-4 чоловіка з однаковим рівнем, або 1-2 сильніші студенти (консультанти) та 2 слабші студенти. Кожна група одержує відповідну до її рівня задачу, розв'язує її протягом 15-20 хвилин, а потім починається колективне обговорення розв'язаних задач, один студент з кожної групи (бажано слабший) записує розв'язання задачі на дошці і пояснює всій студентській групі кожний етап її розв'язування. При організації групової роботи на практичному занятті доцільно (з досвіду) давати дві задачі обов'язкового рівня та дві задачі підвищеного рівня складності, інші задачі середнього рівня. Наприклад, при проведенні груповою формою практичного заняття на тему „Диференціальні рівняння – як математичні моделі деяких реальних процесів та явищ" студентам доцільно запропонувати такі задачі:

1. **Обов'язковий рівень.**

Швидкість тіла пропорційна пройденому шляху. За перші $10\,c$ тіло пройшло $100\,м$, за $15\,c$ – $200\,м$. Який шлях пройде тіло за $20\,c$?

2. **Середній рівень.**

Човен сповільнює свій рух під дією опору води, який пропорційний швидкості човна. Початкова швидкість човна 1,5 *м/с*, а його швидкість через 4 *с* дорівнює 1 *м/с*. Визначити, коли швидкість зменшиться до $1\,см/с$ і який шлях пройде човен до зупинки.

3. **Підвищений рівень.**

Тіло масою 4 *кг*, яке підвішене на пружині, подовжує її на 1 см. Знайти закон руху тіла, якщо верхній кінець пружини здійснює вертикальні гармонічні коливання $y = \sin 30t$ (опором середовища знехтувати).

Під час проведення лабораторних робіт студенти працюють індивідуально, кожний виконує свій варіант та оформляє роботу за поданим зразком.

Лабораторні заняття та семінарські заняття проводяться дослідницьким методом з обов'язковим використанням комп'ютерів з відповідним програмним забезпеченням.

Особливе місце при навчанні математичному моделюванню має самостійна робота студентів з навчальними посібниками, науковою, науково-популярною та довідковою літературою при підготовці ними до проведення лабораторних та семінарських занять.

Індивідуалізація і диференціація навчально-виховної роботи під час проведення спецкурсу з математичного моделювання буде сприяти підвищенню рівня навчання і розвитку студента лише за умови постійної діагностичної роботи не лише на початковому етапі організації навчання, а і протягом усіх періодів його здійснення. Цьому сприяє модульно-рейтингова система навчання і обліку успішності студентів.

Роботу над спецкурсом можливо і доцільно організувати за модульно-рейтинговою системою, мета якої – сконцентрувати увагу і час студентів протягом семестру, шляхом проведення різноманітних видів контролю за самостійною роботою студентів. Основний адміністративний принцип системи – вчасне виконання завдань.

Для тих студентів, які не можуть з деяких причин приділити досить часу для роботи в календарній системі рейтингових контролів, працює класично-академічна система відвідування лекцій, практичних робіт, виконання і захист лабораторних робіт, підготовка та виступ на семінарі, залікова контрольна робота та семестровий контроль-залік.

Спецкурс “Математичне моделювання” повинен стати обов’язковим в системі математичної та методичної підготовки майбутнього вчителя.

1. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях. – Москва: Наука, 1987. – 158 с.

2. Виленкин Н.Я. Функции в природе и техники. – Москва: Просвещение, 1985. – 178 с.

3. Галузеві стандарти вищої школи. Математика. – Київ: Вид-во НПУ ім. М.П.Драноманова, 2003. – 83 с.

4. Гастеев Ю.А. Гомоморфизмы и модели. Логико-алгебраические аспекты моделирования. – Москва: Наука, 1975. – 150с.

5. Дюженкова Л.І., Дюжинкова О.Ю., Михалі Г.О. Вища математика: Приклади і задачі. – Київ: Видавничий центр “Академія”, 2002. – 624с.

6. Клетенник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – Москва: Наука, 1968. – 224 с.

7. Костицын В.Н. Моделирование на уроках геометрии. – Москва: Владос, 2000. – 160 с.

8. Малинецкий Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент. – Москва, 2002.

9. Математичний аналіз у задач і прикладах: У 2 ч.: Навч. Посіб. / Л.І.Дюжинкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко та ін. Ч.2. – Київ: Вища школа, 2003. – 470 с.

10. Панченко Л.Л. Про понятійний апарат математичного моделювання в загальноосвітній школі та педагогічному вузі // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драноманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Київ: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. - № 1. – С. 89-97.

11. Певзнер С.Л. Проективна геометрія. – Москва: Наука, 1980. – 128 с.

12. Самарський А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – Москва: Физматлит, 2001. – 320 с.

13. Скафа Е.И. Теоретико-методические основы формирования приемов эвристической деятельности при изучении математики в условиях внедрения современных технологий обучения: Дис. ... докт.пед.наук: 13.00.02 / Донецкий нац. ун-т.– Киев, 2004. – 479 с.

14. Слєпкань З.І. Методика навчання математики.– Київ: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.

15. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004.– 240 с.

16. Яглом И.М. Математические структуры и математическое моделирование.– Москва: Сов. Радио, 1980.– 144 с.

Резюме. **Панченко Л.Л. СПЕЦКУРС „МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ” В КОНТЕКСТЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ.** *В статье рассмотрена проблема формирования умений математического моделирования у будущих учителей математики при изучении спецкурса “Математическое моделирование”.*

Summary. **Panchenko L. THE COURSE OF SPECIALIZATION “MATHEMATIC SIMULATION” IN THE CONTEXT OF THE TEACHERS OF MATHEMATICS TRAINING.** *In the paper we study the problem of teaching mathematical modelling for students of mathematical departments in pedagogical universities.*

Надійшла до редакції 19.01.2006 р.

До привітання ювіляру приєднуються науковці України та зарубіжжя

ПЕДАГОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВИКЛАДАЧА ВНЗ В УМОВАХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

О.В.Мазнєв,
кандидат фіз.-мат.наук, проректор з навчальної роботи,
Донецький національний університет,
м.Донецьк, УКРАЇНА

Зроблено акцент на взаємозв'язку педагогічної компетентності викладача та його педагогічної культури, виходячи із сучасних тенденцій в освіті.

Інтеграція української освіти і української економіки в міжнародну (зокрема, європейську) систему розподілу праці, залучення української освіти до Болонського процесу актуалізує поняття компетентнісного підходу в освіті.

Вчені вважають, що компетентнісний підхід: дає відповідь на запити виробничої сфери (Т. М. Ковальова); є оновленням змісту освіти у відповідь на зміни в соціально-економічній дійсності (І. Д. Фрумін); є радикальним засобом модернізації (Б. Д. Ельконін); визначається як "готовність спеціаліста включитись у певну діяльність" (А. М. Аронов); є атрибутом підготовки до майбутньої професійної діяльності (П. Г. Щедровицький) тощо.

Усі концепції досить близькі між собою і об'єднує їх "гуманістична педагогіка". Враховуючи, що метою навчання в умовах кредитно-модульної системи є розвиток особистості, її свідомість, самореалізація, ми визначаємо позицію викладача як позицію консультанта, який стимулює та полегшує самостійну діяльність студента, контролює й оцінює його досягнення, що є необхідною умовою кредитно-модульної системи навчання. Успіх упровадження та функціонування кредитно-модульної системи навчання значною мірою залежить від професорсько-викладацького складу кафедр, факультетів.

Мета цієї статті полягає в тому, щоб привернути увагу до необхідності змін у свідомості викладацького корпусу ВНЗ щодо підвищення своєї професійно-педагогічної компетентності в умовах впровадження кредитно-модульної системи навчання, представити деякий напрацьований досвід.

Сьогодні завданням педагогічних працівників є реалізація ідеї поєднання спеціального дидактичного керівництва діяльністю студента з гуманною установкою на визнання цінності його особистості.

Зазначимо, що постійне втручання у світ студента може створити конфліктні ситуації, які ускладнюють його стосунки з викладачем. Тому в деяких випадках більш ефективним є опосередкований вплив, сутність якого полягає в тому, що педагог скеровує свої зусилля не на студента, а на його оточення, у нашому випадку на створення педагогічних умов, за яких успішно запроваджується кредитно-модульна система. Змінюючи обставини навчання, викладач змінює в потрібному напрямку і самого студента [4, 58].

Ми виходимо з того, що професійна компетентність визначається як сукупність знань, що дозволяють кваліфіковано підходити до вирішення питань професійної діяльності, і яка пов'язана з професійними знаннями, залежить від загальних здібностей викладача до педагогічної діяльності.

Зазначимо, що поняття "професійна компетентність педагога" в сучасній психолого-педагогічній літературі починає використовуватися дослідниками лише наприкінці 80-х – початку 90-х років XX століття. З цього моменту офіційно визнається суб'єктність педагога в освітніх процесах як соціальна необхідність, а поняття професійна компетентність педагога активно входить до наукового обігу. Виокремлюються два базових поняття: компетенція і компетентність: перше з них "включає сукупність взаємопов'язаних якостей особистості, що задаються по відношенню до певного кола предметів і процесів", а друге співвідноситься з "володінням людиною відповідною компетенцією, яка включає особистісне ставлення людини до неї і предмета діяльності".

Для студентів оцінка компетенцій, на відміну від екзаменаційних іспитів, які орієнтовані на виявлення об'єму і якості засвоєних знань, припускає пріоритетне використання об'єктивних методів діагностики діяльності (спостереження, експертиза продуктів професійної діяльності, захист навчальних портфоліо тощо). Їх кваліфікаційні характеристики повинні містити чіткий перелік знань і умінь, що мають значення при здобутті диплому, тоді як для роботодавця більше значення мають базові комунікативні, інформаційні компетенції, а також – наявність досвіду роботи і рекомендацій.

Ми вважаємо, що сьогодення визначає глобальну мету – підготувати всебічно розвинуту особистість, здатну безпосередньо після закінчення ВНЗ включитися в процес суспільних і професійних перетворень. Найефективніший результат професійної підготовки у вищому навчальному закладі, максимально можливий рівень досягнення професійної компетентності можна отримати лише за умови оптимального безпосереднього включення майбутнього фахівця в поле дії конкретних професійних, соціальних, психологічних та педагогічних механізмів відбору і формування спеціаліста високої компетентності.

За таких умов для педагогів змінюються форми і методи організації занять – навчання має діяльнісний характер, акцент робиться на навчання через практику, продуктивну роботу студентів у малих групах, побудову індивідуальних навчальних траєкторій, використання міжпредметних зв'язків, розвиток самостійності учнів і особистісної відповідальності за прийняття рішень. Тому змінитися мають і механізми передачі знань від викладача до студента: пріоритетним стає вільний доступ до інформаційних ресурсів, самонавчання, дистанційне та сітьове навчання. Усі ці форми навчання спрямовані на те, щоб ввести студента в соціальні і професійні ролі таким чином, щоб навчити його бути успішним.

Отже, не може залишитися незмінною і кваліфікація викладача. Ми вважаємо, що разом із кваліфікацією й компетентністю для оцінки педагогічної діяльності доцільно використовувати термін "педагогічна культура". Під педагогічною культурою в науковій літературі розуміють оволодіння педагогічною спадщиною, що у дану конкретну суспільно-історичну епоху є обов'язковим до осмислення й практичного використання, тобто являє собою професійно-культурну цінність і виступає як еталон належного [2].

Інтерес учених до дослідження педагогічної культури значно підвищується в умовах кредитно-модульної системи. Вона розглядається як частина загальнолюдської культури, змістом якої є світовий педагогічний досвід; як зміна культурних епох і педагогічних цивілізацій; як історія педагогічної науки та освіти; як зміна освітніх парадигм (В. П. Андрущенко, І. А. Зязюн, І. А. Колесникова, Є. Н. Шиянов та ін.).

В. О. Сластьонін вважає, що "професійна культура педагога є основою його професійної діяльності як викладача-предметника і як педагога-вихователя, який володіє достатнім рівнем загальних і спеціальних знань, умінь, навичок професійної культури, що дозволяють самостійно вирішувати творчі завдання освіти і виховання в співробітництві з учнями" [6]. Педагогічна культура може виступати на індивідуальному та соціальному рівні, а педагог може бути носієм рис педагогічної культури ВНЗ, міста, держави. Про достатній рівень сформованості професійної культури педагога свідчать: уміння продуктивно мислити в межах своїх професійних обов'язків; самостійно здобувати знання й уміння; аналізувати досвід творчої педагогічної діяльності; вирішувати ситуаційні педагогічні завдання; стимулювати розвиток навчальної культури учнів.

Так, нами розроблено методичні рекомендації щодо організації самостійної роботи студентів з навчального предмета в кредитно-модульній системі навчання, що пропонують викладачеві:

а) враховуючи цілі навчального предмета (теми), конкретизуйте вимоги до знань, умінь і навичок, які потрібно сформувати у студентів у процесі реалізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності;

б) відповідно до вимог організації СРС розробіть систему завдань різних рівнів складності згідно з наперед визначеними рівнями засвоєння;

в) розробляючи систему завдань для самостійної роботи, зважайте на необхідність актуалізації мотивів навчальної діяльності студентів і трансформації характеру цих мотивів від пізнавального й наукового до професійного;

г) проаналізуйте можливості виконання завдань в аудиторний та позааудиторний час, прогнозуючи та обґрунтовуючи терміни їхнього опрацювання студентами.

На думку вчених (Є. В. Бондаревської, В. В. Кузнєцова та ін.), педагогічна культура складається з таких найістотніших характеристик: прагнення викладача до творчої діяльності, до постійного вдосконалення; професіоналізм, компетентність; широкий світогляд; доброзичливий характер, товариськість; захопленість роботою; здатність легко і природно входити у творчий стан, уміння аналізувати свої емоційні, інтелектуальні та вольові процеси; володіння мовою педагогічного спілкування; володіння організаційними здібностями. Особливо це стосується кредитно-модульної системи.

Організація самостійної роботи студентів у цій системі навчання має здійснюватися з дотриманням низки вимог, а саме:

1. Обґрунтування необхідності завдань загалом й конкретного завдання зокрема, що вимагає виявлення та стимулювання позитивних мотивів діяльності студентів.

2. Відкритості та загальної наочності завдань. Усі студенти повинні знати зміст завдання, мати можливість порівняти виконані завдання в одній та в різних групах, проаналізувати правильність та корисність виконаної роботи, відповідність поставлених оцінок (адекватність оцінювання).

3. Надання детальних методичних рекомендацій щодо виконання роботи (працювати у системі послідовності: з чого починати, як перевірити свої знання тощо). За окремими завданнями студенти мають отримати пам'ятки.

4. Надання можливості студентам виконувати творчі роботи, що відповідають умовно-професійному рівню засвоєння знань, не обмежуючи їх виконанням стандартних завдань.

5. Здійснення індивідуального підходу до організації самостійної роботи. Індивідуальні завдання можуть виконувати за бажанням усі студенти або деякі з них

(творчо обдаровані, вимогливі, з досвідом практичної діяльності, навчання та роботи за кордоном тощо). Індивідуалізація самостійної роботи сприяє самореалізації студента, розкриваючи в нього такі грані особистості, які допомагають професійному розвитку.

6. Нормування завдань для самостійної роботи (визначення витрат часу та трудомісткості різних їхніх типів). Це забезпечує оптимальний порядок навчально-пізнавальної діяльності студентів: від простих до складних форм роботи.

7. Можливість ведення обліку оцінювання виконаних завдань і їхньої якості, що потребує стандартизації вимог до вмінь майбутніх студентів та розроблення комплексу професійно орієнтованих завдань. Для цього ми пропонуємо такі типи завдань, які передбачають отримання матеріалізованого результату (продукту). Під час їхнього виконання формуються також особистісні риси студента.

8. Підтримання постійного зворотного зв'язку зі студентами в процесі здійснення самостійної роботи, що є фактором ефективності навчального середовища.

Є. Н. Шиянов, відзначав, що "культура як цілісність, як гармонія знання, творчої дії, почуттів і спілкування повинна стати складовою професійної підготовки вчителя" [9]. Найважливішими системоутворюювальними елементами педагогічної культури, на нашу думку, є: культура педагогічного проектування; світоглядна культура; культура педагогічно орієнтованого мислення; культура почуттів; культура оцінки; культура мови, спілкування; організаційна культура.

Дослідження доводять, що педагог також повинен володіти різними додатковими, необхідними для успішної педагогічної діяльності елементами культур. Розглянемо деякі з них. Професіоналізм педагога перебуває в прямій залежності від ступеня оволодіння ним педагогічною аналітичною діяльністю.

Професію педагога не можна уявити без рефлексивної культури. Ю. М. Кулюткін, Г. С. Сухобська, М. І. Д'яченко визначили, що наявність рефлексії в діяльності вчителя показує, що накопичення педагогом практичного досвіду є необхідною, але не достатньою умовою професійного росту. Лише постійне осмислення, аналіз і перебудова власного досвіду дозволяють викладачеві розвивати свою майстерність. Процеси рефлексивного керування, тобто відображення однією людиною (викладачем) внутрішньої картини світу іншої людини (студента) стають головними в педагогічній діяльності.

С. Ю. Степанов та І. М. Семенов відзначають у рефлексивній культурі такі компоненти: готовність і здатність творчо, по-новому осмислювати проблемні моменти; вирішувати внутрішні та зовнішні конфліктні стани і ситуації; уміння знаходити нові сили, змісти, цінності; встановлювати міжособистісні і ділові стосунки; ставити й вирішувати неординарні практичні завдання [7].

Рефлексивні процеси спрямовані на: розвиток самосвідомості, на осмислення дій суб'єкта – інтелектуальна рефлексія; самоорганізацію, самоаналіз себе, свого стану, своєї розумової діяльності, цілісного "Я" – особистісна рефлексія або авторефлексія (Ю. М. Кулюткін, Г. С. Сухобська) [3]; осмислення (аналіз) людиною особистості, діяльності партнера, взаємовідображення суб'єктами один одного – міжособистісна рефлексія.

Лише на основі взаємодії з іншими при прагненні індивіда зрозуміти думки і дії іншого та оцінюванні себе очима іншого, він(індивід) виявляється здатним рефлексивно ставитися до самого себе. У зв'язку із цим, М. І. Д'яченко та Л. А. Кандибович розглядають поняття "рефлексія викладача" як процес пізнання самого себе як професіонала, свого внутрішнього світу, аналізу власних думок, переживань пов'язаних із професійно-педагогічною діяльністю, уявлення про самого себе як про особистість, усвідомлення того, як тебе сприймають і оцінюють учні [5].

Ми вважаємо, що, виявляючи себе в діяльності, особистість прагне зайняти певну життєву позицію. Рефлексія дозволяє говорити про таке особливе особистісне утворення як рефлексивна позиція педагога.

У психолого-педагогічній літературі "рефлексивну позицію" ("рефлексивну активність", "готовність до педагогічного розвитку" тощо) розглядають як: узагальнено-ціннісне ставлення до професії, до професійно-педагогічної діяльності (С. Г. Вершловський) [1]; оцінний компонент професійного мислення викладача (О. С. Цокур) [8]; особистісно-значущий зміст діяльності (Л. В. Яковлєва) [11]; певну фазу діяльності, що виникає в ситуації протиріччя необхідного і можливого.

Рефлексивні процеси допомагають педагогові прогнозувати шляхи побудови педагогічного процесу, вносити корективи в процес організації педагогічної системи, оперативно оцінювати зміни, що відбуваються. Перетворювати діяльність на об'єкт свого впливу, розвивати її можна лише при наявності в педагога рефлексивної позиції.

Наявність рефлексивної культури в складі загальної педагогічної культури дає можливість розглядати викладача як систему, для якої необхідними є умови, що стимулюють творчий розвиток професіонала і сприяють придбанню нових знань. Це дозволяє нам говорити про наявність акмеологічного аспекту в професійному вдосконаленні педагога й необхідності розвитку акмеологічної культури в складі загальної педагогічної культури.

Акмеологічний аспект культури педагогічної діяльності виявляється в досягненні нового, небувалого раніше за рівнем розвитку досвіду педагога як індивіда, особистості, суб'єкта діяльності, індивідуальності. Наявність акмеологічної складової дозволяє педагогові перейти до творчої діяльності. Акмеологічна культура педагогічної діяльності виявляється на стадії розвитку індивідуальності людини, формуючи процес руху до його "акме", що характеризується моральним оцінюванням, унікальністю усвідомлення свого досвіду, поведінки, почуттів, стосунків.

З акмеологічної точки зору професія – є інструментом особистісного росту педагога. Перебуваючи на цій позиції, педагог прагне перетворити свою професію на творчість, визначити рівень досягнутого, намітити шляхи змін і досягти вершини в професійній педагогічній діяльності. Акмеологічний аспект у діяльності педагога допомагає схематизувати навчальну й наукову інформацію, якою він володіє, накопичити нові знання, переводячи їх у практичну цінність, актуалізувати ті духовні цінності, які приводять до саморозвитку в напрямку вершин професіоналізму.

Педагогічна діяльність будується на основі спілкування, що відіграє в ній вирішальну роль. Тому для педагога необхідна наявність певного рівня комунікативної культури.

Є. А. Яблокова визначає комунікативну культуру як "здатність передачі-прийняття інформації; володіння різними засобами: вербальними (мова, знаки), невербальними (міміка, жести); особистісний вплив (персоналізація); адекватне сприйняття ситуації, у якій відбувається спілкування" [10]. У характеристику спілкування також включається інтерактивна та перцептивна культура.

Перцептивна культура виражається в здатності формування образа іншого, "прочитання" за зовнішніми проявами психологічних властивостей особистості та особливості її поведінки через механізми: ідентифікації; рефлексії; володіння ефектами сприйняття (первинності, новизни, ореолу) явища, стереотипізації, каузальній атрибуції, емоційній регуляції перцептивного процесу [10].

Таким чином, культура спілкування включає в себе: знання та оволодіння законами і властивостями спілкування; уміння і навички реалізації цих знань у кожному з компонентів спілкування; особистісну культуру (здатність до самореалізації, самоконтролю, самокорекції в спілкуванні).

Сьогодні є сенс говорити, що викладач також повинен мати певну інформаційно-професійну культуру.

Підкреслимо, що складові педагогічного професіоналізму потрібно розглядати в їхній єдності, оскільки вони мають взаємопроникаючий і взаємодоповнюючий характер. Не можна говорити про певну кваліфікацію та компетентність викладача без сформованої в нього педагогічної культури. Високий рівень загальної педагогічної культури вказує на компетентність викладача. Таким чином, ми припускаємо, що досягнення компетентності педагога можливе при існуванні високого рівня педагогічної культури.

Ми вважаємо за доцільне створити в кожному ВНЗ "Управління організації та контролю якості навчального процесу", до компетенції якого входило б розв'язання питань, що пов'язані з якістю освіти і способами її оптимізації, забезпеченням постійного оновлення змісту освіти, нарощуванням потенціалу професорсько-викладацького складу та підвищенням його соціального статусу, упровадженням європейської системи заліку знань, розвитком критеріїв і методології оцінки якості викладання, узгодженням структури системи вищої освіти України з вимогами Болонського процесу (у тому числі за рахунок розвитку співробітництва навчальних закладів, схем мобільності, інтеграції програм навчання). При виконанні цих умов з'являється можливість розв'язання проблем компетентного фахівця відповідно до міжнародних стандартів.

1. *Вершловский С. Г. Общее образование взрослых: стимулы и мотивы. – М.: Педагогика, 1987. – 183 с.*
2. *Гагин Ю. А. Акмеологическая экспертиза педагогических достижений. – СПб., 2000. – 50 с.*
3. *Личность: внутренний мир и самореализация. Идеи, концепции, взгляды/ Составители Кулюткин Ю. Н., Сухобская Г. С. – СПб.: Изд-во ИОВ совместно с изд-вом "Тускарора", 1996. – 175 с.*
4. *Мороз І. В. Педагогічні умови запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу: Монографія: – К.:ТОВ "Освіта України", Коо, 2005. – 278 с.*
5. *Психология: Словарь-справочник. (Под ред. Дьяченко М. И., Кандыбовича Л. А.) – Мн.: "Хелтон", 1998. – 399 с.*
6. *Сластенин В. А. Профессиональная культура учителя. – М.: МГПУ, 1993. – 22 с.*
7. *Степанов С. Ю., Семёнов И. Н. Методологические ориентации акмеологической разработки инновационно-гуманитарных методов развития рефлексивной культуры госслужащих // В сб.: Развитие профессионализма государственных служащих: методология и практика. / Под ред. Деркача А. А. – М., 1998. – С. 75–81.*
8. *Цокур О. С. Формирование педагогического мышления будущих учителей в процессе профессиональной подготовки: Автореферат дисс. канд. пед. наук – М., 1990. – 17 с.*
9. *Шиянов Е. Н. Гуманизация профессионального становления педагога // Педагогика. – 1991. – № 9. – С. 80–84., С. 81.*
10. *Яблокова Е. А. Некоторые подходы к определению места акмеологии в системе наук о человеке. // В сб.: Развитие профессионализма государственных служащих: методология и практика. / Под ред. Деркача А. А. – М., 1998. – С. 13–23.*
11. *Яковлева Л. В. Формирование готовности будущего учителя к педагогической рефлексии (на материале педучилищ). // Автореф. дисс. канд. пед. наук – М., 1991. – 20 с.*

Резюме. Мазнев А.В. КОМПЕТЕНТНОСТЬ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ. В статье сделан акцент на взаимосвязи педагогической компетентности преподавателя и его педагогической культуры, исходя из современных тенденций в образовании.

Summary. **Maznev A. COMPETENCE AND PEDAGOGICAL CULTURE OF A TEACHER IN CONDITIONS OF CREDIT-MODULE EDUCATIONAL SYSTEM.** This paper stresses interdependence of pedagogical competence of a teacher and his pedagogical culture under the modern tendencies in education.

Надійшла до редакції 21.02.2006 р.

METODOLOGY OF THE ACTIVITIES APPROACH TO TEACHING
(МЕТОДОЛОГИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ)

G. Atanov,
Doctor of Physical-and-mathematical Sciences, Professor,
Donetsk National Technical University,
Donetsk, UKRAINE

Сформульовано та обґрунтовано основні ідеї та положення, що складають методологічну базу діяльнісного підходу до навчання.

1. What for has a person to be taught? How many time I put this question! I did this to students, and to teachers, and to instructors. In the beginning, it even caused bewilderment in many people. They considered this question sacramental and did the answer to it as self-evident. "For perfection, for development, for gaining the advanced knowledge", – they answered me (there was still a set of formulations in the same sense). "And what for is this?" – I asked again. The bewilderment increased. And our discussion hard put to come to its natural end, the unique true answer was formulated with a pain in heart: "For a work".

One of the mass delusions of teachers and instructors (and many-many people in general) consists in their belief in domination of knowledge, in its all-sufficiency. Probably, there is no other word which would repeat so frequently and which would play such an important role in the human life as this word – "knowledge". They go for knowledge into the secondary schools, and then they go for knowledge into institutes and universities. How many I saw teachers who considered their purpose and duty "to give knowledge»! For the sake of this, they carry out the teaching process; for the sake of this, learning activities are organized though it would be necessary to add frequently "so-called" here. And when it is found out that it is necessary to teach not knowledge but the work many people perceive this with obvious disappointment as if something raised have taken away from them.

2. The mentioned above delusion was also reflected in various theories of teaching, approaches to it. My tasks do not include their analysis, I shall remind only, that, for example, according to certain ideas the pupil associates with an empty vessel, which the teacher should fill; others consider that teaching is a travel along an unknown district with a complex landscape, and the teacher plays a role of a conductor. Still recently, they much spoke about the developing teaching as about an alternative one. But all the teaching theories replied to question "*How to teach*?" And the same question arises here again: "What for?" What for to fill, what for to travel, what for to develop? There are no answers to these questions in pedagogy as "to transmission knowledge" is not the answer. But teaching is! Teaching for the sake of not an ultimate goal but for the sake of intermediate ones, frequently for the sake of the process of teaching itself. Paraphrasing a remembered joke, I shell reflect the general tendency: "Process. It is important for a teacher, but not the ultimate result …"

And only the sole theory of teaching, namely the activities theory, is deprived this lack for it arose as a reaction to this sacramental question "what for to teach?" Prof. B. Badmaiev writes: "For a long time, there was a standard opinion that a person studied any course receives a certain set of theoretical and practical knowledge and he/she becomes more competent as a specialist. People have so got used to such understanding of the role and applicability of teaching that they have no doubts about this. The inaccuracy of such representation of the purpose of teaching began to be realized in scientific pedagogical psychology in 50th, when the critical analysis of the teaching sense began at the Lomonosov University of Moscow, and, as its result, the Prof. P. Gal'perin's theory of the stage-by-stage formation of mental actions and concepts began to be developed.

If, in all the textbooks in pedagogy, it is spoken about knowledge and its studying and storing as about the purpose of teaching …, according to this theory, *the purpose of teaching is not arming knowledge and accumulation of it, but it is formation of skill to operate with competence*. Prof. P. Gal'perin put the question in research: "What for does a person learn?" And he answered: "*To learn to do something, and, for this purpose, to find out how it is necessary to do it"*. That is, the purpose of teaching is *to give a person skill to operate*, and knowledge should become *means* of teaching actions" (it is allocated with me - G.A.) ([4], pp. 19-20).

3. Teaching actions – in what essence is! I think everybody understands that just work makes the essence of our life, and we live due to our work. And it is necessary to teach people, certainly, for the sake of their successful work in the future. It is the strategy. And shades, orientations of teaching can be different, but it is tactics already. For example, it is possible to put development in the chapter of a corner. However it should not turn to an end in itself. It is necessary to develop a person that he/she worked some more successfully.

About fifty years have already passed after P. Gal'perin answered the question "What for to teach?", a great deal is made much though it is necessary to note a prevalence of theoretical developments to the detriment of the practical ones. In my opinion, it is possible partly to explain this with well-known "illness» of the soviet psychology and, especially, pedagogy not aspiring to deep enough methodological substantiation of their working out. As a matter of fact, a substitution of the concepts, a too high estimation of the P. Gal'perin's theory of the stage-by-stage mental actions formation [5] which was given out and is given out now frequently for a teaching theory, played a certain role here. It is an outstanding theory; nevertheless, it determines only some mechanisms of teaching. Partly and for this reason, the methodological substantiations of the activities teaching theory are not formulated in a more-less integral kind by the psychological science till now. But it is necessary to start just from this [1]-[3].

4. "To prove methodologically" means to lean against the most common laws of development, to determine the initial. For this, it is necessary to look at the object of the research from without but not from within, to perceive it as a whole abstracting from its composition and structure. If to speak about teaching, there are neither subjects, nor any learning material, nor teaching technologies, nor separate specialties at the methodology level. There is only teaching as such.

The activities approach to life in general is an outstanding achievement of psychology. It is based on a statement of principle that the psychic of a person is inseparably linked with his/her activities and it is caused by the activities. Thus activities are understood as a deliberate activity of a person being shown during his/her interaction with the world around, and this interaction consists in solving the vitally important problems determining existence and development of the person.

Any person is not born with ready sights on the world, knowledge of it, skill to solve problems. Experience of the socio-historical practice being mastered by people, experience of mankind, which is passed them with the help of the older generation allows them to carry out activities. This experience is embodied in subjects of the material and spiritual culture (instruments and means of production, works of art, various data carriers so on) and, it is the mine thing, in modes of performance of actions with them. Mastering the socio-historical practice experience plays the main role for a person during all his/her life. As this take place, there are two kinds of people activities being specially organized during which they acquire experience of the previous generations – education and teaching. Teaching is the transmission of the practical, utilitarian socio-historical experience. Teachers pass the experience, and learners take it in.

5. It follows from the above mentioned that the activities approach should also be realized in teaching as teaching is life; i.e. it is necessary to consider the learners behavior in teaching as activities. It means for the teacher, that he/she should solve a problem of forming skill to carry out activities by learners to provide the transmission of the socio-historical practice experience. Hence, the aim of teaching is activities too, namely *learning activities*, or actions and operations with the help of which it is realized and which are directed at solving the specific teaching problems [5]. System of operations which provides solving problems of a certain type is called "mode of actions". Thus, *the ultimate goal of teaching is formation of mode of actions.*

6. Approach to learning as to activities demanded a serious revision of views on knowledge and skills, their role, interaction, and parity. Pedagogy actually separates study and activities. According to its traditional ideas, study is "purchase" of knowledge; "to study" means, as a rule, to read and remember textbooks, other literature. The volume of such knowledge can be very big (the more, the better!). Only then the use of knowledge begins, that is, activities. In the beginning they "fill" people with knowledge and after try to teach them to work. But in this case knowledge is simply a set of facts, frequently isolated ones, they can be only remembered.

From the point of view of the activities approach, two traditional problems of pedagogy consisting in 1) transmission of knowledge and 2) formation of skills to apply it, which solve consistently, are replaced with one problem [10]. Knowledge and skills, or learner's actions with the help of which these skills are realized, are now considered not in opposition each other, but in their unity. This is an extremely important statement not only of psychology but also of philosophy for it reflects display of the first law of dialectics about unity and conflict of opposites. Already for a long time, psychology established that knowledge can be acquired only while their using in activities, only while operating with them [8]. It is caused by that acquiring knowledge occurs simultaneously with mastering the modes of actions with knowledge. Any teaching foundations of sciences, at the same time, are also teaching the appropriate mental actions, and formation of the mental actions is impossible without acquiring the certain knowledge. The dialectic understanding here consists in that *to acquire knowledge means to perform any work with its help.*

If we put knowledge before activities, this knowledge will be pointless and, actually, it cannot be acquired, it can be only remembered. Therefore, from the point of view of the purposes of teaching, activities and actions composing their structure are initial ones but not knowledge.

7. If mastering the mode of actions is the ultimate purpose of teaching, the general task of teaching is acquiring its content. The activities approach demanded the revision of the teaching content. According to the approach, it is not a given system of knowledge (ideas, theories, and other scientific information forming the subject) and then acquiring this knowledge as pedagogy considers till now. First of all, a given system of actions should make up the teaching content.

But where is place of knowledge, what is its role? We understand already that "to know" means not simply to remember certain knowledge (think how frequently these verbs are identified – "to know" and "to remember"), but to carry out certain activities connected with this knowledge. Thus, *knowledge becomes not the aim of teaching, but its means.* It is acquired that to carry out activities and actions with its help instead of that it was simply remembered and served to increase one's erudition.

8. The above stated reasons are basic while designing teaching. The teaching design should begin not with definition of what the future specialist should know. Otherwise the system of knowledge will be an empty declaration because this system will be pointless. The teaching design should begin with the psychological analysis of the future specialist's activities. Such an activities analysis is called "technological" one [6]. Without it, it is impossible research of the labor and learning activities, success in which determines by understanding and consideration of all the necessary acts and operations putting together the activities. As a result of the technological analysis, the objective logic of the achievement of intermediate and final aims of the activities is understood. Only after the technological analysis, the necessary knowledge can be determined, which will explain the necessary practical acts, permit to ascertain what and how is needed to do, and provide implementation of these acts. In practice, as already it was said, acts are realized by means of skills. Mastering a skill means mastering certain mode of acts by a person, deliberate application of knowledge in practice, ability to operate by it with a certain aim.

In the beginning, it is necessary to understand what the specialist will have to do. And not in general formulations as it is accepted now, but in details, at an operational level. Only after that, the necessary knowledge, which will explain the necessary practical actions, allow determining how it is necessary to carry them out, and provide performance of these actions, can be determined. Thus, in respect to methodology, knowledge is *secondary* in teaching; it plays a service role in the relation to activities.

9. Now we can specify the teaching content and give it the completed kind. *The content of teaching consists of the given system of actions and that knowledge which provide mastering this system.*

10. Whence is such a worship of knowledge? Why "knowledge is a force"? Answers to these questions are simple. Knowledge is the necessary means for performance of practical businesses. All affairs are done with the help of it. One will not be able to do something not knowing how it is done. Nevertheless, it is necessary to do but not just to know how to do.

11. Now let us talk not about design of teaching but about the organization and realization of the teaching process. Here the picture is absolutely other as it is necessary to teach, first of all, how to do. Certainly, knowledge is the initial here, and just because it carries out a service function. The subject objects and concepts should appear in the beginning. Then they enter various relations among themselves and are transformed creating the subject knowledge. Having arisen, the subject knowledge should start to be processed at once. Learner operates on it, forming skills, mastering the mode of actions in such a way.

A mental action is always the transformed knowledge, and the acquired knowledge is not the one which is simply remembered, but which turned to a mental action, to a skill to operate practically, to solve problems. It is dialectics too, and we will not go off far without its understanding.

12. I think it is clearly from the above mentioned that notorious "transmission of knowledge" and "giving knowledge", contrary to opinion of many pedagogues, cannot be the mechanism of teaching. According to the activities approach, as we saw, it is necessary to design the learning activities in a special way in the beginning, then to organize it, and only then its realization is possible. Thus the teacher becomes a manager; he/she governs the learning activities. In other words, *the mechanism of teaching is management of the learning activities* [8].

14. The activities approach in teaching arisen more than fifty years ago, but its ideas practically are sunk into oblivion now. A dominant role of pedagogy in education and the state support of it determined an actual victory of the "knowledge" approach in our education. The question of the education modernization is put at a state level both in Russia and in Ukraine, but the task of this modernization is assigned to the same traditional pedagogy, which has resulted education into a condition demanding modernization. But if we really want to build the market relations, there is the only way - to introduce the activities approach in teaching. The sense of the education modernization also should consist in this. Development of education should go only in this way.

13. To realize the activities approach in the practice, it is necessary to accept its methodological principles formulated below [2], [3]:

– teaching is a transmission of the experience of the socio-historical practice, experience of the previous generations, but not transmission of knowledge;

– while designing and organizing teaching, activities and actions making up these activities, which are given by the character of the future specialty, are primary, but not knowledge;

– the ultimate goal of teaching is formation of the mode of actions ensuring realization of the future professional activities, but not memorizing knowledge;

– the system of actions, given by character of the future specialty, and only that knowledge, which provides performance of these actions, make up contents of teaching, but not any given system of knowledge;

– knowledge is not self-sufficient, it is only a means of performance of actions and means of teaching these actions but not a teaching goal. Knowledge plays a service role, explaining and preparing practical actions;

– while teaching, students should carry out the learning activities, which simulates the future professional activities, instead of simply accumulating knowledge;

– the mechanism of realization of the learning activities is solving problems, instead of studying an educational material, and if the student does not solve learning problems, it means that his/her leaning activities are not organized;

– in modern understanding, “to know” means to carry out certain activities with the help of knowledge, and not just to remember certain knowledge;

– it is possible to gain knowledge only operating on it, instead of simply remembering it; memorizing knowledge has to be a result of it use;

– teaching represents a set of two interconnected but independent activities – that of the student’s activities, that is, the learning one, and that of instructor’s activities, instead of a “purposeful pedagogical process";

– the instructor’s activities consist in designing the learning activities, organization of the learning activities, and management of the learning activities, instead in "transmission" of knowledge;

– the learning activities are a system forming factor.

The understanding of the stated principles should be enough to instructors to begin scientifically proved modernization of their teaching process. Thus, certainly we are dealing with not its revolutionary reorganization, but with the revision of the approach to teaching, with reconsideration both auditing of the used means and technologies of teaching, their correction. It is necessary to understand, that any teaching technology do not become "new" if it be introduced by instructors preaching "knowledge" teaching. Young people, who will mastered these principles and base on them, will not retrain further.

14. From the point of view of the organization of an educational system and its functioning, the concept of the teaching process is central. Now we have to say that the teaching process represents interaction of tow activities: activities of the teacher and activities of the learners. The teacher activities in the teaching process are called “teaching”; in this case word “teaching” is used in a narrow sense. The activities of learners are, as we known already, the learning activities. The learning activities are a rather specific kind of activities, and they have a number of their features [1], [2], [7].

Let us notice, that learning activities represent both the purpose, and the product of teaching.

Any activities, including the learning one, consist of the following elements: *need* → *motive* → *purpose* → *problems* → *actions* → *operations* → *product*. Activities begin with a need. However, many learners have no need to study, but parents have a big desire their children to be taught. Thus, the learning activities need by learners is frequently indirect.

15. The range of the teaching purposes is rather wide – from acquiring a concrete theme or a question of the curriculum to formation skills to carry out professional works as a whole. The first is called the nearest teaching purposes; the second is the remote teaching ones. It is clearly that achievement of the remote purposes is a long and complex process. In much, its success is determined by as far as correctly the nearest purposes are formulated and as far as effectively process of their achievement is organized.

16. One of the basic features of the learning activities distinguishing them from other kinds of activities is that the learner is not only the subject of the learning activities, but also, simultaneously, their object. This is explained by that the purpose of the learning activities are changes of the activities subject, that is, the learner, but not the transformation of the external world objects, not changing the objects with which the subject (learner) operates. Changes in the subject mean acquisition of certain knowledge and mastering the modes of actions corresponding to this knowledge by the learner. As for the sake of this the teaching process is organized, acquisition of knowledge and mastering the modes of actions, fulfillment of the corresponding changes of the subject are the direct product of the learning activities. Thus, one of the features of the learning activities consists in inherence of their product from their subject. In any other kinds of activities, their products are alienated from their subjects, they serve other people. Products of activities are sold, shown in picture galleries, theatres, and cinema and so on.

17. While carrying out any other, not learning, activities, their subject changes because he/she obtains certain personal experience, acquire some knowledge and master some modes of actions. But these changes are not foreseen by the purpose of the activities. They make up an indirect product, or by-product, of the activities. In just the same way, some changes of the subject of the learning activities can be a by-product, if these changes are not provided by the purpose of the activities, that is, the teaching ones. Let us notice that by-products of any activities, including the learning ones, are not frequently understood by the subject of the activities; nevertheless they play an important role in formation of his/her personal experience. They are a means to carry out other activities in the future.

It is very important that the direct products of the learning activities correspond to the purposes not the subject of the activities, but to the activities themselves. These purposes are formulated by the teacher; they can be multilane (besides, remote) and, certainly, can be comprehended by the learner not up to the end. Learners can perfectly carry out the learning activities not knowing both the nearest and remote teaching purposes. An essential feature of the learning activities is that learners, as a rule, are given problems or tasks, and *the purpose for the learners is solving these problems and fulfillment the tasks.*

18. By the way speaking, the learning purposes are not also comprehended by teachers up to the end. For example, solving any problem demands possession of a certain set of skills, and this set, as a rule, is not determined by the teacher. These skills are *means* of solving problems but before their formation have to be the *purpose* of the learning activities. The present practice is such, that skills are formulated in such a general statement that it is impossible to speak about their practical sense.

19. As we saw, any activities are carried out by the way of solving problems, and these problems should be specific to the activities of a given kind. In industrial, research, scientific activities, their direct products are results of solving problems, their solutions, and, thus, these solutions correspond to the activities purposes. In the learning activities, not the solutions of problems are important but process of solving the problems, its procedure. As we remember, the ultimate purpose of teaching is formation of the mode of actions. Thus, in the learning activities, solving problems is only means of the achievement of the teaching purposes. In other words, the solution of the learning problems has no interest; the only thing that is required from it is to be correct.

20. Though the learning activities is carried out together with teaching (in a narrow sense), or the teacher's activities, nevertheless, it is within the framework of teaching. It is an object of management for teaching, and teaching determines materially the structure, laws of functioning, and formation of the learning activities. As it was already marked, management of the learning activities, instead of transmission of knowledge as the traditional pedagogy considers till now, is the mechanism of teaching. Thus, while designing the learning activities, teaching, within the framework of which the learning activities should be carried out, is initial.

Thus it is possible to allocate three central aspects in the instructor's activities:

- designing the learning activities;
- organization and maintenance of the learning activities;
- management the learning activities.

Designing of the learning activities assumes designing its goals, content, technologies of teaching with the help of which the contents is mastered, monitoring system allowing to carry out management the learning activities. This work must be begun not from determination what the future specialists should know but, as was noted already, from the analysis of the future professional activities.

Conclusion

Thus it is possible to allocate two essentially different approaches to teaching. One of them is the traditional pedagogical approach. The purpose and sense of teaching here is gaining a sum of knowledge, the student should get knowledge, learn the certain educational material. B. Badmaiev named this approach as "knowledge" one, and, according to his estimation, teaching in Russia, so, and in Ukraine, is such by 85 % [4]. As a matter of fact, this approach identifies verbs "to know" and "to remember", and even if we deal with solving the learning problems, as a rule, the business is reduced to memorizing this solving. Actually, knowledge is end in itself in the knowledge approach, it does not lean against life and therefore it is scholastic in a definite sense.

Other approach – psychological one – assumes that a person should not learn something, but master something, i.e. master carrying out activities during teaching. While teaching, a person should get personal experience, which, in many respects, is reflection of the social-produced experience, experience of the elder generations in a certain area of human practice. This is the activities approach. Business is moved out in the foreground here, and knowledge plays a supporting role as a means of performance of this business, as well as a means of teaching. I think, it is clear, this is the activities approach in the described above understanding that provides progress of mankind, it is claimed in a society living by principles of the market relations.

1. *Atanov, G.A. Activities approach in teaching. – Donetsk: EAI-press, 2001 (in Russian).*
2. *Atanov, G.A. Renaissance of didactics is the pledge of the high school development. – Donetsk: Donetsk Open University, 2003 (in Russian).*
3. *Atanov, G.A. & Pustynnikova, I.N. Teaching and artificial antelligence, or fundamentals of modern university didactics. – Donetsk: Donetsk Open University, 2002 (in Russian).*
4. *Badmaiev, B. Ts. Psychology and methods of the accelerated teaching. –Moscow: Vlados, 1998 (in Russian).*
5. *El'konin, D.B. Selected psychological works. – Moscow: Pedagogika, 1989.*
6. *Gal'perin, P. JA. Basic results in a problem "Formation of mental actions and concepts". – Moscow: Pedagogy, 1966 (in Russian).*
7. *Ivannikov, V.A. Approaches to analyze of activities // Traditions and perspectives of the activities approach in psychology: school of Leont'iev. – Moscow: Smysl, 1999 (in Russian).*
8. *Leont'iev, A.N. Teaching as a problem of psychology. Voprosy psichologii. – 1957, – №1. – Pp. 17-28 (in Russian).*
9. *Mashbits, E.I. Psychological bases of the learning activities management. – Kyiv: Vystcha schkola, 1987 (in Russian).*
10. *Talyzina, N.F. Pedagogical psychology. – Moscow: Moscow State University, 1998 (in Russian).*

Резюме. **Атанов Г.А. МЕТОДОЛОГИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ.** *Сформулированы и обоснованы основные положения и идеи, которые составляют методологическую базу деятельностного похода к обучению.*

Summary. **Atanov G. METODOLOGY OF THE ACTIVITIES APPROACH TO TEACHING.** *Propositions putting together the methodological bases and substantive ideas of the activities approach to teaching are formulated and grounded.*

Надійшла до редакції 1.02.2006 р.

ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Е.Г.Евсеева,
кандидат физ.-мат. наук, доцент,
Донецкий национальный технический университет,
г. Донецк, УКРАИНА

Докладно описано реалізацію діяльнісного навчання математики при модульно-рейтинговій організації навчального процесу в вищій школі. Показано його ефективність щодо традиційного навчання.

Вхождение Украины в европейскую образовательную систему требует модернизации системы образования. Содержание этой модернизации раскрывается в статье «Модернизация высшего образования Украины и Болонский процесс» (М.Ф.Степко, Я.Я.Болюбаш, К.М.Левкивский, Ю.В.Сурников. Образование Украины, № 60-61, 10.08.04): «...настало время перейти к новой философии образования, основанной на подготовке выпускников высших учебных заведений к конкретному рынку труда». Фактически это означает, что выпускники высших учебных заведений должны приобрести необходимый уровень *профессиональной компетенции,* позволяющей выполнять будущую профессиональную деятельность. Существующее обучение, нацеленное на получение знаний (по словам Б.Ц.Бадмаева, знаниевое [5]), с этим справиться не может.

Построить систему обучения, обеспечивающую приобретение профессиональной компетенции, возможно лишь в случае, если обучение *деятельностным,* отвечающим следующим принципам [2], [4]:

- при проектировании и организации обучения первичными являются *заданная характером будущей специальности деятельность и действия*, составляющие эту деятельность;
- конечной целью обучения является *формирование способа действий*, обеспечивающих осуществление будущей профессиональной деятельности;
- содержание обучения составляет заданная характером будущей профессиональной деятельности *система действий* и только те знания, которые обеспечивают выполнение этих действий;
- в учебном процессе обучаемые должны осуществлять *учебную деятельность,* которая моделирует будущую профессиональную деятельность;
- механизмом осуществления учебной деятельности является *решение задач*;
- в современном понимании знать – значит *с помощью знаний осуществлять деятельность*, а не только помнить определенные знания;
- усваивать знания можно, только *применяя их, оперируя ими*, а не просто запоминая их. Запоминание знаний должно быть результатом их применения и использования;
- обучение представляет собой совокупность двух *взаимосвязанных, но самостоятельных деятельностей,* – деятельности обучающего и деятельности обучаемого, или учебной деятельности;
- деятельность преподавателя заключается в *проектировании* учебной деятельности, *организации* учебной деятельности и *управлении* учебной деятельностью;
- учебная деятельность является *системообразующим фактором* обучения.

В завершенном виде теория деятельностного обучения сформулирована Г.А.Атановым [1], [2], [4].

В настоящее время основной формой организации учебного процесса, отвечающей требованиям Болонского процесса, является модульно-рейтинговая организация [9]. При этом предполагается разделение учебных дисциплин на содержательные модули, количество которых должно быть от 2-х до 4-х. Усвоение каждого модуля завершается модульной контрольной работой (МКР). Итоговое оценивание усвоения дисциплины проводится без проведения семестрового экзамена как интегрированная оценка усвоения всех модулей. Это может быть: накопительная оценка, средняя оценка, средняя взвешенная оценка. Полученные балы переводятся в традиционную оценку в соответствии с критериями, заранее доведёнными до ведома студентов. Студент, который набрал необходимое для получения положительной оценки количество баллов, имеет право не сдавать экзамен или сдавать его с целью повышения оценки. Студент, который, который не набрал необходимые баллы, экзамен обязан сдавать.

Однако существующая практика обучения имеет ряд недостатков:

- содержание обучения предмету оторвано от будущей профессиональной деятельности;
- как правило, оцениваются знания, а не умения, которыми определяется профессиональная компетенция;
- не контролируются и не оцениваются результаты выполнения самостоятельной работы;
- при итоговом оценивании не учитывается вся деятельность, выполняемая студентом при усвоении содержания модуля: посещение занятий, активность, систематичность и своевременность выполнения заданий и т.д.;
- недостаточно эффективны рычаги повышения мотивации к учению;
- не проектируется и в достаточной мере не организовывается самостоятельная работа студентов.

Целью данной работы *является реализация деятельностного обучения математике при модульно-рейтинговой организации учебного процесса.*

Важное место в подготовке экономиста занимают математические дисциплины: «Высшая математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Математическое программирование». Распространённая практика заключается в том, что преподаватели математических дисциплин стремятся преподнести материал в наибольшей полноте, сформировать у студентов математический образ мышления. При этом преподавание ведётся на математическом уровне строгости, студентам излагается большое количество материала, который никогда не будет ими востребован. Между тем, понятно, что у экономистов должно быть развито экономическое мышление, и в процессе преподавания математики у экономистов надо формировать именно экономическое мышление. Математические дисциплины должны рассматриваться как *средство*, обеспечивающее выполнение профессиональной деятельности экономистов, как инструмент решения экономических задач.

Основным моментом в реализации деятельностного обучения при модульно-рейтинговой организации учебного процесса является то, что для всех видов учебной нагрузки студентов преподаватель должен проектировать и организовывать учебную деятельность, имеющую профессиональную направленность [8]. Для этого разрабатывается система заданий, которые студент выполняет как на аудиторных занятиях, так и при подготовке к ним. При итоговом оценивании учитываются как результаты выполнения заданий, так и систематичность их выполнения, активность студента. Для возможности осуществления такого оценивания разработана система формирования рейтингового показателя студента – числовой величины, показывающей процентное отношение набранных студентом баллов к максимально возможному их количеству. Для удобства перевода в проценты принята 100 бальная система оценивания.

Используемая автором система организации учебной деятельности состоит в следующем.

1. Материал каждого семестра разбивается на два модуля, изучение которых завершается МКР.

2. На лекциях используется семантический конспект [3], [6], [7]. Этот конспект представляет собой полный набор лаконично представленных предметных мыслей (семантических фактов), расположенных в порядке изучения материала. Изданный отдельно, он представляет собой тонкую брошюру, потому что в ней нет выкладок, доказательств и объяснений. Тем не менее, она содержит все положения изучаемого курса. Студенты, имея семантический конспект на лекции, следят по нему за логикой изложения материала, а у преподавателя отпадает необходимость задиктовывать основные положения. Преподаватель, таким образом, имеет возможность уделить больше внимания толкованию, примерам. В результате лекция получается более информативная, появляется больше возможностей для организации самостоятельной работы.

3. На каждой лекции студенты получают задание на самостоятельное изучение. Как правило, это небольшие вопросы, которые не были рассмотрены на лекции. В начале следующей лекции один из студентов в течение пяти-десяти минут докладывает результаты выполненной работы. Преподаватель комментирует, дополняет, объясняет приведенный студентом материал. Остальные студенты имеют возможность внести коррективы в составленный конспект. За каждое выступление у доски студент получает +2 балла.

4. После того, как у студентов уже сформировано умение изучать материал самостоятельно (как правило, это происходит к концу изучения первого модуля первого семестра), они получают задание по самостоятельному изучению материала целой лекции. На самостоятельное изучение целесообразно выносить лекции, материал которых знаком студенту из ранее изученных курсов и не включен в семантический конспект по дисциплине. Так, в курсе «Высшая математика» это могут быть темы «Прямая линия на плоскости», «Элементарные функции одной переменной и их графики» и т.п. Преподаватель предоставляет студентам подробный план лекции, цели изучения, сформулированные в терминах умений, список необходимой литературы. Результатом выполнения такой работы может быть конспект, а в идеале – и семантический конспект лекции. За лучшие конспекты студенты получают +2 балла, а за отсутствие конспекта штрафуются на 2 балла.

5. Контроль усвоения студентами теоретического материала осуществляется на практических занятиях с помощью тестовых заданий отрытого типа, составленных на основе семантического конспекта [4]. Контрольная работа по теории содержит десять тестовых заданий, за каждое из которых при правильном ответе ставится 1 балл. При изучении каждого модуля проводится 2 таких работы (всего 20 баллов). Тестовые задания могут быть также использованы при отработке студентами пропущенных занятий.

6. На каждом практическом занятии студенты получают общее для всей группы задание. Это задание включает в себя задачи, в результате решения которых формируются все необходимые умения. Часть задания выполняется в аудитории, часть – дома. При этом студенты имеют возможность работать на практическом занятии в различном темпе.

7. В качестве домашнего по каждой теме студентам выдаётся индивидуальное задание. В случае если в выполненной по заданию работе есть ошибки, преподаватель возвращает ее на доработку. До МКР должны быть зачтены все индивидуальные задания, количество которых планируется в рабочей программе по дисциплине. За каждое зачтённое в срок задание студент получает призовые 5 баллов. Если же задания к МКР не выполнены или не сданы преподавателю на проверку, то студент штрафуется на 5 баллов за каждое задание.

8. Пропущенные занятия студент должен отработать, выполнив тестовые задания практического или теоретического характера на консультации. Если

занятие не отработано, то студент штрафуется на 2 балла за каждый пропуск.

9. При выполнении МКР и во время экзамена студенты могут пользоваться своими конспектами и зачтёнными индивидуальными заданиями, поскольку проверяются, в первую очередь, умения. Кроме того, это значительно снимает напряженность, избавляет преподавателя от необходимости следить за тем, не списывают ли студенты. Желательно, чтобы при этом у каждого студента было отличное от других задание МКР.

10. Подготовка к МКР заключается в решении задач, направленных на формирование определённых умений. Перечень вопросов по подготовке даётся в терминах умений. В билеты включаются задания, подобные тем, которые студенты решали при выполнении индивидуальных заданий и на практических занятиях.

11. Максимальные количество баллов, которое может получить студент, выполнив без ошибок все задания билета МКР, равно 100 баллам. При этом каждый билет включает в себя 4 практически задания по всем темам и одно теоретическое, каждое из которых оценивается в 20 баллов. Баллы по теории студент набирает в процессе изучения модуля. Рассчитана модульная контрольная работа на 2 академических часа.

12. Очень важно, чтобы задание по каждой теме в билете МКР содержало задачи разного уровня сложности, которые оценивались бы различным количеством баллов. Это дает возможность студентам решать задания соответственно своему уровню подготовленности. Так, например, задание по теме «Неопределённый интеграл» (всего 30 баллов) может содержать такие задачи:

а) вычислить табличный интеграл (5 баллов);

б) вычислить интеграл, использую замену переменной (10 баллов);

в) вычислить интеграл, использую метод интегрирования по частям или специальные методы интегрирования (15 баллов).

13. В билете МКР обязательно указывается стоимость каждого задания в баллах. Задания оцениваются пропорционально выполненной работе. Так, например, если студент, выполняя задание на вычисление неопределённого интеграла методом замены переменной (10 баллов), правильно сделал замену, но не сумел вычислить полученный интеграл, то он получает 3 балла (1/3 максимальной оценки). Если же он довёл полученный интеграл до результата, но при этом допустил ошибки в применении формул таблицы интегралов, то он получает 7 баллов (2/3 максимальной оценки). Если же формулы были применены правильно, но допущена ошибка в вычислениях, то за задание студент получает 9 баллов (снижение на 1 балл).

14. Набранные студентом в результате выполнения i-ой (i = 1, 2) МКР баллы ($РМКР_i$), могут быть увеличены за счет призовых баллов модуля ($ПБМ_i$) или снижены за счет штрафных баллов модуля ($ШБМ_i$). В результате получается рейтинговый показатель студента по i-ому модулю ($РПМ_i$). Таблица 1 иллюстрирует формирование $ПБМ_i$ и $ШБМ_i$.

Таким образом, рейтинговый показатель студента по каждому модулю $РПМ_i$ определяется по формуле: $РПМ_i = РМКР_i + ПБМ_i – ШБМ_i$, ($i$ = 1, 2).

15. Первый рейтинговый показатель семестра ($РПС_1$) определяется как среднее арифметическое рейтинговых показателей студента по двум модулям. $РПС_1$ переводится в традиционную оценку в соответствии с критериями, приведёнными в таблице 2. При этом за счет призовых баллов рейтинговый показатель может превышать 100 баллов. Там же показан европейский эквивалент оценки.

16. Оценке «неудовлетворительно» в европейской системе оценивания соответствует два уровня: FX – неудовлетворительно с правом пересдачи и F – неудовлетворительно без права пересдачи. Учитывая это обстоятельство, целесообразно разделить студентов, получивших 49 баллов и менее, на две группы. В первую (FX) включаются те, $РПС_1$ которых составил 20-49 баллов. Причиной получения неудовлетворительной оценки у этих студентов

является, как правило, невыполнение индивидуальных заданий, заданий по самостоятельному изучению теоретического материала, пропуски занятий. Они обязаны сдавать экзамен. Причем, если неудовлетворительные баллы у них были только по одному из модулей, сдавать они могут только материал этого модуля при условии, что индивидуальные задания другого модуля выполнены и зачтены.

Во вторую группу (F) включаются студенты, $РПС_1$ которых составил мене 20 баллов. Причиной этого чаще всего является то, что они не имеют необходимых для изучения данной дисциплины знаний и умений и по этой причине не выполняют необходимые задания. Эти студенты к экзамену не допускаются. Для допуска к экзамену они должны выполнить дополнительное индивидуальное задание, направленное на формирование умений, которыми студент должен владеть для изучения данной дисциплины.

Таблица 1

№ п/п	Виды учебной деятельности	Штрафные и призовые баллы модуля
1.	Индивидуальные задания выполнены в срок и зачтены преподавателем	+ 5 баллов за каждое индивидуальное задание
2.	Индивидуальные задания выполнены в срок, но содержат ошибки и не были зачтены преподавателем	Баллы не снимаются и не прибавляются
3.	Индивидуальные задания не выполнены в срок и не были сданы на проверку	- 5 балов за каждое индивидуальное задание
4.	У студента были пропуски аудиторных занятий, которые не отработаны.	- 2 балла за каждый пропуск
5.	Задание на практическое занятие не было выполнено в полном объёме	- 2 балла за каждое задание
6.	Задание практического занятия не было выполнено в полном объёме, но потом было отработано	Баллы не снимаются и не прибавляются
7.	Студент у доски сделал сообщение на лекции по теме, изученной самостоятельно	+ 2 балла за каждое сообщение
8.	Работу по самостоятельному изучению отдельного теоретического вопроса выполнена	+1 балл
9.	Конспект лекции, вынесенной на самостоятельное изучение, не сдан на проверку	- 2 балла
10.	Конспект лекции, вынесенной на самостоятельное изучение, сдан на проверку, но требует доработки	Баллы не снимаются и не прибавляются
11.	Конспект лекции, вынесенной на самостоятельное изучение, сдан на проверку и зачтен преподавателем	+ 2 балла

Таблица 2

Рейтинговый показатель студента по семестру (РПС)	Традиционная оценка	Европейский эквивалент оценки
95 и более	Отлично	A
75-90	Хорошо	B, C
50-74	Удовлетворительно	D, E
49 и менее	Неудовлетворительно	FX, F

17. Если студент, $РПС_1$ которого составил 50 баллов и более, выполнил все индивидуальные задания обоих модулей и задания по самостоятельному изучению материала, он получает оценку, которая соответствует набранным баллам, автоматом, без сдачи экзамена. При желании студент может сдавать экзамен с целью получения более высокой оценки. При этом

экзамен сдается по материалу модулей, по которым оценка ниже желаемой.

Так, например, если $РПМ_1$ студента составляет 77 баллов, что соответствует оценке «хорошо», а $РПМ_2$ = 53 балла («удовлетворительно»), то $РПС_1$ = (77+53)/2 = 65 баллов, оценка «автоматом» – «удовлетворительно». Если студент не доволен этой оценкой и захочет сдавать экзамен с целью получения более высокой оценки, то сдавать он должен материал только второго модуля.

18. Экзаменационную работу пишут следующие студенты:

- которые не явились на одну или обе МКР;
- $РПМ_i$ которых хотя бы по одному модулю составил менее 50 баллов;
- $РПС_1$ которых более 50 баллов, но они хотят повысить оценку, полученную «автоматом»;
- $РПС_1$ которых более 50 баллов, но они имеют не зачтённые индивидуальные задания.

19. На экзамене студенты в течение первых десяти минут отвечают на тестовые задания по теории (20 баллов), которые выполняются без использования конспектов и сразу же сдаются преподавателю на проверку. Затем студенту выдаются билеты тех модульных контрольных работ, материал которых он должен сдавать на экзамене. Экзаменационная работа пишется, как и МКР, два академических часа. При работе с билетами студенты могут пользоваться своими конспектами и зачтёнными индивидуальными заданиями.

20. Баллы, набранные по результатам выполнения на экзамене тестовых заданий по теории (ЭТЗТ), а также первой и второй модульной контрольной работ ($ЭМКР_1$ и $ЭМКР_2$), суммируются, и в итоге получается результат экзаменационной работы (РЭР): $РЭР = ЭТЗТ + ЭМКР_1 + ЭМКР_2$.

21. РЭР студента может быть увеличен за счет семестровых призовых баллов (ПБС) или уменьшен за счёт семестровых штрафных баллов (ШБС). Поскольку к экзамену все индивидуальные задания должны быть не только выполнены, но и зачтены, то за каждое не зачтённое индивидуальное задание студент получает -5 баллов. В случае если задание не сдавалось на проверку, то снимается 10 баллов. Призовые баллы можно заработать, выполнив дополнительное задание, например, написание реферата, доклада на студенческую научную конференцию, участие в предметной олимпиаде.

22. Примерный перечень тем рефератов студенты получают в начале семестра. Как правило, это вопросы, касающиеся приложений математики в экономике. Студентам также выдаётся список литературы и перечень веб-сайтов, где можно найти материал для реферата. Обязательным условием является согласование найденного материала с преподавателем. Реферат должен содержать три раздела. В первом разделе описываются математические понятия и объекты, их свойства и алгоритмы их преобразования; во втором разделе приводятся экономические приложения описанных математических объектов; третий раздел представляет собой словарь экономических терминов, использованных в реферате. За реферат, выполненный по всем правилам, студент получает 10 призовых баллов.

23. Доклад на студенческой научной конференции может быть сделан по материалу, приведенному в реферате. При этом студент должен на реальных данных, согласованных с выпускающей кафедрой, выполнить экономико-математическое моделирование. За доклад на студенческой научной конференции студент получает +20 баллов.

23. Второй рейтинговый показатель семестра ($РПС_2$) получают прибавлением к результату экзаменационной работы семестровых призовых баллов и вычитанием штрафных баллов: $РПС_2 = РЭР + ПБС - ШБС$. Из двух семестровых рейтинговых показателей студента $РПС_1$ и $РПС_2$ выбирается наибольший и переводится в оценку по критериям, описанным в таблице 2.

24. К пересдаче допускаются только те студенты, у которых выполнены и

зачтены все индивидуальные задания. У студентов, которые к экзамену не были допущены, должно также быть выполнено и зачтено дополнительное индивидуальное задание (см. п. 15).

25. Пересдача проходит по правилам проведения экзамена. Если студент получает менее 50 баллов, то недостающие баллы для оценки «удовлетворительно» он может набрать в несколько приемов при последующих пересдачах.

Исследовались результаты учебной деятельности потока студентов 1 курса экономических специальностей, состоящего из трёх академических групп (всего 71 человек). В первом семестре учебная нагрузка составляла по 54 часа лекций, практических занятий и самостоятельной внеаудиторной работы. Разбиение содержания дисциплины на модули в первом семестре показано в таблице 3.

Структура и содержание учебной деятельности, которую студенты выполняли самостоятельно, приведены в таблице 4.

Перед каждой модульной контрольной работой подводились итоги выполнения студентами учебной деятельности. В таблице 5 приведены результаты выполнения индивидуальных заданий.

Как видно из таблицы 5, процент зачтенных индивидуальных заданий по мере их выполнения, особенно перед экзаменом, возрастает. Это свидетельствует, в первую очередь, о повышении мотивации студентов к учению.

В таблице 6 приведены результаты изучения модулей и сдачи экзаменов, выраженные в оценках. Для этого рейтинговые показатели модулей и семестра были переведены в оценку по критериям, приведенным в табл. 2.

Таблица 3

Номер модуля	Содержание модуля	Объём в академических часах			
		Лекции	Пратич. занятия	СРС	Всего
1	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	28	26	27	81
2	Линейные операторы и квадратичные формы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	26	28	27	81
	ИТОГО:	**54**	**54**	**54**	**162**

Таблица 4

Модуль	Содержание учебной деятельности	Объём в ак.часах
Модуль 1	Индивидуальное задание 1. Матричная алгебра. Теория систем линейных уравнений. Векторная алгебра.	4,5
	Индивидуальное задание 2. Плоскость и прямая в пространстве. Прямая и кривые второго порядка на плоскости.	4,5
	Самостоятельное изучение теоретического материала	6
	Подготовка к практическим занятиям	6
	Подготовка к контрольным работам	6
	Итого по модулю 1	**27**
Модуль 2	Индивидуальное задание 3. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Приведение квадратичной формы к каноническому виду	3
	Индивидуальное задание 4. Построение графиков элементарных функций. Вычисление пределов. Дифференцирование и исследование функции одной переменной	6
	Самостоятельное изучение теоретического материала	6
	Подготовка к практическим занятиям	6
	Подготовка к контрольным работам	6
	Итого по модулю 2	**27**

Таблица 5

Время подведения итогов	Вид заданий	Инд-ых заданий, %		
		Зачтено	Не зачтено	Не сдано
Перед МК-1	Инд-е задания модуля 1	44 %	24 %	32 %
Перед МК-2	Инд-е задания модуля 2	53 %	29 %	18 %
Перед экзаменом	Инд-е задания семестра	77 %	14 %	9 %

Таблица 6

	Оценка				Не явилось	Не допущено	% успеваемости	Качество знаний, %
	«5»	«4»	«3»	«2»				
Модуль 1	2	14	19	35	1	-	49 %	23 %
Модуль 2	3	11	17	35	5	-	44 %	20 %
Экзамен	8	19	11	18	5	10	54 %	38 %

Заключение. Трёхлетний опыт деятельностного обучения математическим дисциплинам при модульно-рейтинговой организации учебной деятельности студентов экономических специальностей позволяет отметить следующие его положительные стороны:

- формирование и контроль умений, определяющие профессиональную компетенцию;
- систематичность усвоения студентами ученого материала;
- установление обратной святи с каждым студентом на определённых этапах изучения дисциплины;
- возможность диагностики и своевременной корректировки учебного процесса;
- повышение мотивации студентов к учёбе, уменьшение пропусков занятий;
- повышение эффективности самостоятельной работы студентов;
- снятие психологического напряжения в конце семестра и в период экзаменационной сессии;
- обеспечение «прозрачности» учебного процесса, что значительно уменьшает вероятность необъективного оценивания.

1. *Атанов Г.А. Возрождение дидактики – залог развития высшей школы. – Донецк: Изд-во ДОУ, 2003.*
2. *Атанов Г.А. Как учить применять знания, или Введение в практику деятельностного обучения. – Донецк: Изд-во ДОУ, 2004.*
3. *Атанов Г.А., Евсеєва Е.Г. Семантическая предметная модель студента-экономиста по линейной алгебре // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: Зб. наук. праць НацМетАУ. – Кривий Ріг: 2002. – Т.1: Теорія та методика навчання математики. – С. 3-17.*
4. *Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Обучение и искусственный интеллект, или Основы современной дидактики высшей школы. – Донецк: Изд-во ДОУ, 2002.*
5. *Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения. – М.: Владос, 1998.*
6. *Евсеева Е.Г. Опорный конспект по курсу Высшая математика (линейная алгебра: матрицы). Дидактическое пособие для студентов экономических специальностей. – Донецк: ДИСО, 1999.*
7. *Евсеева Е.Г. Семантический конспект по линейной алгебре // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международный сборник научных работ. – № 24. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – С. 101-109.*
8. *Евсеева Е.Г. Кредитно-модульная организация учебного процесса по дисциплине «Математика для экономистов» // Материалы международной научно-методической конференции «Эвристическое обучение математике». – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – С. 74-76.*
9. *Тимчасове положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців // Освіта. 2004. – №8. – 11-18 лютого. – С. 4-5.*

Резюме. **Евсеева Е.Г. ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ.** *Подробно описана реализация деятельностного обучения математике при модульно-рейтинговой организации учебного процесса в высшей школе. Показана его эффективность по сравнению с традиционным обучением.*

Summary. **Evseeva E. THE ACTIVITIES TEACHING MATHEMATICS IN UNIVERSITY.** *The realization of the activities teaching mathematics during the credit-and-module organization of the learning process in university is described in details. Its effectiveness is shown according to the traditional teaching.*

Надійшла до редакції 12.02.2006 р.

ДИСТАНЦИОННЫЕ УНИВЕРСИТЕТЫ И МАТЕМАТИКА

Т.В. Крылова,
доктор педагог. наук, профессор,
Е.М. Гулеша,
ассистент,
Днепродзержинский государственный технический университет,
г.Днепродзержинск, УКРАИНА

У статті представлені окремі положення і перспективи розвитку дистанційного навчання в університетах. Розглянуто питання дистанційного викладання математики.

В настоящее время технологии, основным компонентом которых есть компьютер, проникают практически во все сферы человеческой деятельности. То, что еще недавно считалось фантастикой, теперь благодаря научно-техническому прогрессу, в особенности прогрессу в области компьютерных технологий, стало реальностью.

Стремительное развитие компьютерной техники и её разнообразного программного обеспечения – это одна из характерных примет современного периода развития общества. Прогресс в экономике и промышленности, науке и технике, в сфере образования сейчас во многом зависит от массового внедрения вычислительной техники.

Компьютерные технологии применяют в издательствах и больших библиотеках, в парламентах и министерствах, в банках, в системах связи и системах управления транспортом, в налоговых инспекциях и в сфере развлечений. Теперь практически невозможно вообразить современный офис без повседневного и широкого применения компьютерных технологий. Компьютер стал непременным атрибутом рабочего места работников многих профессий.

Интенсивное развитие вычислительной техники, ее проникновение во все сферы человеческой деятельности ставит перед специалистами задачу широкого распространения компьютерной грамотности и использования компьютерных технологий в учебном процессе. Являясь объектом образования, новые информационные технологии являются одновременно и действенным средством обучения. Новое поколение учащихся, которое живет в условиях современного информационного окружения, ждет нового поколения учебных ресурсов. Благодаря средствам новых информационно-коммуникационных технологий появилась новая технология обучения, а именно: дистанционное обучение (ДО).

Сегодня существует много определений дистанционного обучения, вот одно из многих: под дистанционным обучением следует понимать новую форму обучения, базирующуюся на применении широкого спектра традиционных и новых информационных технологий, а также технических средств, которые используются для доставки учебного материала, его самостоятельного изучения, диалогового обмена между слушателями и преподавателями [1, 2, 3].

О дистанционном обучении можно также сказать, что это технология, при которой в образовательном процессе используются лучшие традиционные и инновационные методы, средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях.

Отношение научно-педагогической общественности к ДО в настоящее время сегодня неоднозначно. О целесообразности дистанционного обучения сейчас идут многочисленные споры, однако требования модернизации образования и развитие

Болонского процесса в Украине уже давно требует иной позиции.

Как говорил Блез Паскаль: «Споры вокруг какого-нибудь положения ничего не говорят об его истинности: иной раз несомненное вызывает споры, а сомнительное происходит без возражений. Споры не означают ошибочности утверждения, равно как всеобщее согласие – его правильности. Все в этом мире отчасти истинно, отчасти ложно».

Уменьшение количества часов, отводимых государственными образовательными стандартами в высшей школе на аудиторные занятия, выдвигает задачу совершенствования самостоятельной работы студентов. Одной из современных форм такой работы является дистанционное обучение, базирующееся на различных компьютерных технологиях и все шире использующее возможности Интернет.

Интернет получил широкое распространение в сфере науки и образования, это наиболее приемлемое и оптимальное в наше время средство передачи разнообразной информации в любую точку планеты. Это делает целесообразным использование уже имеющихся коммуникационных технологий Интернет для решения задач дистанционного обучения. Процесс внедрения Интернет-технологий является процессом объективным, соответственно он должен иметь свои закономерности, которые в настоящее время активно устанавливаются исследователями и педагогами во всем мире.

Однако практическая реализация образовательных программ в дистанционной форме сталкивается с рядом проблем, которые обусловлены:

- отсутствием комплексного подхода к созданию системы дистанционного обучения в образовательных учреждениях, занимающихся ДО;
- недостаточной оснащенностью образовательных учреждений компьютерным оборудованием;
- недостаточной развитостью телекоммуникаций и их маломощным ресурсным обеспечением;
- ограниченным внедрением новых информационных технологий в учебный процесс, а также уже имеющегося программного обеспечения учебного назначения;
- ограниченным опытом использования Интернет;
- ценой за пользование услугами Интернет, которая для учебных заведений очень высока;
- отсутствием системы подготовки кадров для ДО.

Несмотря на эти проблемы, развитие телекоммуникационных технологий все же обуславливает создание в Украине учебных заведений нового типа (глобальных, виртуальных, дистанционных и т.д.), это:

- Украинский центр дистанционного образования (Национальный политехнический университет Украины "КПИ"),
- Украинская система дистанционного обучения (Львовский институт менеджмента),
- Центр дистанционного обучения (учебной сети глобального развития Мирового банка) при Украинской академии государственного управления при Президенте Украины,
- Донецкий центр дистанционного образования (Донецкий национальный университет),
- Проблемная лаборатория дистанционного обучения (Харьковский национальный политехнический университет "ХПИ"),
- Лаборатория дистанционного образования и тестирования (Харьковский государственный педагогический университет им. Г.С.Сковороды).

Хотелось бы отметить, что Интернет-технологии незаменимы для старшеклассников, желающих улучшить свои знания, для студентов, магистрантов, аспирантов и просто для всех желающих и занимающихся самообразованием. Повышать свою квалификацию можно без общения с преподавателем, но не по всем дисциплинам. Так, например, гуманитарные науки можно изучить, если не без контакта с преподавателем, то, по крайней мере, с минимальным контактом. А вот математику, физику и другие точные науки без личного контакта и личного общения с преподавателем изучить трудно и очень тяжело стать профессионалом в избранной специальности [4, 5].

В современном обществе наметились опасные тенденции в образовании, в частности, это падение уровня функциональной грамотности и основных математических знаний в информационный век. Потому важным и нужным является создание единого информационного пространства на основе интегрированной информационно – образовательной среды для обучения территориально удаленных слушателей с использованием новых методик и современных дистанционных технологий в области преподавания математических дисциплин.

Следовательно, при создании обучающих систем по математике (и не только) необходимо особое внимание уделять системному подходу, т.е. при обязательном наличии технических средств должно использоваться программное обеспечение, созданное на основе учебного содержания, ориентированного на цели с учетом достижений педагогики и психологии, также уделять особое внимание учебному содержанию, которое должно быть современным, актуальным. Все эти факты заставляют преподавателей сосредотачиваться на качестве учебного плана и учете потребностей студентов.

Современно звучат и сейчас рекомендации Я.А.Коменского: «Все нужно преподавать основательно, кратко и убедительно… Все, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи. Все должно вестись в неразрывной последовательности, так, чтобы все сегодняшнее закрепляло вчерашнее и пролагало дорогу для завтрашнего» [6].

На данный момент в мире существуют следующие математические программы: Matlab, Mathematica, Mathcad, Maple, Statistica и д.р. О данных популярных математических пакетах можно сказать, что они позволяют решать широкий круг математических задач и упрощают изучение различных курсов высшей математики. С помощью этих математических пакетов можно научиться решать стандартные задачи, выполнять на компьютере громоздкие и сложные математические расчеты. Но это не учебники по высшей математике, это руководства по решению математических задач на компьютере.

В Днепродзержинском государственном техническом университете с 2004 года идет апробация системы дистанционного обучения [7, 8].

Авторы работают над созданием дистанционного курса по высшей математике. Данный курс должен охватить все разделы общего и специальных курсов высшей математике. Мы надеемся, что наша разработка поможет студентам научиться решать стандартные задачи, изучить трудные вопросы математической теории, подготовиться к зачетам и экзаменам.

Использование новых информационно-коммуникационных технологий обучения позволит создать на занятиях по математике интегрированную среду, которой преподаватель сможет управлять с помощью компьютера, поможет развить творческие способности студентов, их мышление и сформировать в них навыки и умения, необходимые для их будущей профессиональной и общественной деятельности.

При этом должна измениться именно технология обучения математике, поскольку больше внимания будет уделяться умению самостоятельно приобретать знания при решении профессионально ориентированных и прикладных задач в условиях исследовательской деятельности. Еще великий Г.Песталоцци писал: „Мои ученики будут узнавать новое не от меня; они будут открывать это новое сами. Моя главная задача – помочь им раскрыться, развить собственные идеи” [2].

Полноценное развитие дистанционного образования требует дальнейшей разработки новых педагогических технологий, модификации и уточнения уже разработанных, создания электронных учебников, обучающих, контролирующих и тренажерных программ по математике.

1. *Дистанционное обучение: Учеб. пособие / Полат Е.С., Моисеева М.В., Петров А.Е. и др. / Под ред. Е.С.Полат. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 192 с.*

2. *Интернет-обучение: технологии педагогического дизайна / Моисеева М.В., Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Нежурина М.И. / Под ред. М.В.Моисеевой. – М.: Издательский дом «Камерон», 2004. – 216 с.*

3. *Андреев А.А. Введение в дистанционное обучение. – М.: ВУ, 1997. – 85 с.*

4. *Крылова Т.В., Гулеша Е.М. Проблемы дистанционного обучения математике // Матеріали Всеукр. наук.-метод. конф. „Проблеми математичної освіти" (ПМО-2005), м. Черкаси, 20-23 квітня 2005 р. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2005. – С. 258-259.*

5. *Крилова Т.В. Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей (на базі металургійних, енергетичних і електромеханічних спеціальностей вищого закладу технічної освіти): Дис. … доктора педагог. наук: 13.00.02. – К., 1999. – 473 с.*

6. *Коменский Я.А. Великая дидактика // Избр. пед. соч. – М.: Педагогика, 1982. – Т.1. – С. 242-476.*

7. *Сигарев Е.Н., Гулеша Е.М., Соловьев Е.В. Информационная поддержка учебного процесса // Материалы междунар. конф. «Стратегия качества в промышленности и образовании», г.Варна, Болгария, 3-10 июня 2005 г. – Днепропетровск: Пороги, 2005. – С. 290-293.*

8. *Гулеша Е.М., Крылова Т.В. Дистанционные методы преподавания математических дисциплин // Тезисы докладов междунар. научно-метод. конф. «Эвристическое обучение математике». – Донецк, 15-17 ноября 2005. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – С. 396-397.*

Резюме. **Крылова Т.В., Гулеша Е.М. ДИСТАНЦИОННЫЕ УНИВЕРСИТЕТЫ И МАТЕМАТИКА.** *В статье представлены отдельные положения и перспективы развития дистанционного обучения в университетах. Рассмотрены вопросы дистанционного преподавания математики.*

Summary. **Krylova T., Gulesha E. REMOTE UNIVERSITIES AND MATHEMATICS.** *In article separate positions and prospects of development of remote training at universities are submitted. Questions of remote teaching of mathematics are considered.*

Надійшла до редакції 23.03.2006 р

.

ПЕДАГОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВИКЛАДАЧА

Н.М.Лосєва,
кандидат фіз.-мат. наук, доцент,
Донецький національний університет,
м. Донецьк, УКРАЇНА

У статті розглянуті питання вдосконалення педагогічної компетентності викладача.

Інтегральним показником якості в контексті модернізації освіти є компетентність, яка визначається не просто як сума знань і умінь, а характеризує вміння людини мобілізувати отримані знання і досвід у конкретній ситуації.

В останнє десятиріччя термін "професійна компетентність" фахівця є одним з найуживаніших понять.

Поняття компетентнісної освіти, освітньої компетентності прийшло до нас із зарубіжних країн, де його широко вживають і досліджують майже півстоліття. Вітчизняні вчені також мають певні напрацювання в цьому напрямку. Проблеми компетентності вивчали С. Гончаренко, К. Корсак, І. Ящук, В. Аніщенко та ін. Серед російських вчених ідеї модернізації освіти на компетентнісній основі активно розроблялися Б. Гершунським, Є. Дніпровим, Б. Ельконіним, І. Зимнєю, Н. Кузьміною, А. Марковою, В. Сєриковим, І. Фруміним, А. Хуторським, В. Шадриковим, С. Шишовим та ін.

Компетентнісний підхід не є новим, оскільки орієнтація на освоєння умінь, способів діяльності і, тим більше, узагальнених способів діяльності існувала як напрям розвитку педагогічних досліджень і практики, але не була провідною. Тому сьогодні для реалізації компетентнісного підходу необхідно спиратися на міжнародний досвід і адаптуватися до традицій і потреб України.

Метою цієї статті є висвітлення різних поглядів на компетентнісний підхід, у тому числі з урахуванням історичного аспекту, видів компетентності, її акмеологічних інваріантів і, головне, власного досвіду щодо можливих шляхів розвитку складових педагогічної компетенції викладача (або майбутнього викладача).

Орієнтована на компетенцію освіта (competence-based education – CBE) формувалася в 70-х роках минулого століття в Америці відповідно до загального контексту поняття "компетентність", запропонованого Н. Хомським у 1965 р. (Массачусетський університет). Умовно можна виділити три етапи становлення CBE-підхода в освіті. Перший етап (1960-1970 рр.) характеризується введенням до наукового апарату категорії "компетенція" і створенням передумов розмежування понять компетенція/компетентність. Другий етап (1971-1990рр.) характеризується використанням категорії компетенція/компетентність в теорії та практиці навчання мові, професіоналізму в управлінні, у цей час розробляється зміст поняття "соціальні компетенція/компетентність". У роботі Дж. Равена "Компетентність у сучасному суспільстві" (Лондон, 1984 р.) подано тлумачення компетентності, що включає 37 компонентів (критичне мислення, контроль своєї діяльності, впевненість у собі, залучення емоцій в процесі діяльності, наполегливість, відповідальність тощо). Третій етап (кінець XX ст. – початок XXI ст.) характеризується появою робіт, в яких професійна компетентність стає предметом спеціального всебічного аналізу [4, 36-37].

Зазначимо, що поняття компетентності по-різному тлумачиться вченими. Так, С. Гончаренко визначає компетентність як "сукупність знань і умінь необхідних для ефективної професійної діяльності: вміння аналізувати, передбачати наслідки діяльності, використовувати інформацію” [11, 149].

А. Маркова вважає, що компетентність – це здатність і вміння людини виконувати певні трудові функції [8, 33].

За В. Масловим, компетентність – це система теоретико-методологічних, нормативних положень, наукових знань, організаційно-методологічних, технологічних умінь, об’єктивно необхідних особистості для виконання посадово-функціональних обов’язків, а також відповідні моральні та психологічні якості [10, 63].

С. Шишов і В. Кальней вважають, що компетентність – це здатність (уміння) діяти на основі набутих універсальних знань [13].

Професійно-педагогічну компетентність Н. Кузьміна визначає як сукупність умінь педагога – суб’єкта педагогічного впливу – особливим чином структурувати наукове і практичне знання з метою найкращого вирішення педагогічних завдань [5, 90].

Ми поділяємо думку, що компетентність є динамічною категорією і передбачає наявність у педагога таких якостей, які дають йому змогу найефективніше здійснювати педагогічний процес у мінливих соціально-педагогічних умовах [2]. Компетентність є інтегративною за природою, вона містить низку однорідних чи близьких знань і умінь, які належать до широких сфер культури та діяльності (комунікативної, інформаційної тощо). Компетентнісний підхід відбиває такий вид змісту освіти, який не зводиться до знаннєво-орієнтованого компонента, а передбачає цілісний досвід розв’язання життєвих проблем, виконання ключових (тих, що відносяться до багатьох соціальних сфер) функцій, соціальних ролей, компетенцій. Так, Б. Ельконін зазначає, що “ми відмовились не від знань як культурного предмета, а від визначеної форми знань (знань “про всяк випадок)” [1, 10].

Дослідники підкреслюють, що компетентність – це реальна здатність досягти мети чи результату і це поняття є ширшим за поняття “кваліфікація” [3, 22]. Кваліфікація є лише потенційною здатністю виконувати завдання певної професійної діяльності. А компетентність означає не тільки професійні знання, навички та досвід у певній спеціальності, а й ставлення до справи, здатність ефективно використовувати знання, уміння і особистісні якості для досягнення необхідного результату.

А. Хуторський підкреслює, що поняття компетентності ширше, ніж поняття знання, уміння, навички; воно містить їх у собі (хоча, зрозуміло, не йдеться про просту адитивну суму “знання – уміння – навички”, це поняття іншого значеннєвого ряду). Поняття компетентності охоплює не тільки когнітивну і операціонально-технологічну складові, а й мотиваційну, етичну, соціальну та поведінкову. Воно містить результати навчання (знання та уміння), систему ціннісних орієнтацій (див. таблицю).

Компетентність є результатом освіти, самоосвіти і саморозвитку викладача. Вона визначається досвідом та індивідуальною здатністю людини, її прагненням до безперервної самоосвіти й самовдосконалення, творчим ставленням до справи.

Домінувальним чинником у педагогічній компетентності ми вважаємо особистість викладача, його творчий потенціал.

З таблиці зрозуміло, що А. Маркова також виділяє різні види компетентності: спеціальну, соціальну, особистісну, індивідуальну. Вона зазначає, що поняття професіоналізму є ширшим за поняття компетентності, оскільки професіоналізм – це загальна характеристика вимог професії до людини. І багато вчених (А. Деркач, Н. Кузьміна) визначають професіоналізм як високий рівень професійної компетентності. Професійно компетентною є така праця викладача, в якій на достатньому рівні здійснюється педагогічна діяльність, педагогічне спілкування, реалізується особистість викладача, досягаються кращі результати в навчанні і вихованні. До того ж компетентність викладача визначається співвідношенням у реальній роботі професійних знань та умінь, з одного боку, і професійних якостей, – з іншого, в результаті чого складається цілісна картина професійної компетентності, яку можна покласти в основу вирішення багатьох практичних питань [9, 8-9].

Таблиця

Сучасні підходи до видів компетентностей

	А. Маркова 1996 р.	Рада Європи 1996 р.	Н. Кузьміна 2001 р.	А. Хуторський 2002 р.	Клаус Скала 2003 р.
Суб'єкт	особистісно-індивідуальна;	здатність вчитися; саморозвиток;	знання достоїнств і недоліків власної діяльності;	ціннісно-смислова; загальнокультурна; особистісна;	самовиховання і саморефлексія; здібності до соціального діагнозу;
Суб'єкт-суб'єктна взаємодія	соціальна;	соціально політична; здатність жити в багатокультурному суспільстві; комунікативна;	диференціально-психологічна; соціально-психологічна;	комунікативна;	ведення розмови; здібність працювати в команді; управління робочими процесами; організаційна;
Діяльність	спеціальна;	робота з інформацією;	знання предмета; знання методів;	навчально-пізнавальна; інформаційна; соціально-трудова;	компетенція в комунікації з медійними засобами internet, E-mail тощо.

У стандартах підготовки фахівців вимоги до викладача та студента подаються за допомогою поняття "компетентність". Також у державних документах вводиться поняття "компетенції". Ці поняття, на думку вчених, необхідно розрізняти. Так, А. Хуторський підкреслює, що "компетенція" означає коло питань, з яких людина добре обізнана, поінформована, пізнала їх і має певний досвід. Мати компетенцію означає опанувати вміння, бути здатним виявити в даній ситуації набуті знання і досвід. Компетентність у визначеній галузі – це поєднання відповідних знань, досвіду і здібностей, що дають змогу обґрунтовано говорити про цю сферу та ефективно діяти в ній. Компетентність є результатом набуття компетенції. А. Хуторський визначає освітню компетенцію як сукупність смислових орієнтацій, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності щодо певного кола об'єктів реальної дійсності, необхідних для здійснення особистісно і соціально значущої продуктивної діяльності. Він розрізняє загальнопредметні, предметні, а також ключові компетенції, які в свою чергу поділяються на ціннісно-смислову, загальнокультурну, навчально-пізнавальну, інформаційну, комунікативну, соціально-трудову компетенції та компетенцію особистісного самовдосконалення [12].

У контексті досягнення високого рівня педагогічної діяльності є сенс узагальнити дослідження різних авторів (О. Бодалєва, Н. Кузьміної, А. Маркової та ін.) і визначити акмеологічні інваріанти професіоналізму викладача:

• уміння здійснювати точні прогнози;

• високий рівень саморегуляції та самоконтролю;

• стійку образну сферу особистості;

• спрямованість на прийняття рішень у діяльності;

• налаштованість на самореалізацію в професійній діяльності;

• удосконалення індивідуального стилю та ін.

Н. Кузьміна, розглядаючи психологічну структуру діяльності вчителя, виявила компоненти, за якими можна проаналізувати компетентність професійної діяльності викладача. Такими компонентами є: гностичний, проектувальний, конструктивний, комунікативний, організаторський.

Ми погоджуємось, що комунікативна компетентність викладача виступає вирішальною умовою успішності педагогічної взаємодії для досягнення цілей і завдань навчання і виховання, що вимагає не просто розвитку товариськості як особистісної властивості, а й усвідомлення теоретичних основ, закономірностей, специфіки педагогічного спілкування, спеціального оволодіння технологіями продуктивної взаємодії у педагогічному процесі [6; 7].

Розуміючи важливість комунікативної компетенції, щорічно ми пропонуємо викладачам математичного факультету брати участь у семінарах і тренінгах з розвитку комунікативних умінь і навичок.

У навчанні студентів-магістрантів напрямку "Освіта", майбутніх викладачів, також передбачено розвиток цих умінь.

Наприклад, за темою "Комунікативна підготовка" вивчаються такі питання як робота в групі, основи комунікативної культури, людина як психобіосоціальне явище; діагностується наявність деяких необхідних викладачеві якостей; проводиться тренінг сензитивності, лідерських якостей, навичок співпраці в групі, розвитку комунікативних умінь тощо.

Для прикладу наведемо частину розділу робочої програми експериментального спецкурсу.

Тема 1. Комунікативна компетентність.

Мета розділу: Підвищення комунікативної культури, задоволення потреби людини в прийнятті та повазі; формування вміння працювати в команді.

1.1 Робота в групі.

Студент повинен мати уявлення: про групу як про соціальне та психологічне явище. Групові ролі. Лідерство. Типи взаємодії в групі.

Уміти: діагностувати позиції в групі (групові ролі та статус); розширювати поведінковий репертуар і типи взаємодії.

Група як соціальне і психологічне явище. Групові цілі. Досягнення індивідуальних цілей. Рівні розвитку групи. Взаємодія групових та індивідуальних цілей. Позиції в групі. Формування групи підтримки. Узгодження цілей. Групова взаємодія.

Практичні заняття: тренінг лідерських якостей, тренінг комунікативних умінь.

1.2 Основи комунікативної культури.

Студент повинен мати уявлення: про основні закономірності комунікації.

Знати: структуру спілкування.

Основні закономірності та різні уявлення про поведінку й спілкування людей. Особливості спілкування: позиції та трансакції. Діалог як основа комунікації. Поняття комунікації. Основні елементи комунікації.. Вербальні і невербальні засоби спілкування. Кінесика. Просодика. Такесика. Проксемика. Конфлікти. Типи поведінки в конфлікті. Толерантність – основа діалогу. Правило «третього голосу».

Семінарське заняття: ситуації для обговорення: (розбір типових педагогічних конфліктних ситуацій).

Практичні заняття: тренінг сензитивності, тренінг комунікативних умінь.

Ми виходимо з того, що професійно-педагогічна компетентність виступає як характеристика, що визначає готовність і здатність виконувати педагогічні функції відповідно до прийнятих у соціумі в конкретно-історичний момент норм, стандартів, вимог.

Професійна компетентність є комплексною характеристикою головної здатності педагога – бути суб'єктом власної діяльності, здатності та готовності до проектування цієї діяльності і самореалізації в ній. Специфічними психологічними умовами професійної компетентності є: самовизначення в професії, самостійність, ініціативність, творчість, свідоме критичне ставлення до результатів власної діяльності тощо.

Необхідно виділити таку складову професійно-педагогічної компетентності як акмеологічну. Акмеологічний зміст компетентності припускає володіння методами становлення та реалізації професійного потенціалу, таких властивостей індивідуальності, як готовність до професійного зростання та індивідуального само збереження, опір професійному вигоранню.

Розроблений нами спецкурс передбачає проект "Педагогічна кар'єра", що включає конструювання цілей, аналіз ресурсів, побудову тимчасової перспективи, аналіз альтернативних варіантів розвитку, побудову стратегії на найближчу перспективу.

Підкреслимо, що компетентнісний підхід означає переорієнтацію з процесу на результат у діяльнісному вимірі. Результат розглядається з позицій затребуваності в суспільстві, забезпечення спроможності особистості самостійно діяти, вирішувати життєві та професійні ситуації.

Ми вважаємо, що компетентний викладач має бути здатним до пошуку інтегральних критеріїв як цілісного розвитку студента на різних рівнях і стадіях освіти, здатним до досягнення вищих результатів власного професійного й особистісного розвитку.

Таке поліфункціональне розуміння професійної компетентності дозволяє розглядати її як інтегральну, комплексну психолого-педагогічну характеристику професіоналізму викладача.

З позиції акмеологічного змісту, професійна компетентність проходить шлях від некомпетентності через компетентність до понадкомпетентності, тобто до знання й володіння способом виконувати роботу краще, ніж прийнято.

Професійна компетентність, на нашу думку, має кілька рівнів: репродуктивний, евристичний, креативний.

На репродуктивному рівні виявляється здатність педагога успішно розв'язувати типові професійні завдання, використовуючи готові технології, точно дотримуватися зразків і вимог без особливого критичного осмислення ситуації їхнього застосування.

На евристичному рівні з'являється відточеність навчальних і виховних прийомів, чутливість до інновацій, здатність вносити методичні модифікації в організацію освітніх процесів: критично оцінювати свій досвід з метою його вдосконалювання.

На креативному рівні існує можливість проектування і розвитку професійної діяльності; вільне продукування й впровадження нових ідей, поглядів, принципів в освітні процеси; оригінальність і ефективність рішення типових і нестандартних завдань; самостійна постановка завдань своєї соціальної діяльності.

Отже, педагогічна компетентність є комплексною характеристикою здатності викладача бути суб'єктом власної діяльності, що включає сукупність знань щодо кваліфікованого обговорення сфери професійної діяльності, володіння професійними знаннями, уміннями, навичками, здатність вирішувати різні проблемні ситуації. Задля цього викладачі повинні бути скеровані на безперервне вдосконалення власного професіоналізму і прагнення до найвищого для себе досягнення має стати для них життєвим завданням.

Вважаємо, що вищезгаданий спецкурс для студентів-магістрантів, тренінги професійно-особистісного зростання та семінарські заняття з молодими викладачами, які проводяться на математичному факультеті ДонНУ, роблять певний внесок у підвищення педагогічної компетентності викладача.

1. Болотов В. А., Сериков В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 10.

2. Гершунський Б. С. Философия образования для XXI века: Учебное пособие: 2-е изд. – М.: Пед. о-во России, 2002. – 512 с.

3. Гушлевська І. Поняття компетентності у вітчизняній та зарубіжній педагогіці // Шлях освіти. – 2004. – № 3. – С. 22.

4. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003, № 5. – С. 34-42.

5. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. – М.: Высш. шк., 1990. – С. 90.

6. Лосєва Н. М. Самореалізація викладача: теоретичний аспект. Монографія. – Донецьк: ДонНУ, 2004. – 387 с.

7. Лосєва Н. М. Саморозвиток викладача вищої школи: Навчальний посібник. – Донецьк: ДонНУ, 2003. – 336 с.

8. Маркова А. К. Психология профессионализма. – М., 1996. – С. 33.

9. Маркова А. К. Психология труда учителя. – М.: Просвещение, 1994. – 192 с. – С. 8-9.

10. Наукові засади визначення змісту підвищення кваліфікації та підготовки керівників загальноосвітніх навчальних закладів // Післядипломна освіта в Україні. – 2002. – № 2. – С. 63-66.

11. Професійна освіта: Словник: Навч. посібник / Уклад. С. У. Гончаренко та ін.; за ред. Н. Г. Ничкало. – К.: Вища школа, 2000. – С. 149.

12. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты: Доклад на отделении философии образования и теоретической педагогики РАО 23 апреля 2002 г. – Центр «Эйдос», www.eidos / ru.

13. Шишов С. Е., Кальней В. А. Мониторинг качества образования в школе. – М.: Педагогическое общество России, 1999. – 318 с.

Резюме. **Лосева. Н.Н. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ.** *В статье рассмотрены вопросы совершенствования педагогической компетентности преподавателя.*

Summary. **Loseva N. PEDAGOGICAL COMPETENCE OF A TEACHER.** *Problems of improvement of pedagogical competence of the teacher are considered in this paper.*

Надійшла до редакції 22.02.2006 р.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИИ КУРСА «ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Н.Д.Орлова,
кандидат техн.наук, доцент,
Одесская национальная морская академия,
Н.И.Тихонцова,
старший преподаватель,
Днепродзержинский государственный технический университет,
г.Днепродзержинск, УКРАИНА

У роботі розглядаються методи удосконалення навчального процесу. Розглянуті особливості застосування елементів особистісно-орієнтованного навчання для студентів інженерних спеціальностей.

В условиях реформирования системы высшего образования и интеграции Украины в Болонский процесс возрастает актуальность существенных изменений в теории и практике учебно-воспитательного процесса. Проблемы, которые стоят перед вузовским образованием, обусловлены переориентаций фундаментальных и прикладных наук. Научные объекты изучаются, прежде всего, по их роли в жизнедеятельности человека. Математизация и компьютеризация практически всех отраслей знаний требует нового подхода к математическому образованию в высшей школе, доминантой которого должна быть профессиональная направленность математического образования. Курс высшей математики невозможно построить, исходя только из специфики будущей специальности магистра или специалиста, не учитывая логики построения самой математической дисциплины. Одним из путей решения обозначенных проблем является использование элементов личностно-ориентированного обучение при изложении разделов курса «Высшая математика». Известно, что для хорошо подготовленных студентов старших курсов решение чисто математических задач намного легче, чем использование хорошо известных математических методов в задачах прикладного характера.

Студенты с первого курса должны не только знать учебный план на все семестры обучения, но и иметь программы по изучаемым учебным дисциплинам для того, чтобы вносить коррективы в индивидуальный план своей работы в период обучения высшей математике. Последнее становится актуальным при изучении специальных разделов высшей математики студентами магистрами и специалистами.

Классические разделы высшей математики относятся к предметам, освоение которых строится на структурно-ориентированной основе (под этим подразумевается возможность жестко и однозначно задать схематизм предмета и его организации)[1,3,5],последнее связанно, с аксиоматическим построением большинства изучаемых разделов «Высшей математики».

Изложение специальных разделов курса высшей математики особенно, практическое использование математических методов в прикладных дисциплинах не следует строго относить к предметам, освоение которых строится на структурно-ориентированной основе. В этом случае, более приемлемо, отнести изучаемые разделы к предметам группы «позиционно-ориентированных» [3],так как в этом случае допускается многозначность позиций, неоднозначность трактовок полученных результатов. Имеется в виду возможность описания одного и того же процесса принципиально разными типами уравнений.

К особенностям методики обучения студентов первых и вторых курсов следует отнести способ реализации образовательного процесса. Исходя из реальных ситуаций, процесс образования строится на учебном диалоге ассистента, лектора и студента, и направлен на совместное конструирование программной деятельности.

Для учета индивидуальной подготовки каждого студента на первом практическом занятии проводится «нулевая» контрольная работа по типовым примерам школьного курса. Контрольная работа содержит двенадцать примеров, сложность которых возрастает с номером примера, после оценки «нулевой» контрольной работы становится ясным уровень математической подготовки каждого студента. В дальнейшей работе ассистент и лектор учитывают уровень подготовки и желание студента к самостоятельному углублению математических знаний и стремление использовать полученные знания по высшей математике в практических ситуациях, не заданных обучением.

При этом обязательно учитывается индивидуальная избирательность студента к содержанию, виду и форме учебного материала. Предусмотренные учебной и рабочей программами контрольные работы, расчетно-графические работы проводятся ассистентом для всех студентов, изучающих курс высшей математики. Однако составлены они таким образом:

решение первой группы задач (шести - десяти заданий) показывает усвоение материала на уровне – решения типовых задач;

решение второй группы задач (пяти-шести заданий показывает усвоение материала – на аналитическом уровне, позволяющем решать задачи различными способами;

решение третьей группы задач (два-три задания) показывает усвоение материала - на творческом уровне.

Билеты (тесты) модульного контроля, составляются лектором и представляют собой критериально-ориентированный тест [3,5]. Билет модульного контроля составлен таким образом, чтобы ответ на каждый вопрос билета показывал определенный уровень знаний курсантов

1 – материал освоен на уровне узнавания;

2 – материал освоен на уровне припоминания;

3 – материал освоен на уровне, позволяющем решать простые, стандартные задачи;

4 – материал освоен на уровне, позволяющем решать задачи различными способами;

5 – материал освоен на уровне, позволяющем решать задачи различными способами и аналитически обосновывать метод решения;

6 – материал освоен на и аналитическом уровне, позволяющем решать задачи различными способами и обосновывать выбор лучшего метода решения;

7 – материал освоен на творческом уровне.

Таким образом, такие критериально–ориентированные тесты позволяют дать интегрированную оценку усвоения курса высшей математики. Усвоение материала (теоретического и практического) на уровнях 1-2-3-4 и решение задач первой группы позволяет получить студенту оценки удовлетворительно и достаточно. Усвоение теоретического материала на уровнях 5-6 и решение задач второй группы позволяет получить студенту оценки хорошо и очень хорошо; усвоение теоретического и практического материала последнего уровня 7 дает возможность получить оценку отлично и привлечения обучаемого к научно-исследовательской работе.

Такое составление тестов (билетов) модульного контроля предполагает выставление оценок качества усвоения знаний, как по национальной шкале, так и по шкале ECTS.

Система критериально-ориентированного тестирования знаний одновременно существенно изменяет традиционную систему контроля. В личностно-ориентированном обучении нет четкого норматива, относительно которого оценивается характер развития личности [1, 3,4] ,однако ориентиры его организации имеются. Эти ориентиры, несколько видоизменив можно принять за систему контроля знаний.

Соответствие шкал оценок усвоения изучаемого материала

шкала ECTS	Национальная шкала	пояснения
A	5 отлично	7 материал освоен на творческом уровне
B	4 очень хорошо	6 материал освоен выше среднего уровня
C	4 хорошо	5 материал освоен на среднем уровне
D	3 удовлетворительно	4 материал освоен ниже среднего уровня
E	3 достаточно	3 материал освоен на минимальном уровне
FX	2 плохо	2 материал не освоен
F	2 очень плохо	1 материал не освоен, необходима серьёзная работа

Разработать адекватную систему тестирования курсантов, осуществлять технологии обучения "по результатам", т.е. в идеальном варианте студенты, освоившие курс высшей математики с оценками выше *C* должны работать по индивидуальным программ.

Создавая такое обучение, необходимо сменить и позицию преподавателя по таким пунктам: оценка преподавателем студентов, студент не должен делать ошибок; преподаватель знает, как и что должен отвечать студент; преподаватель учит, а студент учится; преподаватель должен знать ответы на все вопросы, которые возникают на занятии; на вопрос преподавателя всегда должен быть ответ.

Позиция преподавателя – это позиция консультанта создающего атмосферу "свободы выбора в обучении" предмета высшей математики. При изложении и изучении курса преподаватель должен, использовать методы, стимулирующие активность обучаемого, соотносить содержание учебного материала с конкретными задачами специальности, стимулировать интерес к познанию новых разделов через выяснение появившихся вопросов, ибо возникшие вопросы вызывают потребность в новых знаниях. Подготавливать и настраивать студентов на ту информацию и на тот процесс, которые будут предлагаться на следующих этапах работы. Предлагать для углубленного изучения специальные разделы курса «Высшей математики» и указывать возможность их использования в будущей специальности.

Таким образом, использование элементов личностно-ориентированного обучения при изучении различных разделов «Высшей математики» ориентированно на создание условий для максимальной реализации личностного потенциала каждого студента.

1. *Якиманская И.С. Разработка технологии личностно-ориентированного обучения. // Вопросы психологии. –1995.№ 2. С. 31-42.*
2. *Ertmer, P.A. and Newby, T.J. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. Performance Improvement Quarterly, 6(4), 50-72 .*
3. *Алексеев Н. А.Психолого-педагогические основы организации личностно-ориентированного обучения //Инновационные процессы в образовании и новые педагогические технологии. – Тюмень-Тобольск: Изд-во Тюм .ГУ, 1997.*
4. *Бондаревская Е.В. "Личностно-ориентированное образование: опыт разработки парадигмы". – ЮО РАО, Ростов-на-Дону, 1997 – 28 с.*
5. *Savery, J.R. and Duffy, T.M. (1995). Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. Educational Technology, 35, 31-38.*

Резюме. **Орлова Н.Д., Тихонова Н.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ, ПРИ ИЗУЧЕНИИИ КУРСА «ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ».** *В работе рассматриваются методы усовершенствования учебного процесса. Рассмотренные особенности применения элементов личностно-ориентованного обучения для студентов инженерных специальностей.*

Summary. **Orlova N., Tikhontsova N. REALIZATION OF ELEMENT OF PERSON-ORIENTED TRAINING.** *Advanced training methods are being considered in this paper. Peculiarities of application of person-oriented training for student- engineers are being examined here.*

Надійшла до редакції 17.01.2006 р.

ОРГАНІЗАЦІЯ МОДУЛЬНО - РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЗАСВОЄНИХ ЗНАНЬ, НАБУТИХ НАВИЧОК І УМІНЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ

Т.В.Крилова,
доктор педагог. наук, професор,
Дніпродзержинський державний технічний університет,
О.Ю.Орлова,
асистент,
Одеська національна академія харчових технологій,
м. Одеса, УКРАЇНА

Наведено методичні рекомендації до використання модульно-рейтингової системи контролю та оцінювання засвоєних знань, набутих умінь і навичок з дисциплін математичного циклу студентів нематематичних спеціальностей денної форми навчання вищих закладів освіти IV рівня акредитації.

Зміни, що відбуваються в нашому суспільстві, приєднання системи вищої освіти України до Болонського процесу вимагають нового відношення до проблем вищої освіти та її продукту – фахівця з вищою освітою, висувають нові задачі по удосконаленню організації навчально-виховного процесу, контролю та атестації студентів.

Замість вузької спеціалізації, яка раніше забезпечувалася обов'язковим працевлаштування випускників, необхідна підготовка фахівця широкого профілю, який би мав ґрунтовну фундаментальну підготовку, міг би в найкоротший термін адаптуватися до умов, що швидко змінюються, пристосовуватися до умов роботи на виробництві, орієнтуватися в нестандартних умовах, розв'язувати досить складні виробничі проблеми, а також вміти швидко приймати рішення, не лякаючись особистої відповідальності. Крім того, фахівець повинен мати ще й певну суму природничо-наукових, екологічних та економічних знань і високий рівень загальної культури.

В зв'язку з цим набуває першорядного значення наявність у вищому навчальному закладі творчого середовища для випереджаючого інтелектуального розвитку, загального розвитку, розвитку творчих здібностей особистості у вигляді сформованих навичок випускників і студентів розв'язувати творчі задачі.

Якість підготовки фахівців залежить не тільки від кваліфікованої професійної роботи професорсько-викладацького складу навчального закладу, а й від особистості самого студента та його творчих здібностей. Для виявлення таких здібностей, прогнозування успіхів в навчально-пізнавальній діяльності студентів є доцільними диференційований та індивідуальний підходи в навчанні математики, які можна забезпечити впровадженням в учбовий процес модульної системи [1, 2, 3] з рейтинговим контролем успішності студентів [4, 5, 6]. Тому актуальним є питання оцінювання засвоєних знань, набутих умінь і навичок з математичних дисциплін студентів технічних спеціальностей вищих навчальних закладів (ВНЗ) IV рівня акредитації.

Для систематичного діагностування успішності навчання математики студентів ВНЗ використовується традиційна система контролю та альтернативна модульно-рейтингова система.

„Модульна програма з навчальної дисципліни – це поділена на окремі модулі чинна навчальна програма.

Модуль – цілісна, логічно завершена програмна частина теоретичних знань, навичок і вмінь із певної навчальної дисципліни, адаптована до індивідуальних особливостей студентів в умовах диференційованого навчання" [4].

На сьогодні вже набутий значний досвід модульно-рейтингової системи організації навчання та оцінювання успішності студентів у ВНЗ України.

Основою рейтингової системи оцінювання успішності є накопичення оцінок за певний період навчання (семестр, навчальний рік, весь термін навчання). Сума цих оцінок виступає в ролі кількісного показника якості роботи студента. Вона відображає не тільки якість засвоєних знань і набутих умінь, а й точність в роботі, активність, самостійність, творчість. Зрозуміло, що рейтингова система повинна бути здатною стимулювати самостійну роботу студентів та оцінювати якість і повноту засвоєння ними теоретичного та практичного навчального матеріалу.

Якість набутих студентом знань і умінь можна оцінювати як за традиційною чотирибальною шкалою, так і за стобальною шкалою. Ці бали студент повинен набрати протягом всього семестру, виконуючи модульні контрольні роботи після закінчення вивчення конкретного модуля, індивідуальні домашні завдання та лабораторні роботи, користуючись комп'ютерною підтримкою тощо. Кожний вид роботи оцінюється в балах.

Відмітимо, що висока кількість балів за окремі теми курсу не може компенсувати відсутність знань з інших тем.

Такий комплексний підхід до оцінювання знань дає змогу враховувати обсяг, якість засвоєного матеріалу, стимулюючи самостійну роботу студентів, аналізувати навчальний процес в динаміці.

Існуюча чотирибальна система має ряд недоліків, які особливо проявляються під час контролюючих заходів. По-перше, ця система не є достатньо диференційованою. По-друге, за різні обсяги навчального матеріалу виставляються однакові оцінки. По-третє, існуюча система надає перевагу тільки одному з видів контролю – екзамену, перед яким деякі студенти тільки-но починають замислюватися про якість своїх знань. Внаслідок цього, з дисципліни, що вивчалась в минулому семестрі, студенти, які отримали під час екзаменів задовільну оцінку, можуть пригадати досить обмежений обсяг навчального матеріалу. Таким чином, в таких випадках не можна говорити про вільне володіння матеріалом та використанням знань на практиці.

Бальна система оцінювання набутих знань в значній мірі позбавлена цих недоліків, і можна стверджувати, що вона докорінно змінює відношення студентів до поточної успішності. По-перше, за кожний вид контролю можна встановити різну кількість балів в залежності від обсягу та складності матеріалу, який підлягає оцінюванню. Екзамен в цій системі оцінюється найбільшою кількістю балів. По-друге, щоб зацікавити студентів в якості їх поточного контролю, екзаменаційну оцінку як інтегральну можна виставляти на підставі суми балів поточної успішності без екзаменаційного контролю, при цьому слід зазначити, що об'єктивність такої оцінки значно вища, ніж оцінка, яка одержана на екзамені.

Рейтингова система контролю і оцінювання набутих знань студентів на кафедрі вищої математики Дніпродзержинського державного технічного університету (ДДТУ) була започаткована ще наприкінці 80-х років.

Впровадження модульно-рейтингової системи контролю й оцінювання засвоєних знань, набутих умінь і навичок з математики студентів ДДТУ і Одеської національної академії харчових технологій розпочалося з 01.02.2004 року у відповідності з експериментом, що проводився на деяких факультетах на підставі „Тимчасового положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців", затвердженого наказом №48 Міністерства освіти і науки України від 23.01.2004 року. З 01.09.2006 року модульно-рейтингова система поширилась на всі спеціальності, починаючи з першого курсу.

В 2004 році провідними викладачами кафедри вищої математики ДДТУ (професорами Криловою Т.В., Стеблянко П.О., доцентами Наконечной Т.В., Нікуліним О.В.) були розроблені методичні вказівки до використання модульно-рейтингової системи навчання при вивченні курсу вищої математики.

Окремо для кожної спеціальності навчальна програма була поділена на змістовні модулі, що є рівнозначними з точки зору їх впливу на формування знань і навичок у студентів. Програма кожного семестру певної математичної дисципліни була поділена на 2 модулі з відповідними структурними елементами, що оцінюються в 100 балів (наприклад в першому семестрі для спеціальностей ЕП, ЕТ з математичного аналізу перший модуль „Функція однієї змінної. Границя" і другий модуль „Похідна та її застосування" оцінені по 50 балів кожний).

Бали нараховуються за відвідування занять, за виконання індивідуальних домашніх завдань і контрольних робіт, за відповіді при опитуваннях на лекціях й практичних заняттях, за активність навчально-пізнавальної діяльності, за виконання та захист модульного завдання тощо.

Модульне завдання складається з одного теоретичного та чотирьох-п'яти прикладів.

По кожному виду навчальної роботи студенту нараховується певна кількість балів.

Наприклад

– за відвідування занять – 2 бали,

– за активну участь у розв'язанні задач і прикладів на практичних заняттях – 3 бали,

– за виконання та захист індивідуальних домашніх завдань – 6 балів,

– за виконання контрольних робіт – 6 балів,

– за виконання та захист модульного завдання – 33 бали (теоретичне питання – 8 балів, 5 прикладів – (4+4+5+6+6) балів).

При оцінюванні письмових робіт за описку знімається 0,66 бали, за помилку – 1,32 бали, за грубу помилку – 1,98 балів. За пропускання 1 години занять знімається 1/18 балу.

Проведенню заходів по прийому модульного завдання передує кропітка робота по відбору, структуруванню навчального матеріалу, велика організаційна робота. Слід ретельно скласти комплекти індивідуальних домашніх завдань, пакети різних видів контрольних робіт, зокрема тестів, комплекти модульних завдань; проставити кількість балів за кожний вид навчальної діяльності. Треба з самого початку занять повідомити першокурсників про те, що кожний вид їх навчальної діяльності оцінюється в балах. Студенти отримують список теоретичних питань і номери задач й прикладів, перелік навчальної та методичної літератури, що необхідні для самостійного опрацювання при вивченні модулів.

Додаткові бали студент може одержати за виконання додаткових завдань для самостійної роботи, які виконуються в поза аудиторний час, творчих завдань, за перемогу в університетській, регіональній, республіканській олімпіадах, за участь і перемогу в конкурсах на кращу студентську роботу, за участь і виступ з доповіддю на студентських науково-практичних конференціях, за публікації тощо.

Рейтинг R студента з кожної дисципліни обчислюється за формулою

$$R = \frac{N}{M},$$

де M – максимальна кількість балів за всі модулі з даної дисципліни,

N – кількість балів, одержаних студентом за всі модулі, і за ті види навчально-пізнавальної діяльності, за які нараховуються додаткові бали, з даної дисципліни,

$$N = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} n_i + \sum_{j=1}^{m} q_j,$$

k – кількість семестрів, в яких вивчається дана дисципліна,

n_i – кількість балів, що одержав студент в i-тому семестрі,

q_j – додаткові бали за j-тий вид роботи,

m – кількість видів роботи, за яку студент одержує додаткові бали.

У відповідності з рейтингом студента і кількості одержаних балів виставляється традиційна оцінка та оцінка бально-рейтингової системи навчання й оцінювання успішності студентів, яка практикується в європейських університетах:

$R \geq 0{,}9$ – (90-100) балів – відмінно (A),

$0{,}75 \leq R \leq 0{,}89$ – (75-89) балів – добре (ВС),

$0{,}6 \leq R \leq 0{,}74$ – (60-74) бали – задовільно (ДЕ).

$0{,}35 \leq R \leq 0{,}59$ – (35-59) балів – незадовільно з можливістю повторного складання (FX),

$0{,}1 \leq R \leq 0{,}34$ – (1-34) бали – незадовільно з обов'язковим повторним курсом (F).

Якщо студента задовольняє оцінка, яку він одержав за два модулі, то ця оцінка вноситься до екзаменаційної відомості.

Якщо ж студент намагається підвищити свою оцінку, то він здає екзамен. В разі, коли екзаменаційна оцінка нижча за „модульну", то студенту виставляється та оцінка, яку він одержав за свою навчально-пізнавальну діяльність протягом семестру.

При правильній організації навчального процесу модульно-рейтингова система навчання математики виконує самоорганізаційну функцію щодо систематичної активної самостійної роботи студентів.

Подальшого дослідження потребує рейтингова технологія взагалі і система оцінювання різних видів навчально-пізнавальної роботи студентів під час вивчення окремих модулів зокрема.

1. Алексюк С.М. Педагогіка вищої школи. Курс лекцій: модульне навчання. – К., 1993. – 220 с.

2. Фурман А.В. Модульно-розвивальна система: принципи, умови, забезпечення. – К., 1997. – 340 с.

3. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения.– Каунас, 1989. – 272 с.

4. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2005. – 239 с.

5. Крилова Т.В. Початки математичного моделювання (Наукові основи навчання математики студентів технічних спеціальностей). – К.: Інститут змісту та методів навчання МО України, 1997. – Ч.1. – 278 с.

6. Крилова Т.В. Проблеми навчання математики в технічному вузі. –К.: Вища шк., 1998. – 438 с.

Резюме. **Крылова Т.В., Орлова О.Ю. ОРГАНИЗАЦИЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ УСВОЕННЫХ ЗНАНИЙ, ПРИОБРЕТЕННЫХ НАВIКОВ И УМЕНИЙ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ.** *В статье приведены методические рекомендации к использованию модульно-рейтинговой системы контроля и оценивания усвоенных знаний, приобретенных умений и привычек из дисциплин математического цикла студентов нематематических специальностей дневной формы обучения высших учебных заведений IV уровня аккредитации.*

Summary. **Krylova T., Orlova O.** ORGANIZATION OF MODULE-RATING CONTROL AND EVALUATIONS OF THE MASTERED KNOWLEDGE, ATTAINED SKILLS AND ABILITIES ON HIGHER MATHEMATICS OF HIGH TECHNICAL SCHOOL STUDENTS. *This article represents methodical recommendations of using the module-rating skills control system, applied to the mathematical disciplines, studied in non-mathematical departments of higher technical establishments of the fourth level of accreditation, daily form.*

Надійшла до редакції 23.03.2006 р.

FUZZY LOGIC AND ITERATIVE ASSESSMENT
(НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА И ПОВТОРНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ)

I. Subbotin,
Professor,
National University, Los Angeles, USA,
F. Mossavar-Rahmani,
Associate Professor,
National University, Los Angeles, USA,
N.N.Bilotskii,
Assocoate Professor,
National Pedagogic University,
Kiev, UKRAIN

Стаття є завершальною роботою циклу застосування нечіткої логіки до оцінки результатів навчального процесу. Нечітка логіка, яка введена L.A.Zadeh в 1965, успішно розвивалася останнім часом багатьма дослідниками і було показано, що вона може бути надзвичайно плідною в багатьох додатках, включаючи інжинірингові розробки, теорію управління, бізнес, медицину і т.ін. У статті розглядається повторна оцінка результатів навчання студентів.

One of the main goals of the learning process is long-term retention and transfer [H]. An effective approach to improve the efficiency of learning is presented in the instructional model called Iterative Instructional Model. In contrast to the traditional consecutive translation along the material, with polishing of all details before reaching the next step, the iterative approach suggests a holistic approach exploring all sides of a problem using analogies of well-known iteration process (see, for example, [B], [G], [K], [OT], and [T]).

Recall that the iteration is the repeated application of a mathematics procedure, where each step is applied to the output of the preceding [HC]. The physiological effectiveness of iterative approach bases on our memory properties**.** Our brain codes a learned information and store it coded. To retrieve this information the brain need to decode it. The speed and efficiency of decoding (retrieving) depend on the amount of ways (connections) of the information decoding [H]. The right way of learning requires creating and developing as many ways of decoding as possible. We can reach this goal by practicing, active discussions, and other activities, using all possible kinds of memory (visual, motor, audio, and so on), employing the holistic approach, raising vertical and horizontal connections between main parts and details of the material. One of the very important components is the developing of strong connections with the already learned material.

Among the main principles of **the iterative learning** are the following.

- **A holistic approach**. At every stages we considers whole theme, from the beginning to the end, as the one whole thing.
- **An expanding pace**. Every stage bases on its predecessor and brings a new level of understanding and clarity, adds more details and connections
- **A multi-repetitive character**. Each stage requires repeating of the whole material of the theme. The final stage repeats all details and connections.
- **A uniform level of knowledge acquisition**. Each stage covers the material at the same deep level.

Now we illustrate the iterative approach with a simple example from Algebra.

The conventional way of teaching of this theme in American schools usually includes the following steps, which we organize in the traditional order of instruction.

- Main Definitions.
- Solving quadratic equations by factoring.
- Completing to a Square.
- Solving quadratic equations by using the quadratic formula.
- Applications.

Briefly it looks like the following.

❑ Main Definition

Quadratic equations in one variable are equations of the form $ax^2 + bx + c = 0$, where $a \neq 0$, b, c are real numbers that we will call the coefficients, and x is a variable. Quadratic equations are very important because of its applications to many parts of sciences. To solve the equation $ax^2 + bx + c = 0$ means find all the numbers x, for which the equation is a correct equality (the numbers, which we can substitute to the left part to get 0).

❑ Solving quadratic equations by factoring**.**

This partial method is based on one of the main properties of the real number set - The Principle of Zero Products:

If $ab = 0$, then $a = 0$ or $b = 0$.

The main idea here is to factor the trinomial $ax^2 + bx + c$ in some way in order to get a product of the form $a(x - x_1)(x - x_2)$. Thus $a(x - x_1)(x - x_2) = 0$, and by using The Principle of Zero Products we can reduce the solution to solutions of two linear equations $x - x_1 = 0$, and $x - x_2 = 0$ (remember that $a \neq 0$).

❑ Completing to a Square

Completing to a square is another method of solving of quadratic equations.

For the equation $ax^2 + bx + c = 0$ using the condition $a \neq 0$ we can write:

$$ax^2 + bx + c = a(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a}) =$$

$$= a(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a}) =$$

$$a[(x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}].$$

This method naturally leads to the next step.

❑ Solving quadratic equations by using the quadratic formula.

This formula allows us to solve any quadratic equation.

Here is the formula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ where } D = b^2 - 4ac.$$

The last number D is called the discriminant and this number plays crucial role in the problem of determining of number of solutions of a quadratic equation.

❑ Applications.

Usually the instructor finishes the theme by solving some word problems, which employs quadratic equations.

The Iterative Model suggests totally different order of steps.

First iteration. The key question: WHAT?

The main goal here is to introduce students to the main topics of the theme, main relations between them and connections to the previously learned materials. We should not worry about very surface student understanding on this stage. The way of realizing is survey, lecture, reading, and so on.

At this stage we start with the definitions as above. Here the instructor reminds what is a solution of an equation in general and introduces students to the brief history of equations, including the problems of solution of the equations of the degree higher than 2.

Now we immediately jump almost to the end: namely, teach the quadratic formula $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$, where $D = b^2 - 4ac$, and its implementations.

Considering examples the instructor discusses the possible number of real solutions. Summarizing, the instructor mentions that number D plays crucial role in the problem of determining of number of solutions of a quadratic equation. Thus,

if $D > 0$, our equation has exactly two different real solutions;

if $D = 0$, the equation has only one solution (or two equal solutions);

if $D < 0$, there is no real solution (however, we have two complex solutions, which we can find using the same formula).

It would be very appropriate to tell to the students that we already reach the final front of the theme and there will be no more complications. It will reduce their anxiety and build students' self-confidence.

By the same reasons it is very important to make sure that everybody in the class on this stage can apply the quadratic formula for solving equations. At this stage we do not need to worry about logical understanding how we come to this formula.

The same method can be used in particular in business courses. The concept should be defined first and then underlying theories need to be discussed. After that faculty must make sure that students are able to relate theories discussed with what they have learned before or to the theories in other related disciplines.

Second iteration. The key question: HOW?

Focus on the structure and main details of the theme studied at the first step, their connections, exploring some second line details and relations, their functioning in the whole system, making this system working. On this stage we start to build the infrastructural system of the material. The best ways of realizing are: active discussions, projects, solving easy (non-creative) problems. The discussion method helps the students to elaborate the key concepts. This method is especially useful in helping students to learn to evaluate the logic of, and evidence for, their own and others' position and gives them the opportunities to formulate applications of principles. We have seen a very positive result in using this method in both learning and achieving set goals. In [MCMSW] the authors have cited the following advantages for using discussion method. They argued that discussion method will:

- Help students learn to think in terms of the subject matter by giving them practice in thinking.
- Help students become aware of and formulate problems using information gained from readings or lecture.
- Use the resources of members of the group.
- Gain acceptance for information or theories counter to folklore o pervious beliefs of students.
- Develop motivation for further learning.
- Get prompt feedback on how well objectives are being attained.

At this stage it is appropriate to introduce the solving equations by using factoring and using the formula, to discuss the difference between these methods.

At the end every student supposes to solve any equations using the formula. Moreover, everybody suppose to be able to explain HOW this formula works, and HOW to apply the factoring method.

Discussion methods also have been widely used in business courses. Through this exercise, students will learn how to define their positions and learn from others.

Third iteration. The key question: WHY?

Observe the relations of each main part with the system as a whole and the role which this part plays in the process. Trying to select and learn the main reasons for the existence and functioning of each part, exploring detours and shortcuts between parts. On this stage we develop the infrastructure system of the theme. Best way to realize: team projects, working in groups, practicing with the problems requiring non-ordinal approach. For example, solve: we cannot factor every trinomial. WHY? After one completes the review we come to the questions WHY the quadratic formula works? In other words, WHY the solutions could be always found in this way?

It is very appropriate to work now on the completing to the square methods. This method naturally leads to the next step – the quadratic formula we already studied.

At this stage we introduce students to the most complicated parts of the theme. But they are well prepared to this and have a significant experience to work with the content.

Answering "why" is very crucial in practically all disciplines. In economic or finance courses for example, asking this question force students to do more analysis and come up with a rational justification to elaborate further the relationships between theories and the concepts that have been explained. By going through this exercise, students will better understand the concept and learn the subject.

Forth iteration. The key question: WHY NOT?

Attention to details. Work neat with each small part. Try to change the order of particles in the maze answering on the question: what happen to the system if we will make this or that permutation? At this stage we seek for the complete understanding of the material. Accompany activities: high-level problems solving requiring creativity and independent research. The best way to accomplish: whole class work, discussion of each problem, special projects and problems requiring whole material involving.

A complete review performed by students is very appropriate. Concluding with the applications. It is very suitable here to explain how to factor any trinomial knowing the solutions of the corresponding equations. At this stage is very efficient to ask the student to write a paper concerned one topic of study. Instructor helps students to find the topic and its place in the system.

The process of writing a paper should be broke into a series of easy iterations such as:

- Finding a topic
- Gathering sources, data, or references
- Developing an outline
- Writing a first draft
- Rewriting

Fifth iteration. Assessment.

Iteration is very useful not only in instruction, but in assessment as well.

There are few levels of the iteration process here:

1. Iteration of the whole process as a chain of steps of assessments.
2. Iterative assessment of a specific theme acquisition.
3. Iterative structure of the specific test.

The following example is a fragment of an iteratively structured test for the assessing of this theme. It is very important that in such a test a student could start the next question only providing a correct answer for the previous question (this is a very good opportunities for the computer applications!).

Stage 1. Knowledge interpretation.

1. Circle the equations among the following expressions.
2. What is the root of an equation?
3. How many solutions does a quadratic equation have?
4. What the ways of solving quadratic equation you know?
5. Write the formula for the solution of a quadratic equation.

Stage 2. Knowledge generalization.

6. Describe in your own words how to solve a quadratic equation.
7. Solve a specific given quadratic equation.
8. Graphical interpretations.

Stage 3. Knowledge categorization.

9. Application to word problems.
10. Solving problems with analyzing parameters (the highest level of knowledge categorization).

In the standard test we do not usually come to all these details.

Among the main benefits of the iterative instructional approach are the following:

1. a high uniform level of learning;

2. a significantly reduced level of the subject anxiety;

3. an easy and fast decoding of the information (retention);

1. a complete understanding of the theme.

Created by L.A. Zadeh ([Z1], [Z2]) Fuzzy logic turns out in a very efficient instrument of formalizing the mentioned above iterative assessment. Fuzzy logic has been successfully developed by many researchers and has been proven to be extremely productive in many applications (see, for example, [D], [JVR], [KF], [W], [BE], and others). There are also some interesting attempts to implement Fuzzy logic ideas in the field of education ([VM], [PS], [SBB], [SBB1]).

We will base our consideration on the ideas of Voss [VJ], who developed the argument that learning as a specific case of knowledge transfer consists of successive problem-solving activities, in which the input information is represented of existing knowledge with the solution occurring when the input is appropriately represented. This process implements the following states: a) representation of the input data, b) interpretation of this data, c) generalization of the new knowledge, and d) categorization of this knowledge. The states a and b could be unified in one state of interpretation the new knowledge. In the article [VM], some prospective Fuzzy logic applications have been developed. We will try to employ another approach to the assessment of students learning. The main base of this approach has been introduced in [SBB] and [SBB1]. This approach is visible, does not employ on the final stage any complicated calculations, and, what is important, can be implemented to a single student assessment and to the class assessment as well. Depending on evaluation criteria, this approach could be used for the comparing or just for individual independent assessment.

As we mentioned in [SBB] assessing our students' knowledge acquisition we are not completely sure about a particular numerical grade, which could belong to the two adjacent groups of grades with different degrees of membership, which we can measure, for instance, in percentages. In the Fuzzy logic there is a commonly used approach consisting in the presenting of a system performance with the pair of numbers (x_c,y_c) as coordinates of the center of mass of the represented figure U, which we can calculate using the following well-known formulas:

$$x_c = \frac{\iint\limits_F x\,dx\,dy}{\iint\limits_F dx\,dy},\; y_c = \frac{\iint\limits_F y\,dx\,dy}{\iint\limits_F dx\,dy} \qquad (1)$$

As any assessment, this approach is very approximate. So it would useful in everyday life to illustrate the situation presented in diagram 1. This process implements the following states: C) representation of the input data and interpretation of this data (y_1), B) generalization of the new knowledge (y_2), and A) categorization of this knowledge (y_3).

Using our three-step iterative assessment we can build the diagram 1 above [SBB].

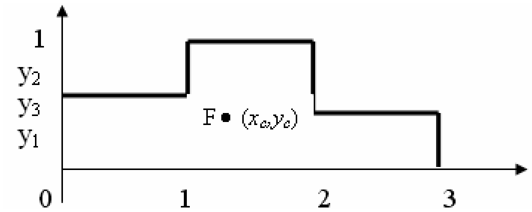


diagram 1

In this case, formulas (1) can be easily transformed to the following simple formulas [SBB]:

$$x_c = \frac{1}{2}\left(\frac{y_1 + 3y_2 + 5y_3}{y_1 + y_2 + y_3}\right),$$
$$y_c = \frac{1}{2}\left(\frac{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2}{y_1 + y_2 + y_3}\right). \qquad (2)$$

It is easy to see that the formulas (2) can be generalized for the case when our figure consists not only from three rectangles, but from n rectangles In this case we will come to the following formulas [SBB]:

$$x_c = \frac{1}{2}\left(\frac{\sum_{i=1}^{n}(2i-1)y_i}{\sum_{i=1}^{n} y_i}\right),\; y_c = \frac{1}{2}\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} y_i^2}{\sum_{i=1}^{n} y_i}\right) \qquad (3)$$

Formulas (3) could be useful in the case if one would like to study more than three states of the learning process.

A detailed account of the discussion on applications of these formulas on can find in [SBB1]. As we mentioned there the final decision about the class performance depends of the main preferences and goals. For instance, sometime the instructor main goal is to achieve the biggest as possible number of students accommodated in the highest level of knowledge categorization. Sometime the instructor goal is to achieve a basic level of knowledge by each student. In other words the "density" of knowledge distribution by our three groups is vary and depends of the main preferences. One can formalizes this introducing some coefficients of density *a, b,* and *c* for the areas of a) representation of the input data and interpretation of this data, b) generalization of the new knowledge, and c) categorization of this knowledge. In this way our final formulas (2) will look like this

$$x_c = \frac{1}{2}\left(\frac{ay_1 + 3by_2 + 5cy_3}{ay_1 + by_2 + cy_3}\right)$$
$$y_c = \frac{1}{2}\left(\frac{a^2 y_1{}^2 + b^2 y_2{}^2 + c^2 y_3{}^2}{ay_1 + by_2 + cy_3}\right) \quad (4)$$

As in the case considered in [SBB1] we can assume that $y_1 + y_2 + y_3 = 1$ and $ay_1 + by_2 + cy_3 = 1$. Using these equations we can express our variables y_1, y_2, y_3 through one of them, say through y_3:

$$y_1 = \frac{a-1}{a-b} - \frac{a-c}{a-b} y_3, \quad y_2 = \frac{1-b}{a-b} - \frac{c-b}{a-b} y_3 \quad (5)$$

Substituting (5) in (4) we obtain the following simple and useful formula

$$x_c = \frac{1}{2} - \frac{b(a-1)}{a-b} + \left(c + \frac{a(c-b)}{a-b}\right) y_3 \quad (6)$$

This formula can serve us in the majority of cases discussed in the article [SBB 1].

The formula for y_c through y_3 is much more complicated. However, the value y_c is seldom involves in the process of assessment [SBB1].

$$y_c = \frac{1}{2}\left(a^2 y_1{}^2 + b^2 y_2{}^2 + c^2 y_3{}^2\right) =$$
$$\frac{1}{2}(a^2\left(\frac{a-1}{a-b} - \left(\frac{a-c}{a-b}\right) y_3\right)^2 +$$
$$+b^2\left(\frac{1-b}{a-b} - \left(\frac{c-b}{a-b}\right) y_3\right)^2 + c^2 y_3{}^2) \quad (7)$$

It is obvious, that for two different distributions (y_1, y_2, y_3) and (z_1, z_2, z_3), $z_i>0$, $y_i > 0$, $i = 1, 2, 3$, there is a unique triple *(a, b, c)* transforming the first one to the second.

To generalize the idea above we can consider the "density function" as a liner function $D(x,y) = ax + b$. In this case the formulas (1) will look as following

$$x_c = \frac{\iint_F D(x,y)x\,dxdy}{\iint_F D(x,y)\,dxdy}, \quad y_c = \frac{\iint_F D(x,y)y\,dxdy}{\iint_F D(x,y)\,dxdy} \quad (8)$$

After all simplifications we come to the following formulas

$$x_c = \frac{1}{3}\left(\frac{(2a+3b)y_1 + (14a+9b)y_2 + (34a+15b)y_3}{(a+2b)y_1 + (3a+2b)y_2 + (5a+2b)y_3}\right),$$
$$y_c = \frac{1}{2}\left(\frac{(a+2b)y_1{}^2 + (3a+2b)y_2{}^2 + (5a+2b)y_3{}^2}{(a+2b)y_1 + (3a+2b)y_2 + (5a+2b)y_3}\right) (9)$$

Such kinds of formulas are very easy to use with some technological tools including graphing calculators. It is clear that formulas (2) are the partial case of (9) when $a = 0$ and $b = 1$.

[B] BRUNER, J. The process of education. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1960.

[BE] BINAGHI E. A Fuzzy Logic Inference Model for a Rule-based System in Medical Diagnosis. Expert Systems, Vol 7, No. 3, pp. 134-141, 1990.

[D] DOWLING E. T., Mathematics for Economists, Schaum's Outime Series, Mc Graw - Hill, New York, 1980.

[DHR] DRIANKOV D., HELLENDORN H. and REINFRANK M. An Introduction to Fuzzy Control, Springer-verlag, 1993

[EO] ESPIN E. A. - OLIVERAS C. M. L., Introduction to the use of the fuzzy logic in the assessment of mathematics teachers' Proceedings lst Mediterranean Conf. Math., 107-113 , Cyprus,1997.

[G] GREINER, C., SERDYUKOV, P., SUBBOTIN, I., & SERDUYKOVA, N. Enhancing E-learning outcomes through iteration. E-Learn World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, Washington, D.C., November 2004.

[JVR] JAMSHIDI M., VADIEE N. and ROSS T. (eds.). Fuzzy logic and Control, Prentice-Hall, 1993.

[H] HALPERN, D. & HAKEL, M. Applying the science of learning to the university and beyond: Teaching for long-term retention and

transfer. Presentation at 80th WASC Annual Meeting, San Jose, April 14-16, 2004

[HC] The Harper Collins Dictionary of Mathematics. By E. J. Borowski, J. M. Borwein. New York: Harper Resource, 1991.

[K] KOMERATH, N. Design-Centered Introduction: Experience with Iterative Learning. Proceedings of the 2001 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. http:// www.adl.gatech.edu/archives /adlp01062501.pdf

[KF] KLIR G. J. - FOLGER T. A., Fuzzy sets: Uncertainty and Information, Prentice - Hall Int., London, 1988.

[MCMSW]. McKEACHIE W., CHISM N., MENGES R., SVICKI M, WENSTEIN C. Teaching Tips: Strategies, Research, and Theory for College & University Teachers. (Ninth edition). Lexington, MA: D.C. Heath, 1994.

[OT] OPPERMAN, R. & THOMAS, C. Learning and Problem Solving as an Iterative Process: Learners' Living Repository: LEAR. http://ui4all.ics.forth.gr/UI4ALL-95/oppermann.pdf Retrieved 04/04/04

[PS] PERDIKARIS S., Mathematizing the van Hiele levels: a fuzzy set approach, Int. J. Math. Educ. Sci. Technol., 27, 41-47, 1996.

[PG] POLYA G., On learning , teaching and learning teaching American Math. Monthly, 70, 605-619, 1963.

[SBB] SUBBOTIN I., BADKOOBEHI H., BILOTSKIY, N.: Application of Fuzzy logic to learning assessment. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations: 22. - Doneck: Company TEAN, 2004. - 136 p., pp. 38-41.

[SBB 1] SUBBOTIN I., BADKOOBEHI H., BILOTSKIY, N.: Fuzzy logic and learning assessment. Didactics of Mathematics: Problems and Investigations: - Doneck: Company TEAN, 2005. In press.

[T] "Learning in Neural Networks" (all text and figures) © 2004 Dan Taylor, Logical Genetics, retrieved from http:// www.logicalgenetics.com/nns/learning.html).

[VM] VOSKOGLOU M.G., The process of learning mathematics: a fuzzy set approach, Heuristics and Didactics of Exact Sciences, V 10, p.9 – 13, 1999.

[VJ] VOSS J.F., Learning and transfer in subject-matter learning: A problem solving model, Int. J. Educ. Research,11, 607-622, 1987.

[W] WILLIAMS T. Fuzzy Logic Simplifies Complex Control Problems. Computer Design, pp. 90-102, March, 1991

[Z1] ZADEH, L.A. Fuzzy sets. Information and Control, 8,. 338-353, 1965.

[Z2] ZADEH, L.A. Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision processes. IEEE Trans. Systems, Man and Cybernatics, SMC-3, pp. 28-44, 1973.

Резюме. **Subbotin I., Mossavar-Rahmani F., Bilotskii N.N. НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА И ПОВТОРНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.** *Статья является завершающей работой цикла применения нечеткой логики к оценке результатов учебного процесса. Нечеткая логика, введенная L.A. Zadeh в 1965, успешно развивалась в последнее время многими исследователями и было показано, что она может быть чрезвычайно плодотворной во многих приложениях, включая инжиниринговые разработки, теорию управления, бизнес, медицину и т.д. В статье рассматривается повторная оценка результатов обучения студентов.*

Summary. **Subbotin I., Mossavar-Rahmani F., Bilotskii N.N. FUZZY LOGIC AND ITERATIVE ASSESSMENT.** *The article continues the discussion of prospective ways of application of Fuzzy logic to assessment of learning process. Fuzzy logic, introduced by L.A.Zadeh in 1965, has been successfully developed lately by many researchers and has been proven to be extremely productive in many applications, including engineering, control theory, business, medicine, and education. We discuss some applications of fuzzy logic ideas to formalization of the iterative assessment of students learning.*

Надійшла до редакції 24.10.2005 р.

ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

М.Н. Кочагина,
кандидат педагог. наук, доцент,
Московский городской педагогический университет,
г.Москва, РОССИЯ

Формування евристичної діяльності учнів – довгий процес. Він потребує не тільки виділення окремних етапів формування цієї діяльності та розробки психолого-методичного забезпечення кожного із етапів, а також і адекватного оцінювання рівнів сформованості цієї діяльності у кожного учня. В цій статті запропоновано підхід до оцінки сформованості евристичної діяльності старшокласників, який дозволяє визнавати динаміку цього процесу в умовах навчання математиці.

Формирование эвристической деятельности учащихся – длительный процесс. Он требует не только выделения отдельных этапов формирования этой деятельности и разработки психолого-методического обеспечения каждого из этапов, но и адекватного оценивания уровней сформированности этой деятельности у каждого учащегося. В этой статье предложен подход к оценке сформированности эвристической деятельности старшеклассников, который позволяет определять динамику этого процесса в условиях обучения математике.

О формировании эвристической деятельности старшеклассников мы можем судить по тому, насколько в деятельности учащихся представлены элементы ее структуры, насколько самостоятельно и сознательно они их используют. В своем исследовании мы придерживаемся мнения В.Н.Соколова о том, что эвристическая деятельность – это "специфическая форма активного отношения к окружающему миру, в основе которой находится не только логическое мышление, но и различные его эвристические формы, в совокупности направленные на целесообразное изменение и преобразование информации, которое только логическим путем не достижимо" ([3], с. 236).

Уже в 13-14 лет у детей появляется способность рассуждать посредством гипотез, т.е. способность осуществления действия формулирования гипотезы, а также построения своей деятельности на основании этих гипотез. Подростковый возраст характеризуется определенной устойчивостью и постоянством мыслительных структур, в отличие от более раннего. Здесь проявляется качественный скачок в общеинтеллектуальном развитии, охватывающий самые разные стороны мышления. В этом возрасте набор эвристик, получаемый извне, переходит во внутреннюю форму. В последующем использование эвристик становится более систематическим, появляются целые цепочки таких средств, организованных по типу стратегий, направленных на достижение цели, осуществляется возможность варьирования направления, содержания и техники поиска решений. Основа же этих новаций закладывается в старшем школьном возрасте.

Таким образом, эвристическая деятельность рассматривается нами как комплексное понятие, связанное с психологией мышления, процессом обучения в средней школе и постановкой конкретных предметных курсов (в нашем случае – курса геометрии для старших классов с углубленным изучением математики).

О формировании эвристической деятельности мы можем судить по наличию в деятельности учащихся элементов операционного компонента структуры этой деятельности, в который включаются эвристические операции, приемы и стратегии.

Однако сама эвристическая деятельность обусловлена обязательным присутствием эвристических процессов (процессы выдвижения гипотез, построения планов и стратегий решений)[1], о которых можно судить лишь опосредовано, поскольку они скрыты от наблюдателя. Два этих компонента структуры эвристической деятельности – процессуальный и операционный – тесно связаны между собой.

Элементы эвристической деятельности (эвристические операции, эвристические приемы, эвристические рассуждения и эвристические стратегии) в процессе применения взаимосвязаны, могут быть включены друг в друга или соподчинены или просто быть связанными между собой. При всем различии в функциях и информационной направленности, характер деятельности во всех случаях направлен на редуцирование исходной задачи. Поэтому в литературе выделяется ведущая характеристика эвристической деятельности – "редукция, сведение исходной задачи к такой вспомогательной, которая усиливает информационное обеспечение эвристического поиска"([3], с. 168). Редукция представляет собой один из видов эвристических стратегий. Поэтому по наличию этого элемента в решении задачи можно судить о прохождении определенного этапа эвристической деятельности. Более того, по решению специально подобранных задач, требующих применения редукции, также как и других эвристических стратегий, эвристических операций и приемов, можно судить и об уровне сформированности эвристической деятельности. Оценить этот уровень мы предложили с помощью проведения диагностической письменной работы и соответствующей обработки ее результатов.

Специально составленная контрольная работа по геометрии состояла из 10 заданий, решение каждого из которых предполагало использование учащимися отдельных элементов эвристической деятельности. О присутствии (или отсутствии) в деятельности учащихся этих элементов эвристической деятельности мы судили по решению (или не решению) отдельных задач контрольной работы.

[1] Выдвижение гипотезы, построение планов и стратегий составляет психологическое содержание эвристических процессов [1].

Контрольная работа проводилась до изучения темы «Многогранники». Приведем примеры некоторых заданий контрольной работы. В скобках после условия каждой задачи указаны те элементы эвристической деятельности, о присутствии которых в деятельности учащихся мы можем говорить в случае правильного решения данной задачи.

Задания

1.Сечение куба плоскостью представляет собой правильный шестиугольник. Найти отношение площади этого шестиугольника к площади грани куба. (Составление плана решения, редукция).

2. Каждая грань куба разделена на четыре квадрата, и каждый квадрат закрашен в один из трех цветов – красный, синий и желтый так, что квадраты, имеющие общую сторону, окрашены в разные цвета. Сколько при этом может быть синих, красных и желтых квадратов? (Симметрия, специализация, редукция, правдоподобные рассуждения).

3. Доказать, что на плоскости можно закрасить двумя красками все области, образованные при пересечении любого количества прямых, причем так, что никакие две соседних не будут закрашены в один цвет. (Индукция).

4. На плоскости начерчен квадрат и неперекрывающийся с ним треугольник. Существует ли такая прямая, которая разделила бы одновременно каждую из этих фигур на две равновеликие части? (Правдоподобные рассуждения).

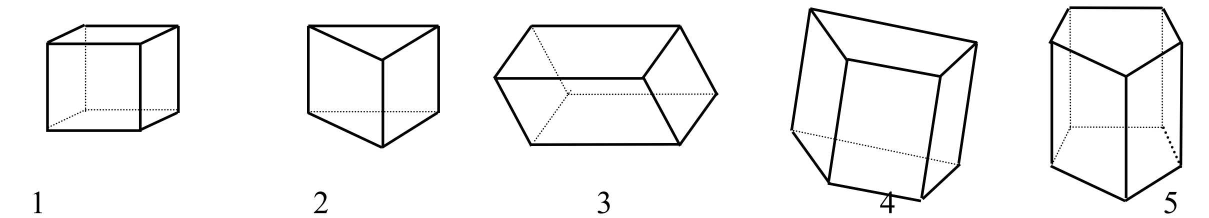
5. На сколько частей может разделить многоугольник пересекающая его прямая? (Обобщение, индукция).

6. Существует ли сечение куба, являющееся семиугольником? Почему? (Суперпозиция, правдоподобные рассуждения).

7.Предложение: "Максимальное число частей, на которые разбивают три прямые плоскость, равно семи", – верно. Сформулируйте аналогичное предложение для пространства. Верно ли оно? (Аналогия, суперпозиция, правдоподобные рассуждения).

8. Постройте любое пятиугольное сечение куба плоскостью. (Элементарная эвристическая деятельность, правдоподобные рассуждения, правила предпочтения).

9. Среди геометрических тел, изображенных на рисунках, укажите номера тех, которые могут быть параллелепипедами. (Сравнение, элементарная эвристическая деятельность).



1 2 3 4 5

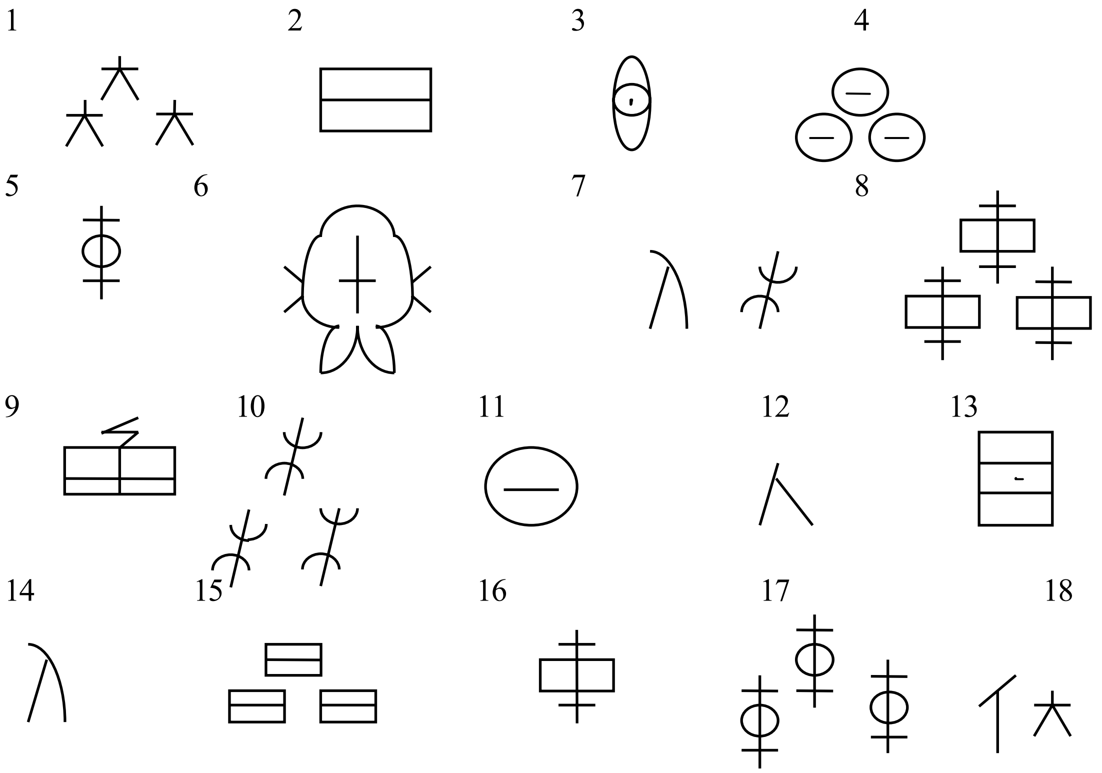
При подборе задач отдавалось предпочтение тем, решение которых определялось использованием одного выделенного элемента эвристической деятельности.

В тех случаях, когда это не удавалось (поскольку чаще всего один из этих элементов не может использоваться без другого), на первом месте в скобках указывался один элемент, который являлся “центральным” в группе. Ведущей и определяющей характеристикой эвристической деятельности при решении любой задачи из контрольной работы мы считали редукцию, поэтому об этом элементе эвристической деятельности мы судили по общему числу правильно решенных задач.

Отдельно стоит сказать о дополнительной задаче, решение которой предполагало использование практически всех элементов эвристической деятельности – от правдоподобных рассуждений и выдвижения гипотез до составления плана решения и применения аналогии. Решение этой задачи позволило судить об умении производить простейшее исследование и переносить элементы эвристической деятельности, как в этом случае, на область структурной лингвистики.

Дополнительное задание.

На рисунках изображены китайские иероглифы, причем каждый из них приведен в двух вариантах: древнем и современном.



Попробуйте определить, какие иероглифы представляют собой варианты одного иероглифа. Выдвиньте гипотезу о том, какие из них имеют современный вид, а какие – древние?

Для облегчения задачи приводим значения иероглифов: глаз, грохот, рыба, солнце, роща, отдыхать, колесница, человек, светлый. (Сравнение, обобщение, аналогия, симметрия, редукция, элементарная эвристическая деятельность, правдоподобные рассуждения).

Таким образом, о том, осуществляют ли учащиеся перенос эвристических умений, можно судить по решению задачи, как связанной, так и не связанной с изучаемой темой.

Опыт подбора и использования таких задач позволяет сказать о том, что одна и та же задача может быть дана учащимся для решения несколько раз подряд, но только в том случае, если подавляющее число учащихся полностью не справились с ее решением.

Такая ситуация возникала неоднократно и была связана с тем, что решение задачи предполагает использование большого числа элементов эвристической деятельности и учащимся необходимо было их комбинировать.

При обучении математике такое многократное использование одной и той же задачи используется крайне редко, особенно на этапе контроля и оценки знаний. Однако здесь решение подобных задач позволяет проследить динамику формируемых умений.

Освоенность элементов эвристической деятельности (k) вычислялась по следующей формуле:

$$k = \frac{T}{A},$$

где T – число правильно решенных задач, а A – общее число задач.

Поскольку решение соответствующих задач говорит о том, что в своей деятельности учащиеся используют элементы эвристической деятельности, при полном отсутствии решения можно с уверенностью говорить о том, что учащиеся не пользуются ими, в том числе, даже элементарной эвристической деятельностью.

Были выделены следующие уровни сформированности эвристической деятельности:

высокий ($0,75 < k \leq 1$),

средний ($0,5 < k \leq 0,75$),

низкий ($k \leq 0,5$).

Выделяемая нами шкала носит условный характер, однако позволяет судить о распределении проверяемого качества.

Кроме распределения по уровням сформированности эвристической деятельности, при анализе решения каждого задания в ученических работах можно получить распределение показателей сформированных элементов эвристической деятельности.

Предложенную методику мы использовали для оценки сформированности эвристической деятельности учащихся старших классов, изучающих математику углубленно.

Для продолжения математического образования им необходимы перечисленные выше умения и в этом возрасте их формирование наиболее целесообразно. Результаты проведенной нами в первой половине 10 класса диагностики позволяют сделать вывод о невысоком уровне формирования эвристической деятельности у подавляющего большинства учащихся (76%).

Наличие в деятельности остальных 24% учащихся элементов этой деятельности скорее говорит о том, что они вырабатывались стихийно при самостоятельном решении задач, а не в результате целенаправленного обучения.

Исходя из процессуальной стороны эвристической деятельности, следует сделать вывод о необходимости построения обучения, учитывающего условия формирования структуры эвристических процессов.

А именно, обучение математике должно быть организовано так, чтобы содержать возможность для учащихся выдвигать гипотезы, строить свои собственные планы решений, создавать их стратегии, применять эвристики.

Это в конечном итоге позволит старшеклассникам овладеть технологией обучения математике, сформировать эвристическую деятельность, которая будет проводиться на основе правдоподобных рассуждений, эвристических правил и операций и выражаться в сформированных гипотезах и стратегиях, а также будет способствовать развитию мышления и математических способностей.

Вывод относительно эффективности обучения, формирующего эвристическую деятельность учащихся, можно сделать по увеличению или уменьшению числа учащихся, имеющих одинаковый уровень освоенности элементов эвристической деятельности до и после целенаправленного обучения.

Кроме того, для оценки влияния не связанных со специальным обучением внешних факторов, следует сравнить полученные результаты с результатами контрольных классов.

Составлять и проводить подобные письменные работы можно по любому разделу математики или крупной теме. Поскольку речь идет о длительном процессе – формировании эвристической деятельности, то достаточно проводить проверку с частотой 2-3 раза в год.

Естественно уточнить, что изменения в мотивации, целеполагании, когнитивных мотивах, креативных наклонностях и методологических приоритетах в обучении, а также в других характеристиках структурных компонентов эвристической деятельности старшеклассников также вносят вклад в оценку сформированности их эвристической деятельности, однако исследуются с помощью других методов. Их описание и методики их применения могут быть рассмотрены отдельно.

1. *Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1976.*

2. *Ерохина М.Н. Формирование эвристической деятельности старшеклассников при изучении углубленного курса геометрии: Дисс… канд. пед. наук. – М., 1999.*

3. *Соколов В.Н. Педагогическая эвристика: Введение в теорию и методику эвристической деятельности: Уч. Пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Аспект Пресс, 1995.*

Резюме. Кочагина М.Н. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ. *Формирование эвристической деятельности учащихся – долгий процесс. Он требует не только выделения отдельных этапов формирования этой деятельности и разработки психолого-методического обеспечения каждого из этапов, а также и адекватного оценивания уровней сформированности этой деятельности у каждого ученика. В этой статье предложен подход к оценке сформорованности эвристической деятельности старшеклассников, которые позволяют признавать динамику этого процесса в условиях обучения математике.*

Summary. **Kochagina M. THE ESTIMATION OF THE LEVEL OF FORMATION PUPILS' HEURISTIC ACTIVITY UNDER CONDITIONS OF TEACHING MATHEMATICS.** *The students' heuristic skills development is a matter of a long period of time. The process is to be divided into separate stages. At any stage the adequate teaching and assessing methods as well as the appropriate psychological approach are required so that the students' heuristic skills achievements can be monitored. In this article readers are introduced into techniques of assessment of the heuristic skills development results and dynamics carefully constructed for the students studying Mathematics.*

Надійшла до редакції 25.12.2005 р.

ОБУЧЕНИЕ ПОИСКУ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Т.Б. Кузема,
Городской госуниверситет, г. Севастополь,
А.М. Петров,
Харьковский национальный педуниверситет им. Г.С.Сковороды,
О.Д. Пташный,
Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков,
Н.А. Чеканов,
Белгородский госуниверситет, г. Белгород, РОССИЯ,
А.И. Кириченко,
Харьковский национальный университет,
г. Харьков, УКРАИНА

В статті описуються деякі прийоми пошуку розв'язування задач. Одним з таких прийомів є пошук відповіді в певній формі. Інший прийом полягає у вживанні для дослідження задачі певного типу методу, характерного для задач інших типів. Вказані деякі методи навчання цим прийомам.

Осознанному усвоению обобщенных способов решения задач способствует реализация в управлении мыслительной деятельностью учащихся идеи использования "*циклических структур*". Она заключается в том, что новый метод или прием усваивается тем легче и прочнее, чем большее количество уже решенных некогда учащимися задач может быть эффективно решено с его помощью, чем дальше вглубь данной (а, может, и иной) предметной области он позволяет проникнуть. Т.е., чтобы повысить эффективность приема, нужно показать его преимущества в решении *разноплановых, но уже достаточно хорошо знакомых* учащимся задач.

Так, например, при составлении уравнений химических реакций поиск коэффициентов обычно производится подбором. Такой способ достаточно нагляден и удобен в случае простых реакций. Например, легко расставить коэффициенты в записи реакции взаимодействия серной кислоты H_2SO_4 с гидратом натрия $NaOH$:

$$H_2SO_4 + NaOH \to Na_2SO_4 + H_2O.$$

Действительно, поскольку в правой части два атома натрия, естественно взять в левой части две молекулы $NaOH$, а чтобы уравнять количество атомов водорода, очевидно достаточно в правой части удвоить количество молекул воды H_2O:

$$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O.$$

Однако, с усложнением реакции расстановка коэффициентов подбором становится практически невозможной. Так, как показал опыт, проведенный в середине восьмидесятых годов прошлого столетия в Харьковском институте усовершенствования учителей, даже учителям математики понадобилось около 20 минут, чтобы расставить коэффициенты в реакции:

$$KMnO_4 \to K_2O + MnO + O_2.$$

Возникает задача нахождения общего приема решения подобных задач для того, чтобы перевести их в разряд стандартных.

Применение хорошо известного в математике «метода неопределенных коэффициентов» позволяет легко свести задачу к простейшему диофантовому уравнению. Действительно, запишем уравнение реакции в виде:

$$a \cdot KMnO_4 = b \cdot K_2O + c \cdot MnO + d \cdot O_2,$$

где $a, b, c, d \in N$ – некоторые пока неопределенные коэффициенты (ясно, что количество молекул не может быть дробным и отрицательным).

Приравнивая коэффициенты при одинаковых атомах в левой и правой частях уравнения, получим систему уравнений:

$$\begin{cases} a = 2b, & (K) \\ a = c, & (Mn) \\ 4a = b + c + 2d, & (O) \end{cases}.$$

Выражая в первых двух равенствах коэффициенты b и c через a и подставляя в последнее уравнение системы, получим: $4a=\frac{a}{2}+a+2d$ или $5a=4d$. Отсюда $a=\frac{4d}{5}$ и ясно, что d кратно пяти (ясно, что коэффициенты в уравнении реакции определяются с точностью до постоянного натурального множителя). Следовательно, можно взять $d=5$, тогда $a=4$, $c=4$ и $b=2$, и уравнение реакции принимает окончательный вид:

$$4KMnO_4=2K_2O+4MnO+5O_2.$$

Следует заметить, что с методом неопределенных коэффициентов, играющим весьма важную роль в алгебре (в том числе и высшей), в учащиеся знакомятся еще в школе (правда, не называя его) при введении понятия равенства многочленов.

Приведем менее экзотичный пример.

В ходе обобщения знаний по теме «Применение производной» целесообразно использовать навыки учащихся в решении экстремальных задач для доказательства тождеств и неравенств, упрощения выражений, решения уравнений и т.д.

Так, например, доказав справедливость тождества $\arcsin x+\arccos x=\frac{\pi}{2}$ на отрезке $[-1;1]$ стандартным путем, мы предлагали иной способ доказательства, основанный на свойствах дифференцируемых на интервале функций.

Обсуждение начиналось с вопроса о том, как могут быть связаны между собой две функции $f(x)$ и $g(x)$, имеющие одинаковые производные в каждой точке некоторого интервала $(a;b)$.

Учащиеся на основе теоремы о производной суммы двух функций и того факта, что для любой константы $C'=0$, делали вывод о том, что эти две функции могут отличаться лишь на константу. При этом мы подчеркнули, что эта константа имеет одно и то же значение для всех значений аргумента $x\in(a;b)$. После этого учащиеся уже самостоятельно сделали вывод о том, что для вычисления константы C достаточно выбрать значение аргумента $x_0\in(a;b)$, удобное для вычислений соответствующих значений функций $f(x_0)$ и $g(x_0)$. Мы проводили подобный эксперимент и в классах с углубленным изучением математики, и со студентами педагогического вуза, и в обычной школе. И всегда находился учащийся, который замечал, что в случае $C=0$, на интервале $(a;b)$ функции $f(x)$ и $g(x)$ равны тождественно.

После этого учащимся предлагалось разработать план доказательства на интервале $(a;b)$ тождества $f(x)=g(x)$, где $f(x)$ и $g(x)$ – дифференцируемые на $(a;b)$ функции.

В результате обсуждения складывался следующий алгоритм:

а) проверить справедливость тождества $f'(x)=g'(x)$ для всех значений $x\in(a;b)$;

б) выбрать значение аргумента $x_0\in(a;b)$ и проверить справедливость числового равенства $f(x_0)=g(x_0)$;

в) в зависимости от выполнения п. а) и б) сделать вывод о справедливости на интервале $(a;b)$ тождества $f(x)=g(x)$.

Для учащихся было естественным опробовать только что «родившийся» в обсуждении метод на уже знакомом примере доказательства тождества

$$\arcsin x+\arccos x=\frac{\pi}{2}.$$

Легко видеть, что оба условия выполняются на $(-1;1)$:

а) Пусть $f(x)=\arcsin x+\arccos x$ и $g(x)=\frac{\pi}{2}$. Тогда

$$f'(x)=(\arcsin x+\arccos x)'=$$

$$=\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}=0 \text{ и}$$

$g'(x)=\left(\frac{\pi}{2}\right)'=0$. Т.е. $f'(x)=g'(x)$;

б)

$$f(0)=\arcsin 0+\arccos 0=0+\frac{\pi}{2}=\frac{\pi}{2}=g(0)$$

После чего делался вывод о справедливости тождества

$$\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$$

на интервале $(-1;1)$.

При этом, как показывают наши эксперименты, практически всегда учащимся приходилось напоминать о необходимости проверки справедливости равенства «на концах» отрезка $[-1;1]$:

$$f(-1) = \arcsin(-1) + \arccos(-1) = -\frac{\pi}{2} + \pi = \frac{\pi}{2} = g(-1)$$

$$f(1) = \arcsin 1 + \arccos 1 = \frac{\pi}{2} + 0 = \frac{\pi}{2} = g(1).$$

Эта проверка завершала демонстрацию нового приема доказательства тождеств. Однако, этот прием требовал дальнейшего обсуждения: учащимся предлагалось обозначить границы принципиальных и «естественных» ограничений применения этого приема. И, как правило, они приходили к выводу о «естественной» целесообразности применения приема в том случае, когда «работа» с производными $f'(x)$ и $g'(x)$ существенно проще, чем с самими функциями $f(x)$ и $g(x)$. После этого учащимся предлагалось выбрать из предложенного списка:

$$\sin^6 x + \cos^6 x = \frac{1}{4} + \frac{3}{4}\left(\cos^2 x - \sin^2 x\right)^2;$$

$$2\mathrm{arctg}x + \arcsin\frac{2x}{1+x^2} = \pi \text{ при } x > 1;$$

$$\sqrt{x+\sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x+\sqrt{x^2-y}}{2}} + \sqrt{\frac{x-\sqrt{x^2-y}}{2}};$$

$$\begin{aligned}&(b+c-a)^3 + (c+a-b)^3 + (a+b-c)^3 - \\ &-3(b+c-a)(c+a-b)(a+b-c) = \\ &= 4\left(a^3+b^3+c^3-3abc\right)\end{aligned};$$

$$\frac{\dfrac{2-x}{x+2} - \dfrac{x+2}{x-2}}{\dfrac{x-2}{x+2} + \dfrac{2+x}{2-x}} = \frac{x^2+4}{4x},$$

примеры тождеств, для доказательства которых есть смысл применить указанный прием. Таким образом, были выделены соответствующие классы функций (обратные тригонометрические функции, многочлены, некоторые тригонометрические функции).

Роль учителя при этом заключается в том, чтобы служить “катализатором” и образцом мыслительного процесса, гибким источником информации, *неявно* задавать направление поиска решения (например, с помощью, целенаправленной системы задач), в то время как конкретные действия учащийся строит самостоятельно.

В психологии и в методике преподавания математики, в процессе работы над задачей обычно выделяют техническую и ориентационную составляющие решения. В учебной литературе основное внимание уделено технической составляющей.

Что до ориентационной составляющей, то за ее содержание, «по умолчанию» ответственность возлагается на преподавателя, но в силу дефицита времени и других причин он не всегда может уделить ориентационной составляющей должное внимание. Поэтому во время урока или лекции, на которой рассматривается решение задачи, у учащихся вполне могут возникнуть вопросы:

почему решение ищется именно в таком виде?

возможно ли другое представление решения?

как догадаться, что нужно сделать предположение о представлении решения в каком-то виде и в каком именно?

Эти вопросы обычно в явном виде не формулируются и поэтому, ввиду постоянного дефицита времени, у преподавателя возникает соблазн оставить эти несостоявшиеся вопросы без ответа и, тем самым, свести ориентационную составляющую решения «на нет».

Таким образом, такой весьма продуктивный подход, как *поиск решения в некотором заранее выбранном (на основе анализа условия задачи) виде,* может не войти в активный багаж учащегося, что непременно скажется в дальнейшем как в учебной, так и в производственной или научной деятельности, ибо он является важной частью моделирования проблемы и широко используется в различных областях знания.

Следует заметить, что школьная математика предоставляет весьма широкие возможности для формирования навыков применения этого приема.

Так, для разложения многочленов на множители (особенно в сложных случаях) уместно использовать уже упоминавшийся метод неопределенных коэффициентов.

Например, с его помощью в ходе решения задачи представления многочлена $x^3+y^3+z^3-3xyz$ в виде произведения двух многочленов, используя только симметрию и однородность исходного многочлена, можно прийти к произведению вида:

$$\left(x+y+z\right)\left(x^2+y^2+z^2+a\left(xy+xz+yz\right)\right)$$

и найти неопределенный коэффициент $a=-1$ из равенства

$$x^3+y^3+z^3-3xyz=$$
$$=\left(x+y+z\right)\left(x^2+y^2+z^2+a\left(xy+xz+yz\right)\right).$$

методом частных значений.

Аналогично, этот прием можно применить для решения уравнений высших степеней.

Так, для решения уравнения $x^4-8x+63=0$ можно попытаться разложить на множители многочлен в левой части уравнения. Однако, попытки выделить линейный множитель на основе свойств рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами, оказываются безрезультатными. С другой стороны, попытка напрямую воспользоваться методом неопределенных коэффициентов для представления многочлена $x^4-8x+63$ в виде произведения многочленов второй степени с неопределенными коэффициентами b,c,m,n, т.е. в виде:

$$x^4-8x+63=\left(x^2+bx+c\right)\left(x^2+mx+n\right)$$

приводит к весьма непростой системе уравнений относительно неизвестных b,c,m,n.

Однако если воспользоваться промежуточным представлением правой части в виде $\left(x^2+Bx+C\right)^2-\left(Mx+N\right)$, получающаяся система существенно упрощается.

Конечно, сам прием поиска решения в заданном представлении формируется на гораздо более простых примерах, однако наряду с простыми учащимся необходимо показывать и примеры достаточно высокого уровня сложности для того, чтобы они лучше ощутили преимущества этого приема. Тем более что он является одним из приемов, традиционно используемых в высшей школе.

Действительно, в курсе высшей математики, этот прием используется весьма широко. Так с его помощью производится интегрирование рациональных дробей, решение некоторых классов дифференциальных уравнений, представление функции в виде степенного ряда или ряда Фурье.

К сожалению, в лекционном изложении этот прием встречается значительно чаще, чем на практических занятиях (в силу того же дефицита времени), хотя усвоения его можно лишь целенаправленно используя его в повседневной практике.

Для усвоения студентами этого приема целесообразно его использование в качестве альтернативного метода и в том случае, когда его применение не приносит ощутимых “дивидендов”. Например, при нахождении интеграла $\int e^x \sin x dx$. Эту совершенно стандартную задачу обычно решают двукратным интегрированием по частям, либо применяя формулу Эйлера:

$$\int e^x \sin x dx=\int e^x \operatorname{Im} e^{ix} dx=$$
$$=\operatorname{Im}\int e^{x+ix}dx=\operatorname{Im}\int e^{x(1+i)}dx$$

Указанный прием для приведенного примера состоит в том, что интеграл ищется в виде линейной комбинации функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $e^x\sin x$ и $e^x\cos x$ с неопределенными коэффициентами, т.е.

$$\int e^x \sin x dx=Ae^x+B\sin x+$$
$$+C\cos x+De^x\sin x+Ee^x\cos x+F$$

Приведем еще один пример.

Пусть требуется построить матрицу

$$A=\begin{Vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{Vmatrix}$$

с заданными значениями миноров

$$P=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix},\ Q=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix} \text{ и } R=\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}.$$

Оставим в стороне вопрос о единственности матрицы, восстановленной по минорам. Естественное действие, которое обычно предлагают студенты, развернуть определители и рассмотреть полученную (весьма громоздкую) систему уравнений относительно элементов матрицы.

Другой путь, соответствующий рассматриваемому приему, состоит в том, чтобы ответить на вопрос: в каком виде следует искать матрицу A. Поскольку требуется найти какую-нибудь матрицу $A_{2\times 3}$ с заданными значениями миноров, естественно попытаться записать их в простейшем виде:

$$Q = \begin{vmatrix} Q & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}, \; R = \begin{vmatrix} R & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

Однако попытка сформировать из них матрицу не удается, так как независимые по условию числа P, Q и R оказываются слишком «завязаны» друг с другом. Но очень уж привлекательна идея использованием миноров в простейшем виде, чтобы от нее отказаться полностью. Поэтому можно попробовать оставить в указанном виде хотя бы один из миноров, отличный от нуля (например, первый), а остальные — считать неизвестными, т.е. искать матрицу в виде:

$$A = \begin{Vmatrix} P & 0 & x \\ 0 & 1 & y \end{Vmatrix}.$$

Составляя второй и третий миноры, получим соответственно:

$$Q = \begin{vmatrix} P & x \\ 0 & y \end{vmatrix}, \; R = \begin{vmatrix} 0 & x \\ 1 & y \end{vmatrix}.$$

Отсюда очевидно, $\begin{cases} Q = Py \\ R = -x \end{cases} \begin{cases} y = \dfrac{Q}{P} \\ x = -R \end{cases}$ и матрица может быть записана в виде:

$$A = \begin{Vmatrix} P & 0 & \dfrac{Q}{P} \\ 0 & 1 & -R \end{Vmatrix}.$$

Если $P = 0$, то в простейшем виде записывается другой отличный от нуля минор, ход же решения – аналогичен. В том же случае, если $P = Q = R = 0$ решение тривиально.

Конечно, такого рода задачи вполне могут быть решены без применения указанного приема, однако при этом студенты получают некоторую практику его применения на простых и доступных задачах. А это обязательно скажется не только на восприятии лекционного материала, но и тогда, когда с его помощью придется решать серьезные практические задачи, т.к. указанный прием входит в обязательный инструментарий любого исследователя, работающего в области физики и математики.

Приведенные примеры характерны тем, что поиск решения начинался без анализа вопроса о его единственности. Этот вопрос в случае необходимости рассматривался впоследствии. Однако такие задачи, как показывает практика, могут служить пропедевтической основой для анализа задач, априорно не имеющих единственного решения, т.е. задач, решение которых следует искать в выбираемом нами классе решений. Типичным математическим примером такого рода является хорошо известный метод наименьших квадратов, применяя который, мы должны решать вопрос о том, в каком классе функций мы ищем решение, т.е. каким мы хотим видеть аппроксимирующий многочлен – линейным, квадратным и т.д.

Акцентируя внимание учащихся на указанном подходе к решению задач, преподаватель способствует формированию обобщенных приемов умственной деятельности. Их применение для решения стандартных задач, как показывает практика, позволяет учащимся получать и сравнивать различные решения этих задач, что, безусловно, «работает» на развитие учащегося.

Резюме. **Кузема Т.Б., Петров А.М., Пташный О.Д., Чеканов Н.А. ОБУЧЕНИЕ ПОИСКУ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ.** *В статье описываются некоторые приемы поиска решения задач. Одним из таких приемов есть поиск ответа в определенной форме. Другой прием состоит в употреблении для исследования задачи определенного типа метода, характерного для задач других типов. Указанные некоторые методы обучения этим приемам.*

Summary. **Kuzema T., Petrov A., Ptashnoj O., Chekanov N., Kiritchenko A. TEACHING TO SEARCH OF DECISION OF TASKS.** *In the article some receptions of search of decision of tasks are described. One of such receptions is the search of answer in a certain form. Other examined reception consists of application for research of task of certain type of method characteristic for the tasks of other types. Some methods of teaching to these receptions are indicated.*

Надійшла до редакції 25.12.2005 р.

АНАЛОГІЯ У РОЗВ'ЯЗУВАННІ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ

І.В.Корнейчук,
аспірант,
Дрогобицький державний педуніверситет ім.І.Франка,
м.Дрогобич, УКРАЇНА

В даній статті розкрито зміст і операційний склад двох видів умінь використання аналогії при розв'язуванні стереометричних задач: уміння формулювати задачі, аналогічні даній задачі і уміння здійснювати перенесення аналогічної задачі планіметрії і її розв'язування на розв'язування задачі стереометрії. Подано правила-орієнтири по формуванню умінь і схеми, які ілюструють технологію використання аналогії при розв'язуванні задач стереометрії. Згідно цих схем показані приклади розв'язування задач про тетраедр.

При викладанні шкільного курсу стереометрії вагоме значення мають не лише геометричні факти, що вивчаються школярами, але і методи, які застосовуються як в самому курсі, так і в методиці його викладання. Поряд із засвоєнням знань і набуттям вмінь застосовувати їх на практиці важливо хоча б ознайомлювати учнів із методами, якими користуються в стереометрії. Одним із таких методів є аналогія.

Аналогією, як відомо, називається умовивід, в якому на основі схожості предметів за одними ознаками робиться висновок про схожість цих предметів за іншими ознаками. Умовивід за аналогією здійснюється так: якщо при порівнянні двох предметів *A* і *B* встановлюють, що предмет *A* має ознаки *a, b, c, d,* а предмет *B* володіє ознаками *a, b, c*, то роблять здогадний висновок, що предмет *B* володіє також ознакою *d.*

Хоча аналогія дає висновки не достовірні, які треба ще перевіряти та обґрунтовувати іншими способами, все ж вона широко застосовується як метод пізнання в математиці взагалі і в стереометрії зокрема. Умовиводи за аналогією виступають основним моментом при розробці навчальних гіпотез, при встановленні нових закономірностей, методів розв'язувань задач і доведень теорем. На те, що аналогія може бути корисною при оволодінні знаннями і розвиткові творчих здібностей учнів вказують Д.Пойа, Ж.Адамар, В.В.Давидов, В.А.Крутецький, Ю.М.Колягін та ін. (див. напр.[3], [5]).

Аналогію як метод пізнання можна з успіхом застосовувати в усіх темах курсу стереометрії, переносячи ряд властивостей планіметричних фігур на відповідні просторові фігури. Деколи доведення властивостей плоских фігур майже дослівно переносяться по аналогії на доведення відповідних властивостей просторових фігур. Можна говорити про аналогію між паралельними (перпендикулярними) прямими на площині і паралельними (перпендикулярними) площинами в просторі, декартовими координатами і векторами на площині і в просторі, геометричними перетвореннями на площині і в просторі. Ряд аналогічних властивостей мають трикутник і тетраедр, паралелограм і паралелепіпед, прямокутник і прямокутний паралелепіпед, квадрат і куб, трикутник і конус, прямокутник і циліндр, коло і куля. По аналогії можна встановити досить глибокі зв'язки-відношення між стереометричними фігурами і відповідними відношеннями об'єктів такої, наприклад, дисципліни як проективна геометрія.

Досвідчені вчителі і методисти використовують аналогію для складання стереометричних задач на базі планіметричних. Слід зауважити, що доречною є думка П.К.Магомедбекова про аналогію у складанні і розв'язуванні задач: „Виходячи із структури умов задач, найлегше складати стереометричні задачі, аналогічні різним планіметричним. При цьому відомо, що майже для кожної планіметричної задачі завжди можна (у загальному вигляді) скласти стереометричну задачу, і до того ж не одну”[4, с.164].

В методиці математики аналогія виступає також і як дидактичний прийом. Використання аналогії як методу навчання при вивченні нових понять, при повторенні матеріалу, при відшуканні способу розв’язування ряду задач, при складанні нових задач досліджували методисти П.Ерднієв, Г.Балк, А.Цукарь, А.Жохов та ін. (див. напр.[1], [2], [6]).

Однак, питання використання аналогії як методу навчання математиці, частково в навчанні розв’язуванню стереометричних задач, не отримало свого повного розкриття як в теоретичних дослідженнях, так і в практиці навчання. В методичній літературі поки що немає достатніх відповідей на питання: „Де і як використовувати аналогію?”, „По якому шляху формувати в учнів вміння використовувати аналогію?” Відсутній необхідний опис діяльності вчителя і учнів в процесі використанння аналогії при навчанні основним питанням шкільного курсу геометрії, не виявлені загальні закономірності використання методу аналогії і конкретні прийоми його застосування.

Розглянемо можливості використання аналогії при розв’язуванні стереометричних задач.

При складанні і розв’язуванні задач важливо звертати увагу на функціональну структуру задачі, порівнювати її з іншою, яка зовнішньо відрізняється, але має той самий математичний зміст. Тим самим будуть виділятися задачі, які розв’язуються однаковими або ж подібними способами. Пошуки шляхів в таких ситуаціях полегшуються аналогією відносно раніше розв’язаних задач.

Виходячи з вище сказаного, розробка методики використання методу аналогії при навчанні учнів розв’язуванню стереометричних задач має велику пізнавальну та дидактичну цінність і є актуальною методичною проблемою.

Вміння учнів використовувати аналогію при розв’язуванні стереометричних задач містить дві складові: по-перше, вміння формулювати задачі, аналогічні даній задачі; по-друге, вміння переносити розв’язування планіметричної задачі на розв’язування стереометричної задачі і навпаки.

Вчитель може повідомити учням правило-орієнтир застосування аналогії при знаходженні і формулюванні задачі планіметрії, аналогічної даній задачі стереометрії, що складається із наступних трьох кроків:

- перерахувати поняття з даної ЗАДАЧІ А (В) стереометрії (планіметрії);
- встановити співвідношення цих понять з відповідними поняттями в планіметрії (стереометрії);
- сформулювати ЗАДАЧУ В (А) планіметрії (стереометрії).

Запропоноване правило-орієнтир можна зобразити наступною схемою 1:

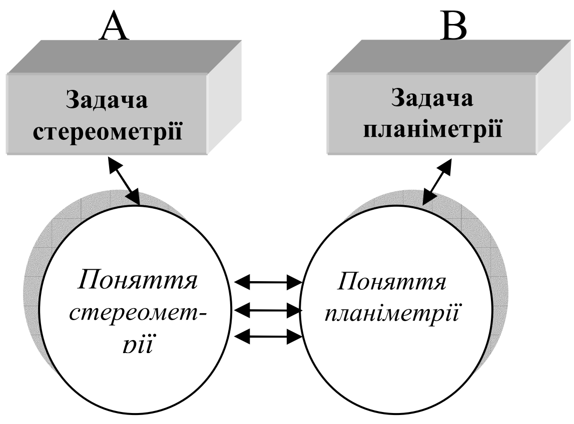


Схема 1

При навчанні розв’язуванню задач аналогія використовується для пошуку і побудови плану розв’язування задачі. Вчитель може також повідомити учням правило-орієнтир застосування аналогії при розв’язуванні задач стереометрії, яке істотно допомагає учням і складається із наступних етапів :

- проаналізувати умову даної стереометричної ЗАДАЧІ А;
- пригадати, чи не зустрічали Ви схожу ЗАДАЧУ В;
- якщо зустрічали, то вибрати ЗАДАЧУ В, як допоміжну задачу

(можливо вона є розв’язаною задачею або вивченою властивістю, доведеною теоремою);

- проаналізувати факт і спосіб розв’язання ЗАДАЧІ В;
- розглянути можливість застосування факту і способу розв’язання ЗАДАЧІ В для розв’язання даної ЗАДАЧІ А;
- викласти знайдене розв’язання.

Далі вчитель може проілюструвати учням схему 2, яка виражає технологію використання аналогії для розв’язування стереометричних задач.

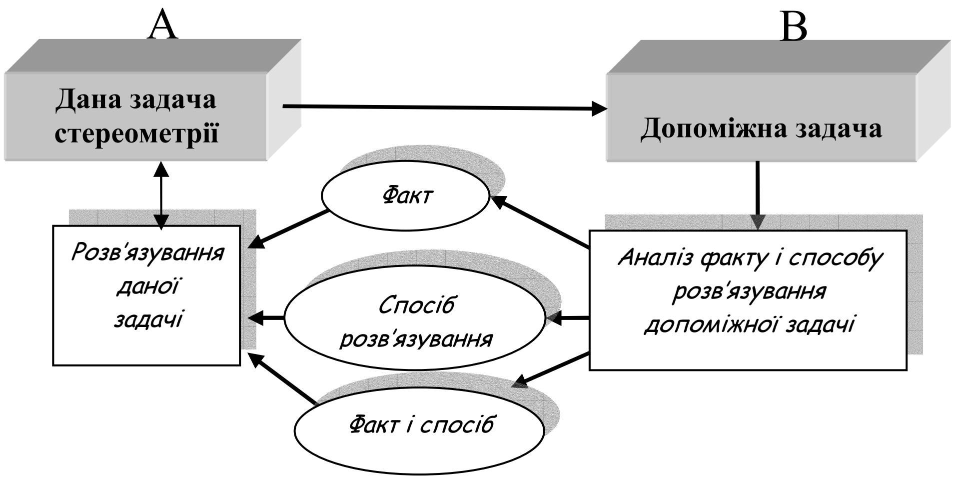


Схема 2

В процесі вивчення тетраедра на основі аналогії між трикутником і тетраедром поступово встановлюємо співвідношення між елементами цих фігур. З розглядуваних властивостей цих об’єктів можна вивести перші співвідношення: трикутник – тетраедр, вершина трикутника – вершина тетраедра, сторона трикутника – грань тетраедра.

Для розв’язування стереометричної задачі можна використати або лише факт допоміжної задачі, або лише спосіб розв’язування цієї задачі, або одночасно і факт і спосіб розв’язування планіметричної задачі. На прикладі двох задач про тетраедр розкриємо можливі випадки використання допоміжної задачі для розв’язування стереометричних задач. Викладемо методику навчання розв’язуванню цих задач на основі формулювання і аналізу допоміжних задач про трикутник, аналогічних до задач, що розв’язуються.

ЗАДАЧА 1. Ребра *DA, DB, DC* тетраедра *ABCD* перпендикулярні між собою; *a, b, c* – довжини ребер *DA, DB, DC*, *h* – висота, яка опущена з вершини *D*. Довести, що $\frac{1}{h^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}$.

Після того, як задача поставлена, вчитель повинен допомогти учням засвоїти зміст задачі, зробити рисунок і визначити на ньому *a, b, c, h.* Нехай *DH* є висота тетраедра. При навчанні пошуку і побудови розв’язування цієї задачі можна виділити три етапи.

Етап 1. Вчитель просить учнів знайти і сформулювати аналогічну задачу з планіметрії. Він може допомогти учням здійснити це наступним чином:

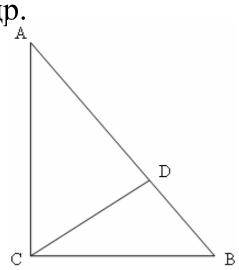
- перерахувати поняття, властивості і формули з даної задачі: тетраедр *ABCD*; ребра *DA, DB, DC* тетраедра перпендикулярні між собою; *a, b, c* – довжини ребер *DA, DB, DC* , *h* – висота, опущена з вершини *D*; формула $\frac{1}{h^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}$;
- встановити співвідношення цих понять, властивостей і формул з відповідними в планіметрії

В стереометрії	**В планіметрії**
тетраедр *ABCD*	трикутник *ABC*
ребра *DA, DB, DC* – перпендикулярні	сторони *CA, CB* – перпендикулярні
a, b, c – довжини ребер *DA, DB, DC*	*a, b* – довжини сторін *CA, CB*
h – висота, яка опущена з вершини *D*	*h* – висота, яка опущена з вершини *C*
$\frac{1}{h^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}$	$\frac{1}{h^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}$

- поєднати поняття, властивості, формули, щоб одержати планіметричну задачу і сформулювати її. Отримаємо наступну задачу, яку назвемо допоміжною і позначимо її 1А.

ЗАДАЧА 1А. Дано прямокутний трикутник *ABC*, в якому сторони *CA, CB* – перпендикулярні між собою. Нехай *a, b* – довжини катетів *CA, CB*, *h* – висота, опущена з вершини *C*. Довести, що $\frac{1}{h^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}$.

Етап 2. Розв'яжемо ЗАДАЧУ 1А і повідомимо учням про те, що формула в ЗАДАЧІ 1А є справедлива і використовується для доведення формули в задачі про тетраедр.



З подібності трикутників *ADC* і *BDC* випливає рівність кутів *ACD* і *DBC*. Позначимо $\angle ACD=\angle DBC=\alpha$.

З названих вище трикутників маємо:

$$\cos\alpha=\frac{CD}{CA}=\frac{h}{a};\quad \sin\alpha=\frac{CD}{CB}=\frac{h}{b}$$

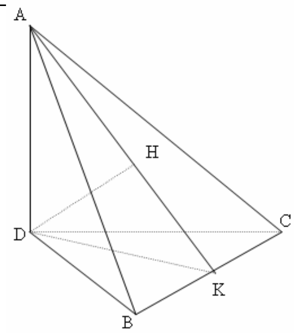
Піднесемо обидві сторони цих рівностей до квадрату, отримаємо:

$$\cos^2\alpha=\frac{h^2}{a^2};\quad \sin^2\alpha=\frac{h^2}{b^2}$$

Додамо обидві сторони цих рівностей:

$$\frac{h^2}{a^2}+\frac{h^2}{b^2}=1\Rightarrow h^2\left(\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}\right)=1\Rightarrow\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}=\frac{1}{h^2}$$

Етап 3. Ставимо учням конкретне завдання: „Застосувати формулу ЗАДАЧІ 1А для доведення формули ЗАДАЧІ 1".



На рисунку позначаємо точку перетину прямих *AH* і *BC* буквою *K*. Оскільки бічні грані тетраедра є прямокутними трикутниками, то *AD* є перпендикулярною до площини трикутника *BDC*. Значить *AD* і *DK* є перпендикулярні і трикутник *ADK* – прямокутний. І за результатом допоміжної задачі для висоти *DH* і катетів *DA* і *DK* цього трикутника має місце рівність:

$$\frac{1}{DH^2}=\frac{1}{DA^2}+\frac{1}{DK^2};\quad \frac{1}{h^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{DK^2}.$$

Покажемо, що *DK* є висотою прямокутного трикутника *BDC*. Справді, *AD* є перпендикулярною до площини трикутника *BDC*, отже *AD* і *BC* або *BC* і *AD* є перпендикулярні. Оскільки *DH* перпендикулярна до площини трикутника *ABC*, то *DH* і *BC* або *BC* і *DH* є перпендикулярні. Таким чином маємо, що *BC* перпендикулярна до площини, визначеної прямими *AD* і *DH*. Тобто *BC* перпендикулярна до площини трикутника *ADK* . Отже, *BC* і *DK* – перпендикулярні. Значить *DK* є висота у прямокутному трикутнику *BDC*.

За аналогічною планіметричною задачею маємо, що

$$\frac{1}{DK^2}=\frac{1}{DB^2}+\frac{1}{DC^2}=\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}.$$

І одержуємо

$$\frac{1}{h^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}.$$

Отже, ЗАДАЧА 1 розв'язується із подвійним застосуванням формули допоміжної задачі. Тут факт допоміжної аналогічної задачі використовується як істинне посилання.

Після того, як учні засвоїли розв'язування цієї задачі, необхідно повідомити їм наступну інформацію:

- Тетраедр $ABCD$ називається *прямокутним* при вершині D, якщо ребра DA, DB, DC , які виходять з D, перпендикулярні між собою.

- прямокутний трикутник в планіметрії і прямокутний тетраедр в стереометрії є аналогічними фігурами.

ЗАДАЧА 2. Точки B_1, C_1, D_1 відповідно лежать на ребрах AB, AC, AE тетраедра $ABCD$. Довести, що $\frac{V_{AB_1C_1D_1}}{V_{ABCD}} = \frac{AB_1 \cdot AC_1 \cdot AD_1}{AB \cdot AC \cdot AD}$, де $V_{AB_1C_1D_1}$ і V_{ABCD} є відповідно об'ємами тетраедрів $AB_1C_1D_1$ і $ABCD$.

Викладемо методику навчання пошуку і побудови розв'язування ЗАДАЧІ 2:

Вчитель пропонує учням сформулювати аналогічну задачу в планіметрії:

ЗАДАЧА 2А. Точки B_1, C_1 відповідно лежать на сторонах AB і AC трикутника ABC. Довести, що $\frac{S_{AB_1C_1}}{S_{ABC}} = \frac{AB_1 \cdot AC_1}{AB \cdot AC}$, де $S_{AB_1C_1}$ і S_{ABC} є відповідно площами трикутників AB_1C_1 і ABC .

Назвемо цю задачу допоміжною до ЗАДАЧІ 2.

Розв'язування допоміжної задачі в цьому випадку є необхідне. Вчитель вимагає від учнів розв'язати цю задачу і допомагає їм знайти різні способи розв'язування. Для аналізу пропонується наступний хід розв'язування ЗАДАЧІ 2А.

1 СПОСІБ. Застосовується формула обчислення площі трикутника за двома сторонами і кутом між ними:

$$S = \frac{1}{2} ab \sin C \qquad (2.1)$$

Для трикутника ABC

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin A$$

Для трикутника AB_1C_1

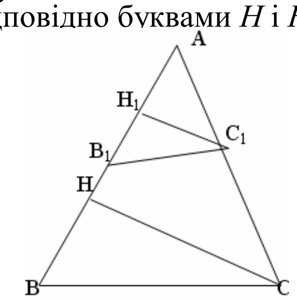
$$S_{A_1B_1C_1} = \frac{1}{2} AB_1 \cdot AC_1 \cdot \sin A \,.$$

З двох останніх рівностей

отримуємо: $\frac{S_{AB_1C_1}}{S_{ABC}} = \frac{AB_1 \cdot AC_1}{AB \cdot AC}$.

Задачу розв'язано.

2 СПОСІБ. Проведемо висоти трикутника AB_1C_1 і ABC з вершин C і C_1 на пряму AB. Позначимо основи цих висот відповідно буквами H і H_1.



Застосуємо формулу обчислення площі трикутника через сторону і відповідну висоту.

$$S = \frac{1}{2} ah \qquad (2.2)$$

Для трикутника ABC отримуємо

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CH \,.$$

Для трикутника AB_1C_1

$$S_{AB_1C_1} = \frac{1}{2} AB_1 \cdot C_1H_1 \,.$$

З двох останніх рівностей отримаємо

$$\frac{S_{AB_1C_1}}{S_{ABC}} = \frac{AB_1}{AB} \cdot \frac{C_1H_1}{CH} \,.$$

З іншого боку, оскільки трикутники AC_1H_1 і ACH подібні, то $\frac{C_1H_1}{CH} = \frac{AC_1}{AC}$. Тому

$$\frac{S_{AB_1C_1}}{S_{ABC}} = \frac{AB_1 \cdot AC_1}{AB \cdot AC} \qquad (2.3)$$

ЗАДАЧА 2А розв'язана.

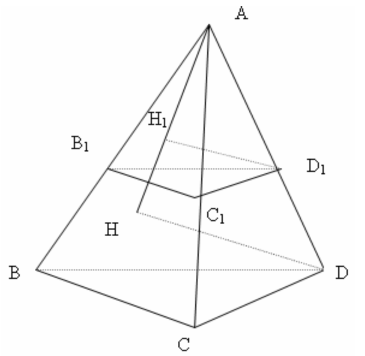
Вчитель допомагає учням проаналізувати ці способи розв'язування ЗАДАЧІ 2А і розглянути можливості застосування цих способів для розв'язування даної стереометричної задачі. Учні зауважують, що в першому способі розв'язування ЗАДАЧІ 2А використовується формула (2.1), але для тетраедра необхідна формула, аналогічна формулі (2.1) поки що невідома. Вчитель повинен повідомити учням про те, що така формула для тетраедра є, але вона доводиться дуже важко. Тому не будемо шукати розв'язок ЗАДАЧІ 2 в такому напрямку.

Щодо другого способу розв'язування ЗАДАЧІ 2А, то учні зауважують, що тут використовується формула (2.2) і аналогічна формула для тетраедра доведена. Це формула обчислення об'єму тетраедра за площею і висотою

$$V = \frac{1}{3} Sh \qquad (2.4)$$

Отже, шукати розв'язок ЗАДАЧІ 2 будемо таким способом.

Проведемо висоти тетраедра $ABCD$ і $AB_1C_1D_1$ з вершин D і D_1 на площину ABC.



Позначимо основи висот відповідно буквами H і H_1. Для тетраедра $ABCD$ за формулою (2.4)

$$V_{ABCD} = \frac{1}{3} S_{ABC} \cdot DH$$

Для тетраедра $AB_1C_1D_1$

$$V_{AB_1C_1D_1} = \frac{1}{3} S_{AB_1C_1} \cdot D_1H_1$$

Із цих двох рівностей отримуємо

$$\frac{V_{AB_1C_1D_1}}{V_{ABCD}} = \frac{S_{AB_1C_1}}{S_{ABC}} \cdot \frac{D_1H_1}{DH} \quad (2.5)$$

За результатами ЗАДАЧІ 2А маємо рівність

$$\frac{S_{AB_1C_1}}{S_{ABC}} = \frac{AB_1 \cdot AC_1}{AB \cdot AC} \quad (2.3)$$

Тому для розв'язування ЗАДАЧІ 2 необхідно довести, що

$$\frac{D_1H_1}{DH} = \frac{AD_1}{AD} \quad (2.6)$$

Але ця рівність випливає із подібності трикутників AD_1H_1 і ADH, яку легко довести.

Отже, можна розв'язувати ЗАДАЧУ 2 наступним способом. Спочатку застосувати формулу (2.4) для тетраедрів $ABCD$ і $AB_1C_1D_1$ і отримати рівність (2.5). Потім довести рівність (2.6) і використати її і результат допоміжної задачі (рівність (2.3)), одночасно замінивши в рівності (2.5). За допомогою вказаного аналізу, учні можуть самі викласти розв'язування ЗАДАЧІ 2.

При навчанні цим задачам досягаються наступні цілі:

- удосконалюється спосіб використання аналогії при розв'язуванні стереометричних задач;
- розкриваються деякі властивості тетраедра і спеціальні види цієї фігури;
- встановлюються деякі властивості трикутника, зокрема прямокутного;
- виробляється в учнів вміння знаходити і формулювати стереометричні задачі, аналогічні до раніше розв'язаних, або відомих результатів планіметрії.

1. Балк М., Балк Г. Поиск решения. – М.: Детлит, 1983 – 143с.

2. Жохов А.Л. Методика применения аналогии при формировании математических понятий и умений решать задачи у учащихся восьмилетней школы: Автореф. дисс. . .канд. пед. наук.: 13.00.02. – М., 1979. – 20с.

3.Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л. Основ.ные понятия современного школьного курса математики. Пособие для учителей. Под ред. А.И.Маркушевича. – М.: Просвещение, 1974. – 382с.

4. Магомедбеков П.К. Очерки преподавания геометрии в школе. – Махачкала: Дагучпедгиз, 1970. – 194с.

5. Пойя Дж. Математика и правдоподобные рассуждения./ Пер. с англ. И.А. Вайнштейна. – 2-е изд., исправ. – М.: Наука, 1975. – 464с.

6. Эрдниев П.М. Сравнение и обобщение при обучении математике. – М.: Учпедгиз, 1960. – 152 с.

Резюме. **Корнейчук И.В. АНАЛОГИЯ ПРИ РЕШЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.** *В данной статье раскрыто содержание и операционный состав двух видов умений использования аналогии при решении стереометрических задач: умения формулировать задачи, аналогичные данной задаче и умения осуществлять перенос аналогичной задачи планиметрии и ее решения на решение задачи стереометрии. Представлены правила-ориентиры по формированию умений и схемы, которые иллюстрируют технологию использования аналогии при решении задач стереометрии. Согласно этим схемам показанные примеры решения задач о тетраэдре.*

Summary. **Korneychuk I. ANALOGY IN SOLVING OF SOME PROBLEMS ON STEREOMETRY.** *In the paper two types of students' abilities to solve the problems on stereometry by the analogy method are considered. These are abilities to set the problems analogous to the given one and the ability to transform the problem of plane geometry and its solution into the solution of the stereometry problem. The rules-landmarks on the formation of students' capacities to solve stereometry problems by analogy are introduced. The diagrams of the analogy usage for solving stereometrical problems are given. According to them the examples of solving problems on tetrahedron are shown.*

Надійшла до редакції 19.12.2005 р.

СКЛАДАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ ЗА УМОВОЮ ПЛАНІМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК ПРИЙОМ ПОШУКУ ЇХ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ

Ю.А.Скрипниченко,
асистент,
Чернігівський державний педуніверситет ім. Т.Г.Шевченка,
м.Чернігів, УКРАЇНА

В статті показано прийом пошуку розв'язування геометричних задач на знаходження кута, який полягає у складанні тригонометричного рівняння за умовою задачі. Запропоновано задачі для самостійного розв'язання.

Проблема навчання учнів розв'язуванню геометричних задач є надзвичайно складною з огляду на об'єктивні фактори, що супроводжують процес її вирішення. Серед них чи не найважливішим виступає відбір тих прийомів, які здатні забезпечити успіх у пошуку способів реалізації ідеї розв'язування задачі. Сам процес її пошуку є доволі складним, адже відомо, що іноді, навіть розв'язавши задачу, з подивом дізнаєшся, як ти міг до такого додуматись.

Спробам розв'язати цю проблему присвятили свої дослідження методисти: М.І.Бурда, О.С.Дубинчук, П.М.Ерднієв, Ю.М.Колягін, В.М.Осинська, З.І.Слєпкань, І.Ф.Тесленко та інші. Для них характерним є намагання в конкретних задачних ситуаціях віднайти специфічні прийоми складання планів розв'язування задач, а це може привести до необхідності формального їх запам'ятовування. Цього вдається уникнути завдяки використанню ідеї алгоритмізації процесу розв'язування геометричної задачі. Суть її полягає в тому, що, розв'язуючи задачу, намагаються скористатися алгебраїчним апаратом для формалізації її умови в термінах, що передбачають складання тригонометричного рівняння [5]. Такий підхід – складання рівняння за умовою задачі – добре розроблений стосовно текстових алгебраїчних задач, через що процеси їх розв'язування значно спрощені. Згаданий підхід можна було б застосувати і до геометричних задач. Цьому присвячується дана стаття.

Метою її написання є спроба алгоритмізувати процес складання тригонометричного рівняння за умовою задачі з наступним його розв'язуванням та формулюванням відповіді до задачі. Це дає змогу зробити цілеспрямованим пошук плану розв'язування планіметричної задачі. Покажемо це на конкретних задачах..

Задача 1. Один з кутів при основі трикутника вдвічі більший другого. Висота ділить основу у відношенні 1:3. Знайти кути трикутника.

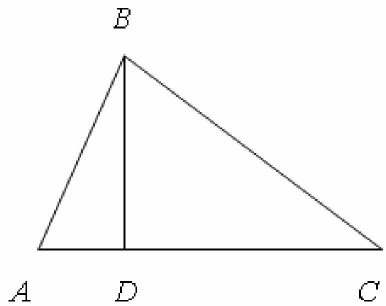


Рис. 1

Розв'язання.

І спосіб (традиційний).

Нехай *ABC* – даний трикутник, *AC* – його основа, *BD* – висота.

Позначимо кут *BCA* через x. Оскільки $\angle BAC = 2\angle BCA$ за умовою, то $\angle BAC = 2x$.

Оскільки основа висоти, проведеної до основи трикутника, належить цій стороні, а не її продовженню, то кути *BCA* і *BAC* – гострі: $0^0 < x < 90^0$ і $0^0 < 2x < 90^0$, а, отже, $0^0 < x < 45^0$.

За умовою задачі висота *BD* ділить сторону *AC* у відношенні 1:3. Розглянемо ΔABD і ΔCBD. Вони прямокутні ($\angle D = 90^0$). $\angle ABD = 90^0 - \angle BAD = 90^0 - 2x$, а $\angle CBD = 90^0 - \angle BCD = 90^0 - x$, звідси випливає, що $\angle ABD$ менший, ніж $\angle CBD$. Оскільки у трикутнику проти більшого кута лежить більша сторона, то $AD:DC = 1:3$. Введемо коефіцієнт пропорційності k. Тоді $AD = k$, $DC = 3k$.

З прямокутних трикутників *ABD* і *CBD* маємо: $BD = AD\cdot\text{tg}\angle BAD$, $BD = k\,\text{tg}2x$; $BD = CD\cdot\text{tg}\angle BCD$, $BD = 3k\,\text{tg}x$.

$k\,\text{tg}2x = 3k\,\text{tg}x$.

$$\frac{\text{tg}2x}{\text{tg}x} = 3; \quad \frac{2\text{tg}x}{(1-\text{tg}^2x)\cdot\text{tg}x} = 3;$$

$$1 - \text{tg}^2x = \frac{2}{3}; \quad \text{tg}^2x = \frac{1}{3};$$

$$\text{tg}x = \frac{1}{\sqrt{3}}; \quad x = 30^0.$$

Отже, $\angle BCA = 30^0$, $\angle BAC = 60^0$, $\angle ABC = 180^0 - \angle BCA - \angle BAC$, $\angle ABC = 180^0 - 30^0 - 60^0 = 90^0$.

Відповідь: $30^0, 60^0, 90^0$.

II спосіб.

Виділимо на малюнку прямокутний трикутник, одним з гострих кутів якого є шуканий кут [1]. Ним буде трикутник *BCD*.

Виокремимо інший прямокутний трикутник, що має спільну сторону з першим трикутником і містить заданий кут (або кут, що виражається через введений). Таким може бути, наприклад, ΔABD.

Виразимо спільну сторону *BD* цих трикутників через тригонометричні функції шуканого та відомого кутів. Матимемо: $BD = DC\cdot\text{tg}x$, $BD = AD\cdot\text{tg}2x$. Прирівнюючи праві частини рівностей та враховуючи, що $DC = 3\cdot AD$, матимемо рівняння $\frac{2\text{tg}x}{1-\text{tg}^2x} = 3\text{tg}x$. Розв'язавши його та врахувавши, що $0^0 < x < 90^0$, матимемо $x = 30^0$.

Задача 2. *CD* – висота прямокутного трикутника *ABC*. Сума радіусів кіл, вписаних в трикутники *ACD* і *BCD*, дорівнює $\frac{5}{9}$ висоти. Знайти гострі кути трикутника *ABC*.

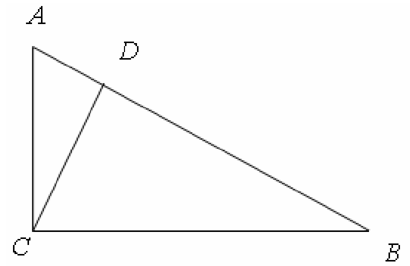


Рис. 2

Роз'язання.

І спосіб (традиційний).

Нехай *ABC* – даний прямокутний трикутник ($\angle C = 90^0$), *CD* – висота, r_1 і r_2 – радіуси кіл, вписаних в трикутники *ACD* та *BCD* відповідно. За умовою задачі $r_1 + r_2 = \frac{5}{9}CD$.

Нехай $\angle BAC = x$ ($0^0 < x < 90^0$). Оскільки $\angle ABC = 90^0 - \angle BAC$, то $\angle ABC = 90^0 - x$.

Розглянемо прямокутні трикутники *ACD* і *CBD*. У них $\angle DAC = \angle DCB = x$, отже трикутники *ACD* і *CBD* подібні. З подібності цих трикутників маємо:

$$\frac{AC}{BC} = \frac{AD}{CD} = \frac{CD}{BD};$$

$$\frac{AC}{BC} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{\frac{5}{9}CD - r_2}{r_2} = \frac{5}{9}\frac{CD}{r_2} - 1 \qquad (*)$$

Позначимо $BC = a$ ($a > 0$), тоді $AC = \frac{BC}{tg\angle BAC}$, $AC = \frac{a}{tgx}$;

$$AB = \frac{BC}{\sin\angle BAC}, \; AB = \frac{a}{\sin x};$$

$BD = BC\cdot\cos\angle DBC$, $BD = a\cos(90^0 - x) = a\sin x$;

$CD = BC\cdot\sin\angle DBC$, $CD = a\sin(90^0 - x) = a\cos x$;

$$r_2 = \frac{2S_{\Delta BCD}}{P_{\Delta BCD}};$$

$$S_{\Delta BCD} = \frac{1}{2} \cdot CD \cdot BD;$$

$$P_{\Delta BCD} = CD + BD + BC;$$

$$S_{\Delta BCD} = \frac{1}{2} a\cos x \cdot a\sin x = \frac{a^2}{2}\cos x \cdot \sin x$$

$$P_{\Delta BCD} = a\cos x + a\sin x + a =$$
$$= a(\cos x + \sin + 1);$$

З рівності (*) маємо:

$$\frac{a}{a \cdot tgx} = \frac{5a\cos x(\cos x + \sin x + 1)}{9a\cos x \sin x} - 1;$$

$9\cos x = 5\cos x + 5\sin x + 5 - 9\sin x$;

$4\cos x + 4\sin x = 5$; $\cos x + \sin x = \frac{5}{4}$;

$$\sin\frac{\pi}{4}\cos x + \cos\frac{\pi}{4}\sin x = \frac{5\sqrt{2}}{8};$$

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{5\sqrt{2}}{8}.$$

Оскільки $0^0 < x < 90^0$, то: $x + \frac{\pi}{4} = \arcsin\frac{5\sqrt{2}}{8}$; $x \approx 62^0 - 45^0 = 17^0$.

$\angle BAC \approx 17^0$, $\angle ABC \approx 90^0 - 17^0 = 73^0$.

Відповідь: 17^0, 73^0.

II спосіб.

За умовою задачі: $r_1 + r_2 = \frac{5}{9}CD$ (1)

Виразимо кожен з відрізків r_1, r_2, CD через a та x. Якщо $BC = a$, то $AC = a$ ctg$x$, $AB = \frac{a}{\sin x}$, $CD = a\cos x$, $AD = a \cdot \frac{\cos^2 x}{\sin x}$, $BD = a\sin x$.

Маємо: $r_1 = \frac{2S_{\Delta ACD}}{P_{\Delta ACD}}$;

$$r_1 = \frac{a\cos^2 x}{1 + \sin x + \cos x} \quad (2)$$

Аналогічно знайдемо, що

$$r_2 = \frac{a\sin x \cos x}{1 + \sin x + \cos x} \quad (3)$$

Підставивши (2), (3) в (1), матимемо:

$$\frac{a\cos^2 x}{1 + \sin x + \cos x} + \frac{a\sin x\cos x}{1 + \sin x + \cos x} = \frac{5}{9}a\cos x;$$

Після очевидних спрощень матимемо рівняння:

$4\sin x + 4\cos x - 5 = 0$ і т.д.

Таким чином, запропонований прийом значно спрощує процедуру складання тригонометричного рівняння за умовою задачі. Він зводиться до наступного:

а) виділяють на малюнку прямокутний трикутник, одним з гострих кутів якого є шуканий кут;

б) виокремлюють інший прямокутний трикутник, що містить заданий кут, причому такий, що має з першим спільну сторону;

в) виражають спільну сторону в кожному з цих трикутників через тригонометричні функції цих кутів;

г) прирівнюють праві частини знайдених рівностей;

д) розв'язавши отримані тригонометричні рівняння, відбирають їх корені, що служать відповіддю в задачі.

Задачі на відшукання кутових величин можна було б класифікувати, наприклад, за типами тригонометричних рівнянь, але це вже тема окремого дослідження.

Пропонуємо підбірку задач для самостійного розв'язування. Оскільки відповідь у тригонометричному рівнянні можна подати різними формулами, то для зручності вони вказані в градусній мірі.

1. Периметр рівнобедреного трикутника в 4 рази більший його висоти, проведеної до основи. Знайти кути трикутника.

2. Периметр ромба в 12 разів більший різниці діагоналей. Знайти кути ромба.

3. Знайти кути ромба *ABCD*, знаючи, що радіуси кіл, вписаних у трикутники *ABC* і *ABD*, відносяться як 3:4.

4. Радіус кола, вписаного в прямокутний трикутник, у 7 разів менший гіпотенузи. Знайти гострі кути трикутника.

5. Основа рівнобедреного трикутника дорівнює середньому пропорційному діаметрів вписаного та описаного кіл. Знайти кути трикутника.

6.Знайти кути рівнобедреного трикутника, у якого відстань між центрами вписаного і описаного кіл становить $\frac{5}{6}$ висоти, проведеної до основи.

7. Кут *A* трикутника *ABC* дорівнює 60^0. Площа рівностороннього трикутника, побудованого на стороні *BC*, вдвічі більша площі трикутника *ABC*. Знайти кути при стороні *BC* трикутника *ABC*.

8. Медіана, проведена до однієї з рівних сторін рівнобедреного трикутника, ділить його кут у відношенні 1:2. Знайти кути трикутника.

9. Сума діагоналей прямокутника дорівнює $\frac{7}{9}$ периметра. Знайти кут між діагоналями прямокутника.

10. Висота трикутника ділить кут при вершині у відношенні 1:3. Знаючи, що вона вдвічі менша різниці відрізків, на які ділить основу, знайти кути трикутника.

Відповіді: 1. $53^0 08'$, $53^0 08'$, $73^0 44'$.
2. $76^0 28'$ та $103^0 32'$.
3. $50^0 40'$ та $129^0 20'$.
4. $20^0 24'$ та $69^0 36'$.
5. $68^0 32'$, $68^0 32'$, $42^0 56'$.
6. $36^0 52'$, $36^0 52'$, $106^0 16'$.
7. $24^0 14'$ та $95^0 46'$.
8. $74^0 3'$, $74^0 3'$, $31^0 54'$.
9. $40^0 46'$.
10. $22^0 30'$, $67^0 30'$, 90^0.

1.Антонечко М.І. Розв'язування геометричних задач. Книжка для вчителя. – К.: Рад. шк., 1991. – 128 с.

2.Вишенський В.А., Золотарьов В.О., Ель кін Б.С. та ін. Математика: Завдання та тести. Посібник – довідник для вступників до ВНЗ. – К.: Генеза, 1993. – 286 с.

3.Габович И.Г. Алгоритмический подход к решению геометрических задач: Книга для учителя. – К.: Рад. шк., 1989. – 160 с.

4.Гусев В.А., Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по решению математических задач. Геометрия. – М.: Просвещение, 1985. – 223 с.

5.Кипнис И.М. Задачи на составление уравнений и неравенств: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980. – 62 с.

6.Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. – К.: Абрис, 1994. – 464 с.

7.Нестеренко Ю.В., Олехник С.Н., Потапов М.К. Задачи вступительных экзаменов по математике. – М.: Наука, 1983. – 448 с.

8.Сборник задач по математике для поступающих во втузы / Под ред. М.И.Сканави. – М.: Высш. шк., 1988. – 430 с.

Резюме. **Скрипниченко Ю.А. СОСТАВЛЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ПО УСЛОВИЮ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ КАК ПРИЕМ ПОИСКА ИХ РЕШЕНИЯ.** *В статье показан приём поиска решения геометрических задач на нахождение угла, сущность которого – в составлении тригонометрического уравнения по условию задачи. Предложены задачи для самостоятельного решения.*

Summary. **Skripchenko Yu. MAKING OF TRIGONOMETRIC EQUATIONS ACCORDING TO PLANIMETRIC PROBLEMS AS THE SEARCHING METHOD OF THEIR SOLVING.** *The article deals with the way of searching the solution of geometrical problems on determining the angle, the essence of which is making the trigonometrical equation on the problem. Some problems for independent solving are offered.*

Надійшла до редакції 9.01.2006 р.

ДЕЯКИ ПРИЙОМИ ВИКЛАДАННЯ ЛОГІКИ У ПРОПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ ГІМНАЗІЇ

О.В.Кузнєцова,
викладач,
Центрально-міська гімназія,
м. Кривий Ріг, УКРАЇНА

В роботі робиться спроба, проаналізувавши досвід викладання логіки в пропрофільних класах гімназії (5-7 класи), прийти до виявлення деяких методичних прийомів і педагогічних технологій її викладання. Розглядуються окремі сторони сприяння інтелектуальному розвиткові учнів шляхом вивчення прийомів правильного (логічного) мислення.

Ті перетворення, що проходять в нашій країні, ставлять перед сучасною школою завдання не лише дати учням знання, а й навчити застосовувати їх на практиці, проявляти пізнавальний інтерес і допитливість розуму. Іншими словами, більше уваги приділяти розвитку мислення учнів, формуванню їх розумової активності. Між знаннями, з однієї сторони, і мисленням, з другої, існує певний діалектичний зв’язок: як зміст знань визначає характер і направленість розвитку мислення, так і рівень розвитку мислення залежить від рівня накопичених знань і досвіду їх застосувань. „Мало мати гарний розум, головне – знайти йому гарне застосування” – писав відомий математик Рене Декарт. Одним словом, мова йде про інтелектуальні здібності людини, що обумовлюються її розумовою активністю та культурою мислення.

Для плідної роботи у розвиткові інтелектуальних здібностей школяра, а саме, культури його мислення, практикуючий учитель повинен чітко уявляти собі ті якості, які характеризують її високий рівень.

Дослідження психологів показують, що для розвитку мислення учнів нам потрібно формувати у них узагальнені, тобто загальнонаукові, прийоми і методи розумової діяльності. Оволодіння такими прийомами і методами означатиме значний прогрес у інтелектуальному розвитку, розширює можливості перенесення знань і вмінь у відносно нові обставини.

Відомо, що загальнонаукові прийоми розумової діяльності поділяються на дві великі групи – алгоритмічного типу і евристичного типу. Перші – це прийоми правильного мислення, що цілком відповідають законам формальної логіки, наприклад, конструювання понять через родо-видові зв’язки, побудова алгоритмів вирішення задач певного класу, правил-орієнтирів класифікації, тощо. Але оволодіння такими прийомами не є достатньою умовою для формування високої інтелектуальної культури мислення тому, що алгоритмічна діяльність не вичерпує творчого мислення, яке характеризують такі риси як ширина, глибина та гнучкість розуму. Тривалі дії „за алгоритмом” стримують пошук інших шляхів вирішення проблеми, утворюють так званий „бар’єр старого досвіду”. Тому навчання прийомів алгоритмічної діяльності учитель обов’язково поєднує навчанням прийомів евристичного типу.

Оволодівання евристичними прийомами штовхають учня на пошук нових знань, направляють його думку на вивчення суті явища чи предмета, обов’язково включають в процес розмірковувань наочно-образне мислення, яке покликане полегшити сприйняття ситуації, що потребує вирішення. Для кожного вчителя не буде відкриттям те, що школяр відрізняється від дорослого не лише обсягом знань і вмінь. Відмінність ця якісна: він про все судить по-своєму, бачить, оцінює по-своєму, у нього своя логіка, не просто *менш логічна*, а *інша*. І те нове, що учень знаходить учень у шкільних знаннях, у досвіді їх використання, у шкільному життєвому досвіді – це не є доповненням , а є суттєвою перебудовою його досвіду, в результаті якої з'являється новий погляд на оточуючий світ, на його проблеми і на їх вирішення. Іншими словами, з'являється у учня власна інтелектуальна культура, обумовлена рівнем навченості загальнонауковим прийомам розумової діяльності.

Інтелект (від лат. *intellectus* – пізнання, розуміння) – здатність людини думати, мислити. Інтелект людини характеризується мисленням, характерні риси якого розглядувались вище. А ядром інтелекту людини, його основою, є логічне мислення.

Згідно Державного стандарту при вивченні основ наук, що оговорені в програмах шкільних предметів, учнів повинні одержувати фундаментальні знання. З нашої точки зору це означає не лише засвоєння інформативної частини предмету (означень об'єктів, їх ознак і властивостей, взаємозв'язків між об'єктами в середині предмету), усвідомлення міжпредметних зв'язків, а й в значній мірі, що є найважливішим у навчання учнів, прийшовши у старші класи ***школяр повинен оволодіти загально науковими прийомами пізнання реалій навколишнього світу***: як у вигляді шкільного предмету, так і у вигляді природних, суспільних та соціальних явищ. Цьому сприяє виконання учителями своєї педагогічної місії – формування, розвиток і виховання у учнів загально наукових розумових умінь і навичок: уміння виділити головне, формувати поняття та судження про об'єкт вивчення, визначати його зміст і об'єм, вміння диференціювати та інтегрувати відомості про предмет вивчення, проводити аналогію, порівняння, проводити дедуктивні та індуктивні умовиводи, тощо. Звісно така робота проводиться систематично на кожному уроці, але недоліком є те, що учитель дуже рідко має змогу наочно показати учням, що прийоми пізнання окремо взятої науки є загальними для пізнання інших. З цього погляду вивчення основ формальної логіки (як і математичної) стає актуальним для загальноосвітніх шкіл та шкіл нового типу. Тому, опрацювавши наявні науково-методичних праць і підручників з логіки і на основі Програми з логіки для 8-11 класів (автор Василенко Н.В., директор НВК „ЗРШ 1 –Ш ступенів – гуманітарно-естетичний коледж № 29, м.Вінниця) і Програми з логіки для 1-7 класів (автор О.Митник) була складена програма з курсу логіки для 5-7 (1-3) класів гімназії відповідно до наших умов.

Результатом вивчення курсу учнем є оволодіння ним важливим логічним інструментарієм.

Результатом навчання учнів логіки є удосконалення самого вчителя, цілеспрямування процесу навчання, збагачення досвіту вчителя.

Якщо розглянути шкільний курс геометрії чи алгебри, то легко бачити, що сама їх побудова спрямована на розвиток логічного мислення (дуже важливої, якщо не основної, складової інтелектуальних вмінь людини). При вивченні математики учень разом з поступовим підвищенням рівня знань також поступово навчається конструюванню понять, теоретичним узагальненням, дедуктивним і індуктивним міркуванням, формуванню умовиводів, основам доведення і спростування. Але, як правило, він пов'язує згадані уміння лише з об'єктами математики. Проводячи таку ж діяльність при вивченні інших предметів учень рідко коли бачить спільне у процесі пізнання тієї чи іншої науки. Вивчення логіки покликане показати загальнонауковість прийомів розумової діяльності.

Зрозуміло, що методика викладання будь-якого предмету ґрунтується на „трьох китах" – ***Що*** вивчати? ***Для чого*** вивчати? ***Як*** вивчати? ***Що вивчати***, тобто зміст курсу, був ясний ще до початку викладання. Відповідь на питання „***для чого вивчати?***" теж лежала на поверхні, вона обумовлена метою всього процесу освіти дітей у школі: формування, розвиток і виховання у учнів загально наукових мислених умінь і навичок. Навчаючи дітей формам і законам мислення, правилам умовиводу, доведення і спростування, тощо в рамках предмету „Логіка", я тим самим розсуваю ці рамки, підпорядковуючи логічним законам закони розвитку будь-якої науки. Міжпредметні зв'язки розділів логіки з іншими дисциплінами повинні мати характер дифузійних: володіння умінням формувати поняття, давати йому означення, формувати судження про це поняття (іншими словами виявляти його властивості), робити з них правильні умовиводи корисно не лише при вивченні будь-якої науки, а й для накопичування життєвої компетенції людини. Я розуміла, що треба знайти спосіб показати дітям з ще невеликим життєвим досвідом, невеликим запасом наукових знань, з ще несформованими мисленевими вміннями як і за якими законами проходить пізнання навколишнього світу.

Таким чином, питання ***Як вивчати?*** набуло переді мною характер проблемного. Вивчення спільних точок між навчальними курсами і врахування особливостей психології дітей 10-11 років (як загальної, так і індивідуальної для учнів конкретної групи) зумовило вибір технологій навчання: як традиційних, так і нових. Віддаючи перевагу використанню таких педагогічних технологій як „*ситуація успіху"* у 1(5) класі і *„структурування змістовних одиниць"* у старших класах, в рамках названих технологій я використовую досить широко такий технічний прийом як *принцип діяльності*, бо, як стверджував Бернард Шоу: „Єдиний шлях, який веде до знань, – це діяльність".

Вивчення логіки в про профільних класах нашої гімназії дає можливість навчати учнів прийомам логічного мислення і, тим самим, стимулювати їх інтелектуальний розвиток. Опрацьовуючи роботи вчителів та методистів з новітніх освітніх технологій і застосовуючи їх на своїх уроках з математики, я розумію, що найплідншим матеріалом для такої роботи є змістовний матеріал курсу логіки. Бо саме вивчення передбачених програмою тем і розділів курсу дозволяє формування як евристичного, так і алгоритмічного мислення учнів у нерозривній єдності.

Виконання основної задачі діяльності учителя вимагає в наш час використання різноманітних педагогічних та навчальних технологій, які дозволяють урізноманітнити методику викладання предмету, що, в свою чергу, зацікавить учнів здобувати знання на уроці, а потім вже самостійно через мережу ІНТЕРНЕТУ, освітні канали телебачення, тощо.

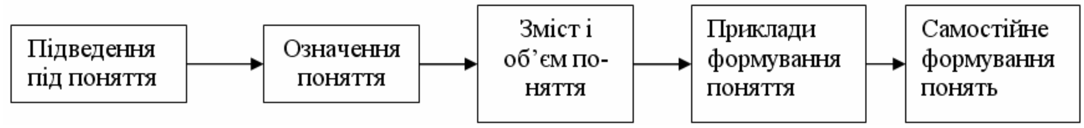
Віддаючи перевагу використанню таких педагогічних технологій як „*ситуація успіху"* у 1(5) класі і *„структурування змістовних одиниць"* у старших класах, в рамках названих технологій я використовую досить широко такий технічний прийом як *принцип діяльності*, бо, як стверджував Бернард Шоу: „Єдиний шлях, який веде до знань, - це діяльність".

Логіка викладається лише третій рік, але саме тому питання методики її викладання стає дуже актуальним для викладача. Якщо розглянути шкільний курс геометрії чи алгебри, то легко бачити, що сама їх побудова спрямована на розвиток логічного мислення (дуже важливої, якщо не основної, складової інтелектуальних вмінь людини). При вивченні математики учень разом з поступовим підвищенням рівня знань також поступово навчається конструюванню понять, теоретичним узагальненням, дедуктивним і індуктивним міркуванням, формуванню умовиводів, основам доведення і спростування. Але, як правило, він пов'язує згадані уміння лише з об'єктами математики. Проводячи таку ж діяльність при вивченні інших предметів учень рідко коли бачить спільне у процесі пізнання тієї чи іншої науки. Вивчення логіки покликане показати загальнонауковість прийомів розумової діяльності.

Першою формою мислення, з якою учень знайомиться на уроках логіки – є поняття. Наведу один з прикладів застосування *технології структурування* і *прийому діяльності* при вивченні поняття.

Важливою особливістю такого уроку є те, що відбувається абстрагування (від лат. *abstractio* – відтягнення, відвернення) від конкретних понять, термінів, а поняття вивчається як форма мислення. Учням п'ятого класу ще досить важко застосовувати абстрагування як прийом мислення у зв'язку із своїм малим ще життєвим і навчальним досвідом. Та й сума знань наук у них невелика. Тому я повинна дуже чітко видержати техніку структурування при вивченні нових знань як у змістовному розумінні, так і в самій структурі побудови уроку.

По-перше, дуже важливо дотримуватись певної послідовності уроку:



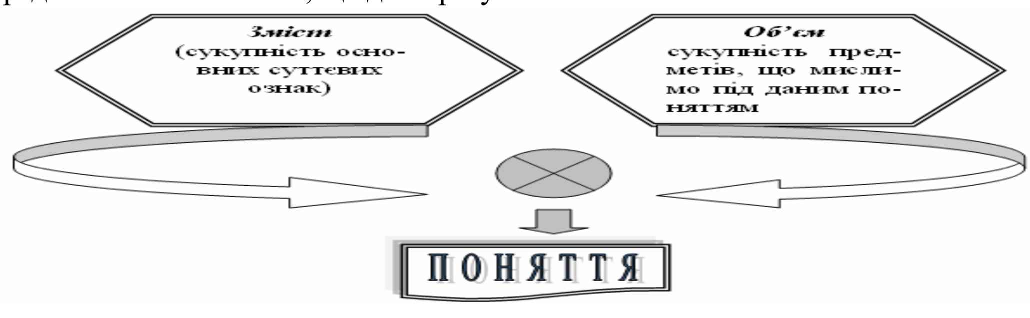
По-друге, викладання повинно проводитись під простого до складного, дедуктивним методом. По-третє, від конкретних прикладів до абстрагування і до загального алгоритму визначення поняття.

1 етап. На цьому етапі важливо показати шлях конкретного до абстрактного, тобто як відбувається перехід сприймання конкретних індивідуальних властивостей, що має велика кількість об'єктів до виявлення їх спільної, властивої кожному ознаки. Приклади таких об'єктів повинні наводитись від простих до більш складних, але добре відомих учням. Наприклад, можна почати з кулі. Коли ми дивимось на мильну бульбашку, м'яч, більярдну кулю, горошину і на багато інших предметів, то сприймаємо кожен з них за ознаками, властивими лише кожному конкретному предмету, але якщо розглядати лише їх форму, то саме вона і буде спільною ознакою цих предметів. Кожний об'єкт, який має саме таку форму ми називаємо кулею. Так у нашій свідомості і виникає поняття „*куля*". Далі пропоную учням назвати декілька предметів, що мають спільну ознаку. Найчастіше, напевно за асоціацією *форма,* діти називають предмети, що мають форму паралелепіпеда, прямої. Отже, робимо висновок, що поняття деякого об'єкта повинно відображати найсуттєвіші ознаки предмета або множини предметів. Впевнившись, що діти зрозуміли суть розглядуваного питання, можна запропонувати проблему: „Що спільного між об'єктами – лід, пара, крапля, роса, туман?" Діти швидко реагують і називають, що все назване є водою, але у різному стані: замерзла вода, дрібні крапельки води, вода, що осіла з повітря, тощо.

Низка прикладів приводить учнів до означення поняття, тобто логічної операції розкриття змісту поняття або терміна. Означення формулюється за допомогою вчителя. Виконання цієї операції дітьми за взірцем учителя навчає баченню характерних ознак предметів, явищ, об'єктів, що вивчаються учнями на уроках або спостерігаються ними в оточуючому середовищі, і умінню давати їм означення.

Отже, даємо означення поняттю: *Поняття – форма абстрактного мислення, що відображає суттєві ознаки окремого предмета або множини предметів.*

2 – 3 етап. Після введення означення поняття пропоную дітям описати такі поняття як „цифра", „натуральні числа", „квадрат", частини речення", „частини мови", „океан", „море", „ліс", тощо. Крім опису понять ставиться питання про кількість об'єктів, що відображаються в цьому. Таким чином швидко виникає думка, що саме поняття теж має структуру. Називаю її – це зміст і *обсяг.* Для наочності на дошці заготовлена схема.



Для опрацювання операції визначення змісту і об'єму поняття можна пограти в гру: в блоках *Зміст* і *Об'єм* записувати суттєві ознаки поняття, а учні визначають про яке поняття йде мова і визначають його об'єм; або, навпаки, в блоці *Поняття* записувати об'єкт чи явище, а учні вже визначають його зміст і об'єм. Задавати завдання може як учитель, так і учень. Опрацьовувати можна вже розглянуті на уроці поняття такі, як цифра", „натуральні числа", „квадрат", "підмет", „частини мови", „океан", „море", „ліс" або інші.

При підведені підсумків уроку необхідно вказати учням або підвести їх до того, щоб вони самі відзначили залежність між змістом і об'ємом поняття, а саме: *чим менший об'єм поняття, тим більший його зміст.* Наприклад, *кут* і *тупий кут*, *частини мови* і *дієслово*, *океан* і *море.* Виділення для учнів цієї закономірності є, по-перше, пропедевтикою встановлення на наступних уроках *родо-видових* відносин між поняттями, а по-друге, унаочнює для дітей універсальність способу визначення понять для будь-якої галузі науки. Тим самим виконується одна із задач формування інтелектуальних здібностей учнів.

Цікавою є робота з учнями над розділами „Умовиводи" (у 6 класі) і „Методи доведення" (у 7 класі). Розглядаються дедуктивні, індуктивні (повні і неповні) умовиводи і умовиводи за аналогією. Засвоївши структуру умовиводу, учні разом з учителем розглядують, як будуються умовиводи, що може бути засновником, і який він має зв'язок з висновком; в якому випадку легко можна одержати хибний висновок і як цього уникнути. Причому завдання ми беремо з різних джерел: підручники, художня література, преса, реклама, тощо. Прикладом міркувань за аналогією може бути діалог Аліси з Чеширським Котом (з казки Льюїса Керрола):

„ – А звідки ви знаєте, що ви не в своєму розумі?

-Почнемо з того, що пес в своєму розумі. Згодна?

-Припустимо, – погодилася Аліса.

-Далі, – сказав Кіт. – Пес гарчить, коли сердиться, а коли задоволений, виляє хвостом. Ну, а я муркочу, коли задоволений, і виляю хвостом, коли серджуся. Тому я не в своєму розумі".

Результатом такої роботи є те, що учні самі можуть визначити, способом яких міркувань можна одержувати нові знання. Наприклад, ці умовиводи побудували учні, виконуючи завдання учителя:

1. Кожен дріб є раціональним числом.

Числа $\frac{3}{2}$; $-\frac{5}{6}$; $1\frac{4}{7}$ – є дробами.

Числа $\frac{3}{2}$; $-\frac{5}{6}$; $1\frac{4}{7}$ – є раціональними.

2. Жодна розумна людина не бажає світової війни.

Я – розумна людина.

Я не бажаю світової війни.

Якщо учні гарно оволоділи технікою умовиводу, то навчання різних видів доведення як у курсі геометрії, так і алгебри (на самому початку їх вивчення), а також розв'язуванню різних видів геометричних задач можна проводити значно інтенсивніше і результативніше.

Одним з прийомів проведення такого навчання є порівняння етапів доведення одним з методів одного і того ж судження математичним і логічним способом. Вивчення методів доведення на уроках логіки і геометрії у 7 класі я з колегою проводжу паралельно. Тому на уроках логіки проводячи доведення деякого судження часто разом з логічною структурою доведення записуємо і його математичне втілення. Наприклад, на уроці логіки, присвяченому вивченню методу доведення від супротивного, розгляд алгоритму доведення від супротивного виглядає так:

У логіці	У геометрії
Необхідно довести тезу А. 1.Припускаємо, що істинне судження $\overline{A}$ (антитеза). 2.Із „не А" дістаємо як наслідок деяке твердження В. 3.Встановлюємо, що В суперечить істинності якогось раніше доведеного твердження, а, тому, є хибним. 4.З того, що хибне В робимо висновок про хибність $\overline{A}$ і, на основі закону про виключене третє, – про істинність А. 5.Теза А доведена.	Необхідно довести теорему. 1. Робимо припущення, протилежне тому, що стверджується теоремою. 2. Спираючись на аксіоми або відомі теореми, приходимо до деякого висновку, який суперечить або умові теореми, або одній з аксіом, або доведеній раніше теоремі. 3. З цього робимо висновок, що припущення не вірне, а тому правильне твердження теореми.

І, нарешті, ефективно виглядає така форма роботи з учнями як театралізація логічних задач. Цей процес виглядає приблизно так. Під час вивчення розділу ми, звісно, розв'язуємо і задачі по темі, і задачі на кмітливість. Задачі беруться із складеного попереднім класом на протязі навчального року задачника, діти приносять задачі, які самостійно відшукали в різноманітній літературі (художніх творах, казках, дитячих журналах і газетах), а завершується процес переосмисленням розв'язаних задач і їх театралізацією. Розв'язування задач, які поставлені перед учнями у театралізованій формі, дуже захоплює і викликає інтерес. Але крім хорошого настрою, цей процес є ще й гарною пропедевтикою навчання учнів доведенню і спростовуванню фактів, моделюванню мисленевих процесів, навчає основам дослідницької діяльності.

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики. Посібн. для студентів педвузів. – К.: Вища школа, 1977. – 376 с.

2. Гетманова А.Д. Логика: Словарь и задачник: Учеб.пособие для студентов вузов. – М.: Гуманит. изд.центр. ВЛАДОС, 1998.– 336 с.

3. Зак А.З. Развитие теоретического мышления у младших школьников/ Науч.-исслед.ин-т общей и педагогической психологи Академ. пед. Наук СССР. – М.: Педагогика, 1984. – 152 с.

4. Огородников В.П. Логика. Законы и принципы правильного мышления. – СПб.: Питер, 2004. – 176 с. Ил. – (Серия «Краткий курс»).

5. Осинская В.Н. Формирование умственной культуры учащихся в процессе обучения математике. Кн. для учителя. – К.: Рад.шк., 1989. – 192 с.

Резюме. **Кузнєцова О.В. НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ЛОГИКИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАСАХ ГИМНАЗИИ.** *В работе делается попытка, проанализировав опыт преподавания логики в пропрофильных классах гимназии (5-7 классы), прийти к определению некоторых методических приёмов и педагогических технологий её преподавания. Рассматриваются отдельные стороны способствования интеллектуальному развитию учащихся путём изучения приёмов правильного (логического) мышления.*

Summary. **Kuznetsova O. SOME METHODS OF TEACHING LOGICS IN THE SPECIALIZED CLASSES OF GYMNASIUM.** *The author of the article is making an attempt to approach the definition of some methodological ways and pedagogical technologies of teaching logics on the basis of analyses of experience of teaching logics in classes preceding future specialization. Some sides of instrumental intellectual development of pupils by the way of studying of methods of correct (logical) thinking are considered.*

Надійшла до редакції 28.03.2006 р.

Все авторы этой статьи являются в той или иной степени учениками Зинаиды Ивановны Слепкань. Я, например, учился у неё непосредственно, мои коллеги учились по её книгам. Невозможно забыть и то, что Зинаида Ивановна, протянула мне руку помощи в самые трагические дни моей жизни. В любом случае, в наших профессиональных успехах отражена значительная частица огромного педагогического таланта Зинаиды Ивановны. В преддверии юбилея Учителя мы с радостью поздравляем Зинаиду Ивановну, желаем ей и её близким здоровья, удачи и творческих успехов.

Петр Самовол

THE CONFORMIST EFFECTS IN TEACHING MATHEMATICS
(КОНФОРМИСТСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ)

A.Braverman,
Ben-Gurion University of Negev, Beer-Sheva, ISRAEL,
P.Samovol,
Ben-Gurion University of Negev, Beer-Sheva,
Kaye Academic College of Education, Beer-Sheva, ISRAEL,
M.Applebaum,
Kaye Academic College of Education, Beer-Sheva, ISRAEL

Розглядаються ефекти конформізму та їх негативний вплив на навчання, а також питання про те, як може вчитель математики зменшити негативний ефект конформізму та збільшити його позитивний вплив.

I. Introduction.

Psychologists define conformism as a person's blind following the other people's opinions. The term was coined from the Latin conformus – similar, analogous, consistent. It denotes non-critical acceptance and following the predominant opinions and "the majority" standards, mass conscience stereotypes, traditions, authorities, principles, directives, and propaganda clichés. The most well-known conformism-proving experiments were carried by Solomon Asch ("vision test"), and Stanley Milgram («electric shocks»).

Conformist behavior plays double role – both positive and negative – in the personality socialization:

– On the one hand, the conformist behavior promotes the correction of an erroneous opinion or behavior (if the majority point of view is more valid), being at the same time a means for an individual's psycho protection.

– On the other hand, the conformist behavior impedes the assertion of a person's proper independent behavior or opinion, levels the development of an individual's critical and creative thinking. The manifestation of "reasonable" share of conformism in an individual is extremely desirable, and is, first and foremost, defined by his objective self-esteem and sufficient self-confidence level.

The paper deals with the conformism as a negative phenomenon.

<u>Teaching mathematics</u>, a teacher frequently encounters conformism. Therefore, teacher's competent implementation of the phenomenon positive and negative aspects is

extremely important for the mathematical thinking development in students.

How can a mathematics teacher reduce the conformism negative effect and expand the conformism positive impact?

Basing on our teaching experience, we believe that the conformist features are displayed most vividly in:

- study and application of the principal mathematical algorithms (solution of tasks by analogy);
- solution of tasks that permit multiple answers;
- solution of research tasks;
- solution of parameter tasks;

II. Experiment. The experiment was aimed at determining the degree of pressure of teacher's authority and textbook answer on students' opinion. (In this context, the analogy with the well-known Milgram's experiments can be drawn).

The experiment first section was conducted in the 7th grades (Topic: "Algebraic Expressions. Equations"). The experiment second section was conducted among the students of the Beer Sheva Higher Teachers' College (Topic: "Triangle and Circumference").

<u>The experiment first section </u>(the pressure of teacher's authority)

Thirty two 7-graders were given their weekly 10-assignment home task. After the checking, the tasks were given back to the children and the following words were said:

"Your home tasks were checked, but they are given back to you without any examiner's remarks. Now, you will have the answers to each task. We warn you that at least three answers are wrong (actually, there were 5 wrong answers). We suggest that everybody makes corrections in his\her home task or leaves it unchanged. After that, the task should be given to the teacher for re-examination". $(*)$

Below we give the fragments of certain tasks with our commentary.

- Solve the equation:

$$17x-22=18-13x.$$

The task was accompanied by a wrong answer: $(x=1)$. The students' response: 5 schoolchildren changed their correct answer into incorrect and wrote $(x=1)$. To achieve it, certain students, when solving the task, have "deliberately(?)" written: $18+22=30$, and crossed out their already obtained correct answer.

- Six students acted similarly, solving the equation: $\left(-\frac{1}{3}\right)x-\frac{1}{2}=1$

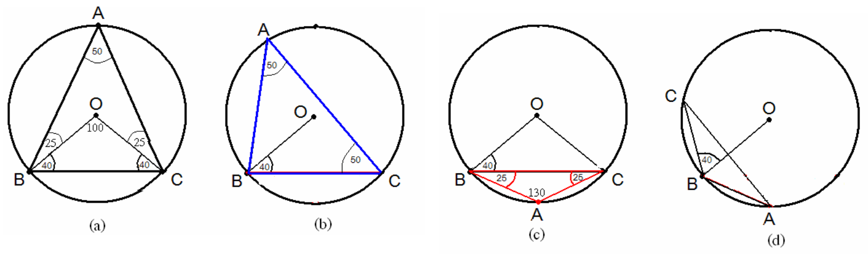
We gave a wrong answer to the task: $\left(-\frac{3}{2}\right)$.

- 8 students responded to the information $(*)$ as follows: as they did not find three errors, they "supplemented" them, i.e. they crossed out their correct answer and wrote the wrong one.
- 6 students, having found three technical errors, tried to "rehabilitate" the fourth one, using various techniques. For instance, 23 students noted that the definition field for the $\frac{3x-2x^2-1:x}{23}$ expression is any number. (Here, the "pressure" of analogy is seen, since the denominator is not given in the task explicitly.

<u>The experiment second section </u>(the pressure of textbook authority)

The task was taken from the effective textbook on geometry (B.Goren, Planimetry). An isosceles triangle ΔABC was inscribed into the circumference with O center. It is known that $\angle CBO=40^\circ$. Find the ΔABC angles. (Find all possible solutions).

20 students were suggested to solve the problem and verify the validity of the textbook assumption of two right answers. All the students confirmed the answer correctness, i.e. used two designs, (a) and (b) (Picture 1) in solving the task. Actually, the textbook gives incorrect (incomplete) answer: $(50^\circ,50^\circ,80^\circ)$, $(50^\circ,65^\circ,65^\circ)$. The (c) design, which can also be a solution – $(25^\circ,25^\circ,130^\circ)$, and the (d) solution that follows one of the 3 above indicated solutions, was not indicated by any student.



Picture 1

III. **Conclusions.**

From our observation data we can arrive at the conclusion of a relatively high level of "confidence in answers" and solution making by analogy, the fact that witnesses the insufficient criticism and the convergent thinking predominance over the divergent one.

Overcoming the conformism negative effects is an important step in student's further creativity development by solving the problems. In his search for the problem creative solution a student encounters the necessity of investigating the novel (for him) mathematical models, configurations, of studying the non-conventional bonds between them, the properties of shapes; he has to find and establish the previously unknown facts and analyze the logical scenarios of his reasoning, to perform the transfer from the "analogical solutions" to "non-analogical solutions". (Glaser, Pellegrino, 1982; Braverman, Samovol, Applebaum, 2004).

According to Guilford (1967) and Torrance, creativity includes: fluency, flexibility, originality.

Fluency means the number of original ideas produced.

Flexibility is the ability to 'change tack', not to be bound by an established approach after that approach is found no longer to work efficiently.

Originality is interpreted statistically: an answer which is rare, which occurs only occasionally in a given population, is considered original.

Essentially, we see that flexibility is the ability to be a non-conformist.

Frequently, teachers try to convert the divergent students into the convergent ones (Getzels & Jackson, 1970), while a teacher's major assignment is totally opposite, i.e. to preserve and develop each student's individuality.

Braverman A., Samovol P., Applebaum M. (2004) Positive impressing of a school research problem. In DIDACTICS of MATHEMATICS: Problems and Investigations, n. 22, Donetsk, TEAH., pp. 116-120

Getzels J. W., Jackson P. W. (1970). The Highly Intelligent and The Highly Creative Adolescent, in P. E. Vernon (Eds.) Creativity, Richard Clay (The Chauser Press) Ltd., GB., p. 202.

Glaser, R., Pellegrino, J. (1982). Improving the skills of learning. In D. K. Detterman and R. S. Sternberg (Edc.) How and how much can intelligence be increased, Ablex Publishing Inc., 197-212.

Guilford, J.P. (1967). The nature of human intelligence, McGraw-Hill, Inc.

Torrance, E. P. (1968). Education and the Creative Potential, The University of Minnesota press, Minneapolis.

Резюме. **Braverman A., Samovol P., Applebaum M. КОНФОРМИСТСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКЕ.** *В статье идет речь об эффектах конформизма и их негативном влиянии на обучение. Рассматривается вопрос о том, как может учитель математики уменьшить негативный эффект конформизма и увеличить его позитивное влияние.*

Summary. **Braverman A., Samovol P., Applebaum M. THE CONFORMIST EFFECTS IN TEACHING MATHEMATICS.** *The paper deals with the conformism as a negative phenomenon. The question how can a mathematics teacher reduce the conformism negative effect and expand the conformism positive impact is considered in the article.*

Надійшла до редакції 11.01.2006 р.

ДО ВІДОМОСТІ АВТОРІВ

В збірнику „Дидактика математики: проблеми і дослідження” публікуються роботи з дидактики математики, розвивального навчання, евристики, застосування математичних ідей та методів у навчанні.

До друку приймаються наукові статті, які містять матеріал, не опублікований раніше в інших виданнях. Мова публікації – українська, російська, англійська.

<u>Вимоги до змісту:</u> постановка проблеми у загальному вигляді та її зв`язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв`язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

Обсяг статті (включно зі списком цитованої літератури) від 7 до 15 сторінок. Посилання на вітчизняні та зарубіжні літературні джерела (до 10 джерел) обов`язково.

<u>Вимоги до оформлення:</u> стаття набирається у форматі Windows текстовим редактором Microsoft WORD, шрифти – Times New Roman, кегель – 14. поля 25 мм з кожної сторони.

Спочатку друкується анотація роботи українською мовою (2-3 речення).

Через 1 інтервал друкується назва роботи великими жирними літерами симетрично, нижче - ініціали та прізвище автора, науковий ступень, вчене звання, потім на другому рядку місце роботи автора.

Після цього йде початок тексту роботи *через півтора інтервали* комп`ютерного стандарту.

Формули та малюнки набираються на комп`ютері. Малюнки групуються та розміщуються усередині тексту. Підписи до малюнків, схем, таблиць включають їх номер, назву, пояснення умовних позначень.

Посилання на літературу подаються у квадратних дужках. Список літератури на мові оригіналу йде у кінці роботи після пропуску рядка через 1 інтервал, без додаткових назв. Оформлення бібліографії стандартне.

Після списку літератури робиться пропуск рядка та через 1 інтервал додається англійською та російською мовами: прізвище та ім`я автора, назва статті та два три речення резюме.

РОБОТИ, ЯКІ НЕ ВІДПОВІДАЮТЬ ВКАЗАНИМ ВИМОГАМ, ПУБЛІКУВАТИСЯ НЕ БУДУТЬ!

Редколегія зберігає за собою право відхиляти роботи без обговорення та рецензування.

<u>Автори надають:</u>

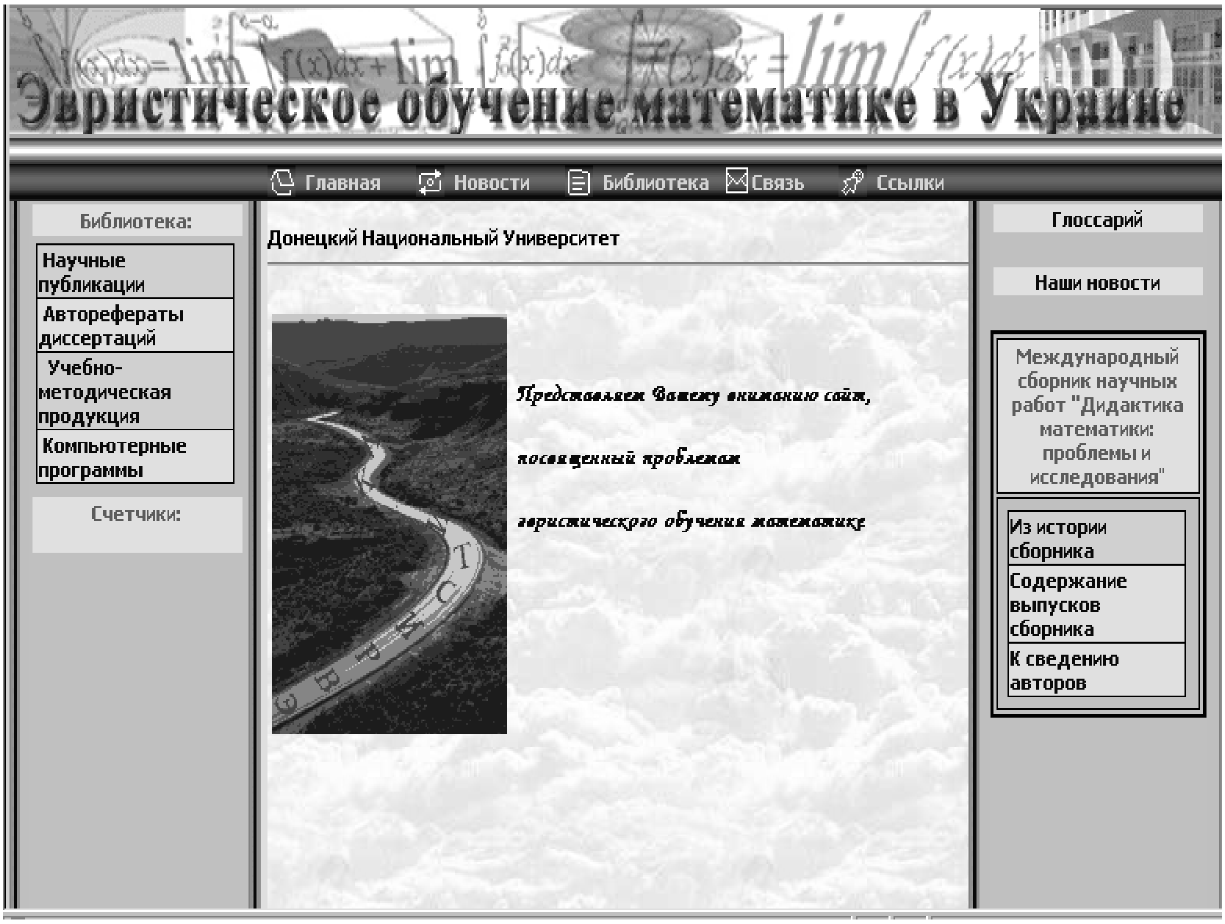
1) 1 екземпляр статті, підписаний авторами. Стаття має бути ретельно перевірена й повністю відредагована;
2) дискету з електронною версією своєї роботи (можливо спілкування електронною поштою);
3) рекомендацію кафедри, де працюють автори, та відгук члена редакційної колегії збірника;
4) довідку про авторів на окремому листку або файлі.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

ВАШИ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ, МОЖНО РАЗМЕСТИТЬ

НА САЙТЕ "ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В УКРАИНЕ"

Сайт предназначен для научных сотрудников, аспирантов, преподавателей, студентов педагогических специальностей.



Обновление сайта происходит ежемесячно, путем пополнения рубрик и разделов, связанных с новыми научными и методическими разработками исследователей Украины в области методики преподавания математики.

Адрес сайта:

http://www.donnu.edu.ua/mf/heuristic

DEAR COLLEAGUES!

Your researches in the field of the theory and a technique of mathematics teaching are possible to place on a site

“Heuristic teaching of mathematics in Ukraine".

http://www.donnu.edu.ua/mf/heuristic

Our site is intended for scientific employees, post-graduate students, teachers, students of pedagogical specialities.

About structure of the site

Scientific publications

Here you can see articles published by authors, in various scientific - methodical editions, with reports or their theses connected to heuristic teaching of mathematics. We accept all interesting scientific publications on the theory and technique teaching of mathematics.

educational and methodical production

We submit educational and methodical manuals intended for teachers of mathematics, students and post-graduate students of mathematical faculties. Here you can see resume to each edition and their contents. If you want to place your educational and methodical editions, send an electronic version of the title page, the content of work and the resume.

computer programs

Here it’s submitted a set of various programs which we consider as means of heuristic teaching.
Demo versions of your computer programs for pupils and students can be submitted on our site.

DIDACTICS OF MATHEMATICS: Problems and Investigations

The international collection of scientific works "Didactics of mathematics: Problems and Investigation" consists of the history’s collection, contents of collection’s releases and data for authors where requirements to registration of articles for the publication are submitted.

Наукове видання

ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: ПРОБЛЕМИ І ДОСЛІДЖЕННЯ

МІЖНАРОДНИЙ ЗБІРНИК НАУКОВИХ РОБІТ

Випуск 25

Рекомендовано до друку вченою радою Донецького національного університету 31.03.2006 (протокол №3)

Редакція збірника:

Науковий редактор – доктор пед.наук, проф. Скафа Олена Іванівна
Тел.: (38)-(0622)-3029244 (р.) (38)-(062)-3112429 (д.),
E-mail: skafa@skif.net

Технічний редактор – Гончарова І.В.
Комп'ютерна верстка – Гончарова І.В.
Художнє оформлення – Селявкіна Ю.П.

Відповідальний секретар – ст. викл. Хорольська Олена Вікторівна
Тел.: (38)-(062)-3052375 (р.),
(38)-(062)-3378985 (д.).
E-mail: horol@dongu.donetsk.ua

Адреса редакції збірника: Кафедра вищої математики та методики викладання математики, Донецький національний університет, вул. Університетська, 24, Донецьк, 83055, Україна

Узгоджені матеріали надсилати за адресою:
Хорольській О.В., пр.Миру, 29/63, Донецьк-15, 83015, Україна

Підписано до друку 3.04.2006 р. Формат 60х90/16. Папір типографський. Друк Офсетний. Умовн. друк. арк. 28. Тираж 300 прим. Замовлення № 911

Видавництво Донецького національного університету
Україна, 83055, Донецьк, вул. Університетська, 24

Надруковано в типографії ООО "Норд Комп'ютер" на цифрових лазерних видавничих комплексах Rank Xerox DocuTech 135 і DocuColor 2060.
Адреса: Донецьк,6, б.Пушкіна,23. Тел. (062) 337 43 06