ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології

Науковий журнал
Виходить вісім разів на рік

Заснований у листопаді 2009 року
№ 2 (28), 2013

Суми
СумДПУ імені А. С. Макаренка
2013

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 371

Засновник, редакція, видавець і виготовлювач
Сумський ДПУ імені А. С. Макаренка
Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (протокол від 25.02.2013 №7)

Рецензенти:
О. Є. Антонова – доктор педагогічних наук, професор;
Б. В. Год – доктор педагогічних наук, професор;
О. І. Огієнко – доктор педагогічних наук, професор

Редакційна колегія:
А. А. Сбруєва – доктор педагогічних наук, професор (головний редактор);
Дж. Бішоп – професор Східно-Мічиганського університету (США);
О. В. Єременко – доктор педагогічних наук, професор;
О. В. Лобова – доктор педагогічних наук, професор;
О. В. Михайличенко – доктор педагогічних наук, професор;
Г. Ю. Ніколаї – доктор педагогічних наук, професор;
В. І. Статівка – доктор педагогічних наук, професор;
В. О. Цикін – доктор філософських наук, професор;
Н. Н. Чайченко – доктор педагогічних наук, професор;
О. С. Чашечникова – доктор педагогічних наук, професор;
А. І. Кудренко – кандидат педагогічних наук, професор;
М. О. Лазарєв – кандидат педагогічних наук, професор;
Т. О. Лоза – кандидат педагогічних наук, професор;
О. Г. Козлова – кандидат педагогічних наук, професор;
Л. В. Корж-Усенко – кандидат педагогічних наук, доцент;
О. В. Листопад – кандидат педагогічних наук, доцент;
О. М. Полякова – кандидат педагогічних наук, доцент;
М. А. Бойченко – кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний секретар);
І. А. Чистякова – кандидат педагогічних наук (секретар-координатор)

Затверджено президією ВАК України як фаховий журнал з педагогічних наук (Бюлетень ВАК України, 2010 р., № 6)

У журналі представлені результати актуальних досліджень з методики навчання математики. Роботи присвячені спрямованості навчання математики на розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів, питанням оптимізації навчання засобами нових інформаційних технологій.

© СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2013

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

РОЗДІЛ І. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ

УДК 372.851

З. Р. Азізова
Республіканський вищий навчальний заклад
«Кримський інженерно-педагогічний університет»

ЗАСТОСОВУВАННЯ ЗАДАЧ З МІЖПРЕДМЕТНИМ ЗМІСТОМ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЦІ УЧНІВ МОЛОДШИХ КЛАСІВ

Автор статті зробив спробу висвітлити ряд проблем щодо реалізації міжпредметних зв'язків в навчанні математики молодших школярів. Розглянуто необхідність розробці нових підходів, запропоновані уроки з елементами міжпредметних зв'язків, які дозволяють врахувати досвід учня, урізноманітнити методи та прийоми роботи, уникнути повторів однієї і тієї ж інформації в навчанні різним навчальним предметам, таким чином зменшити витрати дитини на засвоєння знань. Проведено аналіз застосовування інтегрованого уроку математики у початковій школі. Розглянуто можливість реалізації міжпредметних зв'язків в процесі навчання математиці на уроках образотворчого мистецтва, російської мови та екології.

***Ключові слова**: учні молодших класів, математика, інтегровані уроки, задачі, міжпредметні зв'язки.*

Постановка проблемы. Межпредметная связь является важным путем совершенствования, преодоления недостатков и направлена на углубление взаимосвязей и взаимозависимостей между предметами. Использование межпредметных связей на уроке математики, способствует эмоциональному развитию личности, самообразованию, повышению мотивации, уровня обученности и воспитанности учащихся, а также формированию познавательного интереса, в большей степени общеучебные умения и рациональные навыки учебного труда.

Анализ актуальных исследований. В классической педагогике идее межпредметных связей посвящены труды Я. А. Коменского, И. Г. Песталоцци, К. Д. Ушинского и других. Дальнейшее развитие проблемы межпредметных связей нашло отражение в работах таких видных педагогов как П. Р. Атутов, Ю. К. Бабанский, А. И. Еремкин и других.

Цель статьи – попытка осветить ряд проблем реализации межпредметных связей в обучении математике младших школьников.

Изложение основного материала. Многочисленные исследования показывают, что за последние десятилетия в системе учебного процесса

уроки проходят однотипными и единообразными. Необходимы новые подходы к системе образовательного процесса, а самое главное – нужно разрабатывать такие подходы к образовательной системе, которые могли бы реализовать как потребности общества, так и личностные интересы каждого учащегося, а они диктуют новые подходы к системе образовательного процесса.

С помощью многосторонних межпредметных связей не только на качественно новом уровне решаются задачи обучения, развития и воспитания учащихся, но также закладывается фундамент для комплексного видения, подхода и решения сложных проблем реальной действительности. Именно поэтому межпредметные связи являются важным условием и результатом комплексного подхода в обучении и воспитании школьников.

В современных условиях возникает необходимость формирования у школьников младших классов нечастных, а обобщенных умений, обладающих свойством широкого переноса. Такие умения, будучи сформированными в процессе изучения какого-либо предмета, затем свободно используются учащимися при изучении других предметов и в практической деятельности.

Осуществление межпредметных связей помогает формированию у учащихся младших классов целостного представления о явлениях природы и взаимосвязи между ними и поэтому делает знания практически более значимыми и применимыми. Это помогает школьникам те знания и умения, которые они приобрели при изучении одних предметов, использовать при изучении других предметов, дает возможность применять их в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов, как в учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни выпускников средней школы.

Одним из основных содержательных и целенаправленных уроков является интегрированный урок. Интеграция – это процесс сближения и связи между учебными процессами, слияние школьных наук, но не механическое их соединение, а взаимопроникновение. Интегрированный урок — это специально организованный урок, цель которого может быть достигнута лишь при объединении знаний из разных предметов, направленный на рассмотрение и решение какой-либо пограничной

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

проблемы. Позволяет добиться целостного, синтезированного восприятия учащимися исследуемого вопроса. Гармонично сочетает в себе методы различных наук, имеющую практическую направленность [3, с. 97].

Межпредметная связь вносят в привычную структуру школьного обучения новизну и оригинальность, и имеют определенные преимущества для учащихся: повышают мотивацию, формируют познавательный интерес, что способствует самообразованию, повышению уровня обученности и воспитанности учащихся; способствует формированию целостной научной картины мира, рассмотрению предмета, явления с нескольких сторон: теоретической, практической, прикладной; позволяют систематизировать знания.

Специфика таких уроков состоит в том, что чаще всего они проводятся учителями двух или нескольких предметов. Подготовка урока идет совместно, заранее определяется объем и глубина раскрытия материала, последовательность его изучения. Часто таким урокам предшествуют домашние задания с использованием знаний двух или трех предметов.

Межпредметная связь обеспечивает деятельность учителя и ученика на уровне субъективных отношений, в результате которых возникают возможности для совместного творчества и саморазвития участников образовательного процесса.

Работа с детьми младшего школьного возраста показывает, что они лучше воспринимают и прочнее запоминают новую информацию, если последняя опирается на опыт и уже имеющиеся знания. Особую заинтересованность дети проявляют, если привлекаются знания других учебных предметов. Предмет, предполагающий установление всевозможных типов и видов межпредметных связей и обеспечивающего интеграцию в начальных классах, является математика. Содержание курса математики может представлять собой органическое соотношение естественного и гуманитарного циклов [4, с. 26]. Межпредметная связь не отрицает предметной системы. Таким образом, уроки с элементами связи позволяют учесть опыт школьника, разнообразить методы и приемы работы, избежать повторов одной и той же информации в обучении разным учебным предметам и тем самым уменьшить затраты ребенка на освоение знаний.

Рассмотрим возможность реализации межпредметных связей в процессе обучения математике учащихся начальных классов на уроке изобразительного искусства.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Задача 1. *Упражнения типа «получение одинаковых деталей сгибанием» расчленяются на несколько заданий: из данного листа сделайте равнобедренный треугольник или же: сделайте треугольник, у которого две стороны имеют одинаковые длины;*

На уроках труда так же можно использовать межпредметную связь с математикой.

Задача 2. *По модели прямоугольного параллелепипеда (спичечной коробки) построить его развертку. По развертке вычислить сколько картона необходимо для изготовления данной коробки.*

На уроках русского языка, например, работой с творческой основой является выполнение упражнения.

Задача 3. *Восстановить последовательность предложений русской народной сказки «Заячьи следы».*

1. Ни покоя ему, ни сытости.

2. У всякого зверя есть своя защита: у медведя – могучие лапы, у волка – крепкие зубы, у быка и барана – рога.

3. От всякого зверя терпит заяц.

4. Научила зайца нужда свои следы путать, крутить-петлять.

5. А у зайца одна защита — длинные ноги да заячьи горькие слёзы.

Особое место в начальной школе должны занимать задания экологического характера, так как именно в младших классах целенаправленно закладываются начала экологической культуры. Решение задач на экологическую тему развивает у учащихся интерес к природе, воспитывает пытливых, любознательных людей, понимающих, что человек – это тоже часть природы и что от природы зависит здоровье человека. Приведём пример.

Задача 4. *В сутки автомобиль способен выбросить в воздух примерно 20 кг выхлопных газов. Сколько выхлопных газов могут выбросить в воздух 8 автомобилей за 10 суток?*

После ознакомления на уроке окружающего мира с темой «Формы земной поверхности» на уроках математики создаются условия для составления задач, содержание которых знакомит учащихся не только с названием гор, но и с их числовой характеристикой. После того, как учащиеся ознакомятся со следующими темами, на уроках математики можно составить серию задач углубляющих знание этих тем. На уроке

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

обучающиеся выполняют математические действия, используя различные способы задания и описания алгоритмов, чередуя эту работу с получением информации в форме беседы о животных, о событиях, о родном крае.

Задача 5. *Центр нашей области удалён от Киева на 142 км. Скорость пассажирского поезда 80 км/ч. За какое время можно преодолеть это расстояние, если во время пути будет 3 остановок по 15 минут и две остановки по 10 минут. Скорость самолёта 2500 км/ч. Сколько времени можно сэкономить, летя на самолёте от Днепропетровска до Львова без пересадки?*

Это дает возможность усилить воспитательный эффект, осуществить межпредметные связи, повысить познавательную активность детей.

При проведении физминуток так же актуально будет использован связь. Например*:*

Присядем столько раз,

Сколько снегирей у нас!

Сколько синичек у нас?

Столько мы подпрыгнем раз!

На уроках природоведенья можно установить межпредметную связь в процессе ознакомления с «Симметрия».

Задача 6. *Симметрия в природе характерна для растений, симметрия хорошо видна на примере практически любого растения, животных, насекомых (бабочек).*

Вывод. Таким образом, уроки с элементами межпредметной связи позволяют учесть опыт школьника, разнообразить методы и приемы работы, избежать повторов одной и той же информации в обучении разным учебным предметам и тем самым уменьшить затраты ребенка на освоение знаний/

ЛИТЕРАТУРА

1. Зверев И. Д. Межпредметные связи в современной школе / И. Д. Зверев, В.Н. Максимова: Педагогика, 1981. – 159 с.

2. Федорец Г. Ф. Межпредметные связи в процессе обучения: Учебное пособие. / Г.Ф. Федорец. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. пед. ин-та, 1983. – 88 с.

3. Федорова В. Н. Межпредметные связи в обучении естественно-математических дисциплин / В. Н. Федорова. – М., 1980. – 208 с.

4. Черкес-Заде Н. М. Межпредметные связи как условие совершенствования учебного процесса (при обучении географии и ботанике в 5-х классах средней школы) / Н. М. Черкес-Заде. – М., 1968. – 277 с.

РЕЗЮМЕ

Азізова З. Р. Застосовування задач з міжпредметним змістом у навчанні математиці учнів молодших класів.

Автор статьи сделал попытку осветить ряд проблем относительно реализации межпредметных связей в обучении математике младших школьников. Рассмотрена необходимость в разработке новых подходов, предложены уроки с элементами межпредметных связей, позволяющие учесть опыт школьника, разнообразить методы и приемы работы, избежать повторов одной и той же информации в обучении разным учебным предметам и тем самым уменьшить затраты ребенка на освоение знаний. Проведен анализ использования интегрированного урока математики в начальной школе. Рассмотрена возможность реализации межпредметных связей в процессе обучения математике на уроках изобразительного искусства, русского языка и экологии.

***Ключевые слова**: учащиеся младших классов, математика, интегрированные уроки, задачи,* межпредметные *связи.*

SUMMARY

Azizova Z. Use of tasks with intersubject maintenance in teaching to mathematics of junior schoolboys.

The article attempts to highlight a number of issues concerning the implementation of interdisciplinary connections in teaching mathematics to elementary school students. The need to develop new approaches is considered, lessons with elements of interdisciplinary connections are offered, allowing to consider student's experience, to use a variety of techniques and tricks to avoid repetition of the same information in teaching different academic subjects and thereby reduce the cost child's knowledge of development. The analysis of the use of integrated mathematics lessons in elementary school is performed. An opportunity of implementing interdisciplinary connections in teaching mathematics in the art, Russian and nature science classes is considered.

Key words: primary school pupils, mathematics, integrated lessons, tasks, intersubject connections.

УДК 374.31

Є. В. Анохін, В. В. Чайка
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДЛІТКІВ В ПОЗАШКІЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Автори розглядають проблему розвитку інтелектуальних здібностей учнів в системі діяльності позашкільних форм освіти. Особлива увага приділяється аналізу взаємозв'язку можливостей школи та такої форми позашкільної освіти, як громадський ліцей, досвід якого узагальнюється у статті. Стаття особливу увагу приділяє значенню для розвитку інтелектуальних здібностей вивчення предметів природничо-математичного циклу, як передумови набуття рухливості знань – головної ознаки інтелекту.

***Ключові слова**: інтелектуальні здібності, позашкільні форми освіти, позашкільне середовище учнів, норми спілкування та взаємодії, рухливість знань, цікавість, допитливість.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постановка проблеми та аналіз актуальних досліджень. Проблема розвитку інтелектуальних здібностей учнів безпідставно зосереджується на шкільних теренах,оминаючи належною увагою позашкільне середовище. Навчальний процес позбавляється не тільки значного ресурсу часу, але й суттєвої позитивної емоційної складової, яка супроводжує інтелектуальну пізнавальну діяльність учнів поза школою. Позашкільне середовище складає суттєву конкуренцію шкільному навчальному процесу за своєю гнучкістю, можливостями нових форм, вибірковістю інтеграції певних напрямків, мотиваційним підґрунтям спілкування та взаємодії. На це звертали увагу видатні психологи, вихователі та фахівці з дидактики. В. О. Сухомлинський намагався створити розгалужену систему позашкільної діяльності різноманітних пізнавальних гуртків та об'єднань. Він відзначав їх оптимізуючий вплив на загальний процес навчання. А. С. Макаренко приділяв значну частку своєї діяльності створенню колективної атмосфери інтелектуального спілкування вихованців, стверджуючи, що її позитивний вплив проявлявся в кожній особистості вихованця, стимулюючи його творчість та взаємодію,швидку передачу трудових вмінь навичок та особистого досвіду життя.

Древні греки стверджували, що наші думки ходять стежками почуттів. Позитивне ставлення до інтелектуальної діяльності відкриває для особистості шляхи успішної соціалізації, самореалізації. Це підкреслювали в своїх теоріях Е. Еріксон, А. Петровський, Л. Колберг, коли визначали розвинутий інтелект свідченням успішної соціалізації особистості, її входження в суспільство. Психологи Б. Ельконін, Д. Фельдштейн взагалі ставились до інтелекту особистості, як до головної передумови зміни її соціальної позиції. Якщо звернутись до видатних новаторів педагогіки, то загальним їх здобутком було інтелектуально вдосконалене позашкільне середовище спілкування та взаємодії учнів [4, с. 133–144]. Сучасні інноваційні освітні технології страждають на єдиний недолік – відсутність достатньо розробленого позашкільного компоненту.

Отже, актуальність дослідження полягає в важливості постійного вдосконалення засобів розвитку інтелекту особистості, які б вирішували не окреме завдання, а поступально змінювали загальний рівень її розвитку. За теорією Л. В. Виготського це універсальне значення процесу навчання [16, с. 196-204]. Для нашого технологічного суспільства інтелект

гартується, як важливий засіб використання особистістю форм колективної пам'яті, збагачення їх практикою та новими відкриттями. Тож інтелектуальна, творча діяльність особистості – нагальна вимога до її розвитку, головна потреба у самореалізації. Цілісність мислення в умовах технологічного розвитку неможлива без вивчення природи, а, як складова цілісної особистості, ще й визначає в решті решт її психічне здоров'я [4, с. 37-39].

Метою статті є пошук відповідей на два запитання:

– як поєднати шкільні та позашкільні форми процесу навчання у спільній справі розвитку інтелектуальних здібностей дітей та підлітків;

– яким чином вивчення дисциплін природничо-математичного циклу може продемонструвати свої унікальні можливості щодо розвитку інтелекту особистості учня.

Виклад основного матеріалу. На перший погляд, відповідей на ці запитання достатньо. Школа і держава дбають про розгалужену систему позашкільної освіти, стимулюючи діяльність різноманітних гуртків, секцій, малих академій, клубів тощо [5, с. 48]. Але справа не в тому матеріальному стані, або в якому фаховому супроводі вони знаходяться. Як і сама школа ці форми штучного походження, а тому несуть всі організаційні і змістовні ознаки шкільного навчання, продовженого на вільний час за певною спеціалізацією. Вони можуть впливати на кількість відмінників, або просто встигаючих у загальному підсумку своєї діяльності. Але вони майже не впливають на позашкільне середовище, – його моральні, етичні, норми спілкування, інтелектуальну взаємодію дітей і підлітків. Виміри існування таких форм позашкільної освіти залишаються «паралельним світом» позбавленим позитивних емоцій, переживань, почуттів, яким наповнений справжній світ учнів поза школою. Досвід діяльності громадських дитячо юнацьких об'єднань освітнього спрямування залишається мало дослідженим сучасним феноменом не тільки в колі проблем громадського життя, але й у позашкільній освіті. Школа не приділяє їх діяльності уваги з вершин свого величчя, а соціальне середовище в більшості думок відносить їх діяльність до розваг, або до засобів проведення вільного часу [1, с. 48-49]. Багаторічна діяльність громадського ліцею «Сузір'я «при ДСПЦ «Сигнал» демонструє великій потенціал поза формального середовища у вирішенні таких проблем, як інтелектуальний розвиток та самореалізація особистості учня. Розгалужена система організацій, які

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

системно та цілеспрямовано організують пізнавальну діяльність дітей і підлітків формує їх позитивне ставлення до процесу навчання, підіймаючи його до рівня самостійного учіння. Дослідницькі експедиції, астрономічні спостереження, конкурси науково-фантастичних проектів, різноманітні заняття за хвилюючими темами, дискусії та атмосфера читання розумних книжок – це далеко не повний перелік можливостей громадської освіти, в яких однаково допитливо працюють шкільні відмінники та далекі від цього рівня успішності учні. Саме з такими формами позашкільної пізнавальної діяльності можлива плідна співпраця школи, що змінить її ставлення до самої себе, як до єдиного джерела знань.

Предмети природничо-математичного циклу вимушено розділяються школою на окремі дисципліни, що викладаються різними вчителями за різними методиками та особистими уподобаннями. Від цього втрачається цілісність сприйняття оточуючого світу, а, відповідно, захоплення дивовижними взаємозв'язками процесів і явищ. Інтегрувати предмети в їх первинну цілісну картину школа намагається зберігаючи систему предметного викладання [9, с. 403-437]. Така ситуація не містить в собі ніяких можливостей вирішення протиріччя між штучною диференціацією на окремі предмети і реальним існуванням природніх процесів. Учні втрачають важливу емоційну складову навчання, що приводить до зникнення інтересу. Математика стає збірником нескінченних вправ, позбавлених реальної практики життя. Позашкільні громадські форми освіти легко долають ці протиріччя, залучаючи дітей і підлітків до дивовижного світу досліджень та спостережень під час експедицій, узагальнень та теоретизації під час проектної діяльності, написання рефератів з особистих уподобань. Позашкільний освітній компонент з використання дослідницької діяльності існує тільки в інноваційних освітніх технологіях, які будують процес з врахуванням великої кількості дослідницьких дій які відбуваються у позашкільний час. Так, наприклад, сучасний шкільний курс фізики містить багато посилань на самостійну організацію досліджень. Але вони не використовуються у подальшому викладанні матеріалу, тобто їх виконання не зв'язується з матеріалом що вивчається безпосередньо.

Інноваційні освітні технології корінним чином змінюють ставлення до дослідницької діяльності. Позашкільний компонент не тільки враховується

як важлива частка матеріалу що вивчається, але й використовується для подальшого його змістовного використання. Так, наприклад, інноваційна освітня технологія автора Л.В. Тарасова повністю побудована на використанні позашкільного компоненту в організації досліджень з фізики, що заплановані та включені в зміст підручника для допитливих «Микромир и Вселенная»: тема Сонце, розділи 3.3 – Визначення паралакса, 3.4 – Спостереження сонячних плям (50% матеріалу). Тема Земля і Сонце, 4.2 – Магнітне поле Землі, 4.4 – Закон Всесвітнього тяжіння (56% матеріалу). Тема Зоряне небо, розділи 9.2 – Сузір'я, 9.4 – Карта зоряного неба (42%).

Побудова навчального матеріалу таким чином прослідковується за всіма темами природничого циклу «Екологія та розвиток». Позашкільний компонент реально набуває організованих дослідницьких дій, які враховуються та подальше використовуються у навчанні. Це найкраща ілюстрація інноваційного підходу до сучасної освіти – «Навчити вчитися». Простір для організації дослідницької діяльності наповнюється відповідними педагогічними техніками:

– спостереження з подальшими узагальненнями, які формують допитливість, системність у вивченні матеріалу;

– моделювання та проектування, які сприяють розвитку практичних навичок використання отриманих знань;

– вміння ставити питання та знаходити відповіді за допомогою особистих навчальних дій з дослідницької діяльності [13, с. 14-23].

Розглянуті підручники формують цілісну картину світу залучаючи такі теми як: літосфера, атмосфера і гідросфера Землі, життя на Землі, мікросвіт, Всесвіт. Кожна з відзначених тем сама по собі є джерелом цікавих експедицій, досліджень, наукових праць та самостійних експериментів, що значно прискорюють процес формування понять – головної ознаки усвідомлення знань.

Багато в чому самовдосконалення особистості сприймається як процес позитивний, радісний, успішний у оцінках оточення. Тому важливо знайти такі педагогічні техніки дослідницької діяльності, які ставили б особистість перед бажанням займатись науками, як джерелом натхнення, щасливого буття. Справа не тільки у віковому та індивідуальному підходах, справа в емоціональному позитивному схваленні оточенням самого

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

процесу навчання, дослідження, моделювання. Кожне відкриття, що зробила особистість самостійно з професіональної точки зору – плагіат. Але з педагогічної точки зору – це безумовно якісна зміна самооцінки, опанування більш продуктивного мислення. Практика досліджень обов'язково розвиває логічність мислення, тобто здатність формувати ланцюжок суджень, умовиводів, що не ведуть до протиріччя. Багато вчених одностайно визнають таку здатність передумовою самостійної дослідницької діяльності [17].

Математика відкривається зовсім в іншому функціональному, рухливому вигляді, який реально перетворює судження в умовиводи, гіпотези в припущення та теорії. Ось, як може виглядати гнучка та ефективна система розвитку інтелектуальних здібностей особистості за використанням розроблених разом зі студентом фізико-математичного факультету Козолупом Сергієм схем дослідження властивостей води під час наукових літніх експедицій.

Розділ «Я розумію» – визначав існування у особистості учня основних понять, фізичних властивостей , наприклад,води, як головної ознаки знань про неї. Це стосувалося загальновідомих опосередкованих та прикладних властивостей води, що наповнюють велику кількість фізичних процесів, явищ оточуючого світу. Така концентрація понять є передумовою інтелектуального поєднання інформаційного простору про воду з багатьох дисциплін природничого циклу. Це перший крок до цілісного інтелектуального сприйняття фундаментальної значущості води у виникненні та еволюції природи взагалі і життя особливо. Ствердження про розуміння опосередковано свідчило про можливість оперування поняттями з властивостей води та формування наступного кроку – мотивації до спостереження їх проявів у різноманітних процесах.

Розділ «Мені цікаво, а чому так?!». Як правило, питання до явищ, що спостерігаються, не мають обмежень за кількістю. Це природньо віддзеркалює різноманітність зовнішніх проявів законів природи. Але інтелектуальні здібності особистості найбільш суттєвими визначають питання, які торкаються змісту феноменів, а не тільки їх зовнішніх проявів. Тому «цікаво знати» обов'язково перетворюється у нову психологічну якість пізнавальної діяльності особистості – допитливість. Саме за такою перспективою зібрані в цьому розділі спонукаючи до досліджень питання.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Це вирішує проблему організації практики використання знань та інтелектуального мислення як системи обробки інформації. Наступний крок є логічним продовженням допитливості у діяльнісну сферу особистості [7, с. 123-130].

Розділ «Спостерігаю, експериментую!». Одразу треба відзначити, що кожного разу спільні поняття, цікаві питання спрямовують окрему особистість за суто індивідуальним шляхом спостережень та експериментів. Це підтверджує необхідність саме таких умов формування інтелектуальних властивостей мислення особистості. Тільки у такому випадку можливо очікувати наступний крок мисленевої діяльності особистості, яке визначає зв'язки властивостей в неспостерігаємих безпосередньо проявах у процесах [7, с. 84-91].

Розділ «Еврика». Визначає особливий характер інтелектуального мислення, невід'ємно пов'язаний з вирішення проблеми практичного використання відкритих, з'ясованих дослідником зв'язків явищ, що спостерігаються. Саме тут сконцентровано головний зміст процесу розвитку інтелектуальних здібностей, який стверджує, що дізнатись фундаментальних властивостей води можливо тільки переконуючись в їх всебічних практичних проявах у природі. Тільки у такому випадку можна зштовхнутися з аномальними властивостями води, як тими що не піддаються загально прийнятим нормам та правилам узагальнень. Кожний дослідник має не тільки свою експериментальну систему, але й уявну картину подальшого використання відкриттів, закономірностей в отриманні нових знань. У практиці досліджень кожна особистість може генерувати велику кількість евристичних моделей використання спостерігаємих явищ. Частіше використання розуміється як прогнозування певних подій, процесів, явищ. Але перший крок обов'язково пов'язаний з моделюванням – проектуванням приладів, механізмів, різноманітних робочих пристроїв тощо. У нашій роботі цікаво простежити формування цілісного сприйняття властивостей води через переконання їх всебічних проявів: від проектування приладу, що вимірює чистоту води у річках та озерах до отримання джерела енергії у автономних умовах перебування Ось тільки деякі теми інтелектуальних вправ, що значно підсилюють можливості розкриття інтелектуальних здібностей особистості.

1. Визначення параметрів річки – кількісні характеристики водного потоку річки Псел в с. Курган.

2. Прогноз погоди за допомогою спостережень за туманом.

3. Торнадо, пилові бурі (як виникає швидке обертання повітряних мас?).

4. Кучові хмари, їх висота ширина – прогноз дощу.

5. Чому лід покривних льодовиків брудний? Морена – всі уламки гірських порід (глиби, галька, гравій, пісок, алеврит), які пересуває льодовик.

6. Морський берег: акумулятивний пологий – вода гальмується силою терті, втрачає енергію і залишає пісок на морському дні [17].

Висновки. Висновки дослідження на поверхні:

– школа майбутнього обов'язково буде займатись співробітництвом з громадськими об'єднаннями освітнього спрямування на рівні свідомого принципу взаємодії та взаємодоповнення у загальній справі;

– сучасна вимога до інтеграції в освітніх технологіях виводить на перший план предмети природничо-математичного циклу, як головного чинника розвитку інтелекту особистості – необхідної умови самозбереження технологічно прогресуючого суспільства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анохін Є. В. Психологічні технології «Екологія та розвиток» / Є.В. Анохін // Педагогічна Сумщина. – 2006. – № 2. – С. 48-49.

2. Акімов А. Е. Свідомість і фізичний світ / А.Е. Акімов. – 1995. – 84 с.

3. Артамонов В. И. Растения и чистота природной среды / Артамонов В. И. – М.: Наука, 1986. – 126 с.

4. Жоржик О. Формування пізнавальної активності учнів у процесі спільної ігрової діяльності / О. Жоржик // Рідна мова. – 2000. – №3. – С. 37-39.

5. Анохін Є.В. Наметові табори України / Є.В. Анохін, Я. О. Ронь, В. А. Бобиренко, О.Б. Крутуха, О.А.Кислиця. – Суми: Університетська книга, 2010. – 77 с.

6. Бедлінський О.І. Позашкільний компонент інноваційної освітньої особливості організації провідної діяльності підлітків / О. І. Бедлінський, В.О. Бедлінський. – Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2011. – 135 с.

7. Боно Э. Нестандартное мышление / Боно Э. – Минск: Попурри, 2000. – 224 с.

8. Вернадский В.И. Вивчення явищ життя й нова фізика / В.И. Вернадский. – М.: Вид. АН СРСР – ОМЕН, 1931. – 437 с.

9. Касьяненко М.Д. Педагогіка співробітництва / Касьяненко М.Д. – К.: Вища шк., 1993. – 318 с.

10. Краснянська А. Який він – учитель третього тисячоліття / Краснянська А. // Математика (Шкільний світ). – 2006. – № 39. – С.1-2.

11. Курчаткина И.Е. Модель проектирования интегративных курсов для старших классов общеобразовательной школы / Курчаткина И.Е. – Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата педагогических наук. – М. – 2007. – 19 с.

12. Леонтович А.В. Исследовательская деятельность учащихся / А.В. Леонтович. – М. : МГДД(Ю)Т, 2003. – 114 с.

13. Тарасов Л.В. Природа Земли. Прошлое. Настоящее, будущее / Л. В. Тарасов. – Сумы: ИТД Университетская книга, 2006. – 480 с.

14. Тарасов Л.В. Фізика в природе / Л.В. Тарасов. – М.: Вербум, 2002. – 352 с.

15. Цикин В.А. Философия образования: постнеклассический поход / В. А. Цыкин, Е.А. Наумкина. – Суми: СумДПУ им. А.С. Макаренко, 2009. – 231с.

16. Чайка В.В. Польова практика з геоморфології. Методичні вказівки для студентів природничо-географічного факультету / В.В. Чайка. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2010. – 19 с.

17. Мала академія наук України (МАН). – Режим доступу: http://man.gov.ua/ua

РЕЗЮМЕ

Анохин Е. В., Чайка В. В. Развитие интеллектуальной деятельности подростков во внешкольной среде.

Авторы рассматривают проблему развития интеллектуальных способностей учащихся в системе деятельности внешкольных форм образования. Особенное внимание уделяется анализу взаимосвязи возможностей школы и такой формы образования как общественный лицей, опыт которого обобщается в статье. Статья особенное внимание уделяет значению для развития интеллектуальных способностей изучение предметов естественно-математического цикла, как условия приобретения подвижности знаний – главного признака интеллекта.

***Ключевые слова**: интеллектуальные способности, внешкольные формы образования, внешкольная среда учащихся, нормы общения и взаимодействия, подвижность знаний, любопытство, любознательность.*

SUMMARY

Anohin E., Chajka V. Development of the intellectual activity of teenagers out of school environment.

The authors consider the problem of the development of intellectual abilities of students in extracurricular activities forms of education. Special attention is paid to the analysis of the relationship possibilities the school and this form of education as a public high school, the experience of which are summarized in this article. The article pays particular attention to the development of intellectual abilities of study subjects of natural-mathematical cycle as conditions for the acquisition of knowledge of mobility – the main feature of intelligence.

Key words: intellectual ability, extracurricular forms of education, after-school students. standards of communication and interaction, the mobility of knowledge, curiosity, inquisitiveness.

УДК 372: 851:373.5

В. В. Ачкан
Бердянський державний педагогічний університет

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ТА КОНСТРУКТИВНО-ГРАФІЧНОЇ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ В КЛАСАХ РІЗНИХ ПРОФІЛІВ

У статті розкриті методичні аспекти формування дослідницької та конструктивно-графічної математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей в класах, що навчаються за програмами академічного, профільного та поглибленого рівнів.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Запропоновані шляхи та засоби формування дослідницької та конструктивно-графічної математичних компетентностей старшокласників.

***Ключові слова**: дослідницька та конструктивно-графічна математичні компетенності, тригонометричні рівняння та нерівності, профільна школа.*

Постановка проблеми. У контексті реформування математичної освіти, побудови особистісно орієнтованої системи математичної підготовки, важливого значення набуває впровадження компетентнісного підходу в організацію навчання. Необхідність реалізації компетентнісного підходу задекларована в Загальних критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти, що були затверджені Міністерством освіти та науки України [5]. У той же час залишаються не усунутими протиріччя між наявністю ґрунтовних теоретичних наукових доробок з проблем компетентнісного підходу та недостатньою розробленістю шляхів його реалізації у шкільній практиці; між цілями й завданнями математичної освіти, спрямованими на формування системних знань, інтелектуальний розвиток, активізацію пізнавальної діяльності учнів, на формування в них ключових і математичних компетентностей та недостатнім методичним забезпеченням, відсутністю конкретних методичних рекомендацій необхідних для розв’язування цих завдань. Все це зумовлює актуальність наукового обґрунтування засобів реалізації вищезазначених змін у шкільній математичній освіті.

Важливим кроком упровадження компетентнісного підходу у навчання математики є конкретизація існуючих загальних положень на рівні навчальних предметів та навчальних тем в основній і старшій профільній школі.

Однією з основних змістових ліній шкільного курсу алгебри і початків аналізу є лінія рівнянь і нерівностей, яка має розгалужену систему внутрішньопредметних (з іншими лініями курсу) та міжпредметних зв’язків. Тому традиційно рівняння і нерівності широко представлені в завданнях державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Проте результати виконання цих завдань в останні роки суттєво погіршилися. Це робить актуальною проблему удосконалення методики навчання старшокласників розв’язуванню рівнянь та нерівностей з позицій компетентнісного підходу.

Аналіз актуальних досліджень. Питанням впровадження компетентнісного підходу в математичну освіту присвячені роботи

І. М. Аллагулової [1], І. М. Зіненко [3], Е. Ю. Беляніної [4] С. А. Ракова [7], Н. Г. Ходирєвої [8] та ін. Зазначений цикл досліджень охоплює питання, пов'язані із визначенням основних математичних компетентностей та напрямів їх набуття, формуванням математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу з використанням інформаційних технологій; навчанням учнів гуманітарного ліцею на засадах компетентнісного підходу; підготовкою майбутніх учителів до формування математичних компетентностей учнів; реалізацією технологічного підходу при формуванні математичних компетентностей студентів-економістів. Зокрема, С. А. Раков визначає математичну компетентність як «уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень» [7, с. 15]. Проте питання реалізації компетентнісного підходу при вивченні окремих розділів чи змістових ліній шкільного курсу математики досі є мало дослідженим.

Мета статті. Розкрити методичні аспекти формування дослідницької та конструктивно-графічної математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей в класах академічного, профільного та поглибленого рівнів.

Виклад основного матеріалу. Компетентнісний підхід до навчання математики реалізовано в програмах з математики старшої школи [6]. Аналіз цих програм та врахування загальних принципів реалізації компетентнісного підходу до навчання дозволив виділити наступні предметно-галузеві математичні компетентності учня.

Процедурна компетентність – володіння методами розв'язування типових математичних задач.

Конструктивно-графічна компетентність – здатність будувати математичні моделі практичних ситуацій, використовуючи аналітичні або графічні об'єкти.

Логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень.

Дослідницька компетентність – володіння передбачуваними програмою та Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти математичними методами дослідження практичних задач.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Теоретичний аналіз і результати експериментального навчання засвідчили, що всі математичні компетентності взаємопов'язані. Відповідно у процесі вивчення рівнянь та нерівностей, як і будь-якої іншої змістової лінії курсу алгебри та початків аналізу, в учнів формуються практично всі математичні компетентності. Разом з тим для підвищення ефективності навчання алгебри та початків аналізу доцільно при організації навчання на кожному уроці акцентувати увагу вчителя на формуванні тієї компетентності, на яку першочергово спрямована відповідна навчальна діяльність.

Розглянемо особливості формування математичних компетентностей старшокласників при вивченні тригонометричних рівнянь та нерівностей в класах різних профілів. Програми з математики для старшої школи структуровані за рівнями: стандарту, академічного, профільного та поглибленого. Тригоно-метричні рівняння та нерівності виділені в окрему тему в програмах академічного (16 год.), профільного (35 год.) та поглибленого (35 год.) рівнів. На рівні стандарту вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей обмежується лише вивченням найпростіших рівнянь та здійснюється в рамках теми «Тригонометричні функції». У даній статті зупинимося на вивченні тригонометричних рівнянь та нерівностей у класах академічного, профільного та поглибленого рівнів і розглянемо шляхи та засоби формування дослідницької та конструктивно-графічної математичних компетентностей учнів.

Для формування дослідницької математичничної компетентності старшокласників при вивченні тригонометричних рівнянь та нерівностей доцільно організовувати діяльність учнів зі складання планів розв'язування рівнянь та нерівностей, реалізації складеного плану, аналізу одержаних результатів; розв'язувати з учнями прикладні задачі, математичними моделями яких є тригонометричні рівняння та нерівності організовувати пошуково-дослідницьку роботу (навчальні дослідження) учнів під час вивчення тригонометричних рівнянь і нерівностей з параметрами, систем тригонометричних рівнянь.

Для формування конструктивно-графічної математичної компетентності у процесі вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей доцільно використовувати прикладні задачі, математичними моделями яких є тригонометричні рівняння та нерівності, пропонувати учням завдання, що вимагають застосовувати графічний метод розв'язування тригонометричних

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

рівнянь та нерівностей (зокрема організовувати графічні навчальні дослідження учнів), використовувати у процесі вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей ІКТ, пропонувати учням завдання, що вимагають самостійно скласти рівняння (нерівність).

Зупинимося на питанні посилення прикладної спрямованості навчання при розв'язуванні тригонометричних рівнянь та нерівностей. Нами розроблено систему прикладних задач (понад 40), які в залежності від дидактичних цілей, що ставляться учителем, можна використовувати на різних етапах уроку, а також у самостійній роботі учнів. Наведемо кілька прикладів (більш детально питання використання прикладних задач у процесі вивчення рівнянь та нерівностей нами розглянуто у [2]). Так учням класів, що навчаються за програмою академічного рівня з метою підвищення мотивації навчальної діяльності, реалізації принципу зв'язку навчання з життям доцільно запропонувати наступну задачу.

Задача 1. По прямому шосе рухається автобус зі швидкістю 16 м/с. Попереду руху автобуса в полі, на відстані 60 м від шосе та 400 м від автобуса, перебуває людина, яка може бігти зі швидкістю 4 м/с. У якому напрямі вона повинна бігти, щоб встигнути «перехопити» автобус?

Розв'язання. Нехай автобус знаходиться в точці *A*, а людина в точці *B* (рис. 1). Знайдемо, під яким кутом β до лінії AB повинна бігти людина, щоб опинитися на шосе в деякій точці C до того, як там опиниться автобус або одночасно з ним. Час руху автобуса $t_1 = \frac{AC}{v_1}$, час руху людини $t_2 = \frac{BC}{v_2} \le t_1$. Звідси маємо: $\frac{AC}{BC} \ge \frac{v_1}{v_2}$. Використавши теорему синусів до трикутника *ABC* та врахувавши, що $\sin\alpha = \frac{d}{s}$, де *d* – відстань людини від шосе, а *s* – відстань людини від автобуса, маємо: $\sin\beta \ge \frac{v_1 d}{v_2 s}$. Звідси отримуємо: $37° \le \beta \le 143°$.

Учням класів, що навчаються за програмами профільного та поглибленого рівнів з метою підвищення мотивації навчальної діяльності, реалізації міжпредметних зв'язків математики та фізики доцільно запропонувати наступну задачу.

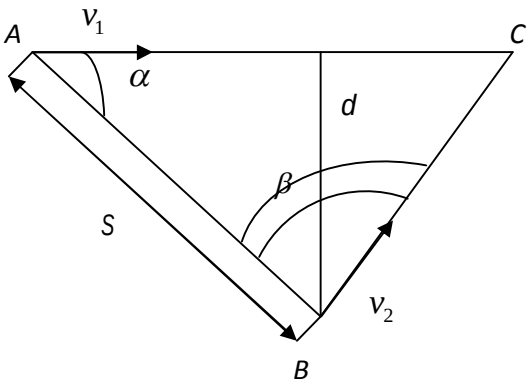


Рис. 1. Рисунок до задачі 1

Задача 2. Визначити розбіжність ультразвукової хвилі із частотою 2 МГц, яка збуджується в тканині перетворювачем діаметром 0,8 см.

Розв'язання. Використаємо формулу розбіжності ультразвукової хвилі в середовищі $\sin\beta = 0{,}61\frac{\Lambda}{a}$, де Λ – довжина хвилі ультразвуку; a – радіус перетворювача. Знайдемо довжину хвилі ультразвуку $\Lambda = \frac{V}{v}$, де V – швидкість поширення ультразвуку в м'язовій тканині $(V = 1{,}568 \cdot 10^3 м \cdot c^{-1})$; v – константа $(v = 2 \cdot 10^6 \cdot c^{-1})$.

$$\Lambda = \frac{V}{v} = \frac{1{,}568 \times 10^3}{2 \times 10^6} = 0{,}784 \times 10^{-3} \text{ (м.)}.$$

Тоді $\sin\beta = 0{,}61 \times \frac{0{,}784 \times 10^{-3}}{0{,}008} = 0{,}1196$. Звідки $\beta = 6{,}87°$.

Розглянувши питання використання прикладних задач у навчальній роботі, спрямованій на набуття учнями математичних (перш за все конструктивно-графічної та дослідницької) компетентностей, зупинимося ще на одному із зазначених вище напрямів цієї роботи, а саме на питанні організації пошуково-дослідної роботи (навчальних досліджень) учнів з тригонометричними рівняннями, нерівностями та їх системами, що містять параметри. Оскільки рівняння та нерівності з параметрами найчастіше вимагають ретельного аналізу, то їх розв'язування дозволяє познайомитися учням із значною кількістю евристичних прийомів загального характеру, які цінні для розвитку як математичних, так і ключових життєвих компетентностей особистості.

До основних етапів організації навчального дослідження ми відносимо аналіз умови завдання (що включає постановку проблеми та

складання плану розв'язування), реалізацію плану з відповідним обґрунтуванням проведеної роботи, висновок, вивчення знайденого розв'язання та аналіз його результатів. Як правило, проблема в навчальному дослідженні формулюється за допомогою вчителя (або самим вчителем). Оскільки найчастіше формування висновку здійснюється також, в більшій чи меншій мірі, за допомогою вчителя, то основна евристична діяльність учня пов'язана з побудовою плану розв'язування. У класах, що навчаються за програмами академічного рівня не передбачається вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей з параметрами, проте такі рівняння зустрічаються у завданнях зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Тому навчальні дослідження проводились за рахунок індивідуальної роботи з учнями. У класах, що навчаються за програмами профільного та поглибленого рівнів навчальні дослідження проводились як на уроках, так і за рахунок індивідуальної роботи з учнями.

Проаналізувавши структуру навчальних досліджень та основні прийоми розв'язування рівнянь і нерівностей з параметрами, ми виділили аналітичні та графічні навчальні дослідження учнів при розв'язуванні рівнянь та нерівностей з параметрами. Наведемо приклади.

Приклад 1. Знайти всі значення параметра *a*, при яких рівняння $a^2\cos^4 x + x^2 - a = 0$ має єдиний корінь.

Аналіз умови завдання та пошук плану розв'язування. Необхідно визначити шлях отримання відповіді, використовуючи один із загальних методів розв'язування. Використовуючи рівносильні перетворення та рівняння-наслідки, ми не взмозі розв'язати задане рівняння, проте можемо використати якусь властивість функції, що стоїть у лівій частині рівняння для отримання відповіді на питання задачі. Учням пропонується з'ясувати, чи є парною дана функція.

Реалізація плану розв'язування. Учні доходять висновку, що $f(x) = a^2\cos^4 x + x^2 - a$ є парною функцією. Але, якщо це так, то за умови, що $x = \alpha$ є коренем рівняння $f(x) = 0,$ коренем цього ж рівняння буде й $x = -\alpha$ (для парної функції $f(-x) = f(x)$). Тобто єдиний корінь у заданого рівняння може бути тільки тоді, коли корені α та $-\alpha$ співпадають, що можливо лише у випадку $\alpha = 0.$ Отже, єдиним коренем рівняння може бути тільки $x = 0.$ Якщо $x = 0,$ то із заданого рівняння одержуємо: $a^2 - a = 0.$

Звідки $a(a-1)=0;\ a=0$ або $a-1=0;\ a=1.$

Оскільки значення $a=0$ і $a=1$ ми отримали з умови, що $x=0$ – корінь заданого рівняння, то необхідно перевірити, чи дійсно при цих значеннях *a* задане рівняння матиме єдиний корінь.

При $a=0$ задане рівняння *набуває* вигляду $x^2=0$ та має єдиний корінь $x=0.$ Отже, $a=0$ задовольняє умову задачі.

При $a=1$ задане рівняння набуває вигляду $\cos^4 x-x^2-1=0,$ $\cos^4 x=1+x^2.$ Учням пропонується оцінити значення функцій, що стоять у лівій та правій частинах останнього рівняння. Учні, самостійно чи за допомоги вчителя, доходять висновку, що, оскільки $\cos^4 x\le 1,$ а $1+x^2\ge 1,$ то рівняння $\cos^4 x=1+x^2$ рівносильне системі $\begin{cases}\cos^4 x=1\\ 1+x^2=1\end{cases}.$ З другого рівняння системи одержуємо $x=0,$ що задовольняє і перше рівняння. Отже, система, а значить і рівняння $\cos^4 x=1+x^2$ має єдиний розв'язок $x=0.$ Таким чином, $a=1$ задовольняє умову задачі.

Висновок. Єдиний корінь задане рівняння має при $a=0,\ a=1.$

Вивчення знайденого розв'язання та аналіз його результатів. Існують завдання, у яких для відповіді на запитання доцільно використати певну властивість функції (у нашому випадку парність). Після розгляду даного прикладу доцільно сформулювати для учнів наступний орієнтир: *якщо в рівнянні f(x) = 0 функція f(x) є парною або непарною, то разом з будь-яким коренем α ми можемо вказати ще один корінь цього рівняння $(-\alpha)$.*

Приклад 2. При яких значеннях параметра *a* нерівність $a\cos(\sin x)<0$ має розв'язки?

Аналіз умови та пошук плану розв'язування. Треба побудувати графік функції $f(x)=a\cos(\sin x)$ та, змінюючи значення параметра *a*, з'ясувати, при яких значеннях параметру графік функції *f(x)* лежить вище осі *Ox*.

Реалізація плану розв'язування. Учні будують графік функції $f(x)=a\cos(\sin x)$ (рис. 2 – 5) і аналізують поведінку графіка цієї функції в залежності від значення параметра *a.* В класах, що навчаються за програмою академічного рівня доцільно для побудови використовувати ППЗ «GRAN1», в класах, що навчаються за програмами профільного та поглибленого рівнів

учні роблять побудови у зошитах (ППЗ «GRAN1» чи інші графобудівники доцільно залучати і в цих класах, але у більш складних випадках).

Висновок. Нерівність має розв'язки при $a < 0$.

Вивчення знайденого розв'язання та аналіз його результатів. Якщо в завданні з параметрами йдеться про наявність розв'язків рівняння (нерівності) у залежності від значення параметра, то для аналізу заданої ситуації часто зручно використовувати графічну ілюстрацію. При цьому, якщо виникає проблема з побудовою графіків функцій, то у пригоді стане ППЗ «GRAN1».

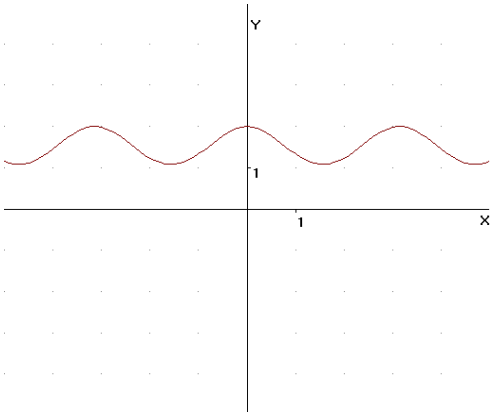


Рис. 2. Графік функції $f(x)$ при $a = 2$.

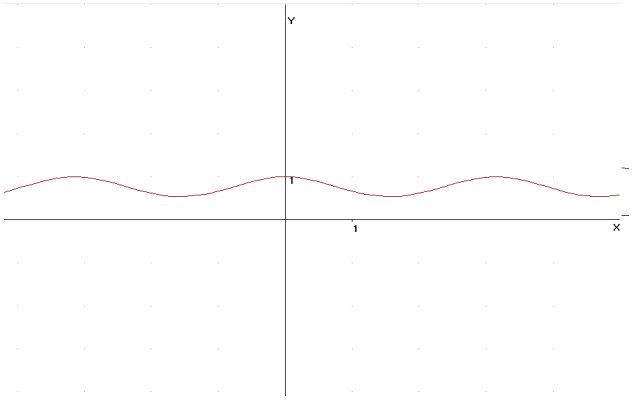


Рис. 3. Графік функції $f(x)$ при $a = 1$.

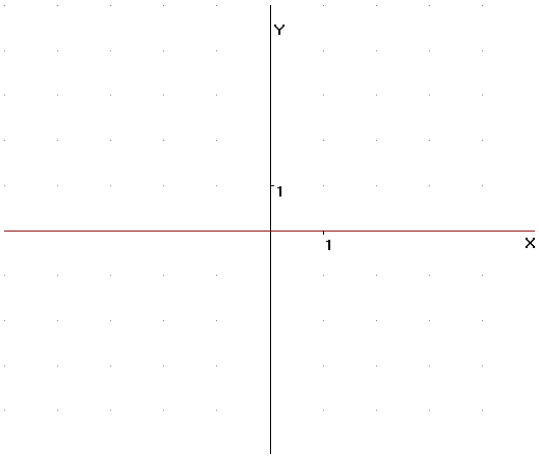


Рис. 4. Графік функції $f(x)$ при $a = 0$.

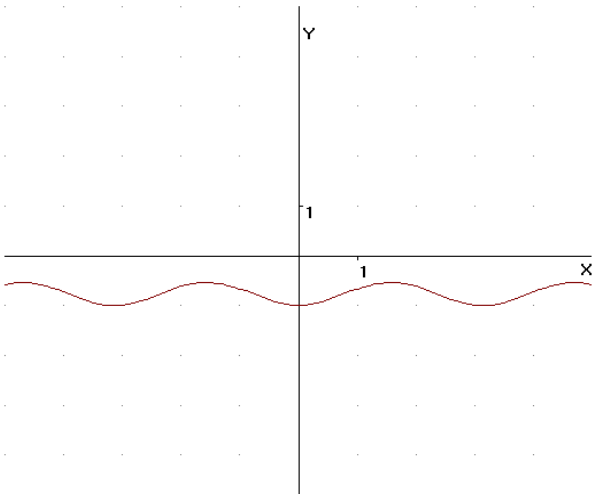


Рис. 5. Графік функції $f(x)$ при $a = -1$.

З графічним методом розв'язування рівнянь та нерівностей учні знайомляться ще в основній школі. В старшій школі вельми важливо сформувати в них здатність його використовувати для розв'язування певних видів завдань. Під час вивчення тригонометричних рівнянь учням доцільно пропонувати розв'язати графічно рівняння, наприклад, в класах,

що навчаються за програмою академічного рівня: $1+\cos x=2\cos\frac{x}{2}$. Учні будують графіки функцій $f(x)=1+\cos x$ та $g(x)=2\cos\frac{x}{2}$ (рис. 6).

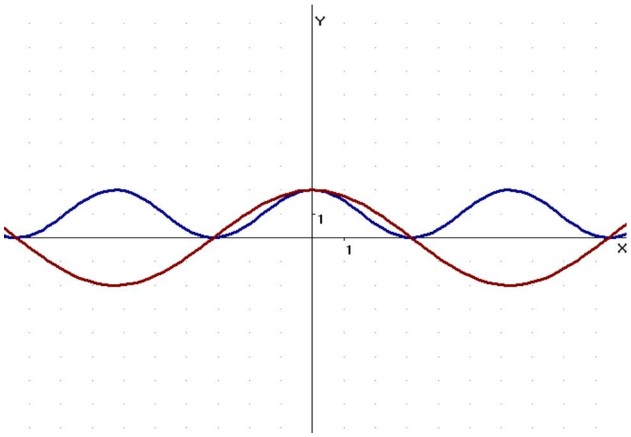


Рис. 6. Графіки функцій $f(x)=1+\cos x$ та $g(x)=2\cos\frac{x}{2}$

За допомогою графіку учні припускають, що найменший спільний період обох функцій дорівнює 4π та легко аналітично у цьому впевнюються. На рисунку учні бачать, що графіки функцій $f(x)$ та $g(x)$ перетинаються у трьох точках на проміжку $[-2\pi;2\pi]$. За допомогою графіка вони визначають ці точки: $-\pi;\ 0;\ \pi$. Отже, рівняння має дві серії коренів $4\pi n;\ \pi+2\pi n,\ n\in Z$. Обов'язково треба пояснити учням, що серії коренів дві, оскільки $x=\pi$ та $x=-\pi$ входять до серії $x=\pi+2\pi n, n\in Z$.

Для формування конструктивно-графічної компетентності старшокласників доцільно пропонувати їм завдання, що вимагають скласти рівняння (нерівність). Наведемо кілька прикладів. Так, після введення узагальненого поняття однорідного рівняння та розв'язування однорідних тригонометричних рівнянь учням пропонується самостійно скласти однорідні тригонометричні рівняння. Учнів класів, що навчаються за програмами профільного та поглибленого рівнів після ознайомлення із застосуванням властивостей функцій до розв'язування рівнянь, зокрема після розгляду прикладів, що розв'язуються за допомогою орієнтиру щодо скінченості ОДЗ (якщо ОДЗ рівняння (а також нерівності або системи) складається із скінченого числа значень, то для розв'язування досить перевірити всі ці значення), пропонується самостійно скласти тригонометричне рівняння, що розв'язується за допомогою цього орієнтиру. Процес самостійного «конструювання» тригонометричних рівнянь сприяє кращому усвідомленню учнями методів їх розв'язування,

формуванню здатностей розпізнавати види та типи рівнянь (нерівностей), використовувати знання у нових (змінених) ситуаціях.

Висновки. Результати навчання за розробленою методикою показали, що використання на різних етапах уроку прикладних задач, розв'язання яких передбачає самостійну побудову учнями математичної моделі, завдань, що вимагають застосування графічного методу розв'язування, завдань на складання тригонометричних рівнянь (нерівностей), організація навчальних досліджень (аналітичних та графічних) учнів під час вивчення тригонометричних рівнянь, нерівностей і систем, тригонометричних рівнянь з параметрами сприяє підвищенню мотивації старшокласників, розвитку логічного мислення, формуванню в них умінь аналізувати об'єкти, ситуації та взаємозв'язки, застосовувати знання у новій ситуації, використовувати та оцінювати власні стратегії розв'язування пізнавальних проблем, складати та реалізовувати план своєї діяльності, і, як наслідок, набуттю учнями не лише конструктивно-графічної та дослідницької математичних, а й певних галузевих та ключових компетентностей.

Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження. Нагальною і важливою є розробка методичних рекомендацій щодо формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення інших змістових ліній курсу алгебри та початків аналізу, курсу геометрії та інтегрованого курсу математики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аллагулова И. Н. Формирование математической компетентности старшеклассника в образовательном процессе : дис. … канд. пед. наук : 13.00.01 / Аллагулова Ирина Николаевна. – Оренбург, 2007. – 190 с.

2. Ачкан В. В. Прикладні задачі як засіб формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь і нерівностей в курсі алгебри та початків аналізу / В.В. Ачкан // Математика в школі. – 2009. – № 1, 2. – С. 31 – 34.

3. Зіненко І. М. Методика навчання алгебри та початків аналізу учнів гуманітарного ліцею на засадах компетентнісного підходу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / І.М. Зіненко. – Херсон, – 2011. – 20 с.

4. Белянина Е. Ю. Технологический подход к развитию математической компетентности студентов экономических специальностей : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Е. Ю. Белянина. – Омск, 2007. – 22 с.

5. Наказ МОН України від 05.05.2008 № 371. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – www.mon.gov.ua/laws/MON_371_08.doc

6. Математика. Програми для 10 – 11 класів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – //www.mon.gov.ua/main.php?query=education/average/prog12

7. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

8. Ходырева Н. Г. Методическая система становления готовности будущих учителей к формированию математической компетентности школьников : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Н. Г. Ходырева. – Волгоград, 2004. – 23 с.

РЕЗЮМЕ

Ачкан В. В. Формирование исследовательской и конструктивно-графической математических компетентностей старшеклассниковв процессе изучения тригонометрических уравнений инеравенств в классах разных профилей.

В статье раскрыты методические аспекты формирования исследовательской и конструктивно-графической математических компетентностей старшеклассников в процессе изучения тригонометрических уравнений и неравенств в классах, которые обучаются по программам академического, профильного и углубленного уровней. Предложены пути и средства формирования исследовательской и конструктивно-графической математических компетентностей старшеклассников.

***Ключевые слова**: исследовательская и конструктивно-графическая математические компетентности, тригонометрические уравнения и неравенства, профильная школа.*

SUMMARY

Achkan V. Forming of senior pupils' constructive-graphic and research mathematical competences during the process of studying trigonometrical equatations and inequalities in the classes of different profiles.

In the article methodical aspects of forming of senior pupils procedural constructive-graphic and research mathematical competences during the process of studying trigonometric equations and inequalities in the classes that are taught in the program academic, profile, in-depth levels are revealed . The ways and means of senior pupils' constructive-graphic and research mathematical competences formation are offered.

Keywords: constructive-graphic and research mathematical competences, trigonometrical equatations and inequalities, profile school.

УДК 372.851

Д. В. Бойкіна
Пловдівський університет ім. Паісія Хілендарського,
Болгарія

СКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ «ЗВЕРНЕННЯ»

Обґрунтовано актуальність здійснення діяльності складання завдань. Складання математичних задач стає необхідним елементом процесу навчання методиці викладання математики студентів – майбутніх вчителів на сучасному етапі освіти. Існують різні методи складання задач. Розглянуто метод «звернення» для складання педагогічно доцільної системи математичних завдань. Застосування методу «звернення» пов'язане з формулюванням так званих обернених тверджень до даного істинного твердження. Таким чином, значно збільшується число завдань, які можна скласти. Використання методу «звернення» при складанні математичних задач дозволяє досягати дидактичних, розвивальних і виховних цілей.

***Ключові слова**: система задач, метод «звернення», складання задач.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постановка проблемы, **анализ актуальных исследований**. Основная цель современного образования – формирование у учащихся познавательных умений, из которых одно из самых важных это умение решать задачи (учебные и житейские). Как указывает А. А. Столяр, «самое эффективное средство развития математической деятельности учащихся – это обучение «через задачи». Поэтому возникает проблема построения педагогически целесообразной системы задач, с помощью которых можно было бы последовательно перевести школьника через все аспекты математической деятельности… Эта проблема поставлена прежде всего перед составителями учебников и сборников задач, но она частично возникает и перед учителем в его практической деятельности» [5, с. 190].

По нашему мнению, эта проблема возникает перед учителем не субъективно, а объективно потому, что в своей ежедневной практике для каждого урока ему приходится подбирать, из имеющихся учебников или сборников, задачи, подчиненные определенным целям, а иногда и самому составлять подходящие задачи для достижения конкретной цели. Кроме того, перед учителем возникает необходимость составлять определенное количество задач для классных или контрольных работ по математике так, чтобы составленные задачи, при помощи которых можно проверить определенные знания и умения, были бы одинаковой сложности для всех учеников. При этом труд учителя при проверке писменных работ будет облегчен.

Таким образом, составление математических задач становится необходимым элементом процесса обучения методике преподавания математики студентов – будущих учителей на современном этапе образования. Существуют разные методы составления задач. Здесь мы остановимся на методе «обращения».

Цель статьи – рассмотреть различные аспекты использования метода «обращения» при составлении задач.

Изложение основного материала. Применение метода «обращения» связано с формулированием так называемых обратных утверждений данному истинному утверждению. Это значит, что из известного утверждения вида $p \to q$ требуется получить новое утверждение вида $q \to p$, которое может оказаться неверным. Более широкие возможности и интересные задачи получаются, когда условие p или

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

заключение q исходной задачи (или обе одновременно) являются конъюнкциями суждений, то есть когда исходная задача имеет структуру $(p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n) \Rightarrow (q_1 \wedge q_2 \wedge \ldots \wedge q_k)$, где p_i (i=1,2,…,n) простые утверждения, из которых состоит условие задачи, а q_j (j=1,2,…,k) – простые утверждения, из которых состоит ее заключение.

Таким образом, значительно увеличивается число задач, которые можно составить.

Возрастают также возможности и потребности в исследовании, а именно: какие из составленных задач на доказательство оказываются верными утверждениями, какие бессмысленны и какие неверны. Эти вопросы подробно исследованы А. Молловым в его диссертации [4], поэтому мы не будем их затрагивать. Отметим, однако, что при использовании идеи применения общей схемы для формулирования обратных утверждений, в известном смысле, список обратных утверждений составляется «механически» [1, с. 109], а их наполнение соответствующим содержанием происходит после уточнения конкретного смысла суждений $p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n$ и $q_1 \wedge q_2 \wedge \ldots \wedge q_k$.

Приведём примеры применения первого аспекта, которые мы использовали в учебной работе со студентами.

Так, в курсе по выбору «Методы и методика составления задач», после коллективного рассмотрения вопроса о получении обратных утверждений из теоремы о средней линии треугольника, студентам предлагается задание: составить самостоятельно аналогичным способом задачи, соответствующие другим известным теоремам или выбранной ими задаче из учебника (сборника) по математике для средней школы. Представим некоторые задачи, которые разработаны студентами.

Задача 1. Дан треугольник ABC. Если точки M и N – середины соответственно сторон AC и BC, т.е. отрезок MN является средней линии треугольника ABC, то $MN \,//\, AB$ и $MN = \frac{1}{2} AB$.

Эту задачу можно записать следующим образом:

ΔABC: Если p_1: M – середина AC и p_2: N – середина BC,

то q_1: $MN \,//\, AB$ и q_2: $MN = \frac{1}{2} AB$.

Тогда структура этой задачи имеет следующий вид: $p_1 \wedge p_2 \rightarrow q_1 \wedge q_2$.

Используя это, составим задачи методом «обращения».

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Если поменять местами условия и заключения, получим задачу 1^{I}: $q_1 \wedge q_2 \to p_1 \wedge p_2$.

Задача 1^{I}. Если некоторый отрезок параллелен и равен половине одной из сторон треугольника и его концы лежат соответственно на двух других сторонах треугольника, то этот отрезок является средней линией этого треугольника.

Так сформулированная задача 1^{I} (через полное «обращение» условия и заключения) оказывается верным утверждением и часто называется обратной теоремой о средней линии треугольника.

Теперь рассмотрим различные комбинации между p_1, p_2, q_1, q_2.

Задача 1^{II}: $p_1 \wedge q_1 \to p_2 \wedge q_2$.

Точка *M* – середина стороны *AC* треугольника *ABC* и отрезок *MN* //AB, точка *N* принадлежит стороне *BC.* Докажите, что точка *N* – тоже середина стороны *BC* и $MN = \frac{1}{2} AB$.

Утверждение в задаче 1^{II} тоже верно и поэтому также называется обратной теоремой теореме о средней линии треугольника.

Задача 1^{III}: $p_1 \wedge q_2 \to p_2 \wedge q_1$.

Точка *M* середина стороны *AC* треугольника *ABC*, $MN = \frac{1}{2} AB$, точка *N* принадлежит стороне *BC*. Докажите, что точка *N* является серединой стороны *BC* и *MN//AB*.

Оказывается, однако, что утверждение в задаче 1^{III} не является верным в общем случае. Оно является только обратным утверждением для утверждения 1, но не является теоремой.

Задача 1^{IV}: $p_2 \wedge q_1 \to p_1 \wedge q_2$.

Задача 1^{V}: $p_2 \wedge q_2 \to p_1 \wedge q_1$.

Формулировки задач 1IV и 1V совпадают с формулировками задач 1^{II} и 1^{III}, так как p_1 и p_2 равноправны.

Ниже представим некоторые примеры задач, составленных студентами в курсовых работах.

Задача 2. Дана трапеция *ABCD*. Точки *M* и *N* – середины сторон *AD* и *BC* соответственно. Доказать, что отрезок *MN* параллелен основаниям *AB* и *CD* трапеции и $MN = \frac{1}{2}(AB + CD)$.

Сокращенная запись задачи:

ABCD – трапеция. Если p_1: *M* – середина *AD* и p_2: *N* – середина *BC*, то q_1: *MN*//*AB* и *MN*//*CD*; q_2: $MN = \frac{1}{2}(AB + CD)$.

Структура этой задачи имеет вид: $p_1 \wedge p_2 \rightarrow q_1 \wedge q_2$.

Так как задача 2 аналогична задаче 1, студенты без затруднения сформулировали соответствующие обратные задачи как в задаче 1. Поэтому мы их рассматривать не будем.

Задача 3. Если четырехугольник *ABCD* параллелограмм, то его противоположные стороны равны.

Запишем задачу следующим образом:

ABCD – параллелограмм. Если p_1: *AB*//*CD* и p_2: *AD*//*BC* , то

q_1: *AB*=*CD* и q_2: *AD*=*BC*.

Структура задачи: $p_1 \wedge p_2 \rightarrow q_1 \wedge q_2$.

Представим формулировки задач, составленные студентами методом «обращения».

Задача 3^{I}: $q_1 \wedge q_2 \rightarrow p_1 \wedge p_2$.

Если противоположные стороны четырехугольника попарно равны, то они параллельны, то есть четырехугольник – параллелограмм.

Как известно, существует такая теорема (теорема-признак).

Задача 3^{II}: $p_1 \wedge q_1 \rightarrow p_2 \wedge q_2$.

Если две противоположные стороны некоторого четырехугольника параллельны и равны, то и другие две стороны параллельны и равны, т.е. четырехугольник – параллелограмм. Это тоже теорема (теорема-признак).

Задача 3^{III}: $p_1 \wedge q_2 \rightarrow p_2 \wedge q_1$.

Условие $p_1 \wedge q_2$ в этой задаче обозначает, что две противоположные стороны четырехугольника *ABCD* параллельны, а другие две – равны. Но в общем случае это означает, что такой четырехугольник может оказаться равнобедренной трапецией. Следовательно, эта задача, сформулированная методом «обращения»,– неверна.

Аналогичный вывод сделан и в следующих составленных задачах.

Задача 3^{IV}: $p_2 \wedge q_1 \rightarrow p_1 \wedge q_2$.

Задача 3^{V}: $p_2 \wedge q_2 \rightarrow p_1 \wedge q_1$.

Ясно, что последняя задача аналогична задаче 3^{II}.

Задача 4. В треугольнике *ABC* известно, что $\angle C = 90^0$, а *BF* и *AD* – биссектрисы $\angle ABC$ и $\angle BAC$ соответственно. Если $FM \perp AB$ и $DN \perp AB$, доказать, что:

а) $FM=FC$ и $DN=DC$; б) $\angle MCN=45°$.

Задача имеет структуру: $p\wedge q\wedge r\to s\wedge t$, где

p: $\angle C=900$,

q: BF и AD – биссектрисы $\angle B$ и $\angle A$ соответственно,

r: $FM\perp AB$ и $DN\perp AB$,

s: $FM=FC$ и $DN=DC$,

t : $\angle MCN=45°$.

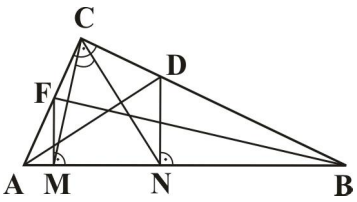


Рис. 1

Так как задача 4 не является теоремой школьного курса геометрии, студенты представили кратко ее решение.

а) Так как $\Delta FCB\cong\Delta FMB$ и $\Delta ADN\cong\Delta ACD$, то $FC=FM$ и $CD=DN$.

б) Обозначим $\angle MCF=\angle FMC=\angle 1$, $\angle CND=\angle NCD=\angle 2$ и $\angle MCN=x$. Тогда для ΔMNC выполнено x + (90°–$\angle 1$) +(90°–$\angle 2$) =180°, откуда следует, что x = $\angle 1$ + $\angle 2$. С другой стороны, имеем $\angle 1$ + $\angle 2$ + x =$\angle$C = 90°. Следовательно x=45°.

Теперь перейдем к вопросу о составлении новых задач, используя метод «обращения». Студентка Й.Р. Грудева, применяя «механически» схему конструирования обратных утверждений и имея ввиду, что из 5 элементов p, q, r, s, t возможны $C_5^3=\frac{5!}{2!\cdot 3!}=\frac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5}{1\cdot 2\cdot 1\cdot 2\cdot 3}=10$ вариантов вида, представила:

1) $p\wedge q\wedge r\to s\wedge t$ – основная задача 4;
2) $p\wedge q\wedge s\to r\wedge t$
3) $p\wedge q\wedge t\to r\wedge s$
4) $p\wedge s\wedge r\to q\wedge t$
5) $p\wedge t\wedge r\to q\wedge s$
6) $r\wedge q\wedge s\to p\wedge t$
7) $t\wedge q\wedge s\to p\wedge r$
8) $r\wedge t\wedge q\to p\wedge s$
9) $p\wedge t\wedge s\to r\wedge q$
10) $r\wedge s\wedge t\to p\wedge q$.

В своей курсовой работе она исследовала, какие из этих утверждений верны и какие – неверны. Так, например, утверждения 3), 5), 6), 9) неверны.

Отметим еще, что структуру задачи 4 можно представить в более развернутом виде, если утверждения q, r и s разбить на составляющие их

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

суждения. Так, например, если утверждение q представить в виде $q=q_1 \wedge q_2$, где q_1: BF – биссектриса $\angle B$, q_2: AD – биссектриса $\angle A$; утверждение r – в виде $r=r_1 \wedge r_2$, где r_1: $FM \perp AB$, r_2: $DN \perp AB$; а утверждение s – в виде $s=s_1 \wedge s_2$, где s_1: $FM=FC$, s_2: $DN=DC$; то структура задачи 4 принимает следующий вид: $p \wedge q_1 \wedge q_2 \wedge r_1 \wedge r_2 \rightarrow s_1 \wedge s_2 \wedge t$. Тогда из этой задачи методом «обращения» можно составить более «богатое» множество утвержений, некоторые из которых верны, а другие – неверны.

Для учебной практики оказывается очень полезно не только требовать от учащихся формулировать задачи методом «обращения» из уже известных задач (как, например, задача о средней линии треугольника и трапеции), но и обосновывать, какие из сформулированных утверждений являются верными (делая соответствующие выводы об обратных теоремах) и какие из них являются только обратными утверждениями, но неверны, а также отыскивать подходящие контрпримеры для их опровержения.

Проведение таких рассуждений со студентами (и с учениками) имеет большое образовательное и воспитательное значение, потому что усиливает и углубляет их критическое мышление, обостряет их внимание, развивает их сообразительность.

Второй аспект. Метод составления задач через «обращение» основан на так называемом «логическом алжебре», введенном Ив. Ганчевым в его монографии [2, с. 96]. Известно, что большинство задач на доказательство (включая и теоремы, которые по своей сути тоже являются задачами на доказательство) можно сформулировать в условной форме: «Если …, то …», т.е. они имеют структуру импликации:

(1) $(p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_k) \rightarrow q$

Согласно [2 , с. 96] выполнена следующая эквивалентность

(2) $((p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_i \wedge \ldots \wedge p_k) \rightarrow q) \Leftrightarrow ((p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge \bar{q} \wedge \ldots \wedge p_k) \rightarrow \overline{p_i})$, которая называется «логическим алжебром».

Она дает возможность почти из каждой теоремы составлять новые задачи, эквивалентные ей, и таким образом, можно построить «дидактически целесообразные системы эквивалентных между собою задач» [2, с. 98]. Для этой цели выбирается некоторая задача (теорема), сформулированная в условной форме, условие которой является конъюнкцией хотя бы двух утверждений; составляются эквивалентные ей задачи с помощью «логического алжебра»; устанавливается какая из всех

задач этого класса решается легче всего (без использования какой-либо из остальных задач этого класса), и эта задача занимает первое место в системе. После нее размещаются задачи, заключения которых – простые суждения, потом задачи, заключения которых являются дизъюнкциями двух суждений и так далее.

Как указано в [3, с. 52], импликация (1), «логический алжебр» (2) и закон де Моргана представляют не только «дескриптивную модель» деятельности в обучении математике, но она указывает, какие процедуры нужно сделать с оригиналом, чтобы получить определенные результаты. Поэтому Ив. Ганчев называет эту модель и аналогичные ей модели «оперативными».

Отметим, что при использовании «логического алжебра» для составления задач, в отличии от первого аспекта – простого «обращения», полученные утверждения всегда верны. Иллюстрируем на конкретном примере применение «логического алжебра» для составления эквивалентных задач.

Задача 5. В параллелограмме *ABCD* биссектрисы $\angle BAD$ и $\angle ABC$ пересекаются в точке *M*, *AB*=2*AD.* Доказать, что *M* лежит на *DC.*

Задача имеет следующую структуру: $p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \rightarrow q$, где

p_1: *AM* – бисектриса $\angle BAD$,

p_2: *BM* – бисектриса $\angle ABC$,

p_3: *AB* = 2*AD*,

q: *M* лежит на *DC*.

Используя «логический алжебр», из задачи 5 можно составить эквивалентные задачи, имеющие следующие структуры:

Задача 5^{I}. $p_1 \wedge p_2 \wedge \overline{q} \rightarrow \overline{p}_3$.

С данной структурой можно сформулировать три задачи.

Задача 5^{Ia}. В параллелограмме *ABCD* биссектрисы углов $\angle BAD$ и $\angle ABC$ пересекаются в точке *M*. Доказать, что, если точка *M* не лежит на *DC*, то *AB*≠2*AD*.

Задача $5^{Iб}$. В параллелограмме *ABCD* биссектрисы углов $\angle BAD$ и $\angle ABC$ пересекаются в точке *M*. Доказать, что, если точка *M* внутренняя для *ABCD*, то *AB*<2*CD*.

Задача $5^{Iв}$. В параллелограмме *ABCD* биссектрисы углов $\angle BAD$ и $\angle ABC$ пересекаются в точке *M*. Доказать, что, если точка *M* внешняя для *ABCD*, то *AB*>2*CD*.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Задача 5^{II}. $p_1 \wedge \bar{q} \wedge p_3 \to \bar{p}_2$.

Для параллелограмма *ABCD* известно, что *AB*=2*CD*. На биссектрисе угла *BAD* взята точка *M*, которая не лежит на стороне *DC*. Доказать, что *BM* не вляется биссектирисой угла *ABC*.

Задача 5^{III}. $\bar{q} \wedge p_2 \wedge p_3 \to \bar{p}_1$.

Так как p_1 и p_2 равноправные суждения, то задача 5^{III}, по сути, не отличается от задачи 5^{II}, поэтому ее формулировку мы опускаем.

Отметим, что посредством «логического алжебра», используя задачу 4 в качестве отправной, тоже можно составить серию эквивалентных задач.

Вывод. Использование метода «обращения» при составлении математических задач позволяет достигать дидактических, развивающих и воспитательных целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баев Б. Приложение на взаимно-свързаните твърдения за съставяне на задачи / Баев Б., Пашов И. // В Сб.: Материали от програмата на Шуменския полуден на X пролетна конференция на СМБ. – Шумен, 1981. – С. 102-110.

2. Ганчев Ив. Основни учебни дейности в урока по математика (синтез на резултати от различни изследвания). – С.: Модул-96», 1999. – 198 с.

3. Ганчев Ив. Логически модели в методиката на обучение по математика / Ив. Ганчев // В: «Юбилейна научна конференция 25 г. ШУ», Математика и информатика, част II. – Шумен, 1998. – С. 49-52.

4. Моллов А. Някои идеи за съставяне на задачи и системи от такива, свързани с училищния курс по математика / А. Моллов.– Автореферат. – София, 1987.

5. Столяр А. А. Педагогика на математиката / А.А. Столяр. – София: «Народна просвета», 1976. – 408 с.

РЕЗЮМЕ

Бойкина Д. В. Составления математических задач методом «обращение».

Обоснована актуальность осуществления деятельности составление заданий. Составления математических задач становится необходимым элементом процесса обучения методике преподавания математики студентов – будущих учителей на современном этапе образования. Существуют различные методы составления задач. Рассмотрен метод «обращения» для составления педагогически целесообразной системы математических задач. Применение метода «обращение» связано с формулировкой так называемых обратных утверждений к данному истинного утверждения. Таким образом, значительно увеличивается число задач, которые можно сложить. Использование метода «обращение» при составлении математических задач позволяет достигать дидактических, развивающих и воспитательных целей.

***Ключевые слова**: система задач, метод «обращения», составление задач.*

SUMMARY

Boykina D. Creating mathematical problems using the «reverse» method

Actuality operate assembly tasks. Preparation of mathematical problems is an essential element of training methods of teaching mathematics students – future teachers at the present stage of education. There are various methods of assembly tasks. The method of «treatment» for assembling pedagogically expedient of mathematical problems. Application of the «treatment» is concerned with the formulation of the so-called inverse statements to present a true statement. Thus, significantly increases the number of tasks that can be folded. Using the method of «treatment» in the preparation of mathematical problems can achieve didactic, developmental and educational goals.

Key words: *a system of problems, the «reverse» method «, creating problems.*

УДК 372.853

Б. О. Грудинін
Глухівський національний педагогічний
університет ім. О. Довженка

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті піднімається питання залучення учнів старших класів у процесі вивчення фізики до дослідницької діяльності. Висвітлюються результати багаторічних досліджень щодо систематичного використання вчителями робіт дослідницького характеру. Проводиться узагальнення підходів науковців щодо розуміння поняття «пізнавальна діяльність». Розкриваються можливості використання методу проектів з метою організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики. Робиться висновок, що неодмінною умовою проектної діяльності є наявність уявлень учня про етапи проектування та кінцевий продукт діяльності. Наводяться приклади проектних завдань з фізики для учнів 11-х класів. Подаються результати виконання учнями 11-х класів проектів з фізики. Підводяться підсумки.

***Ключові слова**: самостійність, діяльність, проект, навчання фізики, інформаційно-комунікаційні технології.*

Постановка проблеми. В сучасних умовах українська система освіти перебуває в стані перебудови, що пов’язано з переорієнтацією на всебічний розвиток людини, утвердження її як найвищої соціальної цінності. Посилення уваги до окремої особистості зумовлене зростанням значущості кожного громадянина. Напрям модернізації системи середньої фізичної освіти відображений у важливих нормативних документах, зокрема, у Законі України «Про загальну середню освіту», «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Про інформацію», «Про Національну програму інформатизації» тощо [1], [2]. Це актуалізує перед школою нові завдання, спрямовані на розвиток творчої особистості, яка здатна самостійно мислити, продукувати оригінальні ідеї та приймати нестандартні рішення.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Корективи до формулювання цілей шкільної освіти вносить також реформування вищої школи, адже побудова системи вищої освіти на основних положеннях європейської кредитно-трансферної системи вимагає збільшення частки самостійної роботи студентів. Однак, досвід роботи у вищій школі дозволяє зробити висновок – випускники шкіл, які вступають до вищих навчальних закладів, стикаються з труднощами, спричиненими відсутністю навичок самостійної діяльності. Розв'язання цієї проблеми необхідно здійснювати на загальноосвітньому рівні, що, у свою чергу, вимагає від учителя комплексного підходу до організації самостійної пізнавальної діяльності учнів (студентів).

Аналіз актуальних досліджень. Як показав аналіз науково-методичної літератури, а також власні дослідження, відношення вчителів до самостійної навчальної діяльності учнів не є однозначним. Тільки 40% опитаних учителів планують та систематично використовують самостійну роботу учнів на кожному уроці та у позанавчальний час. Половина респондентів відводить на самостійну діяльність учнів всього 5-10 % часу, тоді як за дидактичними вимогами вона має становити четверту частину навчального часу. Обираючи типи завдань для самостійної роботи учнів, близько 70 % учителів надають перевагу завданням на опрацювання параграфа підручника та додаткової літератури, хоча деякі іноді пропонують виконати експериментальні, аналітико-розрахункові та графічні завдання [5].

До того ж, наші дослідження (опитування учителів, учнів, спостереження) показали, що близько 18% домашніх завдань носить дослідницький характер. При цьому 100 % учителів, які брали участь у опитуванні, розуміють важливість такого типу завдань у домашній роботі учнів. На підставі зазначеного можна зробити висновок, що питання пошуку нових форм, методів та засобів організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики є актуальним.

Історико-педагогічний аналіз наукових джерел дозволяє виділити наукові роботи, в яких предметним полем дослідження визначена самостійна робота. Наукові основи формування пізнавальної самостійності в умовах шкільного навчання розроблені в працях відомих учених: Л. Аристова, Е. Голант, М. Данилов, П. Підкасистий, В. Селіванова, І. Якиманська тощо. Серед докторських дисертацій, присвячених самостійній роботі школярів дисертації А. Усової, В. Буряка, А. Линди, П. Атаманчука, О. Іваницького.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Низка наукових досліджень присвячена самостійній роботі як засобу удосконалення підготовки майбутніх педагогів (Ю. Пімєнова (1958), О. Мороз (1971), К. Бабенко (1982), І. Бобакова (1998), В. Буринський (2001), С. Яшанов (2003), І. Шайдур (2003), Н. Шишкіна (2003), Н. Кардаш (2006), З. Кучер (2006), М. Умрик (2009), О. Малихін (2009) тощо.

Узагальнюючи підходи науковців, під самостійною пізнавальною діяльністю учнів ми будемо розуміти таку діяльність, яку учні виконують як за завданням вчителя, так і на основі власних побажань під опосередкованим керівництвом учителя у спеціально відведений час у класі або вдома.

На основі аналізу літературних джерел та власного досвіду, можемо сказати, що одним із шляхів залучення учнів до самостійної пізнавальної діяльності є метод проектів.

Метою даної статті є розкриття можливостей використання методу проектів для організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики в старшій школі.

Виклад основного матеріалу. Проектна діяльність учнів – спільна навчально-пізнавальна, творча або ігрова діяльність, яка має загальну ціль, злагоджені методи, способи діяльності і спрямована на досягнення загального результату. Неодмінною умовою проектної діяльності є наявність наперед вироблених уявлень про етапи проектування та кінцевий продукт діяльності.

Оскільки історії методу проектів та особливостям його використання в навчально-виховній роботі загальноосвітнього навчального закладу присвячено доволі велику кількість публікацій, зупинимося лише на аналізі результатів деяких учнівських проектів (11 клас).

Разом з учнями 11-х класів упродовж останніх років нами було виконано декілька проектів дослідницького характеру: «Дослідження властивостей плоского конденсатора», «Вивчення явища електролізу», «Використання оптичного клина в процесі вивчення оптичних явищ», «Вивчення явища дифракції світла за допомогою саморобного гоніометра», «Дослідження обертання площини поляризації в оптично-активних речовинах», «Дослідження обертання площини поляризації в магнітному полі», «Геологічна розвідка земної поверхні».

Проект 1. «Дослідження обертання площини поляризації в оптично-активних речовинах».

Мета проекту: 1) опрацювати теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовити саморобний круговий поляриметр для демонстрації явища обертання площини поляризації оптично активною речовиною (розчином); 3) визначити кут повороту площини поляризації у концентрованому розчині цукру, 4) підготувати комп'ютерну презентацію результатів дослідницької діяльності.

Час виконання проекту: 3 тижні.

Результати групової самостійної діяльності учнів: 1) опрацьовано теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовлено саморобний круговий поляриметр для демонстрації явища обертання площини поляризації оптично активною речовиною (рис. 1):

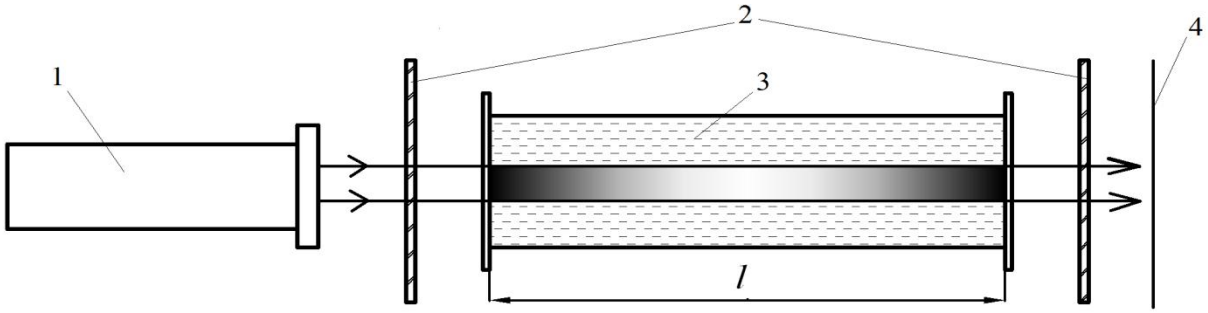


Рис. 1. Саморобний круговий поляриметр: 1 – джерело світла, 2 – поляризатори (правий поляризатор має лімб для визначення кута його повороту), 3 – трубка з оптично-активною речовиною, 4 – екран.

3) За допомогою установки визначено кути повороту площини поляризації розчину різних речовин (табл. 1):

Таблиця 1

Активна речовина + розчинник, концентрація, температура	Довжина хвилі λ, мкм.	Кут повороту площини поляризації α, °.	Активна речовина + розчинник, концентрація, температура	Довжина хвилі λ мкм.	Кут повороту площини поляризації α, °.
Глюкоза + вода C = 5,5 % t = 20° C	0,447	96,62	Винна кислота + вода C = 30 % t = 18° C	0,450	+ 6,6
	0,479	83,88		0,500	+ 7,5
	0,508	73,61		0,550	+ 8,4
	0,535	65,35		0,589	+ 9,82
	0,589	52,76			
	0,656	41,89			
Тросниковий цукор + вода C = 26% t = 20° C	0,4047	152,8	Камфора + етиловий спирт C = 35 % t = 19° C	0,334	612,5
	0,4208	139,9		0,350	378,3
	0,4358	128,8		0,400	158,6
	0,4678	109,9		0,450	109,8
	0,4800	103,05		0,500	81,7
	0,5086	91,43		0,550	62,0
	0,5209	86,80		0,589	52,4

Проект 2. «Дослідження обертання площини поляризації в магнітному полі».

Мета проекту: 1) опрацювати теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовити установку для демонстрації явища обертання площини поляризації в магнітному полі; 3) визначити кут повороту площини поляризації у магнітному полі, 4) підготувати комп'ютерну презентацію результатів дослідницької діяльності.

Час виконання проекту: 3 тижні.

Результати групової самостійної діяльності учнів: 1) опрацьовано теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовлено установку для демонстрації явища обертання площини поляризації в магнітному полі (рис. 2):

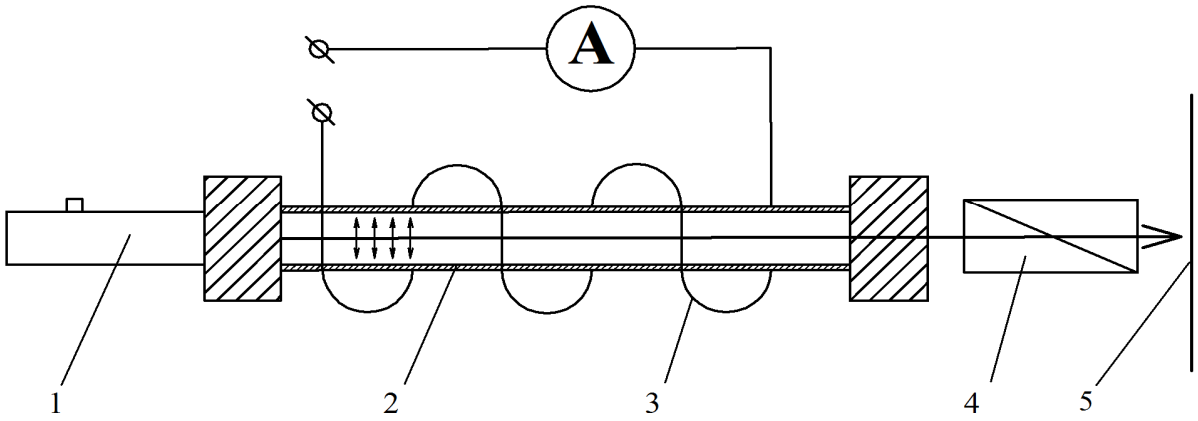


Рис. 2. Установка для демонстрації явища обертання площини поляризації в магнітному полі: 1 – напівпровідниковий лазер, 2 – скляна трубка з водою, 3 – соленоїд, 4 – поляризатор (аналізатор), 5 – екран.

3) За допомогою установки визначено кути повороту площини поляризації в магнітному полі за умови проходження променя крізь воду (заповнює внутрішній простір соленоїда) при різних значеннях сили струму в соленоїді (табл. 2):

Таблиця 2

Сила струму в соленоїді I, A	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Теоретичне значення кута повороту ф˚	0,675	1,35	2,025	2,7	3,375	4,05
Експериментальне значення кута повороту ф˚	0,5	1,4	2,2	2,8	3,3	4,2
Відносна похибка вимірювань %	8,75	3,5	7,9	3,5	2,3	3,6

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Проект 3. «Визначення довжин хвиль ліній спектру випромінювання ртуті за допомогою дифракційної ґратки».

Мета проекту: 1) опрацювати теоретичний матеріал з теми «Дифракція світла»; 2) виготовити саморобний гоніометр для отримання спектру випромінювання ртуті; 3) виміряти кути дифракції для кожної лінії першого порядку спектру випромінювання ртуті; 4) розрахувати довжини хвиль, які відповідають лініям у спектрі випромінювання ртуті, 5) підготувати комп'ютерну презентацію результатів дослідницької діяльності.

Час виконання проекту: 3 тижні.

Результати групової самостійної діяльності учнів: 1) опрацьовано теоретичний матеріал з теми «Поляризація світла»; 2) виготовлено установку для демонстрації явища обертання площини поляризації в магнітному полі (рис. 3):

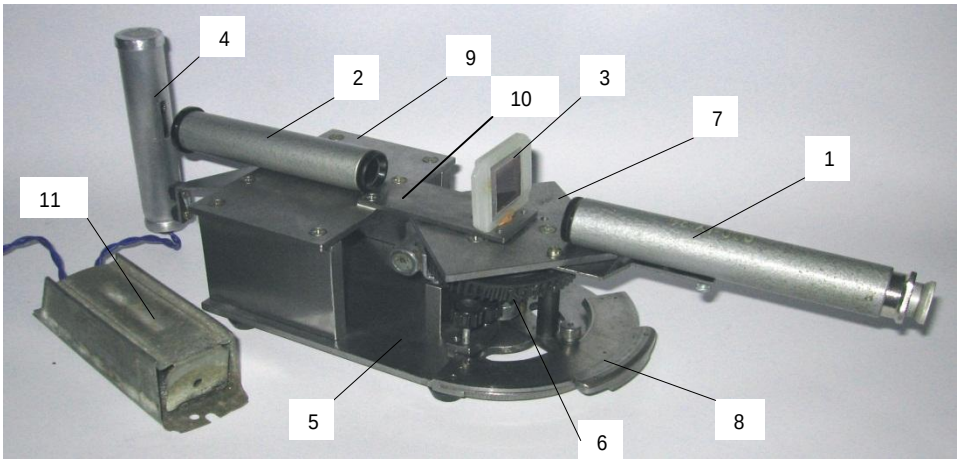


Рис. 3. Саморобний гоніометр: 1 – окуляр, 2 – об'єктив зі щілиною, 3 – дифракційна ґратка, 4 – ртутна лампа, 5 – металева основа, 6 – поворотний механізм, 7 – поворотний столик, 8 – універсальний кутомір типу УН, 9 – нерухомий столик, 10 – предметний столик, 11 – дросель, через який вмикається ртутна лампа

3) Отримано спектр випромінювання ртутної лампи (рис. 4):

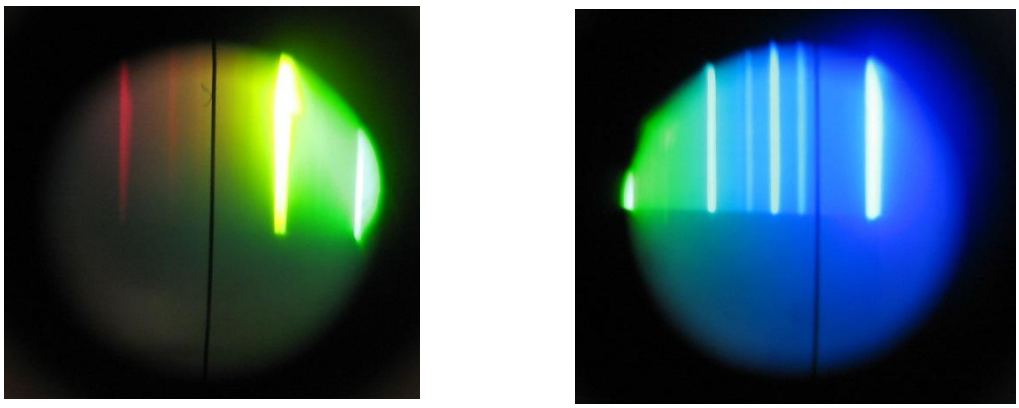


Рис. 4. Спектральні лінії випромінювання ртуті

4) виміряні кути дифракції для кожної лінії першого порядку спектру випромінювання ртуті (таблиця 3):

Таблиця 3

№ з/п	Порядок спектру	Колір лінії	Кут дифракції
1	k = 1	Фіолетова	13°36’
2		Синя	14°30’
3		Голуба	16°30’
4		Зелена яскрава	18°20’
5		Жовтий дуплет	19°32’
6		Червона перша	21°10’
7		Червона друга	21°30’

5) розраховані довжини хвиль, які відповідають лініям у спектрі випромінювання ртуті (таблиця 4):

Таблиця 4

Довжина хвилі	λ = 656 нм	λ = 589 нм	λ = 486 нм
Кут повороту площини поляризації	170˚	217˚	328˚

В процесі роботи над проектами учні виконують проміжний звіт, а наприкінці виконання проекту за допомогою мультимедіа-презентації та демонстрації установки звітують перед класом про результати дослідження.

Висновки. Впровадження в навчальний процес з фізики проектних завдань однозначно підтвердило задекларовану їх ефективність і позитивно вплинуло на якість знань, вмінь та навичок учнів. Використання навчальних проектів сприяє розвитку мотивації діяльності та підвищує рівень самостійності учнів у навчальному процесі з фізики.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі: 1) створення науково-освітніх сайтів, які б служили основою для накопичення матеріалів з питань навчальної та дослідницької фізичної діяльності з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; 2) розробка дистанційних курсів для опанування дослідницьким підходом у навчанні з використанням інформаційно-комунікаційних технологій для широкого освітянського загалу, практикуючих та майбутніх учителів, а також викладачів фізики ЗНЗ і ВНЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» від 9 січня 2007 р., № 537. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: //www.zakon.rada.gov.ua/cgi-in/laws/main.cgi.

2. Закон України «Про Національну програму інформатизації», від 4 лютого 1998 року №74/98-ВР. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi.

3. Голуб Г. В. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей учащихся/ Г. В. Голуб . – Самара : Профи, 2003. – 214 с.

4. Забродська Л. М. Інформаційно-методичне забезпечення проектно-технологічної діяльності вчителя: наук.-метод. посіб./ Л.М.Забродська, О.В.Онопрієнко; за ред. А.Д.Цимбалару. – Х.: Основа, 2007. – 145 с.

5. Шарко В. Д., Солодовник А. О. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій / В. Д. Шарко, А.О. Солодовник // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – №8. – С. 10-16.

РЕЗЮМЕ

Грудинин Б. А. Организация самостоятельной учебной деятельности учащихся по физике на основе информационно-коммуникационных технологий.

В статье поднимается вопрос привлечения учащихся старших классов в процессе изучения физики к исследовательской деятельности. Освещаются результаты многолетних исследований относительно систематического использования учителями работ исследовательского характера. Проводится обобщение подходов ученых к пониманию понятия «познавательная деятельность». Раскрываются возможности использования метода проектов для организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся по физике. Делается вывод, что непременным условием проектной деятельности является наличие представлений ученика об этапах проектирования и конечный продукт деятельности. Приводятся примеры проектных заданий по физике для учащихся 11-х классов. Представлены результаты выполнения учащимися 11-х классов проектов по физике. Делаются выводы.

***Ключевые слова**: самостоятельность, деятельность, проект, обучение физике, информационно-коммуникационные технологии.*

SUMMARY

Grudinin B. Organization of independent learning activities of students in physics-based information technology.

The article raises the question of attracting high school students in the study of physics to research. Highlights the results of years of research on the systematic use of research-work teachers. Scientists conducted a generalized approach to the understanding of the concept of «cognitive activity». Leverage the use of project-based organization for independent cognitive activity of students in physics. Conclusion that an essential condition of the project activity is the availability of a student during the design and the final product of the activity. Examples of project tasks in physics for students in 11 classes. Results of student performance of 11 classes of projects in physics. Conclusions.

Key words: independence, activity, project, teaching physics, information and communication technology.

УДК 372.851

Є. Є. Ібраімова
Республіканський вищий навчальний заклад
«Кримський інженерно-педагогічний університет»

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СЮЖЕТНИХ ЗАДАЧ

У статті автором підіймається проблема розвитку математичних здібностей учнів початкової школи. Розглянута структура математичних здібностей, запропонована В. А. Крутецьким. Дана характеристика вікових особливостей молодших школярів для формування математичних здібностей. Основним видом математичної діяльності учнів є розв'язання задач. Саме в процесі спеціальним чином організованого розв'язування задач і здійснюється розвиток математичних здібностей учнів. Розглянуто як може бути організована робота по розвитку математичних здібностей засобом сюжетних задач. На прикладі такої задачі розглянуто процес розвитку математичних здібностей учнів початкової школи.

***Ключові слова**: математичні здібності, учні початкової школи, сюжетні задачі.*

Постановка проблемы. Сегодня перед украинской школой стоит важнейшая задача формирования новой системы универсальных знаний, умений и навыков, а также опыта самостоятельной деятельности и личной ответственности школьников, то есть современных ключевых компетенций, необходимых для динамичной адаптации человека к обществу и полноценного функционирования в нем. И это не случайно.

Характерной чертой всех преобразований в области образования является утверждение отношения к личности школьника как субъекту образовательного процесса, которое предполагает создание социальных, психолого-педагогических и методических условий для развития индивидуальных способностей ребенка.

Анализ актуальных исследований. Анализ психолого-педагогической и методической литературы свидетельствует о том, что отдельные аспекты развития математических способностей освещены в роботах Б. Д. Богоявленской, М. И. Бурды, Л. С. Вигодского, А. Н. Леонтьева, Н. А Менчинской, Н. Я. Игнатенко, В. А. Крутецкого, М. М. Фридмана, З. И. Слепкань, О. Е. Первун, Е. И. Скафы, О. С. Чашечниковой, В. А. Швеца и др.

Цель статьи – попытка осветить ряд проблем развития математических способностей учащихся начальной школы.

Изложение основного материала. В возрождении интеллектуального, творческого и духовного потенциала страны особую роль играет математическая подготовка, которая предполагает не только

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

формирование математических знаний и умений, но и развитие математических способностей учащихся.

В последнее десятилетие теоретики и практики образования всё больше внимания уделяют проблемам развивающего обучения. Обучение математике будет развивающим, если:

– в процессе обучения ученик становится субъектом учения;

– обучение ведётся в зоне ближайшего перспективного развития ученика;

– обучение обеспечивает развитие математических способностей.

Математические способности связаны с развитием логических операций. Психологи утверждают, что способность логически мыслить у человека постепенно формируется, он не рождается с готовыми приёмами мышления. Поэтому на уроках математики необходимо создавать условия для развития способностей к усвоению математики. Самое обширное исследование математических способностей провел В. А. Крутецкий. Исследуя природу математических способностей, В. А. Крутецкий делает очень важный для обучения математике вывод: «Абсолютной неспособности к изучению математики, своего рода «математической слепоты», не существует. Каждый нормальный и здоровый в психическом отношении школьник способен при правильном обучении более или менее успешно овладеть школьным курсом математики, приобрести знания и умения в объёме программы средней школы» [2, с. 85].

Исследуя школьников, проявивших способности к математике, В. А. Крутецкий дал, на наш взгляд, наиболее полную и обобщённую схему структуры математических способностей. Особое место в ней занимает лёгкая обобщаемость математического материала, краткость рассуждений, гибкость мыслительных процессов, способность к быстрой перестройке направленности мыслительного процесса.

Структура математических способностей, выделенная В. А. Крутецким, явилась основой методики исследования математической одаренности, позволила отметить возрастную динамику развития компонентов математических способностей. По его мнению, структура учебных математических способностей выглядит следующим образом (рис. 1):

Процесс развития математического понятия связан с переходом от одного вида абстракции к другому. Этот переход и вызывает большие

затруднения в понимании математики детьми. Ученик понимает, почему $3 \cdot 6 = 18$, с большим трудом понимает, почему $3 \cdot 1 = 3$, но с ещё большим трудом – почему $x \cdot 1 = x$.

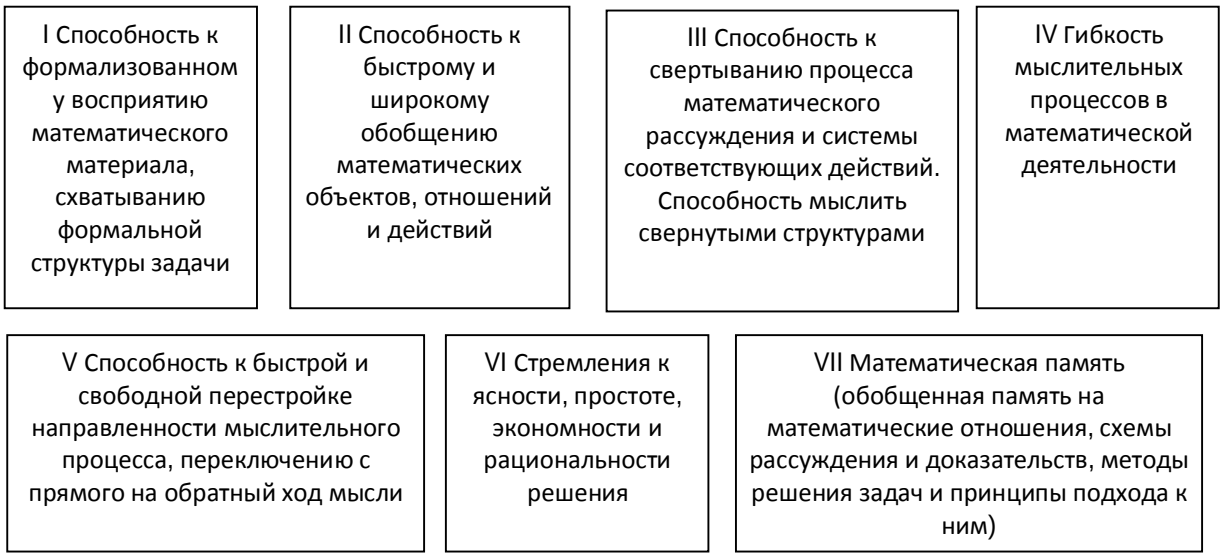


Рис. 1. Структура математических способностей

Абстрактность математики проявляется в двух её характерных особенностях, которые влияют на развитие математических способностей. Первая особенность заключается в том, что математика не открывает свой объект и его свойства, а создаёт, изобретает его. Вторая особенность математики – это наличие собственного языка – математической символики. Краткость символики способствует достижению результата, в то время как длинные формулировки тормозят понимание материала. Математическая символика позволяет сжимать запись информации, делать её легко обозримой.

Решение вопроса развития математических способностей в начальной школе связано с тем, насколько изучение главных тем (вычисления, решения задач, геометрический материал и т.д.) ведётся с позиций обучения абстрагированию. Как известно, математические умения приобретаются учениками в процессе выполнения различного рода специальных заданий. Практика работы школы показывает, что решение сюжетных задач и работа по развитию понятия числа при специальной методике являются хорошим средством для формирования базовых математических умений, а на их базе – и развитие математических способностей.

Младших школьников отличает расположенность к усвоению нового; совмещение в умственных способностях младших школьников

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

правильности, формальной отчетливости суждений и одновременно, в некоторых отношениях, крайней односторонности и нереальности суждений, т.е. наличие того, что может быть обозначено как наивно-игровое отношение к окружающему, представляет собой как бы форму существования детского ума в сложном мире взрослых. Этот неизбежный, необходимый этап возрастного развития, который позволяет без видимых усилий овладевать все новым опытом и приобщаться к жизни взрослых, не боясь, не замечая трудностей [1, с. 44].

Основным видом математической деятельности школьников является решение задач. Именно в процессе специальным образом организованного решения задач и происходит развитие математических способностей учащихся.

Рассмотрим, как может быть организована работа по развитию математических способностей посредством сюжетных задач.

Под сюжетной задачей понимают задачи, в которых описан некоторый жизненный сюжет (явление, событие, процесс) с целью нахождения определенных количественных характеристик или значений [3]. Решение сюжетных задач – одно из самых эффективных средств формирования математических способностей. Большинство задач однообразны, однотипны. Мы решаем с детьми много задач, а умение решать их не развивается. Значит, необходимы специальные задачи, которые будут интересны ученику в силу их необычности. Необходимо, чтобы ученик научился выделять структурные элементы задачи в текстах различной конструкции.

Обозначим условие задачи знаком Δ, а вопрос – знаком О. Тогда тексты задач могут иметь одну из конструкций:

1. Δ О. *В кино пошли 12 мальчиков и 10 девочек. На сколько больше мальчиков отправилось в кино?*

2. О Δ. *Сколько марок подарил Вася, если Вове он подарил 9 марок, а Коле – 7 марок?*

3. Δ О Δ. *Бабушка испекла 10 пирожков. Сколько пирожков осталось, если за обедом съели 5 пирожков?*

Чтобы научить ученика устанавливать взаимосвязи между искомым и данными, очень полезно предлагать задачи с недостающими и лишними данными, а также задачи, не имеющие решения.

Например, задача с лишними данными: *На первой полке лежали 20 книг, на второй – 30, а на третьей – на 6 книг больше, чем на второй. Сколько книг лежало на третьей полке?*

Задача с недостающими данными: *В парке берёз на 25 меньше, чем лип. Сколько лип в парке?*

Решая задачу с недостающими данными, ученик должен сказать, что она не имеет решения, т.к. в ней не хватает данных. Полезно предложить ученику указать недостающее данное, например, количество берёз.

Очень важно учить детей выполнять краткую запись. Например.

На горке катались 5 мальчиков, что на 3 человека больше, чем девочек. Сколько детей катались на горке?

Мальчики – 5 чел ? детей

Девочки – на 3 меньше

Другой вид краткой записи:

Мальчики: ООООО ? детей

Девочки: ООØØØ

Данная краткая запись наглядна, но не требует поиска решения задачи. Поэтому в данном случае лучше использовать схематический чертёж:

мальчики: _____ ? детей

девочки: _____

Схематический чертёж обладает многими достоинствами. Ученику нужно внимательно прочитать задачу, чтобы изобразить данные и искомое, кроме того, большинство детей любят рисовать, работать карандашом.

Вывод. Таким образом, использование сюжетных задач в учебном процессе оказывает значимое влияние на развитие математических способностей учащихся начальной школы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лейтес Н.С. Умственные способности и возраст / Н.С. Лейтес – М.: Педагогика, 1971. – 279 с.

2. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. / В.А. Крутецкий – М.: Просвещение, 1968. – 432 с.

3. Туркина В.М. Как развивать математические способности у учащихся начальной школы / В.М. Туркина. – М.: АРКТИ, 2007. – 48 с.

4. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика: учеб. Пособие для учителей и студентов педвузов и колледжей / Л.М.Фридман. – М.: Школьная пресса, 2002. – 208 с.

РЕЗЮМЕ

Ибраимова Е. Е. Развитие математических способностей учащихсяначальных классов с помощью сюжетных задач.

В статье автором поднимается проблема развития математических способностей учащихся начальной школы. Рассмотрена структура математических способностей, предложенная В. А. Крутецким. Дана характеристика возрастных особенностей младших школьников для формирования математических способностей. Основным видом математической деятельности школьников является решение задач. Именно в процессе специальным образом организованного решения задач и происходит развитие математических способностей учащихся. Рассмотрено как может быть организована работа по развитию математических способностей посредством сюжетных задач. На примере такой задачи показан процесс развития математических способностей.

***Ключевые слова**: математические способности, учащиеся начальной школы, сюжетные задачи.*

SUMMARY

Ibraimova E. Developing mathematical flairs at the initial classes of students by means of with a plot tasks.

In the article the author raises the problem of the development of mathematical skills of primary school students. The structure of mathematical skills proposed by V. A. Krutetskaya is investigated. The characteristic features of primary school age for formation of mathematical skills are given. The main type of mathematical activity of students is problem solving. It is in the process of solving specially designed problems that mathematical skills of students develop. The ways to organize work on the development of mathematical skills by means of plot-based problems are considered. The process of mathematical skills development is illustrated by an example of such problem.

Key words: mathematical skills, primary school pupils, plot-based tasks.

УДК 371.3:51

В. К. Кірман
Дніпропетровський національний
університет імені Олеся Гончара

ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ АДАПТИВНОЇ МАТРИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

У статті розглянуті адаптивні матричні моделі навчання математики. Відомо, що розуміння того, що врахування психологічних та вікових особливостей усіх учнів можливо лише при нелінійній організації викладу навчального матеріалу призвела поряд з ідеєю концентричного навчання до думки про виділення методико-змістових ліній курсу математики. Виокремлення достатньо великої кількості змістових ліній дозволяє вести розмову про матричну структуру навчання математики. А саме, фіксується скінчена кількість тем (модулів), нумерація яких фіксується у хронологічному порядку викладу, а також скінчена кількість методично-змістових ліній. Проілюстровано застосування матричних моделей для організації систематичної активної пропедевтики та популяризації математичних знань при поглибленому та профільному навчанні математики та ефективність застосування матричних моделей для ліквідації системних прогалин у знаннях учнів.

***Ключові слова**: адаптивне навчання, матрична модель, змістова лінія.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постановка проблеми. Сучасне інформаційне суспільство вимагає від системи освіти більш глибокого вивчення як теоретичної математики, так і її застосувань. Вивчення математики набуло масовий характер, причому це стосується не лише базових математичних знань. Вже на рівні шкільної математики учні усіх розвинутих країн ознайомлюються з елементами математичного аналізу, теорії ймовірностей, дискретної математики, основами лінійної алгебри, логіки, теорії алгебраїчних структур. У той же час, на учнів збільшується інформаційне навантаження з інших дисциплін шкільного курсу, а кількість годин на вивчення математики зменшується. Особливо гостро педагоги -практики визначають невідповідність вимог навчальних програм з математики з готовністю ряду учнів сприймати навчальний матеріал.

Одним із шляхів вирішення складних проблем у навчанні математики стає впровадження адаптивних технологій навчання. В сучасній дидактиці адаптивне навчання трактується достатньо широко. Ми будемо дотримуватися концепції Р. Глейзера [11], згідно з якою адаптивність розглядається як здатність навчаючої системи генерувати послідовності задач, які одночасно виконують інформаційно-навчаючи та контролюючи функції. Такий підхід іде, з одного боку, від підходів середини минулого століття розглядати системи навчання як кібернетичні, що відображено, наприклад, у роботі Г. Паска [8], а з іншого, узагальнює ідеї С. І. Шохор-Троцького про метод доцільних задач. Саме такий підхід знайшов зараз практичну реалізацію у зв’язку з активним впровадженням тестових технологій, що систематизовано, наприклад, у роботі С. О. Гуцановича [3]. У фактично вже класичних дослідженнях П. Брусиловського [10] системи комп’ютерного навчання, зокрема дистанційні розглядаються виключно як адаптивні, такий самий підхід відображено в обзорах В. М. Касьянова, О. В. Касьянової [4] та В. В.Ковальчука [6].

В цілому, аналіз літературних джерел показує, що в фундаментальних дослідженнях адаптивне навчання, в основному, розглядається лише в контексті застосування ІКТ-технологій. У той же час, ІКТ-технології в реальних процесах навчання носять локальний, допоміжний характер і на сьогоднішній день не мають відповідної степені гнучкості. Щодо математики, то відповідні питання стають більш гострими через складну структуру змісту навчання математики, необхідність виконання нормативних вимог для різних стартових можливостях учнів

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

тощо. Тому постає питання розробки адаптивної системи навчання, яка охоплювала в основному усі аспекти процесу навчання математики і в той же час спиралася на реальні ресурси, що застосовуються в навчальному процесі, у тому числі часові та людські. Така система повинна враховувати та спиратися на різноманітні методи навчання, зокрема інтерактивні.

Аналіз актуальних досліджень. У вищеназваних джерелах [4; 6; 10] будуються концепції адаптивного навчання в контексті застосування комп'ютерних технологій. У комплексі досліджень О. І. Гужвенко [2] будується так звана координуюча модель системи навчання на прикладі системи навчання інформатики у військовому ВНЗ. Не зважаючи на достатньо специфічні задачі такого навчального закладу ідеї, висловлені в цих дослідженнях мають широке застосування. Один з головних результатів цих досліджень є розробка алгоритмів оптимального розрахунку дидактичного обсягу навчального матеріалу виходячи з можливостей як студентів, так і викладачів. У той же час, в теоретичних положеннях О. І. Гужвенко спирається на прогресивну ідею побудови індивідуальних навчальних траєкторій, що передбачає впровадження програмних засобів спеціального типу з елементами штучного інтелекту. Питання можливості реалізації глобальної системи з використанням таких засобів залишається дискусійним.

Отже, в сучасних умовах та майбутньому найбільш перспективними є впровадження таких адаптивних систем навчання, що спираються перш за все на специфіку структури подачі навчального матеріалу з використанням усіх можливих методів, форм та засобів навчання. Однією з перспективних моделей, що обговорюється зараз є матрична модель. Така модель будується О.О. Безменовим [1], але знов-таки мова йде про дистанційне навчання.

Роботи, що присвячені побудовам адаптивних систем навчання математики з використанням матричної моделі структурування навчального матеріалу нам невідомі. Також невідомі сучасні роботи по адаптивному навчанню, де ІКТ розглядаються лише як один з можливих засобів навчання, а не грають домінуючу роль. Отже, існує протиріччя між необхідністю впровадження адаптивних систем навчання математики та реальними можливостями їх реалізації. Ці питання потребують дослідження.

Метою статті є теоретичний аналіз організації адаптивних систем навчання математики на основі матричних моделей, класифікація та формування стратегій побудови таких систем.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Виклад основного матеріалу. Лінійна структура є традиційною з часів Евкліда для вивчення математики. У той же час багатовіковий досвід показав недосконаліть вивчення математики саме за такою схемою і той факт, що на курс математики не треба дивитись, як на строгу формальну теорію став вже аксіомою. Мова йде, перш за все, про навчання математики широких кіл учнів, які не завжди мають достатньо високі математичні здібності. Розуміння того, що врахування психологічних та вікових особливостей усіх учнів можливо лише при нелінійній організації викладу навчального матеріалу призвела поряд з ідеєю концентричного навчання до думки про виділення методико-змістових ліній курсу математики.

Сучасні програми з математики чітко виділяють основні змістові лінії, наприклад, згідно [7], зміст математичної освіти в основній школі структурується за такими змістовими лініями: *числа; вирази; рівняння і нерівності; функції; елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики; геометричні фігури; геометричні величини.* У старшій школі до цього додаються ще лінії, що пов'язані з векторно-координатним методом, геометричними перетвореннями, основами математичного аналізу. Необхідність мотивації та популяризації математичних знань призвели нас до необхідності виділення додаткових змістових ліній, спрямованих на активну пропедевтику [5]: *поширення міжпредметних зв'язків, оптимізаційних задач, алгоритмізації, формалізації та аксіоматизації, неперервності, симетрій та перетворень, алгебраїчних структур, поширення геометричних уявлень, поширення функціональних уявлень, «олімпіадної» математики*.

Виокремлення достатньо великої кількості змістових ліній дозволяє вести розмову про матричну структуру навчання математики. А саме, фіксується скінчена кількість тем (модулів), нумерація яких фіксується у хронологічному порядку викладу, а також скінчена кількість методично-змістових ліній. Це дає можливість будувати базову методично-змістову матрицю $\|V_{i,j}\|$, тут i, j – номери модуля та змістової лінії відповідно, $V_{i,j}$ – максимальний зміст навчального матеріалу лінії j, що вивчається протягом модуля i. Обсяг $V_{i,j}$ включає в себе п'ятикомпонентний вектор (П, Т, С, ЗТ, ЗП), де П – поняття, Т- твердження, С – символіка, ЗТ – задачі теоретичного характеру, ЗП – задачі прикладного характеру. З іншого боку, $V_{i,j}$ можна

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

подати у вигляді змістової суми: $V_{i,j} = V_{i,j}^0 \oplus V_{i,j}^1$. Тут $V_{i,j}^0$, $V_{i,j}^1$, складові, що відповідають основним об'єктам засвоєння і тим, що розглядаються у фоновому режимі відповідно [9]. Якщо $V_{i,j}$ охоплює найбільший обсяг, то можна казати про активну фазу засвоєння по змістовій лінії j.

Така матрична модель є у певному розумінні універсальною. В межах її можна розглядати різноманітні структури навчання математики, зокрема лінійну, концентричну, поліконцентричну тощо. Ознакою концентричності, очевидно, є наявність декількох активних фаз по змістовим лініям. Матрична структура дозволяє структурувати повторення, узагальнення та систематизацію, пропедевтику навчального матеріалу. Головне: при вивченні окремого питання йде звернення майже до усіх змістових ліній. Очевидно, це можна організувати спеціальним добором задач, відповідний добір задач здійснюється на виконання поставлених цілей. Наприклад, при вивченні подібності трикутників у вигляді задачі можна ознайомити учнів з властивостями відрізків хорд, що перетинаються. Далі можливі різні варіації задач негеометричного характеру з використанням відповідного факту. А саме: а) три відрізка хорд відомі, знайти четвертий (довжини відрізків можуть задаватися натуральними числами, звичайними дробами, десятковими дробами – відпрацьовуються навички роботи з натуральними та дробовими числами); б) задано два відрізка, про третій відомо, що він складає певний відсоток або частину від першого, треба знайти четвертий (відпрацьовуються найпростіші задачі на дроби та проценти); в) задано два відрізка на різних хордах, відомо, що третій на певну величину більше за четвертий (повторення лінійних рівнянь); г) задано два відрізка на одній хорді, третій на певну величину більше за четвертий (застосування квадратних рівнянь); д) задано два відрізка, побудувати графік залежності третього від четвертого (повторення прямої та оберненої пропорційності, при чому увага звертається на область визначення функцій).

Особливий інтерес має застосування матричних моделей для організації систематичної активної пропедевтики та популяризації математичних знань при поглибленому та профільному навчанні математики. Так, при вивченні систем лінійних нерівностей можна розв'язувати найпростіші задачі лінійного програмування (напівактивна фаза оптимізаційних задач), при вивченні геометричних перетворень,

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

очевидно, є можливість на прикладах задач вести розмову про основи теорії груп, вивчення основ стереометрії вмикає у активну фазу лінію формалізації, вивчення основ теорії подільності – лінію алгебраїчних структур. Дуже важливо зрозуміти, що в силу вікових особливостей учням дуже важко зосереджувати увагу при розгляді якогось одного питання, що знаходиться у стані активної пропедевтики, тому тут також важливо «розмити» відповідне питання по різним модулям.

Очевидною стає потреба кількісного аналізу матричних моделей. Вона стала актуальною, перш за все, через активне впровадження систем дистанційного навчання [1]. Для матричної структури навчання можна ввести матрицю інформаційних зв'язків $\|r_{i,j}\|$ з відповідними коефіцієнтами у порядковій шкалі. Величини $R_j = \sum_i r_{i,j}$ характеризують інформаційну насиченість відповідної змістової лінії курсу чи його частини. Крім того, можна вводити матрицю витрат $\|t_{i,j}\|$ (її формування базується як на матриці інформаційних зв'язків, так і на емпіричному статистичному матеріалі), що дає характеристику про складність вивчення відповідних питань (одна з можливостей – в одиницях, пропорційних часу). Очевидно, що завжди виникатиме система обмежень: $r_{i,j} \geq c_{i,j}$, тут $c_{i,j}$ – нормативні показники (система нормативних обмежень); $\sum_j t_{i,j} \leq T_i$, тут T_i – нормативи витрат (система витратних обмежень). При формуванні методично змістової матриці, очевидно, мова йде про задачу багатокритеріальної оптимізації : $R_j \to \max$.

Не зважаючи на те, що деякі сучасні підручники в неявному вигляді використовують ідеологію матричної структури, матричні моделі, як елементи навчальних технологій активно не впроваджуються. Складності тут полягають у принциповій неможливості створення універсальних базових змістовно-методичних матриць, матриць витрат та інформаційних зв'язків. Додаткові обмеження на $r_{i,j}$, очевидно, повинні бути пов'язані з конкретними контингентами учнів. У той же час, очевидною є ефективність застосування матричних моделей для ліквідації системних прогалин у знаннях учнів, систематизації та пропедевтики начального матеріалу.

Формування величин $\|r_{i,j}\|$ можливо завдяки ідеї квантування навчального матеріалу. Для цього вводиться поняття елементарного

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

навчального завдання (ЕНЗ). ЕНЗ можуть бути різного вигляду, для математики, наприклад, їх вигляд визначають типи задач (обчислення, доведення, побудову, просте дослідження), а також завдання на розпізнавання після відповідної ілюстрації тощо. ЕНЗ мають мати однакову інформаційну вагу, що визначається експертним шляхом.

Адаптивна система навчання математики на базі матричної моделі передбачає певну діяльність учителя по організації гнучкого планування навчального процесу. Першим етапом стає *контурне планування*, результат якого – матриця нормативних завдань на певному горизонті. Другий етап – оперативне панування, що включає початкове визначення компонентів $V_{i,j}^1$. Третій етап включає фактично послідовність модульних циклів. Модульні цикли стикуються контрольно-діагностичними тестуваннями. Їх відмінність від тематичних тестувань полягає в тому, що опитування проводяться по всім змістовим лініям курсу математики з чіткою фіксацією вектора спостережень. Структура модульного циклу представлена на рис. 1.

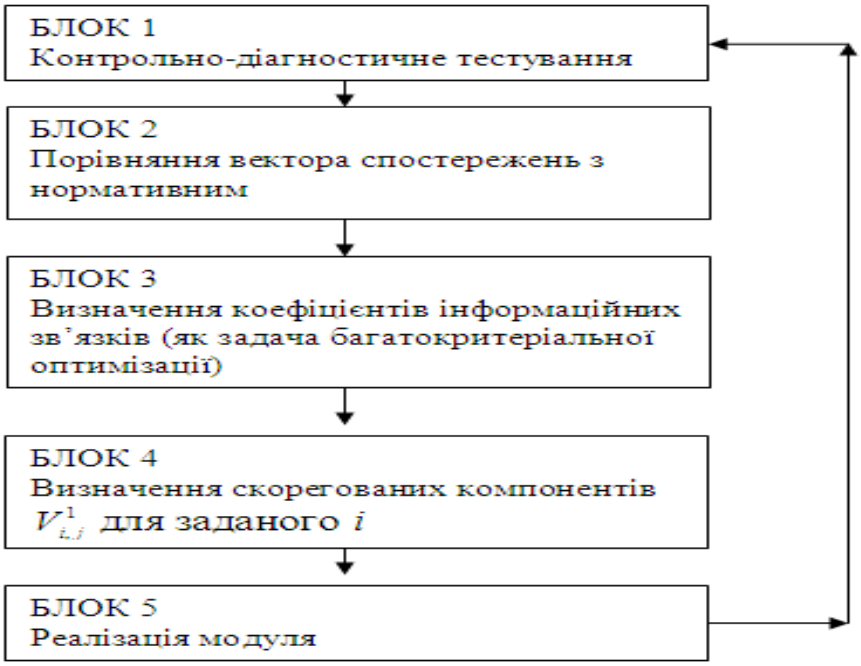


Рис. 1. Структура модульного циклу

Описану вище систему можна назвати повністю керованою адаптивною системою навчання математики. Зрозуміло, що її реалізація передбачає використання комп'ютерних технологій, як для статистичного аналізу, так і для формування та управління базою задачних ресурсів. Причому, якщо нехтувати цим фактором, то система саме в такому вигляді стає непрацюючою, бо вимагатиме великих людських витрат. Тому по

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

степені керованості систем матричної структури можливо виділити *хаотичні матричні системи, частково керовані, напівкеровані, майже керовані та повністю керовані*.

Значна кількість вчителів зараз працюють фактично з хаотичними та частково керованими схемами, інтуїтивно розуміючи необхідність додаткового добору навчальних завдань. На нашу думку, повністю керована адаптивно-матрична система навчання не може бути впровадження безпосередньо як результат деякого інформаційно-освітнього проекту. Ми вважаємо повністю керовану систему адаптивну навчання математики як граничний стан, до якого прямують в результаті еволюції матричні системи. Таким чином, в контексті синергетичного підходу можна вести розмову про локальну та глобальну адаптацію систем навчання. Локальна адаптація – це налаштування на відповідний учнівський колектив, глобальна – це формування ефективно працюючих компонентів локальної адаптації.

Для можливості еволюцій систем навчання математики ми бачимо як необхідну вимогу зовнішнього середовища (системи навчання в цілому) впровадження моніторингу реальних учнівських досягнень (і не тільки для випускників шкіл).

Висновки. Високотехнологічні адаптивні системи навчання математики слід розглядати як граничний стан еволюції систем з елементами адаптації на основі матричних моделей. Матричні моделі навчання математики є в певному розумінні універсальними для опису технологій навчання, дозволяють при різних степенях керованості регулювати процеси повторення, систематизації, узагальнення та пропедевтики і, що дуже важливо, ліквідації прогалин у знаннях учнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безменов А. А. Матричная модель построения учебного материала для дистанционного обучения / А. А. Безменов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2012. – № 10. – С. 58-63.

2. Гужвенко Е. И. Построение содержания курса информатики в координирующей модели обучения / Е. И. Гужвенко// Информатика и образование. – 2005. – № 5. – С. 101-104.

3. Гуцанович С. А. Тестирование в обучении математике: диагностико – дидактические основы/ С. А. Гуцанович, А. М. Радьков. – М.: Школа, 2002. – 220 с.

4. Касьянов В.Н. Адаптивные системы и методы дистанционного обучения / В. Н. Касьянов, Е. В. Касьянова // Информационные технологии в высшем образовании. – 2004. – Т1, N4. – С. 35-41.

5. Кірман В. К. Рівні аргументації в процесі навчання математики / В. К. Кірман // Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики : Міжнар. наук.-практ. конференція до 80-річчя з дня народження доктора пед. наук, проф.

З.І. Слєпкань : тези доповідей 11 – 13 травня 2011 р. – Київ, 2011. – С. 152 –153.

6. Ковальчук В.В. Теоретические основы адаптивного обучения/ В. В. Ковальчук // Пачатковая школа. – 2006. – № 3. – С. 74-79.

7. Математика. навчальна програма для учнів 9-11 класів. [Електронний ресурс] – Режим доступу:

http://mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/ educational _programs/1349869429/

8. Паск Г. Обучение как процесс создания системы управления/ Г. Паск // Кибернетика и проблемы обучения. – М.: Прогресс, 1970. – 360с

9. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики : монографія / Н. А. Тарасенкова. – Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. – 400 с.

10. Brusilovsky P. Adaptive hypermedia / P. Brusilovsky //User Modeling and User-Adapted Interaction. – 2001. – Vol 11. -P. 87-110.

11. Glaser R. Adaptive education: Individual diversity and learning/ R. Glaser. – N. Y. 1977. – 181 p.

12. Lord F.M. Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems./F.M. Lord . – Hillsdale N – J. Lawrence Erlbaum Ass., Publ. 1980. – 266 p.

РЕЗЮМЕ

Кирман В. К. Подходы к построению адаптивной матричной системы обучения математике.

В статье рассмотрены адаптивные матричные модели обучения математики. Осознание необходимости учета психологических и возрастных особенностей всех учащихся лишь при нелинейной организации изложения ученого материала привело вместе с идеей концентрического обучения к мысли выделения содержательно-методических линий курса математики. Выделение достаточно большого количества содержательных линий позволяет вести речь о матричной структуре изучения математики. Для этого фиксируется конечное количество тем (модулей), нумерация которых проводится в хронологическом порядке, а также конечное количество содержательно-методических линий. Показано применение матричных моделей для организации активной пропедевтики и популяризации математических знаний при углубленном изучении математики и эффективность применения матричных моделей для ликвидации пробелов в знаниях учащихся.

***Ключевые слова**: адаптивное обучене, матричная модель, содержательная линия.*

SUMMARY

Kirman V. Approach to design of adaptive matrix system mathematics teaching.

In the article adaptable matrix models of teaching mathematics are examined. It is known that understanding of the fact that taking account of psychological and age peculiarities of all students is only possible along with non-linear organization of presentation of academic material, which led together with the idea of concentric study to the thought of picking out conceptual lines of a mathematical course. Picking out quite a large number of conceptual lines allows us to conduct the conversation about matrix structure of teaching mathematics. Precisely, it is fixed the finite quantity of themes (modules), the numbering of which is fixed in a chronological order of presentation, and also the finite quantity of conceptual lines. It was shown the application of matrix models for organising of systematic active preliminary study and popularisation of mathematical knowledge along with profound and core study of mathematics and the effectiveness of application of matrix models for liquidation of systematic gaps in students' knowledge.

Key words: adaptive teaching, matrix model, conceptual line.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 372.851

А. В. Лохматова
Республіканський вищий навчальний заклад
«Кримський інженерно-педагогічний університет»

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ІСТОРІЇ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

У статті автором була зроблена спроба висвітлити ряд проблем щодо використання елементів історії математики на уроках у початковій школі. Курс математики початкової школи сприяє тому, щоб учні зазнали світоглядні аспекти математики, усвідомили генезис математичних ідей та шляхи певних математичних відкриттів, оцінили роль математики у розв'язуванні прикладних проблем. Розглянуто необхідність дослідження та реалізації у практиці навчання можливостей історичних відомостей. Центральним поняттям курсу математики взагалі початкової школи є натуральне число. Як приклад наведено матеріал з історії математики по темі «Нумерація чисел», який, на думку автора, буде цікавий учням.

***Ключові слова**: учні початкової школи, елементи історії математики, нумерація чисел.*

Постановка проблемы. В настоящее время общеобразовательная школа выступает в качестве того общественного учреждения, которое самым непосредственным образом отвечает за интеллектуальные ресурсы общества. И от того, как будет функционировать школа, зависят не только настоящие, но и будущие условия жизни людей. В последние годы, как в начальной, так и в средней школе ведется активный поиск инновационных форм, методов и содержания школьного образования, которые могли бы создавать условия для роста интеллектуальных способностей учащихся.

Изменение содержания образования должно обеспечивать не только уровень усвоения знаний, умений, навыков, но и должно дать возможность для интеллектуального развития школьников, их кругозора, инициативы, самостоятельности. В связи с этим меняется характер познавательного отношения к миру: то, как человек воспринимает, понимает и объясняет происходящее.

Анализ последних публикаций. Имеются исследования, посвященные методологическим основам развития истории математики (И. К. Андронов, В. Г. Бевз, Г. Вейль, А. Н. Колмогоров, В. Н. Молодший, А. Пуанкаре и др.).

В методике преподавания математики вопросам использования сведений по ее истории посвящены работы И. И. Баврина, В. В. Бобынина, Г. И. Глейзера, Б. В. Гнеденко, Ю. А. Дробышева, Т. А. Ивановой, Л. М. Фридмана и др.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Цель статьи. Исходя из вышеизложенного, автор статьи сделал попытку осветить ряд проблем относительно использования элементов истории математики на уроках начальной школе на примере темы «Нумерация чисел».

Содержание статьи. Введение исторического материала на уроках математики в начальных классах необходимо. Ведь история математики выступает средством активизации познавательной деятельности учащихся.

Математика и история – две неразрывные области науки. Математика, в отличие от большинства других преподаваемых в школе дисциплин имеет предметом своего изучения не непосредственно вещи, составляющие окружающий нас внешний мир, а количественные отношения и пространственные формы, свойственные этим вещам. Этой особенностью математической науки в первую очередь объясняются те хорошо известные методические трудности, которые неизбежно встают перед преподавателем математики и которых почти не знают преподаватели других наук: перед учителем математики стоит нелегкая задача – преодолеть в сознании учеников возникающее со стихийной неизбежностью представление о «сухости», формальном характере, оторванности этой науки от жизни и практики. Но этой же особенностью математической науки в значительной мере объясняется и специфика задач, встающих перед учителем математики, который хочет использовать преподавание своей науки в воспитательных и образовательных целях. Ясно, что и здесь стоящая перед ним задача труднее, чем в случае большинства наук. Ибо научная дисциплина, занятая изучением не самих вещей, а лишь отношений между ними и потому необходима требующая поднятия на некоторую ступень абстракции, – такая дисциплина, очевидно, лишь в редких случаях способна давать учителю повод к эффективному воздействию на формирование характера и мировоззрения учащихся, на регулирование их поведения.

Курс математики основной школы может создать условия для того, чтобы школьники увидели мировоззренческие аспекты математики, осознали генезис математических идей и пути к некоторым математическим открытиям, оценили роль математики в решении прикладных проблем. Тем самым появляется возможность усилить мировоззренческий и ценностно-смысловой аспекты математического образования в начальной школе.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Так, В. В. Бобынин видит ресурс в использовании элементов истории математики, как особом методе преподавания, как одном из способов мотивации учебной деятельности школьников. Он говорит, что, используя историко-генетический метод преподавания, можно по-разному строить учебный процесс. Под историко-генетическим методом В. В. Бобынин понимает «метод, развивающий в преподавании положения и выводы науки именно таким образом, как они развивались в действительности» [1]. Продолжает эту идею Ю. А. Дробышев, отмечая, что это поможет учитывать истинные затруднения учащихся при усвоении учебного материала. Ю. А. Дробышев, рассуждая о роли историко-математического знания в интеллектуальном развитии учащихся, пишет: «Включение в содержание обучения математике элементов историзма, с точки зрения феномена множественности культур, способствует пониманию учащимися того факта, что математика – наука, в развитие которой внесли свой вклад представители разных культур и народов» [2].

Включение историко-познавательных сведений в образовательное пространство младшего школьника решает следующие методологические и педагогические задачи:

1) установление диалектической взаимосвязи между историей страны, края, человечества и историей развития математики;

2) раскрытие причинно-следственных связей, закономерностей исторического процесса;

3) углубление, расширение, конкретизация, повторение и закрепление знаний по предмету;

4)·активизация познавательной деятельности учащихся, установление взаимосвязи между учебной и внеучебной работой учащихся и приобщение их к самостоятельному добыванию знаний.

Форма сообщения сведений может быть различной: это показ фрагмента диафильма, решение задачи, разъяснение рисунка, работа по картине, краткая беседа или справка, использование старинных математических игр. Исторические сведения, вводимые в урок, являются особым стимулом развития интереса к математике.

Однако в методике преподавания математики основной школы возможности исторических сведений еще недостаточно исследованы и реализованы в практике обучения. Анализ опыта применения

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

исторического материала свидетельствует о том, что он обычно либо ограничивается рассказами об отдельных фактах из жизни ученых, сообщениями об их работах, о сделанных ими открытиях, либо в повествовательной форме излагается история отдельных крупных разделов математики. Лишь иногда обращается внимание к освещению приемов проведенного научного исследования, методологическим установкам ученого, его стилю мышления, предоставляется возможность учащимся рассмотреть историю развития идей, проследить логическую взаимосвязь понятий, методов.

Центральным понятием всего курса математики в начальной школе является натуральное число. Изучение истории развития понятия числа и операций с числами позволяет выявить, как происходил процесс «опредмечивания» числа, как развивалось понятие числа, какую роль играет овладение исторически выработанным средством отражения числа (овладение системой нумерации) в формировании понятия числа.

Например, при изучении темы «Нумерация чисел», на наш взгляд, школьникам будет интересен следующий материал из истории математики.

Согласно учению Пифагора, числа являются мистической сущностью вещей, математические абстракции таинственно руководят миром, устанавливая в нем определенный порядок. Пифагорейцы высказывали предположение о том, что все закономерности мира можно выразить с помощью чисел. Числа признавались не просто выражениями закономерного порядка, но и основой материального мира.

Магические свойства чисел волновали людей еще в глубокой древности. Хотим мы этого или нет, но где-то глубоко в нас сидит какая-то симпатия к одним числам и осторожность, а порой и совсем неприятные чувства к другим. Особым почитанием окружены были числа в Древней Греции. Философ и математик Пифагор утверждал, что «числа правят миром». Он создал школу единомышленников, которые верили в магию чисел и думали, что за каждым предметом стоит какое-то число. Числа, считали они, несут с собой добро и зло, счастье и несчастье.

Например, Пифагор и его единомышленники ставили *единицу* выше всех других чисел, считая, что именно она – начало всех начал, что именно от нее пошел весь мир. Без единицы не состоялось бы самое простое счисление. Графически изображается как вертикальная линия. *Числу 5*

Пифагор отводил особое место, считая его самым счастливым из всех чисел. *Число 6* Пифагор считал его удивительным числом, так как оно обладает замечательным свойством: получается в результате сложения или перемножения всех чисел, на которые делится. Шестёрка делится на 1, 2, 3 и если сложить или перемножить эти числа, то вновь получиться 6 (1 + 2 + 3 = 1 х 2 х 3 = 6). *Число 7*, по утверждению Пифагора, сумма чисел 3 и 4 (символизирующих собой треугольник и квадрат) считалось проявлением законченности и совершенства. Поэтому-то число 7, сумма тройки и четвёрки, воспринималось как священное.

Понятие числа у детей формируется сложным путем. Анализ литературы, позволил выделить строго определенную последовательность этого процесса. Сначала появляются элементарные представления о «множественности», обозначаемой числом, которые сменяются представлениями о количестве конкретных предметов, соответствующих числу. Позже постепенно выделяется существенный признак числа и происходит отвлечение и обобщение на уровне.

Вывод. Таким образом, использование исторического материала при изучении величин в начальной школе существенно влияет на более глубокое усвоение основных понятий, дает возможность правильно формировать представления о диалектике процесса развития математической науки и эмоционально настраивать учащихся на положительное восприятие культурного наследия. Использование учебных заданий с элементами истории математики позволяет создавать проблемные ситуации на уроке, которые актуализируют и обогащают различные компоненты умственного опыта учащихся, дают возможность находить новые интерпретации известным математическим фактам, видеть развитие математических понятий, методов, взглядов, открытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобынин В. В. Очерки развития физико-математических знаний в России / В.В. Бобынин. – М., 1886-1893.

2. Дробышев Ю. А. Использование элементов истории математики в начальной школе / Ю.А. Дробышев – Калуга: КПГУ, 1997. – 52 с.

РЕЗЮМЕ

Лохматова А. В. Использование элементов истории на уроках математики в начальной школе.

В статье автором была сделана попытка осветить ряд проблем относительно использования элементов истории математики на уроках в начальной школе. Курс математики начальной школы может создать условия для

того, чтобы школьники увидели мировоззренческие аспекты математики, осознали генезис математических идей и пути к некоторым математическим открытиям, оценили роль математики в решении прикладных проблем. Рассмотрена необходимость исследованы и реализованы в практике обучения возможностей исторических сведений. Центральным понятием всего курса математики в начальной школе является натуральное число. В качестве примера приведен материал из истории математики по теме «Нумерация чисел», который, по мнению автора, будет интересен учащимся.

***Ключевые слова**: учащиеся начальной школы, элементы истории математики, нумерация чисел.*

SUMMARY

Lohmatova **A**. Use of elements of history on the lessons of mathematics at initial school.

In the article, the author has attempted to highlight a number of issues concerning the use of elements of history of mathematics in elementary school classroom. Elementary school math course can create the conditions for students to see the philosophical aspects of mathematics, to realize the genesis of mathematical ideas and ways to some mathematical discoveries, evaluate the role of mathematics in solving practical problems. The need to explore and apply in practice learning opportunities of historical information is considered. The central concept of mathematics in primary school is a positive integer. As an example, educational material from history of mathematics on the «Numeration of Numbers», which, in author`s opinion, will be of interest to students.

Keywords: students initial school, elements of history of mathematics, numeration of numbers.

УДК 372.851

В. Б. Мілушев, Д. В. Бойкіна
Пловдівський університет ім. Паісія Хілендарського,
Болгарія

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК УЧНІВ

Представлена структура методичної розробки математичної задачі. Акцент поставлений на тезу: щоб навчання розв'язуванню завдань було успішним і щоб забезпечити умови для інтелектуального розвитку учнів, слід цілеспрямовано ознайомлювати їх з методами розв'язування завдань. Пропонований підхід є передумовою більш активного і самостійної участі учнів у вирішенні інших завдань системи, мета яких – удосконалення вмінь застосування засвоєних методів (синтезу, недосконалого і висхідного аналізу та їх комбінацій), а також більш ефективного інтелектуального розвитку учня.

***Ключові слова**: методична розробка задачі, методи розв'язування задач.*

Постановка проблемы. Анализ актуальных исследований. Проблеме обучения решению задач посвящены многие статьи и книги [1-3; 5; 12; 13; 16-19; 22], но исследования по этой проблематике продолжаются.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Известно, что целенаправленное формирование и развитие знаний и обобщенных умений учащегося (школьника или студента) для осуществления первообразной деятельности – решения задачи, на основе активного включения и элементов из «производных» деятельностей – составления и преобразования задач, бесспорно имеет огромную роль для интеллектуального развития и усовершенствования его личности [15].

Обучение учащихся овладению разнообразными методами и эвристиками для работы над задачами различных математических областей, а также их комплексное использование способствует усвоению и углублению не только знаний о структуре и теории математических задач, но и об обобщенных математических знаниях и умениях на рефлексивно-синергетическом уровне. Поэтому проблема методов решения математических задач всегда актуальна. Методы решения задач разделяют на общелогические и частно-математические. Последние связаны с определенной математической теорией (например, метод математической индукции [7], метод геометрических преобразований, векторный метод, координатный метод и т.д.). К общелогическим методам относим, например, синтез, анализ (несовершенный – по схеме Евклида и восходящий – по схеме Паппа), метод эквивалентности, метод отрицания, индуктивные методы [6].

Учебная практика и наш опыт [11; 14] показывают, что для того чтобы обучение решению задач было успешным и чтобы обеспечить условия для интеллектуального развития учащихся – школьников или студентов, уместно целенаправленно ознакомлять их с методами решения задач (как общелогическими, так и частно-математическими методами [23]). Причем сознательно можно использовать одну и ту же задачу для иллюстрирования применения различных методов решения (директное применение синтеза; последовательное применение сначала несовершенного анализа, а потом синтеза; восходящего анализа; метода эквивалентности и др.), с целью более четкого выявления особенностей и различий между ними, а также – чтобы оценить в конкретном рассматриваемом случае какой из методов является более рациональным. Опыт показывает, что это имеет сильный рефлексивно-обучающий эффект [4; 21] и его реализация вполне соответствует схеме-модели приобретения и применения знаний на основе взаимосвязи между интеллектуальной и праксиологической рефлексией (схема 1 в [9]).

Под методической разработкой математической задачи мы понимаем осуществление следующих деятельностей:

а) определить структуру данной задачи;

б) сделать анализ для осуществления поиска решения задачи;

в) оформить решение синтетически;

г) указать методы, которые использованы при решении задачи;

д) анализировать способ решения задачи («взгляд назад»).

В ходе данной деятельности осуществляется и интеллектуальная, и праксиологическая рефлексия над открытым и реализованным решением. Для учебной практики очень полезно составлять новые задачи посредством аналогии, обобщения, конкретизации, «обращения» и так далее. [8]. Все это способствует повышению эффективности профессиональной подготовки студентов – будущих учителей математики, и формирует их интеллектуальное развитие.

Цель статьи – представить подробную реализацию указанной методической разработки задач, демонстрируя ее на конкретных примерах.

Основное содержание статьи. С целью развития умений учащихся (студентов) применять метод анализа (по схеме Евклида или по схеме Паппа), уместно рассматривать как алгебраические, так и геометрические задачи, особенно такие, которые допускают решения различными способами. Отметим, что система таких задач предназначена, не только для усвоения общелогических методов (ОЛМ), но и для введения в зону ближайшего развития [3] учащихся их умения совершать более сложную деятельность – параллельное применение анализа и синтеза [10].

Задача 1. Дан равнобедреный треугольник ABC (AC=BC). Если $tg\gamma = \frac{3}{4}$, где $\gamma = \angle ACB$ (рис. 1), доказать, что медианы AA_1 ($A_1 \epsilon\ BC$) и BB_1 ($B_1 \epsilon\ AC$) взаимно перпендикулярны.

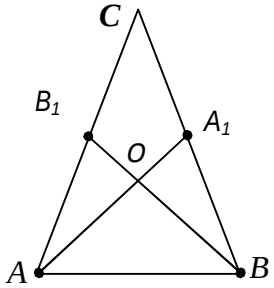


Рис.1

Задача имеет структуру $p \rightarrow q$, а фигура в ней определена до реляции подобия.

Так как эта задача первая, при решении которой (в нашей практической работе со студентами) используем параллельное применение анализа и синтеза, то уместно проводить методическую деятельность поиска ее решения по следующему ***плану***:

1. Актуализация знаний о ключевых элементах теоретического базиса задачи – о формуле медианы треугольника, теореме косинусов, характеристических свойствах понятия прямоугольного треугольника. Полезной оказывается и актуализация знаний о методе параметризации.

2. Ориентация на подходящий вариант применения аналитико-синтетических рассуждений при поиске решения. Для этой цели конструируем следующую схему 1 (рис. 1). Таким образом обособляются и объекты мыслительной деятельности. Из схемы видно, что только синтезом трудно осуществить путь от данного до искомого в задаче, а также только анализом – от искомого до данного, то есть в этом случае не является эффективным использованием только одного из методов – анализа или синтеза. Поэтому целесообразно использовать другой вариант для поиска решения, например, параллельное применение анализа и синтеза.

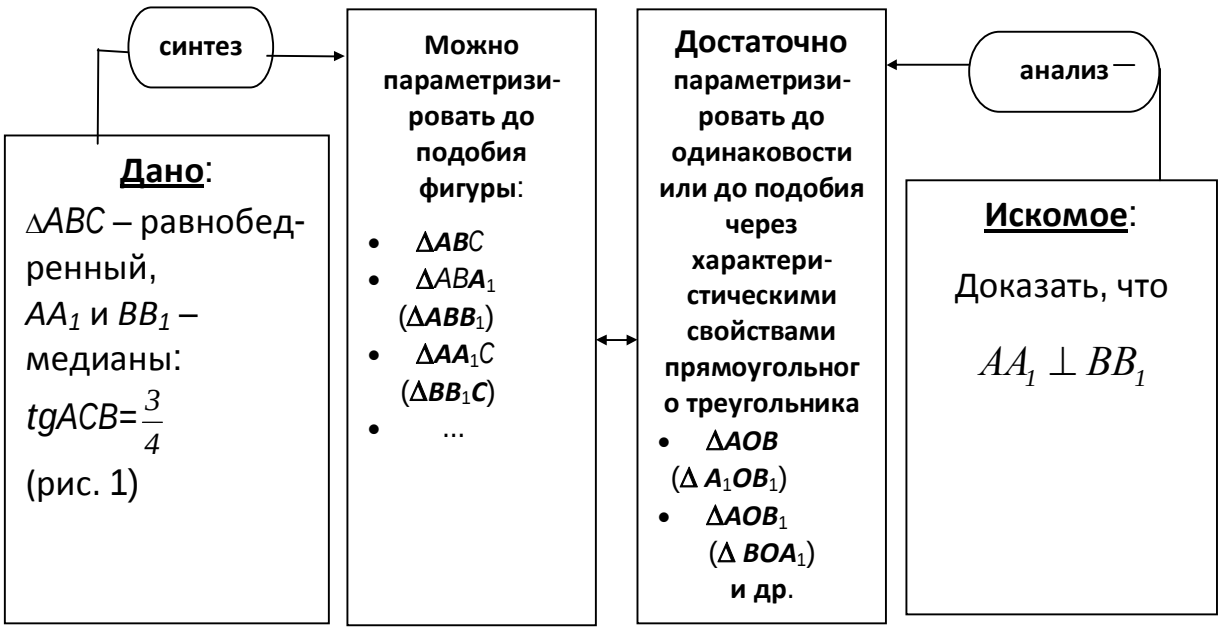


Рис. 2. Схема рассуждения, при которой параллельно применяются синтез и анализ

3. Детализация этапов и шагов процесса поиска решения с точки зрения варианта применения основных общелогических методов, найденого на предыдущем этапе.

Отметим, что для этой задачи характерно, что в ходе применения этих методов продуцируется дополнительная информация, на основе которой возникают в «движении» новые идеи для поиска решения.

Для доказательства того, что медианы AA_1 и BB_1 взаимно перпендикулярны, можно воспользоваться двумя различными способами. При первом способе достаточно параметризировать до одинаковости

ΔAOB, а при другом – ΔAOB_1 (или ΔBOA_1). Здесь представим, причем схематично, «открытие» решения задачи только по первому способу при параллельном применении анализа и синтеза.

Решение (первый способ). Для краткости, представим схематично только результат проведенной (с нашей помощью) аналитико-синтетической деятельности студентов.

Восходящий анализ – I шаг: $AA_1 \perp BB_1 \Leftarrow \angle AOB = 90^0 \Leftarrow AB^2 = AO^2 + BO^2$ (где O – точка пересечения медиан).

Синтез – I шаг: Так как AA_1 и BB_1 – медианы $\Rightarrow AO = \frac{2}{3} AA_1$, $BO = \frac{2}{3} BB_1$, $AA_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2c^2 + a^2}$ и $BB_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2c^2 + a^2}$ (где a – бедро, а c – основание ΔABC) $\Rightarrow AO = \frac{1}{3}\sqrt{2c^2 + a^2}$ и $BO = \frac{1}{3}\sqrt{2c^2 + a^2}$.

Восходящий анализ – II шаг: $AB^2 = AO^2 + BO^2 \Leftarrow c^2 = \frac{1}{2}(2c^2 +$ $a2+19(2c2+a2) \Leftarrow 9c2=4c2+2a2 \Leftarrow 5c2=2a2$.

Синтез – II шаг: Из условия $tg\gamma = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos\gamma = \frac{4}{5}$, а по теореме косинусов: $c^2 = 2a^2 - 2a \times a \times \frac{4}{5} \Rightarrow 5c^2 = 2a^2$.

С целью создания условий для развития интелектуальной и праксиологической рефлексии, предлагаем студентам сравнить выполненные до сих пор рассуждения с рассуждениями при решении других задачах, где они применяли или только синтез, или только анализ, или последовательно сначало анализ, а потом синтез, и выявить существующие сходства и различия между ними. Так, например, они отмечают, что теперь для «открытия» решения трудно применить только анализ или только синтез. Иными словами, применяется то анализ, то синтез. Поэтому, прослеживая соответствующие символы для более короткой записи ($\Leftarrow$ и $\Rightarrow$), вероятно осуществится «встреча» аналитических и синтетических рассуждений. Так как эта «встреча» уже была осуществлена нами на предыдущем этапе, то можем приступить к следующему этапу.

4. Синтетическое оформление решения.

Из $tg\gamma = \frac{3}{4}$, $tg\gamma = \frac{\sin\gamma}{\cos\gamma}$ и $sin^2 + cos^2\gamma = 1 \Rightarrow \cos\gamma = \frac{4}{5} \Rightarrow c^2 = a^2 +$ $+a^2 - 2a \times a \times \frac{4}{5} \Rightarrow 5c^2 = 2a^2 \Rightarrow 9c^2 = 4c^2 + 2a^2 \Rightarrow c^2 = \frac{1}{9}(2c^2 + a^2) +$ $+ \frac{1}{9}(2c^2 + a^2)$ (1)

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

С другой стороны, так как AA_1 и BB_1 медианы, следуют равенства: $AO = \frac{2}{3} AA_1$, $BO = \frac{2}{3} BB_1$, $AA_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2c^2 + a^2}$ и $BB_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2c^2 + a^2}$, а из них следуют $AO = \frac{1}{3}\sqrt{2c^2 + a^2}$ и $BO = \frac{1}{3}\sqrt{2c^2 + a^2} \Rightarrow AO^2 = \frac{1}{9}(2c^2 + a^2)$ и $BO^2 = \frac{1}{9}(2c^2 + a^2)$.

Используя последние два равенства и доказанное выше равенство (1) $c^2 = \frac{1}{9}(2c^2 + a^2) + \frac{1}{9}(2c^2 + a^2)$, получаем, что $AB^2 = AO^2 + BO^2 \Rightarrow$ ΔABO прямоугольный с прямым углом при вершине *O*, то есть $AA_1 \perp BB_1$.

Задача решена.

В контексте идеи «укрупненных дидактических единиц» (по Эрдниевым) тоже с целью развития умений самоосознания (интеллектуальных рефлексивных умений) и самоорганизации [5], на этапе «Взгляд назад» предлагаем студентам проводить дополнительную работу над задачей [20], в частности, рассмотреть вопрос, является ли верным обратное утверждение. С их активным участием формулируем и аналогично решаем задачу, обратную данной. После чего ставим требование сформулировать и задачу, которая «объединяет» прямую и обратную.

Представим одну из составленных студентами обратных задач и ее решение, основывающееся на общей информации в задаче.

Задача 2. Дан равнобедренный треугольник *ABC* (*AC*=*BC*). Если медианы AA_1 $(A_1 \epsilon\, BC)$ и BB_1 $(B_1 \epsilon\, AC)$ взаимно перпендикулярны, найти $\cos\gamma$ $(\gamma = \angle ACB)$.

Решение. Так как $AA_1 \perp BB_1$, то $\angle AOB = 90^0 \Rightarrow AB^2 = AO^2 + BO^2$ (где *O* – точка пересечения медиан). Ибо AA_1 и BB_1 медианы, то $AO = \frac{2}{3} AA_1$, $BO = \frac{2}{3} BB_1$, $AA_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2c^2 + a^2}$ и $BB_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2c^2 + a^2}$ (где *a* – боковая сторона, а *c* – основание ΔABC). Следовательно, можно записать $AO = \frac{1}{3}\sqrt{2c^2 + a^2}$ и $BO = \frac{1}{3}\sqrt{2c^2 + a^2}$, откуда $AO^2 = \frac{1}{9}(2c^2 + a^2)$ и $BO^2 = \frac{1}{9}(2c^2 + a^2)$. Тогда, имея в виду равенство $AB^2 = AO^2 + BO^2$, получаем $5c^2 = 2a^2$. Используя этот результат и теорему косинусов для ΔABC, можно найти $\cos\gamma = \frac{4}{5}$.

Уместно разработать и второй способ решения задачи 2, используя специфическую информацию в ней, а именно, что ΔABC равнобедренный. Тогда медиана CC_1 является одновременно и высотой, и биссектрисой.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Следовательно, $tg\frac{\gamma}{2} = \frac{AC_1}{CC_1}$. Но $AC_1 = OC_1$, поэтому $tg\frac{\gamma}{2} = \frac{OC_1}{CC_1} = \frac{1}{3}$.

Применяя формулу $\cos\gamma = \frac{1-tg^2\frac{\gamma}{2}}{1+tg^2\frac{\gamma}{2}}$, получаем $\cos\gamma = \frac{4}{5}$.

Большинство учащихся обычно отмечают, что этот способ более рациональный.

На этапе «Взгляд назад» полезно рассмотреть и третий метод решения – векторный. Здесь удобен векторный базис, составленный из векторов $\overrightarrow{CA}$ и $\overrightarrow{CB}$, так как их скалярное произведение содержит $\cos\gamma$. Без ограничения общности, можно принять, что базисные векторы единичны. С их помощью выражаются векторы $\overrightarrow{AA_1}$ и $\overrightarrow{BB_1}$ и используется факт, что скалярное произведение последних равно нулю, так как они перпендикулярны. Из полученного равенства можно найти $\cos\gamma = \frac{4}{5}$.

Следует отметить, что векторный метод можно применить и для решения задачи 1.

Со студентами обсуждаем и вопрос, какой из рассмотренных способов решения задачи более рациональный, что содействует развитию их рефлексивных умений и способностей.

С целью создания условий для усовершенствования умений студентов относительно применения анализа по схеме Евклида при решении геометрических задач, полезно рассматривать задачи, предназначение которых – введение соответствующих знаний и умений в их зону актуального развития [3]. Имея в виду это, а также и обстоятельство, что синтетические рассуждения часто проводятся в комбинации с аналитическими, ниже рассмотрим пример методики работы над задачей. Работа над другими задачами, имеющими такой же характер, проводится аналогично.

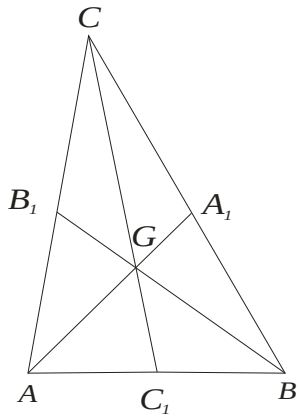


Рис. 3

Задача 3. Если *a, b* и *c* – стороны треугольника *ABC*, которые удовлетворяют равенству $a^2+b^2=5c^2$, докажите, что его медианы AA_1 и BB_1 взаимно перпендикулярны.

Обычно на начальном этапе поиска решения этой задачи проблемой для студентов оказывается выбор подходящего общелогического метода. При первичной обработке информации этой задачи

можно заметить, что очень трудно решить задачу директным применением синтеза, так как не понятно, каким образом можно использовать данное равенство $a^2+b^2=5c^2$. С другой стороны, существуют сравнительно много признаков перпендикулярности двух прямых, а также и много следствий из утверждения, что две прямые перпендикулярны. Поэтому при выборе аналитического метода уместно предпочитать «идти вперед», используя схему Евклида, «бросая» непрерывно взгляд на условие задачи. Отметим, конечно, что возможны рассуждения и по схеме Паппа, но здесь, с целью усовершенствования умений использования схемы Евклида, мы направляем учащихся на применение несовершенного анализа. С их активным участием и уместными предложениями со стороны некоторых из них, был реализован следующий анализ.

Несовершенный анализ. Предположим, что медианы AA_1 и BB_1 взаимно перпендикулярны и G – точка их пересечения, то есть G является центром мас треугольника ABC (рис. 3). Тогда треугольник ABG – прямоугольный. Следовательно, если CC_1 третьяя медиана ΔABC, то GC_1 является медианой к гипотенузе в прямоугольном ΔABG и значит $GC_1 = \frac{1}{2}AB = \frac{c}{2}$. Но, согласно свойству центра мас, $CC_1 = 3.\ GC_1 = \frac{3c}{2}$. Таким образом, стороны ΔBCC_1 выражены параметрами a и c и следовательно целесообразно применить теорему косинусов:

$$\cos\beta = \frac{BC^2+BC_1^2-CC_1^2}{2.BC.BC_1} = \frac{a^2+\frac{c^2}{4}-\frac{9c^2}{4}}{2.a.\frac{c}{2}} = \frac{4a^2-8c^2}{4.ac} = \frac{a^2-2c^2}{ac}, \text{ т.е. } \cos\beta = \frac{a^2-2c^2}{ac} \qquad (1)$$

Аналогично, по теореме косинусов для ΔABC, следует, что

$$\cos\beta = \frac{a^2+c^2-b^2}{2.ac} \qquad (2)$$

Тогда из равенств (1) и (2) получается

$$\frac{a^2-2c^2}{ac} = \frac{a^2+c^2-b^2}{2ac} \Rightarrow 2a^2-4c^2 = a^2+c^2-b^2 \Rightarrow a^2+b^2 = 5c^2$$

Но это равенство дано в условии задачи. Следовательно, анализ закончен.

Решение (*синтез*). Исходим из данного равенства $a^2+b^2=5c^2$ (которое является последним шагом проведенного анализа) и **выполняем в обратном порядке обратные операции**, в результате чего последовательно получаем:

$$a^2+b^2 = 5c^2 \,/+a^2-b^2-4c^2 \Rightarrow 2a^2-4c^2 = a^2+c^2-b^2 \,/:2ac > 0 \Rightarrow$$

$$\frac{a^2-2c^2}{ac} = \frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}$$

Но $\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac} = cos\ \beta$ для ΔABC.

Тогда из последних двух равенств следует, что $\frac{a^2-2c^2}{ac} = \cos\beta$ (3)

С другой стороны, согласно теореме косинусов, для ΔBCC_1 выполнено $\cos\beta = \frac{a^2+\frac{c^2}{4}-CC_1^2}{2\cdot a\cdot\frac{c}{2}} = \frac{4a^2+c^2-4\cdot CC_1^2}{ac}$ (4)

Из (3) и (4) следует равенство $\frac{a^2-2c^2}{ac} = \frac{4a^2+c^2-4\cdot CC_1^2}{4ac}$.

После освобождения от знаменателей, получаем последовательно

$4a^2 - 8c^2 = 4a^2 + c^2 - 4CC_1^2 \Longrightarrow 4CC_1^2 = 9c^2 \Longrightarrow CC_1 = \frac{3c}{2}$, потому что $CC_1>0$.

Так как G – центр мас ΔABC, то $GC1 = \frac{1}{3}CC_1 = \frac{1}{3}\times\frac{3c}{2} = \frac{c}{2}$, то есть $GC_1 = \frac{1}{2}AB$. Но GC_1 – медиана в ΔABG, а последнее равенство является характеристичным для прямоугольного треугольника. Следовательно, $\angle AGB=90^0$, то есть медианы AA_1 и BB_1 взаимно перпендикулярны.

На этапе «Взгляд назад» обсуждаем несколько вопросов.

Во-первых, вопрос о нахождении других решений на основе других теоретических базисов. Некоторые студенты ориентировались на использование формулы медианы:

$$AA_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2},\ BB_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}.$$

Развивая свою идею, они реализовали анализ следующим образом.

Пусть медианы AA_1 и BB_1 взаимно перпендикулярны и G – точка их пересечения, то есть G является центром мас треугольника ABC (рис. 3). Следовательно ΔABG – прямоугольный. Тогда выполнено равенство Пифагора $AG^2 + BG^2 = AB^2$. Но $AG = \frac{2}{3}AA_1 = \frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$ и $BG = \frac{2}{3}BB_1 = \frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\sqrt{2a^2 + 2c^2 - ab^2}$.

Подставим AG и BG в равенство Пифагора, получаем последовательно

$$\frac{1}{9}\left(2b^2 + 2c^2 - a^2\right) + \frac{1}{9}\left(2a^2 + 2c^2 - b^2\right) = c^2 \Rightarrow$$

$$2b^2 + 2c^2 - a^2 + 2a^2 + 2c^2 - b^2 = 9c^2 \Rightarrow$$

$$a^2 + b^2 + 4c^2 = 9c^2 \Rightarrow a^2 + b^2 = 5c^2$$

Последное равенство дано в условии задачи.

В соответствии с проведенным таким образом анализом оформляется и новое решение.

Решение (*синтез*). Исходя вновь из равенства $a^2 + b^2 = 5c^2$, к обеим его частям прибавляем выражение $4c^2$, которое в левой части записываем как сумму: $2c^2+2c^2$. Получается $b^2+2c^2+a^2+2c^2=9c^2$. Потом в левой части этого равенства прибавляем и вычитаем a^2 и b^2, чтобы получить выражения, которые участвуют в формулах медиан AA_1 и BB_1, а именно $(2b^2+2c^2 – a^2) + (2a^2+2c^2 – b^2)=9c^2$. (5)

Так как формулы медиан можно записать и так:

$(2AA_1)^2=2b^2+2c^2 – a^2$ и $(2BB_1)^2=2a^2+2c^2–b^2$,

то равенство (5) принимает вид $(2AA_1)^2+(2BB_1)^2=9c^2$.

Учитывая, что $\frac{2}{3}AA_1 = AG$ и $\frac{2}{3}BB_1 = BG$, последное равенство можно представить и в следующем виде $(\frac{2}{3}AA_1)^2 + (\frac{2}{3}AA_1)^2 = c^2$, то есть $AG^2 + BG^2 = AB^2$. Отсюда, согласно теореме, обратной теореме Пифагора, следует, что ABG – прямоугольный треугольник, причем $\angle AGB=90^0$. Следовательно, $AG \perp BG$, то есть AA_1 и BB_1 взаимно перпендикулярны.

Задача решена и вторым способом.

Во-вторых, на этапе «Взгляд назад» рассматривается вопрос, верно ли обратное утверждение. С активным участием обучаемых формулируется и аналогично решается задача, обратная данной, а потом возникает вопрос и о формулировке задачи, которая объединяет эти две задачи.

С дидактической точки зрения уместно поставить и методическое задание: последнюю задачу решить посредством восходящего анализа. Таким образом, обучаемым предоставляется возможность самоосознать еще раз сходства и различия между двумя видами анализа. Так осуществляется богатая комплексная деятельность, включающая: решение одной задачи несколькими способами с использованием различных теоретических базисов, конструирование обратных задач и применение к их решению использованного метода, и, наконец, объединение в синергетическом аспекте двух задач в одну, решение которой по схеме Паппа уже естественно для студента. Реализация такой комплексной деятельности с многократным применением схемы Евклида, при одной и той же геометрической ситуации, существенно способствует дальнейшему

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

самоусовершенствованию умений обучаемых рассуждать по этой схеме и введению этих умений в их зону актуального развития.

Выводы. Предлагаемый подход есть предпосылкой более активного и самостоятельного участия учащихся в решении других задач системы, цель которых – усовершенствование умений применения усвоенных методов (синтеза, несовершенного и восходящего анализа и их комбинаций), а также более эффективного интеллектуального развития учащегося.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болтянский В. Г. Как учить поиску решения задач / В. Г. Болтянский, Я. И. Груденов // Математика в школе. –1988. – № 1. – С. 8-14.

2. Василевский А. Б. Методы решения задач / Василевский А. Б. – Минск: «Вышэйшая школа», 1974. – 240 с.

3. Ганчев И. Основни учебни дейности в урока по математика (синтез на резултати от различни изследвания) / Ганчев И. – София: Модул-96», 1999. – 198 с.

4. Георгиева М. Рефлексията в обучението по математика (V-VI клас) / Георгиева М. – Варна: Търново, 2001. – 199 с.

5. Гроздев С. Организация и самоорганизация при решаване на задачи / С. Гроздев // Математика и информатика. – 2002. – Кн. 6. – С. 51-58.

6. Методи за решаване на задачи (от училищния курс по математика). – Част I. – [Под научната редакция на В. Милушев]. – Пловдив: «Макрос», 2001. – 227 с.

7. Методи за решаване на задачи (от училищния курс по алгебра и анализ). – Част II. – [Под научната редакция на В. Милушев]. – Пловдив: Изд-во на ПУ «Паисий Хилендарски», 2002. – 180 с.

8. Милушева-Бойкина Д.В. Дейността съставяне на задачи и обучаване студентите на някои методи за съставяне на задачи от училищния курс по математика / Милушева-Бойкина Д.В. – Автореферат. – София, 2000.

9. Милушев В.Б. За един рефлексивен модел на обучение и негово приложение / В.Б. Милушев, Д. Г. Френкев // Математика и математическо образование. – София: Изд. на БАН, 2008. – С. 61-72.

10. Милушев В.Б. Система деятельностей для овладения общелогическими методами решения математических задач в соответствии с принципом рефлексивности / В. Б. Милушев, Д. Г. Френкев // Didactics of mathematics: Problems and Investigations (International Collection of Scientific Works). – Issue # 28. – Donetsk: DonNU, 2007. – P.178-184.

11. Милушев В.Б. Триадата дейности решаване, съставяне и преобразуване на математически задачи в контекста на рефлексивно-синергетичния подход / В.Б. Милушев. – Автореферат на дисертация за получаване на научната степен «доктор на педагогическите науки» по научната специалност 05.07.03 (методика на обучението по математика). – София, 2008. – 61 с.

12. Петров П.Д. Място и роля на прогнозирането при решаване на математически задачи. Прогностични функции на методите за решаване / П.Д. Петров, В.Б. Милушев // Научни трудове на ПУ «Паисий Хилендарски». – 1990. – Том 27. – Кн. 2. – Методика на обучението. – С. 13-26.

13. Петров П.Д. Дидактически аспекти на прогнозирането при търсене на решения на математически задачи / Петров П.Д. – Автореферат. – София, 1996.

14. Портев Л. Ръководство по учителски практикум за студенти от специалност математика при ПУ «Паисий Хилендарски» / Л. Портев, Р. Маврова, В. Милушев. – 3-то изд. – Пловдив, 1996. – 118 с.

15. Скафа Е. Конструиране на учебно-познавателна евристична дейност по решаване на математически задачи / Е. Скафа, В. Милушев. – Пловдив: УИ «Паисий Хилендарски», 2009. – 332 с.

16. Туманов С.И. Поиски решения задач / С.И. Туманов – М.: «Просвещение», 1979. – 279 с.

17. Френкев Д.Г. Комплексен модел на процеса решаване на математически задачи от определен вид / Д.Г. Френкев, В.Б. Милушев, Д.В. Бойкина // Математика и математическо образование. – София: Изд. на БАН, 2007. – С. 429-435.

18. Фридман Л.М. Теоретические основы методики обучения математике / Фридман Л.М. – М.: Флинта, 1998. – 220 с.

19. Фридман Л.М. Как научится решать задачи / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – М.: «Просвещение», 1984. –175 с.

20. Цукарь А.Я. Дополнительная работа над задачей / А.Я. Цукарь // Математика в школе. – 1982. – №1. – С. 42-44.

21. Georgieva M. Reflection and Creative Achievments of Hidh Ability Mathematics Students in Solving Geometric Problems / M. Georgieva, I. Ganchev // Isfahan University of Technology, Geometry and Mathematics Competitions. – Melborne, 2002.

22. Grozdev S. For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice) / Grozdev S. – Sofia, 2007. – 295 p.

23. Milloushev V.B. Model for Teacning in Rediscovery of Particular Methods for Mathematical Problem Solving / V.B. Milloushev, D.V. Millousheva-Boikina // Proceedings of III Congress of Mathematicians of Macedonia. – Struga, 29.IX-2.X.2005. – P. 123-130.

РЕЗЮМЕ

Милушев В. Б., **Бойкина Д. В.** Методическая разработка математическихзадач и интеллектуальное развитие учащихся.

Представлена структура методической разработки математической задачи. Акцент поставлен на идею: чтобы обучение решению задач было успешным и чтобы обеспечить условия для интеллектуального развития учащихся, целесообразно целенаправленно ознакамливать их с методами решения задач. Предлагаемый подход есть предпосылкой более активного и самостоятельного участия учащихся в решении других задач системы, цель которых – усовершенствование умений применения усвоенных методов (синтеза, несовершенного и восходящего анализа и их комбинаций), а также более эффективного интеллектуального развития учащегося.

***Ключевые слова**: методическая разработка задачи, методы решения задач.*

SUMMARY

Milloushev V., Boykina D. A methodical elaboration of mathematical problems and the intellectual development of the students

The authors present the structure of the methodical elaboration of mathematical problem and share their experience in the organization of this activity. The accent is put on the following thesis: in order the education of solving problems to be successful and to provide conditions for intellectual development of students, it is appropriate the students to be acquainted with methods for solving problems. The proposed approach is a prerequisite for a more active and independent participation of students in solving other problems of the system, whose purpose – to improve the application of skills learned techniques (synthesis, imperfect and bottom-up analysis, and combinations thereof), as well as better intellectual development of the student.

Key words: methodical elaboration of a problem; methods for solving problems.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 372.851

В. Б. Мілушев, Н. І. Іванова
Пловдівський університет ім. Паісія Хілендарського,
Болгарія

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОПЕДЕВТИКИ ВИВЧЕННЯ СИСТЕМАТИЧНОГО КУРСУ ПЛАНІМЕТРІЇ ЗАСОБАМИ РЕФЛЕКСИВНОГО ПІДХОДУ

Розроблено модель для застосування рефлексивної технології здійснення пропедевтики формування та удосконалення вмінь учнів застосовувати прийом «додаткова побудова» у ході розв'язування планіметричних задач. Ця пропедевтика враховує можливості розвитку індивідуальних рефлексивних здібностей учнів та їх схильності до творчості. Запропоновано систему відокремлення завдань у ході вивчення теми «Площа фігур» у трьох групах. Розроблено конкретний приклад запитань і завдань, що орієнтують на усвідомлення основ пізнавальної діяльності, що реалізується.

***Ключові слова**: рефлексивний підхід, евристично-орієнтовані завдання, пропедевтика.*

Постановка проблемы. **Анализ актуальних исследований**. При изучении систематического курса планиметрии, приходится решать геометрические задачи высокой степени проблемности и/или сложности. Достаточно указать класс задач, решение которых требует добавления дополнительной фигуры к данной геометрической конфигурации. «Нащупывание» идеи для решения такой задачи безусловно связано с наличием богатого геометрического воображения – правильного представления о взаимном положении фигур, указанных в условии, а также с наличием умений для их изображения на чертеже (иногда с различных ракурсах). Обычно правильная идея оказывается результатом интуиции, подкрепленной воображением и «доразвитой» на правильном чертеже. Однако трассирование дороги к верному решению без «геометрической фантазии» – это непосильная задача для учащихся, даже при хорошем изображении фигуры. В какой степени воображение и графические умения помогают достижению положительного результата от усилий, вложенных для решения задачи, – трудно доказать, но их отсутствие наверняка порождает особые затруднения. Следовательно, умение решать задачи геометрическими методами, включительно и с применением дополнительных построений, нужно формировать и развивать постепенно и поддерживать на протяжении всего курса школьного обучения.

Современные образовательные теории и соответствующие им технологии пораждают прочную тенденцию к созданию благоприятной

образовательной среды для реализации обучения, которое соответствует возможностям и интересам отдельной личности (личностно ориентированное обучение). Основополагающие идеи по отношению будущего развития образовательного процесса, по нашему мнению, прямо связаны с усовершенствованием индивидуальных рефлексивных способностей обучаемых, причем направленных на их проявление в каждом из четырех модусов, указанных болгарским психологом В. Василевым [1]: интеллектуальной, личностной, диалоговой и праксиологической рефлексии. В рассматриеваемом контексте, обучение применению дополнительных построений в качестве приема[1] мыслительной деятельности учеников, имеет существенный, неиспользованный до сих пор ресурс, особенно в сочетании с богатыми возможностями для интенсификации учебного процесса, которые предоставляют непрерывно усовершенствовавшиеся информационные технологии.

Оптимальное использование этого потенциала можно обеспечить разработкой и апробированием конкретной образовательной технологии, принимающей во внимание возможности операционализации действий, связанных с преподаванием и усвоением соответствующего учебного содержания.

Для приспособления к реальному учебному процессу, изучение учебного содержания, связанного с развитием умений делать дополнительные построения, следует технологизировать его в рефлексивном плане с учетом:

– изучаемых тем школьного курсса геометрии, предусмотренных учебной программой;

– возможностей, которые допускает учебный план;

– возрастных особенностей и возможностей учащихся [3], [8];

– государственных стандартов, которые ученики должны выполнять при окончании соответствующего уровня своего обучения.

Отметим, что применение рефлексивного подхода при конструировании такой технологии предполагает создание условий для атрактивного, динамичного и интерактивного образовательного процесса.

[1] Прием мыслительной деятельности – система мысленных и практических действий, которые направлены на постижение поставленной цели [6, с. 61]. Авторы разграничают *общие* (они применимы практически во всех областях знаний) и *специальные* (связаные с изучением конкретных математических фактов) эвристические приемы.

Однако, без осуществления качественной пропедевтики, начинающейся с начальных классов обучения, усвоение каждого из умений (многие из них новы по своему характеру), которые связаны с учебной деятельности при изучении систематического курса планиметрии, было бы в значительной степени неуспешным. Конкретно, как *подготовительный этап* формирования умений для выбора и введения вспомогательной фигуры при решении геометрической задачи, можно очертить этот период наглядного курса геометрии, в котором изучаются целенаправленно свойства основных геометрических фигур на плоскости и основные тела в пространстве, но посредством эмпирическиих методов познания. Согласно актуальным учебным программам по математике в Болгарии, указанное учебное содержание предусмотрено для 4, 5 и 6 классов.

Так как организация и управление деятельностей учеников должна подчиняться характеристикам их возраста, описанными в научной литературе по детской психологии и педагогике, обратим внимание на некоторые особенности, связанные с развитием психики и интеллекта 10–12 летних детей. Как указывает Л. М. Фридман [7], в начальном школьном возрасте постепенно у детей формируются умения ставить цель собственных действий, находить средства для постижения и проявлять определенную настойчивость в этом направлении. «В этом возрасте яркость, наглядность изложения порождают интерес и поддерживают детскую любознательность. Умелое использование элементов занимательности в учебном процессе содействует развитию самостоятельности, любознательности, внимания, активности, умения рассуждать логически. Решение занимательных задач содействует развитию смысловой памяти ребенка, что очень важно для успешного овладения учебном материалом впоследствии» [2, с. 16]. Одновременно наблюдается динамика во формировании важных для последующего развития личности психических процесов, как например рефлексия и умение конструировать внутренний план действия [6, с. 106]. Анализируя исследования, касающие рефлексивных умений учеников этой возрастной группы, В. Василев указывает, что самой вероятной причиной для «более раннего и успешного формирования рефлексии над математическим материалом в сравнении с рефлексией над лингвистическим материалом» является бесспорный факт, что математический материал «легче

формализируется и его легче можно символизировать еще в начальном этапе обучения» [1, с. 250]. Этот краткий обзор психологических и методических исследований некоторых аспектов интеллектуального и личностного развития преобладающей части учащихся 4-го класса, а также и наш опыт показывают, что возрастные особенности и их знания дают им возможность осмыслить дополнительную работу над данным чертежем и у них формируются первоначальные умения делать элементарные дополнительные построения, например, достроить фигуру, «смонтировать», «разбивать» или «переконструировать» фигуру в соответствии с указанными условиями и требованиями. При формулировании условия таких задач нужно иметь в виду, что на этом этапе недостаточно развиты графические умения школьников, поэтому их деятельность должна быть связана преимущественно с работой по готовому чертежу или шаблону. Здесь можно использовать и богатые возможности применения дидактического принципа наглядности, а также игровые, занимательные элементы в процессе решения.

По отношению учащихся 5-6 классов рекомендуется использовать проблемные ситуации, требующие анализа и обобщения, с целью постепенного перехода к абстрактному мышлению.

Как основные характеристики памяти одиннадцатилетних учеников (5 класс) авторы указывают «образность, конкретность, недостатачная логичность, ограниченность (по объёму)» [2, с. 16]. Учебная деятельность пятиклассников, в соответствии с учебными программами и ожидаемыми результатами обучения в следующих классах, должна быть ориентирована на преодоление негативов конкретно-наглядного (предмет мышления воспринимается) и конкретно-образного (предмет мышления представляется) мышления. Для этой цели в методической литературе рекомендуется создавать и использовать больше проблемных ситуаций, требующие анализа и обобщения. Организация учебного процесса по математике на следующем образовательном уровне – в 6 классе, должна подкреплять переход от конкретно-наглядного и конкретно-образного мышления к абстрактному (обобщенному мышлению в понятиях). «От конкретных операций, которые дети выполняют на конкретных предметах, постепенно переходят к формалным операциям с утверждениями (с 11–12 до 14–15 лет), связанными с организацией операций в структурном целом и с использованием гипотез в рассуждениях» [там же, с. 17].

Изучение темы «Площадь геометрических фигур» в 5-ом классе создает благоприятную среду для формирования умений использовать указанные общие эвристические приемы (анализ и обобщение) и дополнительные построения в качестве специальной эвристики.

Цель статьи: исследовать возможности конструирования рефлексивной образовательной технологии, включающей элементы эвристично-ориентированой системы задач, связанные с изучением этой темы.

Изложение основного материала. После изучения формул площадей треугольника, параллелограмма и трапеции, нужно комментировать эксплицитно вопросы о равновеликости, равносоставленности и адитивности площади, на основе которого уместно сформулировать и применять в качестве «базовых» задач следующие утверждения:

Т1. Каждая фигура равновелика себе (Две фигуры равновелики, если имеют равные площади.)

Т2. Площадь каждой фигуры равна сумме площади составляющих ее фигур.

Т3. Две фигуры, площадь каждой из которых можно представить как сумму (разность) площадей соответственно равновеликих фигур, имеют равные площади.

Т4. Две фигуры, площади которых являются одной и той же частью площади данной фигуры, имеют равные площади.

Т5. Два треугольника, имеющие общую сторону и равные высоты к ней, имеют равные площади.

Т6. Два треугольника, имеющие общую высоту и равные стороны, к которой построена эта высота, имеют равные площади.

Т7. Каждая медиана треугольника разделяет его на два треугольника, имеющие равные площади.

Задачи для упражнения уместно систематизировать в трех отдельных группах в зависимости от степени, в которой применяются упомянутые эвристики при составлении плана их решения, а значит – от степени трудности.

I группа. Задачи, при решении которых эти утверждения применимы непосредственно к фигурам, определенным в условии задачи, т.е. *нет необходимости построения дополнительной фигуры*.

Рассмотрим примеры.

Задача 1. В прямоугольном треугольнике с катетами *a* и *b*, гипотенузой *c* и высотой к гипотенузе *hc* даны три из перечисленных элементов и требуется найти четвертый элемент.

Формулу *ab* = *chc* можно доказать в явном виде еще в пятом классе. Ее доказательство иллюстрирует конкретное приложение утверждения **Т**1.

Задача 2. Площадь одного квадратика в сетке на *рис. 1* есть 1 кв. см. Найти площадь Δ*ABC* (**Т**2).

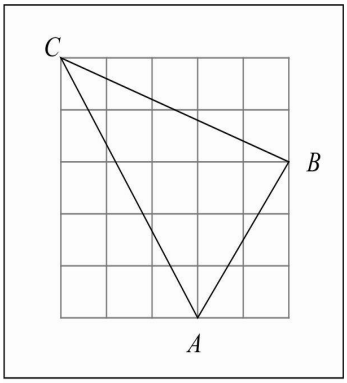


Рис. 1.

Задача 3. Точка *P* принадлежит медиане *AM* треугольника *ABC*. Доказать, что $S_{PEM} = S_{CPM}$ и $S_{AEM} = S_{APM}$ (**Т**3 и **Т**7).

Задача 4. Точки *M* и *P* – произвольные на сторонах *DC* и *BC* соответственно параллелограмма *ABCD*. Доказать, что $S_{AEM} = S_{ADP} = \frac{1}{2}S_{ABCD}$ (**Т**4).

Задача 5. Доказать, что площадь четырехугольника, у которого диагонали перпендикулярны, равняется полупроизведению длин его диагоналей (**Т**2).

Задача 6. Диагонали трапеции *ABCD* (*AB*∥*CD*) пересекаются в точке *O*. Доказать, что $S_{ABC} = S_{ABD}$, $S_{DCA} = S_{DCB}$ и $S_{AOD} = S_{BOC}$ (**Т**3 и **Т**5).

Задача 7. (Состязание по математике, г. Пазарджик, 1987 г.). Через каждую вершину выпуклого четырехугольника проведена прямая, параллельная диагонали, не проходящей через эту вершину. Доказать, что площадь параллелограмма, определенного этими прямыми, в два раза больше площади данного четырехугольника. (**Т**2 и *задача 4*).

Отметим тоже, что доказательство утверждения **Т**7 является примером применения **Т**6. Рассмотренные примеры имеют цель только направить учащегося к определенным типам задач. Большинство из них тоже имеют характер базовых задач с широким периметром применения (*задачи 1*, *4*, *5* и *6*).

II группа. Задачи, при решении которых указанные утверждения применимы после *построения дополнительной фигуры, определенной в условии задачи*. Чаще при решении эвристических геометрических задач в 5. классе накладывается требование дополнительно построить отрезок, концы которого указаны в условии задачи.

В обучении для применения метода «площадей» при решении эвристических задач, необходимо сделать акцент именно на задачах этой

группы. Для этого уместно организовать деятельность учащихся по отношению формирования умений поиска и открытия фигур (прежде всего отрезки), построение которых дает возможность применить некоторое из рассмотренных выше утверждений.

Рассмотрим примеры.

Задача 8. (Состязание по математике, г. Видин – г. Михайловград – г. Враца, 1988 г.). На сторонах *AC* и *BC* треугольника *ABC* выбраны соответственно такие точки *M* и *N*, что *MN* параллельна *AB*. Доказать, что $S_{ANB} + S_{BMC} = S_{ABC}$.

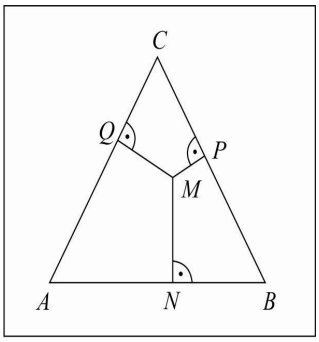


Рис. 2.

Задача 9. (Состязание по математике, г. Пазарджик, 1989 г.). Внутри треугольника *ABC* выбрана произвольная точка *M* и через нее проведены три прямые *p*, *q* и *r* таким образом, что $p \perp AB$, $q \perp BC$ и $r \perp CA$. *P* обозначена точка пересечения *p* и *BC*, *Q* – точка пересечения *q* и *CA* и *R* – точка пересечения *r* и *AB*. Доказать, что $S_{ABP+}S_{BCQ} + S_{CAR} = S_{ABC}$.

Задача 10. Точка *M* – внутренняя для равностороннего треугольника *ABC*. Проведены перпендикуляры *MN*, *MP* и *MQ* от точки *M* до сторон треугольника *ABC* (см. рис. 2). Если $AB = a$ см и $MN + MP + MQ$ = 4 см, выразить через *a* площадь треугольника *ABC*.

Задача 11. (Состязание по математике, Пловдив, 2003 г.). Через вершину *C* квадрата *ABCD* проведена прямая, которая пересекает продолжения сторон *AB* и *AD* соответственно в точках *M* и *N* (см. рис. 3). Если AB = 12 см и AB = 6 см, найти длину стороны квадрата.

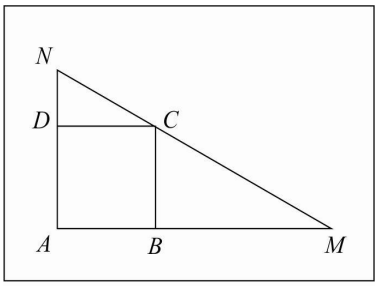


Рис. 3.

Задача 12. Стороны треугольника *ABC* продолжены и на лучах *AB*, *BC* и *AC* взяты соответственно точки *M*, *N* и *P* такие, что *AB* = *BM*, *BC* = *CM* и CA = AP. Если $S_{ABC} = a$ кв. ед., выразить через *a* площадь треугольника *MNP*.

Задача 13. (Состязание по математике, Пазарджик, 1992 г.). Пусть *M* и *N* – середины сторон *BC* и *AD* выпуклого четырехугольника *ABCD*. Найти площадь четырехугольника *AMCN*, если площадь *ABCD* равна 20 кв. см.

Задача 14. (Состязание по математике, Пазарджик, 1990 г.). Отрезок, соединяющий середины противоположных сторон *AB* и *CD*

четырехугольника *ABCD*, делится диагональю *AC* на две равные части. Доказать, что $S_{ABC} = S_{ADC}$.

Задача 15. (Состязание по математике, Пазарджик, 1991 г.). Через середину *O* диагонали *AC* выпуклого четырехугольника *ABCD* построена прямая, параллельная *BD*, которая пересекает сторону *AB* в точке *M* и сторону *AD* в точку *N*. Доказать, что $S_{ABCD} = S_{BDCM} + S_{BCDN}$.

Задача 16. Четырехугольники *ABCD* и *MNPD* на рис. 4 параллелограммы. Площадь *ABCD* равна 5 см^2. Найти площадь параллелограмма *MNPD*.

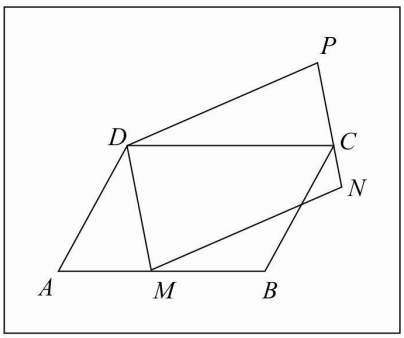


Рис. 4.

III группа. Задачи, при решении которых указанные утверждения применимы после *построения дополнительной фигуры, которая не определена в условии задачи*. Такие задачи предоставляют возможности, которые ориентированы прямо на развитие эвристического мышления, поэтому объязательно необходимо использовать их в процессе обучения.

Рассмотрим примеры.

Задача 17. Параллелограмм *ABCD* разделен на четыре треугольника, как показано на рис. 5.

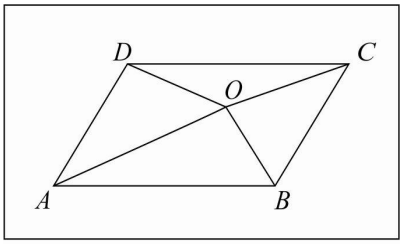


Рис. 5.

Если известно, что S_{AOD} = 12 кв. см, S_{AOD} = 9 кв. см и S_{COD} = 4 кв. см, найти площадь Δ*BOC*.

Указание. Постройте прямую, проходящую через *O*, параллельную *AB* и докажите, что $S_{AOB} + S_{COD} = S_{AOD} + S_{BOC} = \frac{1}{2} S_{ABCD}$ (см. задачу 4).

Задача 18. Дан прямоугольный треугольник *ABC* с гипотенузой *AB*. Доказать, что площадь квадрата, построенного на гипотенузе, равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах данного треугольника (рис. 6).

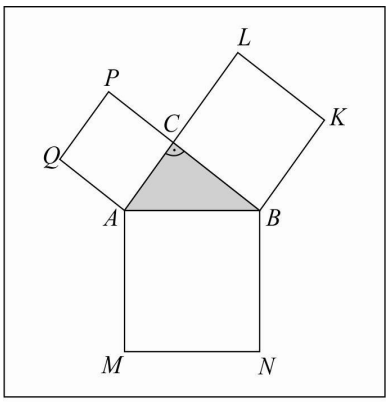


Рис. 6.

Это утверждение является оригинальной формулировкой теоремы Пифагора. Теоретические познания пятиклассников позволяют (с небольшими компромиссами,

связанными с интуитивным представлением о равенстве фигур в этом возрасте), направить их к проведению одного из многих известных доказательств, которое очаровает со своей простотой. Подобные возможности, ориентированные прямо на развитие эвристического мышления, по-нашему мнению, нельзя пропускать в процессе обучения.

Идею доказательства изложим в форме указания.

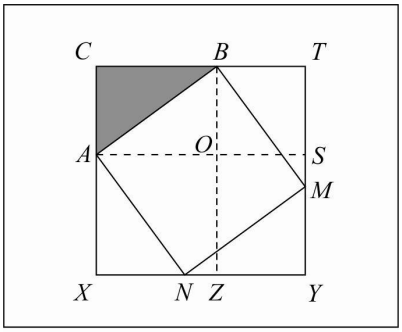


Рис. 7.

Квадрат *XYTC* на рис. 7 составлен квадратом *ABMN* и четырьмя треугольниками, равными данному треугольнику *ABC*. Поэтому:

$$S_{XYTC} = 4S_{ABC} + S_{ABMN} = 4\frac{AC \cdot BC}{2} + AB \cdot AB =$$
$$= 2AC \cdot BC + AB \cdot AB.$$

С другой стороны, если построим отрезки *AS* и *BZ*, параллельные соответственно сторонам квадрата *XYTC*, то получаем два квадрата *XZOA* и *OSTB* и два прямоугольника *ZYSO* и *AOBC*.

Тогда: $S_{XYTC} = S_{XZOA} + S_{ZYSO} + S_{OSTB} + S_{AOBC} = XZ \cdot ZO + ZY \cdot YS + OS \cdot ST + BC \cdot AC = = BC \cdot BC + AC \cdot BC + AC \cdot AC + BC \cdot AC = BC \cdot BC + 2AC \cdot BC + AC \cdot AC$

Уровень эвристичности задач разработанной нами системы создает исключительно благоприятную среду для развития рефлексивных способностей обучаемых. Рефлексивный подход в обучении ориентирован на активизацию проявления рефлексии четырех типов (личностная, диалоговая, интелектуальная и праксиологическая) в учебной деятельности посредством реализации следующих основных принципиальных положений:

– выявление познавательных возможностей и интересов учеников, их учёт и стремление к их развитию [4];

– диалогический стиль общения «учитель-ученик»;

– стремление к осознанию собственных познавательных действий – оснований и источников мысли, действий и знаний субъекта;

– стремление к осознанию процедуры, примененной для достижения конечного результата, оценивание ее качества (плодотворность, рациональность, личные мотивы ее выбора и другое), а также и возможностей ее применения в следующих сходных ситуациях.

Продуктивность воображения, которую мы планируем достигнуть разработанной нами системой задач, можно эффективно реализовать именно в контексте рефлексивного подхода. В качестве примера синхронизации общих когнитивных схем для организации рефлексивных процедур, которые предложены В. Василевым [1, с. 111-112] (учебное содержание – планиметрия), рассмотрим учебную деятельность, которая осуществляется при решении следующей конкретной задачи. Эта задача, по нашему мнению, подходит для перехода к задачам третьей группы.

Приведём пример.

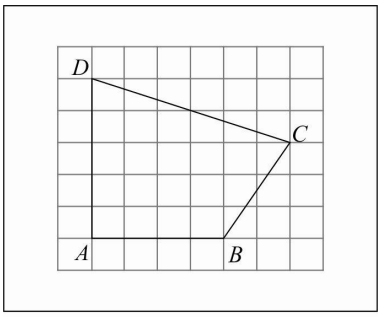


Рис. 8.

Задача 19. Площадь одного квадратика на рис. 8 равна 1м^2. Найти площадь четырехугольника *ABCD*.

Возможно, что в процессе поиска плана решения задачи учащиеся, при эвентуальной помощи с подходящими вопросами в диалоге с учителем, могут достичь до вывода, что эта задача незнакомого типа и стоит ориентироваться к применению общих эвристик – анализа основной информации в задаче, сравнения и аналогии. В результате этого они могут догадаться применить специальную эвристику – построение дополнительной фигуры, которая не определена в условии задачи (*III группа задач*).

Одну из возможностей такого построения (вписать данный четырехугольник в подходящий прямоугольник) мы представили на рис. 9. В этом случае, из **Т**2, следует, что

$$S_{ABCD} = S_{AMND} - (S_{BMC} + S_{CND}) = 30 - (3 + 6) = 21\text{м}^2$$

После осуществления составленного плана следует четвертый этап деятельности решения математической задачи [6, с. 175] – дополнительная работа над задачей и ее решением, где создаются благодатные условия для реализации рефлексивной модели. Подходящие вопросы и задания, направляющие на осознание оснований [1, с. 111-112] проведенной деятельности представляем в таблице 1.

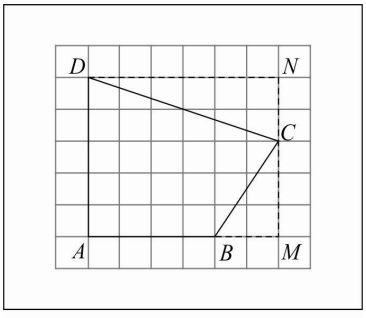


Рис. 9.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Таблица 1

Вопросы и задания, ориентирующие на осознание оснований реализованной познавательной деятельности

Ориентирующие вопросы и задания:	**Ожидаемая реакция учащихся**:
Какая часть основной информации в задаче подтолкнула нас к не обходимос-ти сделать дополнительное построение? *Какое утверждение мы применили?* *Как достигли вывода, что необходимо применить утверждение **Т**2?*	Мы не знаем формулу для нахождения площади данного четырехугольника. Поэтому нужно применить утверждение **Т**2.
Почему построили именно прямоугольник AMND? *Сходство с какой из рассмотренных выше задач направило нас к идее построить прямоугольник?*	Подход известен нам из других задач на нахождение площади треугольника, стороны которого не принадлежат (не параллельны) линиям квадратной сети. Таким образом, данную фигуру дополняем до прямоугольника с помощью прямоугольных треугольников. Нам известны формулы для нахождения площади каждой из дополнительно построенных фигур.
Можем ли решить задачу с помощью другого дополнительного построения?	Эвентуально можно обсудить предложения дополнить фигуру до прямоугольной трапеции, но этот подход аналогичен уже рассмотренному. Интерес представляет построение диагонали *AC* (*рис. 10*) и реализация соответствующего решения.
Какая специфическая информация в задаче подтолкнула нас к построению диагонали AC?	Так как известны длины сторон *AB* и *AD*, а также и длины расстояний от точки *C* до каждой из них, то можно найти площади треугольников *ABC* и *ACD*.
Какое из этих решений более рационально?	Второе решение.
Применим ли этот способ решения при нахождения площади произвольного четырехугольника в квадратной сети?	Эвентуальный положительный ответ предполагает рассмотрение контрапримера.
Какое из решений применимо к более широкому кругу задач (более общее, более надежное)?	Первое решение.
Можем ли поступить как в первом решении при нахождении площади произвольного выпуклого четырехугольника в квадратной сети?	Да.
А если данная фигура – многоугольник?	Уместно рассмотреть несколько примеров, направляющих на применении аналогичного подхода при нахождении площади многоугольника в квадратной сети.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постройте (в квадратной сети) четырехугольник, у которого: *а) нет стороны, лежащей на линии (параллельной линиям) квадратной сети;* *б) есть две соседние сторони, лежащие на линиях (параллельные линиям) квадратной сети;* *в) есть две противные стороны, лежащие на линиях (параллельные линиям) квадратной сети.*	Выпылняют задание.
Площадь какого из построенных четырехугольников можно найти ***только*** *посредством их/его вписания в прямоугольнике?*	Подусловие а).
Площадь какого из построенных четырехугольников можно найти и через построение одной из их диагоналей? Почему?	Подусловия б) и в).
В каком случае имеет значение выбор диагонали?	Подусловие б).
Какие выводы можем сделать о необходимости построения дополнительных фигур при нахождении площади фигуры в квадратной сети? *Какие из этих выводов связаны с общей информацией в условии задачи и какие – со специфической?*	Выводы на основании проведенных рассуждений. Учащимся можно предоставить время для самостоятельной работы с целью обобщения информации и систематизации выводов.
Какое из указанных решений задачи 19 Вы предпочитаете? Почему?	Вопрос предполагает индивидуальный ответ и аргументацию со стороны каждого ученика.

Представим коротко некоторые из мотивов включить задачи типа предложенной, с используя которые стремимся развивать рефлексивные умения при обучении по теме «Площади фигур». Что особенного в этой задаче?

Во-первых, по степени проблемности и сложности [6, с. 143], она соотносима с возможностями большинства из обучаемых в 5-ом классе, что придает ей высокий «технологический вес». Включение таких задач при подборе обеспечивает структурную полноту предлагаемой системе и по отношению дидактической целесообразности, связанной с овладением рефлексивным подходом. Задача является типичным представителем вида *«конкретизация базовых задач»* [там же, с. 150]. В конкретном случае конкретизирована базовая задача **Т**2. Причем условие задачи содержит неявную информацию (две соседние стороны четырехугольника лежат на линии квадратной сети), которая предполагает нетривиальный

подход (разбить данный четырехугольник на два треугольника, у которых основания и высоты, проведённые к ним, известны – рис. 10).

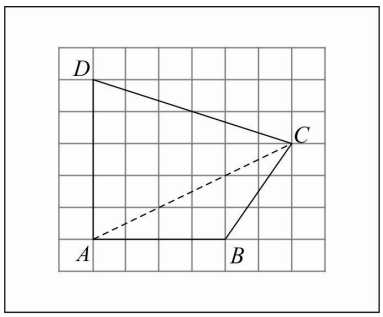


Рис. 10.

Во-вторых, одновременно возникает учебная ситуация, которая благоприятсвует конструированию, в том числе и – учениками, групп задач с практической направленностью, например, задачи на нахождение площади земельных участков. Таким образом, предоставляется возможность для проявления праксиологической рефлексии в нескольких аспектах (по [1, с. 192]):

– поиск и нахождение применения и реализации познавательных способностей и знаний субъекта;

– составление и решение житейских задач, релевантных соответсвующим знаниям, умениям и индивидуальным способностям;

– формирование праксиологического стиля мышления и так далее.

Этим обеспечивается задействование целой гаммы рефлексивных качеств – личностных, интеллектуальных, коммуникативных и праксиологических.

В-третьех, аргументом в пользу выбора задач типа цитированной задачи 19 является и необходимость понижения степени проблемности и сложности подобных задач, учитывая предстоящее изучение темы «Прямоугольная координатная система» в 6-ом классе, где такие задачи являются основным объектом учебно-познавательной деятельности учащихся. Отметим, что переход от эвристичности к алгоритмичности (в частности, – автоматизации) при применении определенных знаний и умений, что есть одной из образовательных целей при решении эвристических задач, постепенно снижает заинтересованность учащихся к решению определенного класса задач. Однако, эти знания, умения и реализованные на практике идеи параллельно приобретают прочность, надежность и, следовательно, с большей вероятностью можно ожидать, что ученики будут применять их в новых проблемных ситуациях.

В-четвертых, в предложенном примере (см. таблицу 1) ярко открывается ретроспективный рефлексивный анализ по отношению к уже осуществленной познавательной деятельности в качестве ведущего технологического приема с рефлексивным характером. Его применение в учебном процессе является одним из средств для преодоления значимых

недостатков современного образования. Среди них, к сожалению, отметим, что все больше и больше ширится и распространяется практика, где преподаватели математики сознательно избегают направлять внимание учащихся к решению геометрических задач с эвристическим характером, особенно таких, которые требуют дополнительных построений. Мотивы, с которыми они оправдываются, чаще всего связаны со слабым интересом учеников к предмету, с непосильной для их возраста трудностью задач, с неприменимостью таких умений на практике, с недостатком учебного времени или с овладением на следующих этапах обучения методами, позволяющими аналитическое решение тех же задач алгебраическими средствами.

Каждый, кому удалось понять красоту задачи таким образом, о котором говорил Д. Пойя, принял бы эти доводы со снисходительной улыбкой. Не будем комментировать подробно очевидную несостоятельность таких доводов, а отметим только, что угасающий интерес школьников к урокам математики чаще всего вызван скучным, неинтерактивным преподаванием и ограничением предмета в рамках обязательного учебного содержания. А один из доказанных способов для преодоления таких негативных предпосылок – это именно разнообразие и отправление все новых и новых вызов к обучаемым [4].

Выводы. Искренне надеемся, что кроме конкретных направлений для конструирования образовательной технологии, основаной на принципах рефлексивного подхода в обучении, любознательный читатель увидит в нашей статье желание стимулировать склонность подрастающего поколения к исследовательской и творческой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василев В. К. Рефлексията в познанието, самопознанието и практиката / В. К. Василев. – Пловдив: Макрос, 2006. – 292 с.

2. Ганчев И. Методика на обучението по математика. 5-7 клас / Ганчев И., Портев Л., Баев Б., Тодорова П. – Пловдив: Макрос-2000, 1996. – 236 с.

3. Гроздев С. Моделиране и управление на възможностите на изявени ученици за решаване на задачи / Гроздев С. // Педагогика. – 2003. – № 1. – С. 58-74.

4. Гроздев С. Организация и самоорганизация при решаване на задачи / Гроздев С. // Математика и информатика. – 2002. – Кн. 6. – С. 51-58.

5. Милушев В.Б. Триадата дейности решаване, съставяне и преобразуване на математически задачи в контекста на рефлексивно-синергетичния подход / Милушев В.Б. – Дисертация за присъждане на научна степен доктор на педагогическите науки. – Пловдив: ПУ «Паисий Хилендарски», 2008. – 314 с.

6. Скафа Е. Конструиране на учебно-познавателна евристична дейност по решаване на математически задачи / Скафа Е., Милушев В. – Пловдив: УИ «Паисий Хилендарски», 2009. – 332 с.

7. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Фридман Л.М. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.

8. Grozdev S. For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice) / Grozdev S. – Sofia, 2007. – 295 p.

РЕЗЮМЕ

Милушев В. Б., **Иванова Н. И.** Совершенствование пропедевтики изучения систематического курса планиметрии средствамитрефлексивного подхода.

Разработана модель для применения рефлексивной технологии осуществления пропедевтики формирования и усовершенствования умений учеников применять прием «дополнительное построение» при решении планиметрических задач. Эта пропедевтика учитывает возможности развития индивидуальных рефлексивных способностей учащихся и их склонности к творчеству. Предложена система обособления задач при изучении темы «Площадь фигур» в трех группах. Разработан конкретный пример вопросов и заданий, ориентирующих на осознание оснований реализованной познавательной деятельности.

***Ключевые слова**: рефлексивный подход, эвристично-ориентированные задачи, пропедевтика.*

SUMMARY

Milloushev V., Ivanova N. Mastering the propaedeutics in studying systematic course in planimetry by means of reflexive approach.

With the aim of mastering the education in planimetry, the authors have work out a model for the application of reflexive technology. The propaedeutic activity concerning the formation and mastering the skills of students to apply the method of «additional construction», reports the opportunities to develop their individual reflective skills and their penchant for creativity. There is proposed a system for dividing the problems in studying the theme «Faces of figures» in three groups. We have developed a concrete example of relevant questions and assignments that focus on understanding the reasons for the performed cognitive activity.

Key words: reflexive approach, heuristic-oriented problems, propaedeutics.

УДК 371:004:53

О. О. Пасько
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

УДОСКОНАЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З МЕХАНІКИ ЗАСОБАМИ МУЛЬТИМЕДІА

У даній статті проаналізовано стан навчального фізичного експерименту у загальноосвітніх навчальних закладах та виявлено основні труднощі, пов'язані з його постановкою традиційними засобами навчання під час вивчення механіки. На основі виявлених труднощів запропоновано способи використання мультимедійних засобів під час демонстрації дослідів та проведення лабораторних робіт, наведено приклади. До того ж, вказано методичні рекомендації щодо реалізації навчального фізичного експерименту при вивченні механіки з використанням мультимедійних засобів навчання. Також мова йде про переваги експериментів на основі мультимедійних технологій, порівняно з їх постановкою за допомогою фізичних приладів, які дозволяють розширити дидактичні функції навчального експерименту.

***Ключові слова**: мультимедіа-технології, мультимедійні засоби, демонстраційний експеримент, лабораторний експеримент.*

Постановка проблеми. Велике значення під час вивчення шкільного курсу фізики, зокрема механіки як базового розділу курсу фізики, має створення у свідомості учнів психічних образів об'єктів, що вивчаються, як результату процесів сприйняття, пам'яті, мислення й уявлення. Створенню таких психічних образів сприяє використання фізичного експерименту.

Навчальний фізичний експеримент у школі поділяється на *демонстраційний і лабораторний* [2]. Проведений аналіз стану *демонстраційного експерименту* з механіки показує, що у більшості випадків реальні досліди за змістом нескладні, проте можна виділити такі досліди, сприйняття яких та виділення у побаченому головного для отримання правильних висновків виявляється для школярів складним. Передусім мова йде про випадки, коли реальна фізична демонстрація може показати лише зовнішні прояви властивості об'єкту, не пояснюючи механізм, який зумовлює ці властивості.

Більше того, проведення реального демонстраційного експерименту в низці випадків пов'язане з певними труднощами:

1) дуже швидкий або досить повільний перебіг процесів (деформація тіл під час їх зіткнення, дифузія у твердих тілах тощо);

2) надзвичайно великі або дуже малі масштаби системи, яку необхідно продемонструвати в класі (наприклад, опис руху астрономічних об'єктів чи демонстрація броунівського руху);

3) необхідно показати механізм виникнення (протікання) певних фізичних явищ чи процесів (наприклад, пояснення природи сили пружності);

Крім того, постановка демонстраційних дослідів ускладнюється дефіцитом навчального обладнання – демонстраційних приладів, пристроїв, моделей. У результаті в свідомості учнів не створюється необхідних образів і уявлень про окремі компоненти змісту даного розділу. Останню проблему вчителі намагаються частково вирішити, повертаючись до досвіду створення й використання саморобного обладнання.

Для ґрунтовного розуміння школярами властивостей фізичних об'єктів необхідне їх додаткове моделювання, яке дозволяє виділити ті істотні ознаки, які безпосередньо не спостерігаються під час натурної демонстрації.

На відміну від демонстраційних дослідів, у яких учні є лише пасивними спостерігачами, виконання *лабораторних робіт* передбачає

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

активну участь школярів у проведенні експерименту та сприяє формуванню навичок організації експериментальної роботи, маніпуляцій з фізичними приладами.

Серед особливостей традиційної організації та проведення лабораторного експерименту з механіки можна виділити такі: 1) нестача фізичних приладів у достатній кількості для постановки дослідів; 2) якості вимірювальних приладів разом з недосконалістю методів вимірювання та обробки експериментальних даних у підсумку приводять до низької точності результатів; 3) виконання лабораторної роботи спрямоване на оволодіння школярами запланованою системою навичок та виключає елементи творчості.

Реалізації навчального фізичного експерименту на принципово новому рівні може сприяти впровадження у шкільну практику мультимедійних технологій і засобів навчання.

Під *мультимедійними технологіями навчання* розуміються принципи організації навчального процесу на основі інтерактивних засобів, які об'єднують в одному цифровому представленні багатокомпонентне інформаційне середовище. Такими сучасними *засобами* є мультимедійні дошки, інтерактивні приставки, інтерактивні проектори й подібне обладнання, яке дозволяє одночасно проводити операції зі статичними зображеннями, відеофільмами, анімаційними графічними образами, текстами, спроектованими на великий інтерактивний екран.

Аналіз актуальних досліджень. Шляхи удосконалення методики і техніки шкільного фізичного експерименту в загальноосвітній школі засобами сучасної цифрової техніки описано у роботах Ю. Бендеса, С. Величка, Л. Калапуші, О. Мартинюка, І. Мірошниченка, Н. Подопригори. У роботах А. Селіверстова, М. Оспеннікова, К. Постникової обґрунтовано застосування натурних, віртуальних та композиційних експериментів, запропоновані методичні прийоми щодо їх використання. Проте місце мультимедійних засобів навчального призначення в удосконаленні навчального фізичного експерименту з механіки досі залишалося поза увагою дослідників.

Мета статті: запропонувати шляхи вдосконалення навчального фізичного експерименту під час вивчення механіки з використанням мультимедійних засобів навчального призначення на основі виявлених труднощів, пов'язаних з його постановкою традиційними засобами навчання.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Виклад основного матеріалу. Використання засобів мультимедіа у процесі підготовки та проведення демонстраційного експерименту виправдане та доцільне у таких формах.

1. Технічний засіб для відображення та обробки експериментальних даних.

1) виведення на поверхню інтерактивної дошки даних з вимірювальних пристроїв (датчиків), з'єднаних із комп'ютером, з можливістю подальшої їх обробки та візуалізації результатів експерименту;

2) трансляція досліду на інтерактивну дошку з використанням веб-камери або документ-камери (замість похилого дзеркала чи тіньової проекції) для забезпечення гарної видимості горизонтально розміщеної поверхні демонстраційного приладу.

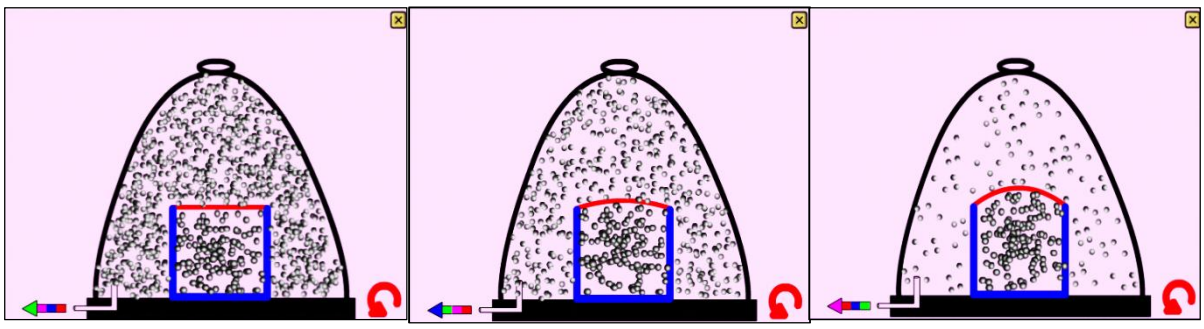
2. Доповнення натурного експерименту демонстрацією комп'ютерної моделі коли:

1) необхідна візуалізація процесів, які не спостерігаються у звичайному експерименті, але реально протікають (наприклад, зміна проміжків між атомами чи молекулами тіла під час його деформації);

2) потрібно сконцентрувати увагу учнів на деталях досліду, важливих для розуміння сутності спостережуваного явища;

3) необхідно показати дрібні деталі установки, будову та функціонування пристрою тощо.

Приклад. Під час вивчення тиску газу у 8 класі демонструється дослід: під ковпаком повітряного насосу знаходиться металева банка, яка закрита гумовою плівкою, після відкачування повітря з-під ковпака спостерігають за прогинанням плівки. Для пояснення причини прогинання гумової плівки доцільно використати динамічну комп'ютерну модель (рис. 1).



а б в

Рис. 1. Кадри інтерактивної моделі: тиск газу

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Завдяки зображенню молекул газу під ковпаком та у банці, увагу школярів звертають на той факт, що до відкачування повітря з-під ковпака густина повітря в банці і під ковпаком однакова. На плівку з обох боків повітрям здійснюється однаковий тиск (рис. 1 а). Після відкачування повітря з-під ковпака тиск у банці не змінюється, а зовнішній тиск зменшується, тому що зменшується густина повітря під ковпаком. Ця різниця тисків і зумовлює прогинання плівки (рис. 1б,в).

2. Віртуальний демонстраційний експеримент. Наявність засобів моделювання і технології «віртуальна реальність» вказує на можливість відтворення демонстрацій фізичних об'єктів на поверхні інтерактивної дошки.

До *віртуальних* об'єктів або процесів відносять електронні моделі як реально існуючих, так і уявних об'єктів і процесів. Їх використання під час вивчення механіки доцільне у таких випадках:

1) реальна фізична демонстрація може показати лише зовнішні прояви фізичного процесу, не відображаючи сутнісних зв'язків між явищами (величинами), необхідних для усвідомленого розуміння;

2) вивчення явища чи процесу в умовах шкільного фізичного кабінету малоефективне, або неможливе (швидкоплинні чи довготривалі фізичні процеси);

3) явище в принципі не можна спостерігати (наприклад, неодночасність подій у спеціальній теорії відносності).

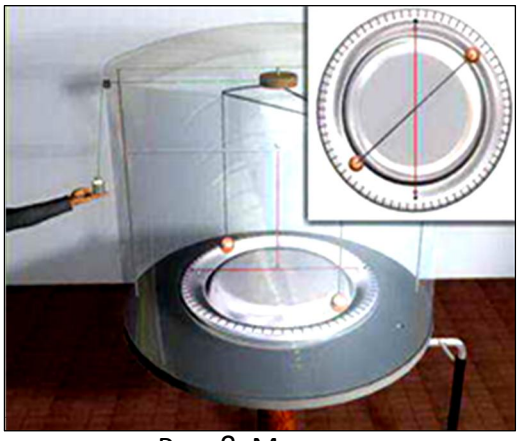


Рис. 2. Модель «Дослід Кавендіша»

Приклад. До числа фундаментальних відносять досліди Г. Кавендіша, які стали основою для обчислення гравітаційної сталої G. У цих дослідах дві масивні кулі підносили до підвісу з двома невеликими кульками, в результаті чого між ними виникали сили гравітаційного притягання, і підвіс закручувався на деякий кут. Проте відтворення аналогічного досліду у шкільних умовах становить певні труднощі. Внаслідок того, що спостережуваний ефект виражений надзвичайно слабо, на роботу чутливих крутильних терезів значно впливають повітряні течії та

коливання системи, які складно усунути. Дані труднощі дозволяє подолати віртуальна демонстрація.

Таким чином, використання засобів мультимедіа створює умови для більш яскравого відтворення наступних рис демонстраційного експерименту:

– відображення лише необхідних для вивчення проявів явища чи закономірних зв'язків між об'єктами;

– ізолювання досліджуваного явища від впливу інших несуттєвих явищ;

– можливість його відтворення у суворо фіксованих умовах;

– планомірні зміни умов досліду;

– зосередження уваги учнів на істотних властивостях досліджуваного об'єкта за рахунок ефектних візуальних прийомів, сприяючи більш глибокому розумінню його сутності;

– здійснення операцій, неможливих у натурному експерименті зупинка та відновлення ходу, зміна просторово-часових масштабів протікання явища;

– супровід модельного експерименту візуальною інтерпретацією закономірних зв'язків між параметрами досліджуваної системи (у формі динамічних графіків, діаграм, схем тощо);

– можливість демонстрації модельних, ідеальних експериментів, які неможливо здійснити в реальному житті, але можна уявити;

– моделювання знаменитих дослідів, які увійшли в історію.

Основою навчального фізичного експерименту є науковий експеримент, для якого характерна така послідовність етапів: проблема – гіпотеза – мета експерименту – зміст експерименту – методика його здійснення – спостереження, вимірювання, фіксація результатів – теоретичний аналіз і математична обробка результатів вимірювань – висновки.

Відповідно до вказаного плану, проведення демонстраційного експерименту з використанням засобів мультимедіа може бути організоване у такій послідовності:

1. Виходячи із логіки вивчення конкретного фрагменту навчального матеріалу, визначається мета експерименту, його задачі або висувається гіпотеза, яку треба перевірити.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

2. З'ясовується яким шляхом можна вирішити сформульоване перед цим завдання, зокрема з'ясовується принципова схема дослідної установки (процес супроводжується записами на поверхні інтерактивної дошки, зарисовуваннями чи зверненням до готових зображень).

3. Вибираються необхідні прилади і матеріали.

4. Збирається (аналізується на моделі) дослідна установка.

5. Визначається послідовність операцій під час виконання дослідів.

6. Звертається увага учнів на те, за чим спостерігати. Виконується (демонструється) дослід. Фіксуються результати спостережень.

7. Аналізуються одержані результати, формулюються висновки [1].

Цей план діяльності визначає узагальнене експериментальне уміння, наведене у навчальній програмі з фізики, яке повинно стати одним із результатів вивчення фізики.

Визначена послідовність дій зберігається і для віртуального демонстраційного фізичного експерименту. Водночас, під час його проведення набувають значення вимоги до екранних зображень фізичних об'єктів. Узагальнюючи наведені у літературі психолого-педагогічні вимоги до демонстрацій, отримаємо наступний їх комплекс: 1) *психологічні*: ергономічність (виразність, яскравість образу сприйняття, чітка структура зорового образу), оптимальна швидкість подачі інформації, емоційність; 2) *дидактичні*: конкретність, інтегративність, переконливість, проблемність, динамічність, наукова достовірність, доступність; 3) *загальнопедагогічні*: безпека, надійність, естетичність, економічність. Виконання цих вимог покладено на розробників відповідних мультимедійних матеріалів, що потребує використання досягнень когнітивної психології та фізіології сприйняття.

Однак не варто перебільшувати освітні переваги демонстрацій віртуальних об'єктів. Основна мета і дидактична цінність віртуального досліду має полягати у встановленні взаємозв'язку між образно-наочною і абстрактно-логічною формами мислення, виступаючи ланкою між емпіричним та теоретичним рівнями пізнання.

Лабораторний експеримент реалізується у формі фронтальних лабораторних дослідів та робіт фізичного практикуму.

Лабораторні роботи є методом організації навчальної діяльності учнів, спрямованої на освоєння досвіду самостійного вивчення фізичних явищ, перевірки фізичних законів, вивчення технічних пристроїв.

Діяльність під час планування та проведення усіх видів лабораторних робіт включає: 1) підготовку школярів до виконання роботи; 2) проведення учнями експерименту; 3) обробку та аналіз результатів роботи.

Під час підготовки школярів до виконання роботи діяльність вчителя полягає в ознайомленні їх з темою роботи, з'ясовується її мета. Далі вчитель пояснює, а за необхідності демонструє будову приладів, необхідних для її виконання, оговорює правила користування ними, для окремих груп робіт показує, як має виконуватися дослід. У результаті учні мають отримати точні уявлення про те, що вони мають робити, як та у якій послідовності.

Способи включення мультимедійних засобів у діяльність з підготовки та проведення лабораторних робіт можуть бути такими:

1. Доповнення натурного лабораторного експерименту:

1) дозволяють попередньо ознайомити учнів з експериментом, який їм належить виконати згодом на реальній установці: ілюстрація змісту і логіки проведення відповідного натурного досліду; візуалізація установки та порядку її роботи; імітація дій з управління роботою установки і зняття показань приладів;

2) полегшують обробку даних реального фізичного експерименту;

3) спрощують пред'явлення результатів досліду (у формі спостережуваних ефектів, таблиць, схем, діаграм, графіків функціональних залежностей)

2. Проведення віртуальних лабораторних робіт, якщо реальний експеримент утруднений та під час виконання творчих завдань:

1) дослідження особливостей поведінки моделі фізичного явища при різних значеннях його параметрів і в різних умовах (наприклад, фізичні параметри мають екстремальні значення);

2) дослідження особливостей поведінки моделей технічних об'єктів та їх систем (зокрема, для проведення експерименту).

У загальному випадку можливі такі варіанти послідовностей дій вчителя та учнів під час виконання віртуальної лабораторної роботи:

1. Учитель за допомогою інтерактивної дошки знайомить учнів з роботою комп'ютерної моделі. Під керівництвом вчителя школярі виконують віртуальну лабораторну роботу на власних робочих місцях (за персональними комп'ютерами), використовуючи комп'ютерну модель та письмову інструкцію до лабораторної роботи.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

2. Віртуальний дослід виконується одним учнем, інші – спостерігають та фіксують експериментальні дані, обробляють їх формулюють висновки. Обговорюються результати експерименту і межі застосування комп'ютерних моделей. У разі лабораторного практикуму обговорення проводяться у групах.

3. Лабораторна робота з використанням реальних приладів та віртуального середовища можуть бути виконані учнями паралельно.

Приклад. Під час проведення лабораторної роботи «Вимірювання виштовхувальної сили» після виконання дослідів можна організувати віртуальну дослідницьку роботу, використовуючи інтерактивну комп'ютерну модель (рис. 3).

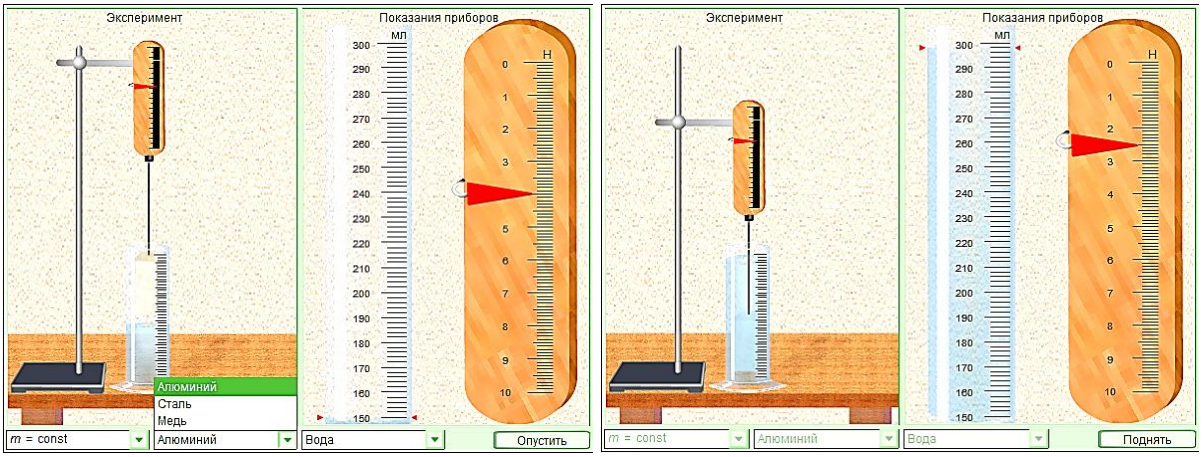


Рис. 3. Приклад віртуальної лабораторної роботи

На екрані зображено лабораторну установку: на штативі закріплено динамометр, до якого підвішений тягарець і мензурка з рідиною. Користувачеві надається можливість обирати матеріал, з якого виготовлено тягарець (алюміній, сталь, мідь) та рідину, у яку занурюють тіла (вода, бензин, керосин).

Вчитель пропонує учням *додаткове завдання*: знімаючи покази з динамометра, та вимірюючи зміну висоти рідини у посудині визначити: 1) густини рідин, у які занурюються тіла; 2) густину зануреного тіла.

Загалом можна виділити такі переваги експериментів з використанням мультимедійних засобів порівняно з його постановкою за допомогою фізичних приладів, які дозволяють розширити дидактичні функції навчального експерименту: 1) встановлення необхідних умов досліду та параметрів досліджуваної системи об'єктів; 2) можливість зупинки та поновлення експерименту для аналізу проміжних результатів;

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

3) ілюстрування характеру функціональної залежності й динаміки її зміни при варіюванні умов досліду; 4) можливість візуалізації результатів експерименту у формі послідовності значень шуканих параметрів, графіків, діаграм або динамічного графічного зображення особливостей поведінки досліджуваного об'єкта у заданих умовах.

Висновки. На завершення необхідно підкреслити, що віртуальна реальність – це лише уявна модель реального світу, яка використовується для його пізнання. Тому головне, щоб комп'ютерне моделювання фізичних процесів стало гармонійним доповненням реального експерименту, а не заміщувало його. Натурні досліди, вимірювальні системи на базі комп'ютера, віртуальні моделі фізичних явищ та процесів, пояснення вчителя, навчальний текст – усе це в комплексі має визначати принципово нову якість подачі навчальної інформації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Каленик М. Методика віртуального демонстраційного фізичного експерименту. [Текст] / М. Каленик, О. Пасько // Фізика та астрономія в школі : Науково-методичний журнал. – 2009. – N 1. – С. 29-32.

2. Коршак Євген Васильович. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. Практикум: Навч. посібник. [Текст] / Є.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський. – К. : Вища шк. – 1981. – 280 с.

3. Мартинюк О.С. Віртуальні інформаційно-вимірювальні системи в навчальному експерименті з фізики [Текст] / О.С. Мартинюк // Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Збірник наукових праць /Гол. ред. Мартинюк М.Т. – К.: Науковий світ, 2006. – с 104-109.

5. Интерактивные модели по физике. [Електронний ресурс]. Режим доступу : school-collection.edu.ru/collection/

РЕЗЮМЕ

Пасько О. А. Совершенствование учебного физического эксперимента по механике средствами мультимедиа.

В данной статье проанализировано состояние учебного физического эксперимента в общеобразовательных учебных заведениях и выявлены основные трудности, связанные с его постановкой традиционными средствами обучения при изучении механики. На основе выявленных трудностей предложены способы использования мультимедийных средств во время демонстрации опытов и проведения лабораторных работ, приведены примеры. К тому же, указано методические рекомендации по реализации учебного физического эксперимента при изучении механики с использованием мультимедийных средств обучения. Также речь идет о преимуществах экспериментов на основе мультимедийных технологий, по сравнению с их постановкой с помощью физических приборов, которые позволяют расширить дидактические функции учебного эксперимента.

***Ключевые слова**: мультимедийные технологии, мультимедийные средства, демонстрационный эксперимент, лабораторный експеримент.*

SUMMARY

Pasko **O**. Improvement of physical experiment in mechanics of multimedia.

This paper explores the existence of physical experiment in secondary school and the main difficulties associated with the formulation of its traditional means of training while studying mechanics. There are the ways and examples of using multimedia in demonstration and laboratory experiments in the article. Metodical recommendations in implementation of physical experiment in the study of mechanics using multimedia are pointed. Also the benefits of experiments based on multimedia given in the paper.

Key words: multimedia, demonstration experiment, laboratory eksperiment.

УДК 374.31:51

М. П. Пихтар
Славутицька філія НТУУ «КПІ»

СИСТЕМА РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ–СЛУХАЧІВ ТА КАНДИДАТІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК (МАН)

У статті розглядається система розвитку математичних здібностей учнів – слухачів та кандидатів МАН. Розглядаються методичні особливості та основні принципи щодо організації навчально-дослідницької роботи учня – слухача та кандидата в МАН. Уся організація роботи в МАН повинна бути націлена на здійснення дослідницької діяльності учнів з урахуванням їх вікових психологічних особливостей, подальший математичний розвиток. Практичне застосування методики розвитку математичних, її апробація та коригування, яка відбувалась протягом багатьох років, дозволяє стверджувати, що ефективність методики виявляється в повній мірі тоді, коли відбувається системна взаємодія та взаємодоповнення навчання математики в МАН з навчальним процесом у школі.

***Ключові слова**: математичні здібності учнів, Мала академія наук.*

Постановка проблеми. Система розвитку математичних здібностей учнів – слухачів та кандидатів МАН базується на теорії поетапного формування розумових дій П. Я. Гальперіна [2] й Н. Ф. Тализіної [3] та на дослідницькій технології. Уся організація роботи в МАН повинна бути націлена на здійснення дослідницької діяльності учнів з урахуванням їх вікових психологічних особливостей, подальший математичний розвиток. Ведучи мову про дослідницьку діяльність учнів, слід розмежовувати поняття навчально-дослідницької діяльності та науково-дослідної діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. *Навчально-дослідницька діяльність* – це діяльність, головною метою якої є освітній результат, вона спрямована на навчання учнів, розвиток у них дослідницького типу мислення. *Науково-дослідна діяльність* – це вид діяльності, спрямований на отримання нових об’єктивних наукових знань [4].

Залучаючись до дослідницької роботи, учням слід рухатися своєрідними сходинками: від простого до складного, від визначення і фіксації конкретної проблеми до створення наукових робіт, від *навчально-дослідницької* до *науково-дослідної* діяльності.

Практичне застосування методики розвитку математичних, її апробація та коригування, яка відбувалась протягом багатьох років, дозволяє стверджувати, що ефективність методики виявляється в повній мірі тоді, коли відбувається системна взаємодія та взаємодоповнення навчання математики в МАН з навчальним процесом у школі. Навчання математики в рамках МАН, будучи продовженням і конкретизацією шкільної програми, базується на системі проблемного навчання, згідно з якою процес навчання протікає у вигляді заняття, побудованого на послідовно створюваних проблемних ситуацій. Головним при такому навчанні є те, що учні самі стають співучасниками побудови деякої маленької теорії. Тепер, узагальнюючи особливості розвинутої методики та результати її впровадження, покажемо, якою є послідовність її застосування і які етапи при цьому доцільно виявити, створивши модель розвитку математичних здібностей учнів у системі, починаючи від школи і закінчуючи МАН (рис. 1).

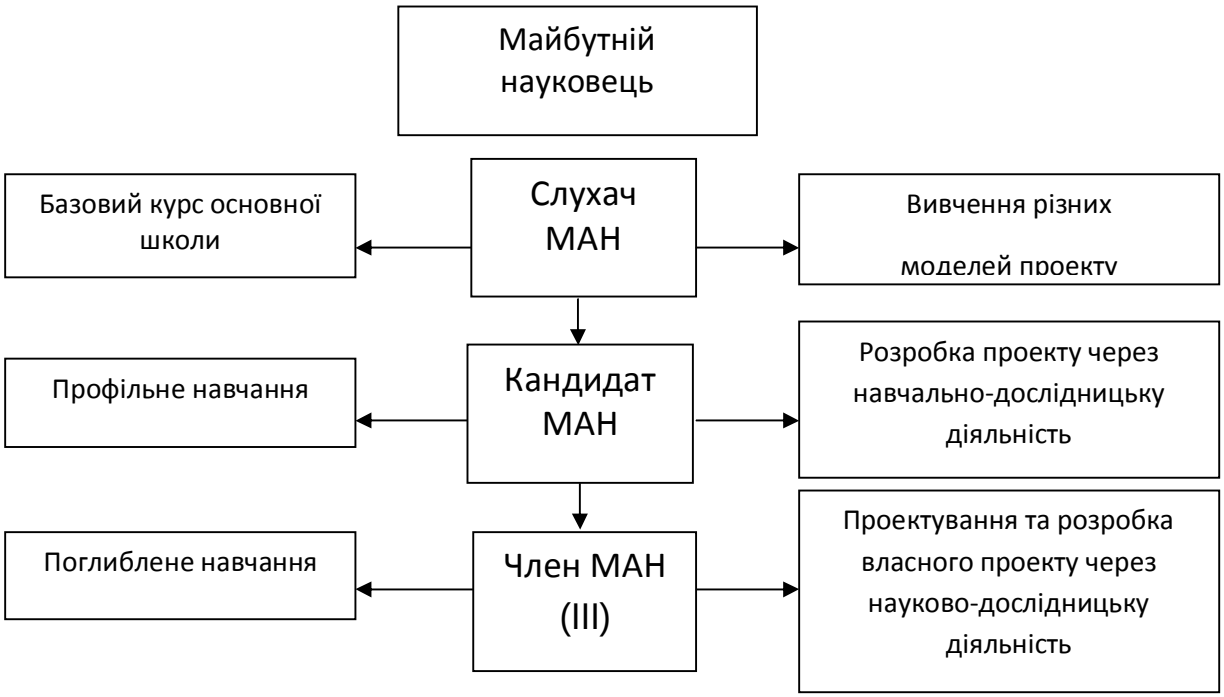


Рис. 1. Модель розвитку математичних та дослідницьких здібностей учнів у рамках МАН

Схема організації навчальної діяльності в МАН (рис. 2) дозволяє представити послідовність та характер діяльності як учня, так і вчителя за розробленою методикою. З переходом на наступний, більш високий етап навчання, роль МАН значно збільшується. Це символічно відображено на наступній схемі. Перехід до етапу III означає, що учень може виходити на захист власної дослідницької роботи на конкурсі МАН через етап II завдяки власному науково-дослідному проекту. Цьому відповідає завершення циклу діяльності в МАН, що відтворює завершеність системи.

Рис. 2. Схема організації навчальної діяльності у рамках МАН

Таким чином, все це вказує педагогові на те, як необхідно організовувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, щоб ефективно керувати процесом їхнього навчання та як швидше досягти позитивних результатів з математичної культури учня в складному процесі виконання дослідницьких робіт.

Виклад основного матеріалу. **Методика розвитку математичних здібностей учнів – слухачів МАН**. Підготовка учнів до виконання дослідницьких робіт починається з уроку та здійснюється у рамках МАН при систематичному застосуванні дослідницького підходу в навчанні. В організації навчальної діяльності слухачів МАН ми звертаємо увагу на те,

що саме цей вік (7-8 класи) за висновками психологів і дидактів (Крутецький В. А. [5], Костюк Г. С. [6]) є сприятливим для оволодіння абстрактними алгебраїчними поняттями та геометричними формами, для розвитку дедуктивного мислення, розумової активності. Б. В. Гнеденко вказує, що причина невдач учнів при вивченні курсу математики лежить зовсім не у вродженій нездатності частини дітей до математичного пізнання. Вона криється у непослідовності в отриманні математичних знань; відсутності звички вникати в суть означень, формул, понять; відсутності звички уважно слідкувати за ланцюжком логічних виводів, критично їх осмислювати, помічати відсутність необхідних для повноти висновків ланок міркувань [1]. Тому на заняттях математики необхідно більш активно займатися розвитком умінь у використанні загальних форм математичної діяльності, таких як: використання відомих процедур; кодування; класифікація та систематизація; ставити та перевіряти гіпотези, доведення і спростування; розробка алгоритмів.

З метою розвитку структурних компонентів математичних здібностей слухачів пропонуємо такі три серії математичних задач:

I серія: аналітико-синтетичні задачі, які спрямовані на розвиток інтелектуального компоненту, а саме на вдосконалення аналітико-синтетичної діяльності школярів, на встановлення та обґрунтування закономірностей між величинами.

II серія: математичні задачі з різним ступенем допомоги (підказкою), спрямовані на розвиток гнучкості мислення та мотиваційно-особистісного компоненту математичних здібностей учнів (наполегливості, впевненості в своїх силах) та інше.

III серія: задачі самостійно-дослідницької спрямованості, які сприяють розвитку в учнів умінь встановлювати нові факти, виявляти причинно-наслідкові залежності, робити узагальнення, самостійно та наполегливо розв’язувати завдання, тобто проводити власне монодослідження.

На **I етапі** в процесі навчання математики учнів – слухачів у структурі МАН на різних заняттях використовуємо як традиційні підходи, так і навчально-дослідницькі технології завдяки монодослідженню. *Під монодослідженням* школярів будемо розуміти дослідження з конкретної теми деякої задачі, що передбачає використання знань для розв’язання, які не виходять за рамки теми цього питання.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Форми завдань при такій технології навчання можуть бути різноманітними, а саме – це завдання для швидкого розв'язання в аудиторії, вдома, і завдання, що вимагають тривалого часу. Це залежить від об'єму елемента пошуку в завданнях для учнів. Такі завдання можуть бути індивідуальними, може відбуватися евристична бесіда, проблемний виклад теми тощо. Найчастіше на цьому етапі використовуються методи фронтальної роботи з учнями на заняттях гуртка.

Заняття передбачають роботу в макро- і мікро-групах та презентацію результатів роботи школярів. Плануються нетрадиційні заняття – доповіді про свої пошуки при розв'язанні однієї задачі-проблеми, заняття – дослідження поставленої керівником задачі, заняття – творчий звіт.

Процес виконання монодослідження можна зобразити схематично (рис. 3).

Рис. 3. Процес дослідження з конкретної теми

Наведемо конкретні приклади монодослідження для слухачів МАН, причому перший прилад продемонструє монодослідження конкретної навчальної задачі, а другий – монодослідження конкретної теми.

Приклад 1. Знайдіть усі прості числа p і q, для яких $p^2 - 2q^2 = 1$.

Проаналізувавши умову задачі, учні визначають, що корисно буде розкладати дані в умові вирази на множники, а далі дати можливість

самостійно аналізувати отримані результати. Далі спробуємо так діяти і в нашій ситуації:

1. Учнів спонукаємо до формулювання узагальненої задачі. Для цього пропонуємо в рівнянні замінити число 2 на 3, 4, 5, 6, 7, a (a – натуральне), причому рівняння із заміненим числом надаємо проаналізувати кожному слухачеві індивідуально, диференціюючи за складністю.

2. Збір фактичного матеріалу. Учні, розв'язавши «частинні» рівняння, виступають перед аудиторією з ідеєю та основними етапами їх розв'язання.

3. Систематизація, аналіз фактичного матеріалу. Учні, аналізуючи розв'язання «частинних» рівнянь, знаходять залежність між параметром a і змінними даного рівняння, висувають гіпотезу.

4. Доведення істинності гіпотези. Діти доводять або перевіряють гіпотезу на основі відомих їм властивостей простих чисел.

5. Висновок. Учні записують результати монодослідження і роблять деякі узагальнення щодо ідеї розв'язання в залежності від параметра a.

У процесі розв'язання таким чином задач можна створити умови для формування компонентів математичних здібностей: гнучкості мислення, самостійності, перенесення знань, оперування структурами відношень і зв'язків, здатності до аналізу, узагальнення, здатності висувати гіпотези.

Зауважимо, що коли в учня на деякому етапі монодослідження з'явилися труднощі, то вчителю необхідно задати питання, що наштовхують до основної ідеї, або запропонувати розв'язання допоміжної задачі.

Приклад 2, що взято із [220, Т. 4. – Вип. 1, 1998. – С. 11–14], може бути запропонований вчителем після вивчення теми «Числові множини». Розглянемо множину чисел $A = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6\}$. Введемо на цій множині операцію додавання, яка полягає в тому, що парі чисел (a, b) з множини A ставиться у відповідність остача від ділення суми $a + b$ на число 7, і операцію множення, яка означає, що впорядкованій парі чисел (a, b) ставиться у відповідність остача від ділення добутку $a \cdot b$ на 7. Оскільки ці операції відрізняються від звичайного арифметичного додавання та множення, будемо їх позначати відповідно $\oplus$ та $\odot$.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Арифметику, побудовану таким чином, будемо називати арифметикою за модулем 7 або 7-арифметикою, бо в ній тільки 7 чисел.

Результати виконання арифметичних дій у звичайній арифметиці зручно подавати у вигляді таблиць. Далі слід запропонувати учням самостійно скласти таблиці додавання та множення в 7-арифметиці.

Аналогічно можна побудувати арифметику лишків за будь-яким натуральним модулем m, або m-арифметику. Елементами m-арифметики є числа 0; 1; 2; ...; $m-1$. Додавання та множення в m-арифметиці визначається такими правилами: сумою (або добутком) двох чисел буде остача від ділення на m їх звичайної арифметичної суми (або добутку). Віднімання та ділення в m-арифметиці подібно до звичайної арифметики вводяться як обернені додаванню та множенню відповідно. Число x будемо називати різницею чисел b і a ($x = b \ominus a$), якщо $a \oplus x = b$. Наприклад, в 7-арифметиці $1 \ominus 2 = 6$, бо $2 \oplus 6 = 1$. Число x будемо називати часткою від ділення b на a ($x = b \oslash a$), якщо $a \odot x = b$. Можна довести, що віднімання в m-арифметиці завжди можливе і приводить до єдиної відповіді (це потрібно зробити в аудиторії разом з учнями). Ділення в m-арифметиці не завжди можливе, а якщо можливе, то не завжди приводить до єдиної відповіді. Однак, якщо модуль арифметики – число просте, то ділення в такій арифметиці на будь-яке число $a \neq 0$ не завжди можливе та однозначне (запропонувати учням самостійно це довести).

Після розгляду такої теорії доцільно перейти до практичних завдань теми.

1. Перевірте, чи виконується розподільний закон множення стосовно додавання в 7-арифметиці?

2. Чи буде виконуватися в цій арифметиці розподільний закон множення стосовно віднімання?

3. Перевірте виконання формул скороченого множення в 7-арифметиці:

1) $a^2 \ominus b^2 = (a \ominus b) \odot (a \oplus b)$; 2) $(a \oplus b)^2 = a^2 \oplus 2 \odot a \odot b \oplus b^2$;

3) $(a \ominus b)^2 = a^2 \ominus 2 \odot a \odot b \oplus b^2$.

Розв'язуючи ці завдання, учні мають переконатися, що в 7-арифметиці виконується багато правил звичайної арифметики, а також мають збагнути, що 7-арифметика є звичайною *скінченною арифметикою на днях тижня*.

Далі в учнів виникає природне запитання: «Чи можна стверджувати, що ці твердження виконуються для довільної *m*-арифметики?». Такі дії спонукають учнів до узагальнення щойно побудованої нової для них маленької теорії.

Наступним кроком у продовженні побудови такої нової теорії є її переваги і недоліки та застосування.

Зокрема, в *m*-арифметиках відсутні дробові та від'ємні числа, ділення виконується без остачі, будь-які числа мають обернені (якщо модуль – просте число). Застосування *m*-арифметик дозволяє спростити обчислення, які в звичайній арифметиці досить громіздкі.

Такого роду завдання можна і доцільно запроваджувати після вивчення кожної запланованої теми. Орієнтовний перелік таких задач можна знайти у додатку В.

Учні на І етапі повинні не тільки збагатити математичні знання, а й навчитися основним прийомам моделювання, тому вчителю доцільно коментувати всі його етапи. Згодом дослідницькі уміння будуть накопичуватися в спільній пізнавальній діяльності учнів.

Отже, слухачі МАН одночасно на заняттях гуртка з математики:

1) отримують новий додатковий математичний матеріал, що відповідає їх віковим особливостям (здебільшого використовується індуктивний підхід разом з методами аналізу й синтезу при вивченні теоретичного матеріалу за допомогою узагальнення результатів теоретичного розв'язання часткових проблем або конкретної задачі);

2) формують дослідницькі уміння завдяки розв'язуванню задач пошукового характеру на основі отриманих знань з даної тематики.

Реалізація І-го етапу навчання слухачів МАН пред'являє спеціальні вимоги до керівників гуртка, а саме:

1) розробити програму з математики для гуртківців МАН, яка передбачає не тільки поглиблене вивчення предмета, що дає більші можливості для організації навчально-дослідницької діяльності учнів, а й розгляд конкретних задач-проблем з кожної теми як колективного характеру так і індивідуального;

2) складати теми для дослідження в рамках монодослідження;

3) виконувати функції співучасника дослідницької роботи в рамках монодослідження;

4) створювати педагогічні й організаційні умови для вивчення учнями різних джерел інформації з метою збагачення знань з теми, що вивчається;

5) залучати слухачів МАН до участі в олімпіадах, конкурсах, до відвідування конференцій, захистів учнівських проектів.

Отже, діяльність на І етапі здебільшого планується вчителем як монодослідження на ґрунті шкільних навчальних задач для колективної або індивідуальної діяльності учнів у гуртках МАН.

Методика розвитку математичних здібностей учнів – кандидатів МАН. Учні 9–10-х класів, які розвивають свої інтереси та нахили до наукових досліджень або виконують дослідницькі завдання творчого характеру, стають кандидатами Малої академії, а дехто і її членами. На цьому етапі ускладнюються форми пошукової та дослідницької роботи, збільшується їх об’єм, систематично проводиться робота з підготовки до олімпіад.

На **другому етапі** – організаційно-підготовчому – виявляються учні, які бажають і можуть проводити дослідження з деякої обраної теми. Тут роль керівника гуртка є вагомою, бо в процесі роботи з учнями він має не тільки виявити «іскринку» дослідницького таланту, а й допомогти усім бажаючим у виборі теми навчального дослідження, визначити коло питань, які потребують розв’язання, підібрати необхідну літературу. Вчитель, як організатор навчального процесу в рамках МАН, має проявляти управлінські здібності та творчий підхід, оскільки керівництво навчально-дослідницькою роботою школяра – це той вид діяльності, де максимально мають розкриватися можливості співпраці, співавторства, співтворчості.

Цей етап збагачується навчально-дослідницькою практикою, основними цілями якої є: поглиблення знань з обраної теми; удосконалення дослідницьких навичок; формування математичних здібностей; формування інформаційної культури; задоволення потреб у професійному самовизначенні та творчій самореалізації.

Реалізація такої дослідницької практики учня пред’являє до вчителя або керівника ряд додаткових вимог:

– виконувати функції співучасника навчально-дослідницької роботи (якщо не може сам, то має залучити інших фахівців);

– чітко планувати етапи залучення учнів до складання дослідницьких проблем, які безпосередньо випливають зі шкільних навчальних задач

(користуючись або додатковими питаннями пошукового характеру, або конкретизацією чи узагальненням, або зміною параметрів чи об'єктів);

– проводити пошук різних можливостей проектування основних етапів дослідження (що слід робити? → як можна зробити? → що для цього потрібно? → яка послідовність дій? → який можливий результат? → які можливі ускладнення?).

Тепер для кандидатів МАН стають звичними такі дії:

1) слухати лекції з математики, відвідуючи гурток з математики;

2) перетворювати навчальні задачі на дослідницькі шляхом узагальнення, постановкою додаткових запитань, зміною параметрів тощо;

3) виконувати домашні завдання пошукового характеру;

4) брати участь в олімпіадах, конкурсах;

5) відвідувати передзахист робіт членів МАН;

6) проектувати і проводити роботу з теми оглядового характеру або з навчально-дослідницької теми;

7) проводити звіти або доповіді за власним проектом.

На цьому етапі учням – кандидатам МАН пропонуються або навчально-дослідницької задачі, або теми для рефератів проблемного характеру (оглядові доповіді). Ось перелік можливих таких доповідей: розподіл простих чисел; трансцендентні числа; сумування послідовностей; функціональні рівняння; нетрадиційні методи доведення нерівностей; фрактальна геометрія. До цих тем додається література, яка рекомендована для початкового ознайомлення з темою, для підготовки до оглядової доповіді.

Одночасно на цьому етапі доцільно ввести спеціальний курс «Основи наукової діяльності» для підготовки учнів – кандидатів МАН до самостійної дослідницької діяльності. На цьому спецкурсі учні знайомляться з методами дослідження, видами науково-дослідницьких робот, вимогами до оформлення роботи тощо.

Покажемо більш детально, як з відомих задач для учня – кандидата МАН можна сконструювати проблему для дослідження:

Учням відомі наступні теореми.

Теорема 1. Серединний перпендикуляр відрізка є геометричним місцем точок, рівновіддалених від кінців цього відрізка.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Теорема 2. Геометричним місцем точок, які рівновіддалені від сторін даного кута є бісектриса цього кута.

На заняттях гуртка МАН ці дві теореми можна розглянути в контексті спільної проблеми:

Нехай F_1 *і* F_2 *є геометричними фігурами, а* $\rho(M,F)$ *– відстань від точки* M *до фігури* F*. Знайти множину точок, які задовольняють рівності* $\rho(M;F_1)=\rho(M;F_2)$.

Дійсно, якщо ми розв'яжемо цю проблему у випадку, коли фігури F_1 та F_2 є точками, то одержимо теорему 1; а якщо розв'яжемо у випадку, коли фігури F_1 та F_2 є променями із спільним початком, то отримаємо теорему 2.

Описана ситуація має породити у кандидатів МАН багато запитань. Перш за все, чому перелік фігур F є таким бідним? Чи не можна замість точок і променів розглянути інші геометричні фігури відомі учневі, скажемо – прямі, кола, еліпси, гіперболи? Крім того, чому ми маємо розглядати спеціальне розташування променів, а саме співпадіння їх вершин? Які зміни будуть у розв'язанні задачі та відповіді, якщо промені будуть або паралельні, або не матимуть спільного початку. Розгляд цих питань паралельно породжує нову проблему для учня – що розуміти під відстанню між двома фігурами F_1 та F_2, зокрема, під відстанню від точки до променя, відрізка, кола, еліпса, параболи, гіперболи?

Попередні міркування дозволять керівникові гуртка поставити перед дітьми наступну проблему: *Знайдіть множину точок, рівновіддалених від двох геометричних фігур, якщо кожну з цих фігур вибрано з таких: точка, пряма, промінь, коло, еліпс, парабола, гіпербола.*

Особливість цієї проблеми в тому, що учень повинен побудувати непросту розгалужену програму дій:

1) слід зрозуміти поняття відстані між двома фігурами (звернення до понять, які виходять за рамки шкільної програми, але доступні учням);

2) розв'язання задачі буде розвиватися по 21 різному напрямку, бо з наведеного списку можна утворити 21 пару фігур;

3) якщо програма розв'язання задачі складена, то ще не зрозуміло, якою має бути послідовність виконання.

Звісно, ця проблема має ще логічне продовження – розгляд подібної задачі в тривимірному просторі.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Результати виконання такої навчально-дослідницької задачі, як правило, виходять за рамки окремої теми, тобто за рамки монодослідження, вони націлені на залучення принципово нових для учнів математичних питань. Таке дослідження не може бути завершеним без попереднього вивчення цих питань.

Планувати заздалегідь строки завершення і результати таких досліджень можна не завжди. Тому вчитель повинен пропонувати завдання учням, виходячи з особливостей психіки та рівня здібностей і тоді дитина йтиме в навчально-пошуковій діяльності своїм шляхом та в індивідуальному темпі [7].

Кожен учень обирає свій темп досліджень навчальних задач, і, якщо заглибленість у проблему приведе його до постановки задач, які підвищать рівень навчально-дослідницької роботи, то можна говорити про продовження діяльності вже на ІІІ етапі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Зміст технології такого дослідження полягає в тому, щоб допомогти учневі пройти шляхом наукового пізнання, засвоїти його алгоритм. На всіх етапах роботи головним серед очікуваних результатів має бути розвиток творчих здібностей, набуття дитиною нових знань, вмінь і навичок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гнеденко Б. В. Развитие мышления и речи при изучении математики / Гнеденко Б. В. // Математика в школе. – 1991. – № 4. – С. 3-9.
2. Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / П. Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР, т. 1. – М., 1959. – С. 441–469.
3. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы) / Талызина Н. Ф. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.–345 с.
4. Обухов А. С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры / А. С. Обухов // Школьные технологии. – 2001. – № 5. – С. 26–35.
5. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников / Крутецкий В. А. – М.: Просвещение, 1968. – 481 с.
6. Костюк Г. С. Здібності та їх розвиток у дітей / Костюк Г. С. – К.: Знання, 1963. – 80 с.
7. Білоус С. Ю. Розвиток дослідницьких здібностей старшокласників у процесі діяльності Малої академії наук (на матеріалі фізики): дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Білоус С. Ю. – Запоріжжя, 2005. – 323 с.

РЕЗЮМЕ

Пихтар Н. П. Система развития математических способностей учеников-слушателей и кандидатов Малой академии наук (МАН).

В статье рассматривается система развития математических способностей учеников – слушателей и кандидатов МАН. Рассматриваются методические особенности и основные принципы организации учебно-исследовательской работы ученика – слушателя и кандидата МАН. Вся организация

работы в МАН должна быть нацелена на осуществление исследовательской деятельности учащихся с учетом их возрастных психологических особенностей, дальнейшее математическое развитие. Практическое применение методики развития математических, ее апробация и корректировки, которая проходила в течение многих лет, позволяет утверждать, что эффективность методики проявляется в полной мере тогда, когда происходит системное взаимодействие и взаимодополнение обучения математике в МАН с учебным процессом в школе.

***Ключевые слова**: математические способности учащихся, Малая академия наук.*

SUMMARY

Pikhtar M. System of mathematical abilities of students – members and candidates to members of SAS.

This article deals with the system of mathematical abilities of students – members and candidates to members of SAS. Some methodological features and basic principles of organization research and project work of members and candidates to members of SAS are also considered. The entire organization of work in MAS should focus on the implementation of the research activities of students based on their age psychological characteristics, further mathematical development. Practical application of mathematical methods, its testing and adjustment, which evolved over the years suggests that the efficiency techniques is fully when there is systemic interaction and complementarity of teaching mathematics in SAS with the educational process at school.

Key words: mathematical capabilities of student, Small academy of sciences.

УДК 372.851

П. П. Рангелова, Ю. Д. Кръстева
Пловдівський університет ім. Паісія Хілендарського,
Болгарія

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТА СКАЛАДАННЯ УЧНЯМИ ЗАДАЧ НА ЗНАХОДЖЕННЯ КІЛЬКОСТІ ЧИСЕЛ ТА ЇХ ДІЛЬНИКІВ

У статті пропонується методика навчання учнів розвязувати задачі на знаходження кількості чисел та їх дільників. Методика надає можливість учням складати такі задачі. Розв'язування і складання різних математичних задач сприяє обхідних документів активізації мислення учнів у процесі їх навчання математики. Ці активізації мислення учнів у процесі навчання математики. У статті описаний досвід формування умінь розв'язувати і складати завдання на визначення кількості багатозначних чисел і їх дільників. Складання задач учнями самостійно допомагає перевести їх навчально-пізнавальну діяльність на більш високий рівень.

***Ключові слова**: задачі для знаходження кількості багатозначних чисел і їх дільників.*

Постановка проблемы. Решение и составление различных математических задач способствуют активизации мышления учащихся в процессе их обучения математике. Эти мероприятия приводят к формированию различных качеств мышления.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Цель статьи – описание опыта формирования умений решать и составлять задачи на определение количества многозначных чисел и их делителей.

Основное содержание статьи. Нами проведено занятие с учащимися шестого класа Естественно-математической гимназии им. акад. Бояна Петканчина в городе Хасково (Болгария).

Для более лёгкого усваивания этих задач, мы их объединили в отдельные группы.

Первая группа. Среди данных *k* цифр необходимо найти количество *k*-цифровых чисел без и с повторяющимися цифрами.

Задача 1. Цифрами 2, 3, 5, 7 и 8, записаны все пятицифровые числа, в которых данные цифры использованы:

а) один раз;

б) больше одного раза.

Найти количество полученных чисел в каждом из указанных случаев.

Прежде, чем рассуждать относительно решения задачи, обратили внимание на способ записи одного пятицифрового числа, а именно a, b, c, d, e (a, b, c, d, e – это его цифры и $a \neq 0$). После этого начинали искать решение для случая а). Установили, что цифру *a* возможно выбрать пятью способами, т.е. можно выбрать каждую из цифр 2, 3, 5, 7, 8. После выбора цифры a остаются 4 цифры, которые могут занять место цифры b, то есть здесь есть 4 возможности выбора. Все вместе решили, что цифры c, d, e могут быть выбраны соответно тремя, двумя или одним способом. Чтобы найти количество искомых чисел, мы направили рассуждения учащихся на факт, что каждый из пяти выборов цифры a комбинируется с любой из возможностей выбора остальных цифр. Таким образом, у них получилось, что количество искомых чисел 5·4·3·2·1=120.

В случае б) каждая из данных цифр может быть использована многократно в записи рассматриваемых чисел. Установили, что цифру a можно выбрать пятью способами. Цифры b, c, d, e также могут быть выбраны такими способами. Следовательно, количество всех искомых пятицифровых чисел 5·5·5·5·5=3125.

Обратили внимание учащихся на то, что каждая из используемых цифр может занимать любую позицию в записи искомых чисел. Но цифру ноль нельзя поставить на место первой позиции, т.е. на место цифры a.

Путём беседы с учениками заменили одну из цифр нулём и получили пять цифр 0, 3, 5, 7 и 8. Составили следующую задачу.

Задача 2. С помощью цифр 0, 3, 5, 7 и 8 записаны все пятицифровые числа:

а) без повторяющихся цифр;

б) с повторяющимися цифрами.

Найдите количество чисел в каждом из случаев.

Следуя за рассуждениями задачи 1, ученики сами предложили решение задачи.

а) Если одно из искомых чисел запишем $\overline{abcde}$, то цифру a можно выбрать четырьмя способами, т.е. каждое из данных чисел не содержит нуля. После выбора цифры a опять остаются четыре возможности выбрать цифру b (после выбора a остаётся цифра ноль и остальные три цифры). Для цифр $c, d. e$ возможности соответственно 3, 2 и 1. Количество искомых чисел 4·4·3·2·1=96.

б) И в этом случае цифру a можно выбрать четырьмя способами, т.е. можем выбрать каждую из цифр 3, 5, 7 и 8. Для каждой из остальных цифр – b, c, d, e есть 5 возможностей (каждая из данных цифр). Количество чисел, которые ищем – 4·5·5·5·5= 2500.

Вторая группа задач. Необходимо определить количество n-цифровых чисел, которые можно составить из данных m цифр ($m > n$).

В этой группе мы рассмотрели следующую задачу.

Задача 3. Даны цифры 1, 2, 3, 6, 7 и 8. Найдите количество всех четырёхзначных чисел, которые можно составить из этих цифр, если они использованы:

а) однократно в записи числа;

б) неоднократно.

Обозначим искомое число $\overline{xyzu}$. Так как ученики после решения задач первой группы уже подготовлены к рассуждению о решении задач новой группы, им было легко сообразить, что цифру x можно выбрать шестью способами, используя каждую из данных цифр. Для выбора цифры y (после выбранной x) остаются 5 возможностей; для z – 4 и для u – 3 возможности. Количество чисел, которые ищем 6·5·4·3=360.

Условие б) не было трудным для учеников. Решение анологичное решению задачи предыдущей группы. Они сами обнаружили, что для

каждой из цифр x, y, z, u есть 6 возможностей, откуда вышло, что количество искомых четырёхзначных чисел 6·6·6·6=1296.

После решения этих трёх задач провели беседу с целью ответить на вопрос: какие ещё условия могут быть наложены на искомые цифры. Повторили признаки делимости на 2, 4, 5, 8, 10 и 25, и с помощью этих признаков учащиеся должны были сами составить и дать предложения как их решить. Предложили довольно разнообразные задачи.

Остановимся на двух из них.

Задача 4. Найти количество всех пятизначных чисел, которые делятся на 2, и таких, что их можно записать цифрами 1, 3, 5, 6, 7, 8 и 9, если каждая из них используется:

а) не больше одного раза;

б) больше одного раза.

Составитель задачи дал следующее предложение для её решения. Так как ищем чисел, которые делятся на 2, то их последняя цифра может быть только 6 или 8. Тогда эти числа могут быть записаны так: $\overline{abcd6}$ и $\overline{xyzu8}$. Было указано, что определение первых четырёх цифр в обоих случаях одинаково (учитывая рассуждения в предшествующих задачах).

Задача 5. Найдите количество всех четырёхзначных чисел, которые кратны 5 и записываются с использованием только одной из цифр:

а) 0, 1, 3, 4, 7 и 8;

б) 2, 3, 5, 7, 8 и 9;

в) 0, 1, 2, 3, 4 и 5.

Работая колективно с учениками, установили, что в условии а) число это $\overline{abc0}$, а в условии б) – $\overline{xyz5}$, а в условии в) – искомые числа $\overline{def0}$ или $\overline{uvw5}$. Легко определить возможности первых трёх цифр.

При рассмотрении последней задачи дети сами увидели, что найденные числа заканчиваются на 0, делятся на 5 и на 2, а следовательно и на 10.

К следующему занятию все участники были обязаны составить три задачи из рассматриваемых видов и дать предложения – как их решить.

Третья группа задач включает такие, в которых нужно найти количество всех делитей данного многозначного числа.

Задача 6. Найти количество всех делителей числа:

а) A = 11·13·17·19;

б) 2310;

в) $B = 23 \cdot 32 \cdot 54 \cdot 7 \cdot 115$;

г) 112 600.

Многие ученики, чтобы найти все делители, считали простые множители (раз, два и т.д.) до исчерпания всех возможностей. Часто пропускали какой-то делитель случайно.

Предложили им следующие рассуждение.

а) Каждый из делителей 11, 13, 17 и 19 или участвует в пересчёте или не участвует, т.е. есть две возможности. Каждая из возможностей для одного из них комбинируется с возможностями для других, и получается $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ делителей. Единица, которая является делителем каждого числа, считается, когда ни один из простых делителей числа А не учитывается. Если все делители участвуют, то получается число А, которое является делителем самого себя.

б) Ученики представили 2310 следующим образом $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$ и рассуждали аналогично – как в случае а).

В случае в) пришлось им обьяснить, что для 2^3 есть четыре возможности: не участвовать (это2^0), входить в первой степени, входить во второй или третьей степени. Анологичные возможности для множителей 3^2, 5^4, 11^5 это соответно $3, 5, 6$, а для множителя 7– есть две возможности. Произведение всех искомых делителей $4 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 6 = 720$.

Большое количество найденных делителей показало ученикам, что им было бы трудно решить задачу с помощью перебора.

Впоследствии, когда рассматривали случай г), школьники проявили сообразительность и справились сами.

Ученики сами пожелали к следующему занятию составить задачи, подобные последней.

Рассматриваемая тема дала возможность школьникам активно участвовать в проведении занятия. Созданная атмосфера поиска проявила их возможности, подтолкнула учеников к активной творческой деятельности. Впоследствии они не только решали задачи, но и составляли их, что является более высоким уровнем учебно-познавательной деятельности.

Вывод. Составление задач учащимися самостоятельно помагает перевести их учебно-познавательную детельность на более высокий уровень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паскалева З. Математика. 5 клас / З.Паскалева, Г. Паскалев, М. Алашка. – София: Архимед, 2006.

2. Паскалева З. Математика. 5 клас. – [Книга за ученика] / З. Паскалева, М. Алашка. – София: Архимед, 2006.

3. Рангелова Р. Задачи за изброяване на възможности. 5-7 клас / Р. Рангелова, Ю. Кръстева. – София: Архимед 2, 2012.

РЕЗЮМЕ

Рангелова П. П., **Кръстева Ю. Д.** Решение и составление учащимися задач на нахождение количества чисел и их делителей.

В статье предлагается методика обучения учащихся решать задачи на нахождение количества чисел и их делителей. Методика даёт возможность учащимся научится составлять такие задачи. Решение и составление различных математических задач способ¬ствуют активизации мышления учащихся в процессе их обучения математике. Эти мероприятия приводят к формированию различных качеств мышления. В статье описан опыт формирования умений решать и составлять задачи на определение количества многозначных чисел и их делителей. Составление задач учащимися самостоятельно помагает перевести их учебно-познавательную детельность на более высокий уровень.

***Ключевые слова**: задачи на определение количества многозначных чисел и их делителей.*

SUMMARY

Rangelova P., Krusteva J. We solve and construct problems for finding the number of numbers and their divisors.

The paper presents the method of teaching students rozvyazuvaty problem of finding the number of numbers and their divisors. Method allows students to make such tasks. Solving and assembly of various mathematical problems helps stvuyut enhance students' thinking in the process of learning mathematics. These enhance students' thinking in learning mathematics. The article describes the experience of forming and composing skills to solve tasks for quantification multidigit numbers and their divisors. Preparation tasks independently helps students translate their educational-cognitive activity to a higher level.

Key words: tasks for determining the number of long-figures and their divisors.

УДК 373.5.16:53

В. О. Савош

Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

У статті проаналізовано використання елементів математичного моделювання при розв'язуванні задач з фізики у площині діяльнісної теорії навчання. кожна фізична задача має модельне відношення до дійсності, яка набагато складніша, багатогранніша ніж це подано в її умові. Тому будь-яку фізичну задачу слід розглядати як модель реального процесу. Такий підхід значно спрощує процес розв'язання задачі, робить його можливим за допомогою простих методів і прийомів. Чим більше розв'язків буде враховано між «відомим» і «невідомим», тим складнішими будуть методи розв'язування даної задачі. Наші дослідження

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

показують, що систематичне використання математичного моделювання сприяє формуванню умінь та навичок учнів щодо свідомого виконання дій та операцій на кожному з етапів процесу розв'язування фізичної задачі.

***Ключові слова**: аналогія, фізична задача, діяльність, математичне моделювання,учень.*

Постановка проблеми. Аналіз результатів виступів школярів на різних етапах Всеукраїнських учнівських олімпіад, ЗНО з фізики, свідчить про недостатній рівень сформованості в них умінь розв'язувати фізичні задачі.

В цілому шкільна навчальна задача має ряд функцій, по перше, в якості головної та домінуючої виступає як дидактична модель, по друге, за змістом – це фізична модель, з якою потрібно опанувати вміння працювати із системами фізичних знань, по третє, стосовно процесів діяльності з нею – це деяка методологічна модель, яка скерована на засвоєння методу наукового пізнання. Звідси випливають труднощі при розв'язуванні задач [1].

Аналіз досліджень і публікацій. Одним із шляхів розв'язання даної проблеми є використання методу моделювання у навчальному процесі з фізики. Моделювання має ряд дидактичних можливостей [2–5], однак мало вивченим є вплив даного методу на процес розв'язування фізичних задач.

У процесі розв'язування більшості задач доводиться абстрагуватися від другорядного, неістотного для даного явища, процесу чи закономірності, що є першим кроком на шляху до моделювання.

Уже в процесі аналізу умови задачі необхідно звернути увагу учнів на велику кількість факторів, які можуть впливати на результат її розв'язку. Міра впливу цих факторів на дане явище, процес чи систему неоднакова. Тому під час розв'язування задач намагаються врахувати найбільш важливі фактори в даній ситуації, абстрагуються від другорядних. Такий підхід значно спрощує процес розв'язання задачі, робить його можливим за допомогою простих методів і прийомів. Чим більше розв'язків буде враховано між «відомим» і «невідомим», тим складнішими будуть методи розв'язування даної задачі.

Отже, кожна фізична задача має модельне відношення до дійсності, яка набагато складніша, багатогранніша ніж це подано в її умові. Тому будь-яку фізичну задачу слід розглядати як модель реального процесу. Розглянемо використання елементів математичного моделювання у процесі розв'язування задач відповідно до діяльнісної теорії навчання.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Виклад основного матеріалу. Математичним називають таке моделювання, коли модель і оригінал мають різну фізичну природу, а явища, або процеси, що характеризують їх, описуються рівняннями однакової форми, і між змінними цих рівнянь існують однозначні співвідношення. В основу математичного моделювання покладено аналогію фізичних явищ, яка розглядається як найзагальніший випадок подібності, властивий і явищам різної природи. Досить ефективно використовують на практиці аналогії між електричними й механічними явищами. Для цього потрібно скласти певні групи аналогій між величинами, що характеризують ці явища. В даному разі використовуються дві групи аналогій.

Першу групу аналогій називають аналогією *за напругою,* другу – *за струмом.* Ця назва походить від фізичних величин електродинаміки, які моделюють силу в механіці (табл. 1).

Таблиця 1

Використання аналогії у процесі навчання фізики

Механічна величина	**I група аналогій (за напругою)**	**II група аналогій (за струмом)**
Координата – x	Електричний заряд – q	Магнітний потік – Φ
Маса – m	Індуктивність – L	Ємність – C
Час – t	Час – t	Час – t
Швидкість – $\upsilon = \frac{dx}{dt}$	Сила струму – $I = \frac{dq}{dt}$	Напруга (е.р.с.) – $E = \frac{d\Phi}{dt}$
Прискорення – $a = \frac{d\upsilon}{dt}$	Швидкість зміни сили струму – $\frac{dI}{dt}$	Швидкість зміни напруги – $\frac{d\upsilon}{dt}$
Сила – $F = m\left(\frac{d\upsilon}{dt}\right)$	Напруга – $E = L\left(\frac{dI}{dt}\right)$	Сила струму – $I = C\left(\frac{dU}{dt}\right)$
Коефіцієнт жорсткості – $k = \frac{F}{x}$	Величина, обернена ємності – $\left(\frac{1}{C}\right) = \frac{U}{q}$	Величина, обернена індуктивності – $\left(\frac{1}{L}\right) = \frac{I}{\Phi}$
Коефіцієнт швидкісного тертя – $E = \frac{F}{\upsilon}$	Опір електричний - $R = \frac{\varepsilon}{I}$	Провідність - $\frac{1}{R} = \frac{I}{\varepsilon}$
Кінетична енергія поступального руху – $W_к = \frac{m\upsilon^2}{2}$	Магнітна енергія струму – $W_м = \frac{LI^2}{2}$	Електрична енергія конденсатора – $We = \frac{CU^2}{2}$

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

У таблиці вказана відповідність між основними й похідними фізичними величинами механіки й електродинаміки обох груп аналогій. У 1-й колонці таблиці наведено параметри механічної системи, у 2-й та 3-й – електродинамічних систем.

На початковому етапі вчитель детально пояснює учням таблицю. Після цього звертає їхню увагу на те, що у випадку математичного моделювання (на основі аналогій) треба відмежуватися від якісних характеристик моделі і досліджуваного об'єкта й перейти від іменованих чисел до абстрактних, а після одержання результату знову перейти до іменованих чисел. Цілком зрозуміло, що в цьому разі коефіцієнти пропорційності між аналогічними параметрами моделі та оригіналу мають певну розмірність.

Вслід за С. У. Гончаренко, розглядаємо діяльність як «усвідомлену і цілеспрямовану активність людини, зумовлену потребами та спрямовану на пізнання і перетворення світу» [6, с. 98].

Будь-яка свідома діяльність людини складається з трьох етапів: мотиваційно-організаційного (підготовка до виконання певної діяльності з метою досягнення бажаних результатів), діяльнісно-виконавчого (здійснення дій, які повинні забезпечити досягнення бажаного результату) і контрольно-корекційного (порівняння отриманого результату з бажаним і внесення змін у разі їх невідповідності [7, с. 34]

Проаналізуємо діяльність учня на кожному з етапів під час розв'язування фізичних задач.

На першому етапі діяльність учня є мисленнєвою адже він працює не з реальними предметами та засобами а з їх образами, вона складається з:

– аналізу фізичної ситуації яка описується в задачі (Які об'єкти вивчаються? Яким є характер взаємодії елементів системи? Якими фізичними величинами можна охарактеризувати систему, чи є вона замкненою? (та ін.)).

– відбору засобів для розв'язання задачі.

– побудови плану розв'язування задачі;

– з'ясування суттєвих та несуттєвих властивостей явища або об'єкта, які містить задача і на цій основі побудови моделі до неї.

На другому етапі учень виконує дії відповідно до розробленого ним плану розв'язання задачі. Результатом діяльності учня на цьому етапі є нові знання, які він здобуває у процесі розв'язування задачі.

На третьому етапі учень аналізує розв'язок задачі. Якщо аналіз розв'язку свідчить про наявність помилок, то з'ясовуються причини і вносяться корективи у ту частину діяльності, де були допущені помилки або неточності.

Як приклад розглянемо кілька задач.

Задача 1. *На мал. 1 зображено вертикальний пружинний маятник: маса кульки дорівнює m, коефіцієнт жорсткості пружини — к. Визначити період коливання маятника. Накреслити схему електричної коливальної системи, яка була б аналогом до даного пружинного маятника, і обчислити період її коливання.*

Мотиваційно-організаційний етап. У задачі маємо вертикальний пружинний маятник – систему, що складається з пружини жорсткістю *k* та тягарця масою *m*. На тягарець діють: сила пружності та сила тяжіння. Для того, щоб у даній системі виникли механічні коливання, необхідно відхилити (по вертикалі) тягарець з положення рівноваги на невелику відстань і відпустити. До основних величини, які характеризують коливальний рух відносять: координату, швидкість, прискорення, силу, період, частоту, циклічну частоту, фазу, початкову фазу. Для розв'язання задачі необхідно використати взаємозв'язки між цими величинами, систему аналогій (див. табл.), II-й закон Ньютона. У цій задачі маса кульки повинна бути у багато разів більшою за масу пружини а коефіцієнт жорсткості пружини таким, щоб деформації, які виникають в ній були абсолютно пружними. Знехтуємо також опором повітря.

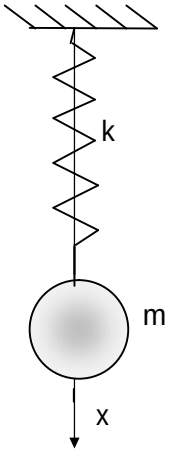


Рис. 1

Діяльнісно-виконавчий етап. Коливання здійснює тягарець, тому запишемо для нього II-й закон Ньютона:

$ma_x = -kx$ (1)

Звідки $a_x = -\frac{k}{m}x$ (2) або $x'' = -\frac{k}{m}x$ (3)

Відомо, що $x = x_m \cdot \cos(\omega t + \varphi_0)$, тоді $\upsilon_x = x' = -x_m \cdot \omega \cdot \sin(\omega t + \varphi_0)$,

$$a_x = \upsilon' = -x_m \cdot \omega^2 \cos(\omega t + \varphi_0)$$

Враховуючи значення *x*, вираз для прискорення можна переписати у вигляді: $a_x = -\omega^2 x$ (4)

Прирівнявши (2) і (3) дістанемо: $-\omega^2 x = -\frac{k}{m}x$, $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$, тоді період коливань маятника визначимо з формули: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$ (5)

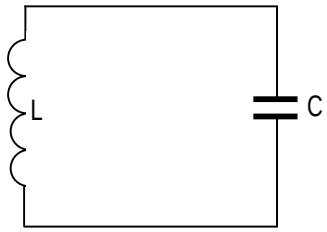


Рис. 2.

Щоб накреслити схему електричної коливальної системи, яка була б аналогом даного пружинного маятника, скористаємося першою системою аналогій (таблиця 1), де масі кульки *m* відповідає індуктивність котушки L, коефіцієнту жорсткості пружини *k* – величина обернена ємності конденсатора $\frac{1}{C}$. Таку коливальну систему зображено на рис. 2. Це звичайний коливальний контур із зосередженими параметрами. Покажемо, що рівняння, яке описує електромагнітні процеси, цілком аналогічне до рівняння (3).

Учням відомо, що величина електрорушійної сили, яка діє в даному колі, чисельно дорівнює сумі спадів напруг на всіх його ділянках, увімкнених послідовно: $\varepsilon = U_C + U_R$, U_C – напруга на конденсаторі, U_R – напруга на активному опорі. Оскільки в даному випадку ми нехтуємо активним опором контуру, то $U_R = 0$. Тому $\varepsilon = U_C$. Врахувавши, що $\varepsilon = -L\frac{dI}{dt}$, і $U_C = \frac{q}{C}$ отримаємо: $-L\frac{dI}{dt} = \frac{q}{C}$, звідси $\frac{dI}{dt} = -\frac{q}{LC}$; $q'' = -\frac{1}{LC}q$ (6) або $q'' = -\omega^2 q$ (7)

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ – циклічна частота коливань у контурі.

Порівнюючи (3) і (6) робимо висновок, що ці рівняння абсолютно однакові за своєю формою, хоча різні за змістом. Перше з них описує механічні процеси у пружинному маятнику, друге – електричні процеси у коливальному контурі. Отже, вибрана нами електрична система (див. рис. 2) – аналог відповідної механічної системи (див. рис. 1).

Один із видів цих коливань, наприклад, механічні, як простіші й доступніші для безпосереднього спостереження, можна використати як модель для вивчення більш складних коливань – електромагнітних. Учням слід наголосити, що в цьому випадку ми маємо справу з математичним моделюванням, де процеси різної природи описуються однаковими рівняннями. Математичною моделлю електромагнітних коливань є саме

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

рівняння (3). Маятник лише виконує роль наочності, що звичайно має велике значення в навчальному процесі. Оскільки рівняння (3) і (6) однакові і повністю відповідають прийнятій системі аналогій, то період коливання контуру можна записати аналогічно до виразу (5), тобто: $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Контрольно-корекційний етап. Для перевірки правильності формули (5) потрібно експериментально визначити період коливань вертикального пружинного маятника.

Окремо слід розглянути випадок, коли на тіло діють сили непружного походження значення яких змінюється за таким самим законом як і сила пружності пружини ($F_{пр} = -kx$). Такі сили називають квазіупружними, а величину перед зміщенням – квазіупружністю.

Задача 2. Знайти період малих коливань пляшки, яка плаває на поверхні води у вертикальному положенні, якщо її маса m, площа поперечного перерізу S. Густина води ρ.

Мотиваційно-організаційний етап. На пляшку діють сила тяжіння та сила Архімеда. Коли ці сили однакові за модулем, то пляшка перебуває у стані спокою. Для того, щоб виникли коливання необхідно, щоб ця рівновага порушилась. Оскільки значення сили тяжіння не змінюється, то необхідно змінити значення виштовхувальної сили. Цього можна досягнути, якщо занурити пляшку на незначну глибину і відпусти її.

Знехтуємо опором води.

Діяльнісно-виконавчий етап. Коливання здійснює пляшка, тому запишемо II-й закон Ньютона для двох випадків:

а) положення рівноваги;

б) занурення відносно положення рівноваги на глибину *x*.

$mg - F_{A1} = 0$ (1); $F_{A1} = \rho g V_1$ (2); $mg = \rho g V_1$ (3)

При зануренні пляшки на глибину *x* від положення рівноваги виштовхувальна сила збільшиться і її значення буде дорівнювати $F_{A2} = \rho g(V_1 + Sx)$ (4), тому $ma_x = mg - \rho g(V_1 + Sx)$ (5). Врахувавши (3) отримаємо: $ma_x = -\rho g S x$ (6). Звідси $a_x = -\frac{\rho g S}{m} x$ (7). Рівняння (6) є математичною моделлю коливань пляшки. Це рівняння однакове за формою з рівнянням, яке описує коливання пружинного маятника ($ma_x = -kx$), тому квазіупружність даної системи $k = \rho g S$. Скориставшись аналогією отримаємо $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{\rho g S}}$.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Контрольно-корекційний етап. Тут варто учням запропонувати питання: проаналізуйте межі застосування даної моделі. Як зміниться отриманий результат, коли: а) пляшка буде плавати у посудині невеликих розмірів; пляшка матиме не циліндричну форму.

Висновки та перспективи дослідження. Наші дослідження показують, що систематичне використання математичного моделювання сприяє формуванню умінь та навичок учнів щодо свідомого виконання дій та операцій на кожному з етапів процесу розв'язування фізичної задачі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Орлов В. А. Отношение к учебной физической задаче как к модели. Модели и моделирование в методике обучения физике: Материалы докладов V всероссийской научно-теоретической конференции / В. А. Орлов, Ю. А. Сауров. – Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2010. – С. 79-82.
2. Калапуша Л. Р. Моделювання у вивченні фізики / Л. Р. Калапуша. – К. : Рад. шк., 1982. – 160 с.
3. Калапуша Л. Р. Моделі в науці та навчальному процесі з фізики / Л. Р. Калапуша // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – №1. – С.10-13; – 2007. – № 3. – С. 13–17.
4. Калапуша Л. Р. Організація самостійної діяльності учнів з фізики на основі використання елементів методу моделювання / Л.Р. Калапуша, В. О. Савош, О. С. Мартинюк // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – № 1. – С.21-24.
5. Калапуша Л. Р. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / Л. Р. Калапуша, В. П. Муляр, А. А. Федонюк. – Луцьк: Вежа, 2007.– 192 с.
6. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К : Либідь, 1997. – 376 с.
7. Настільна книга педагога. Посібник для тих, хто хоче бути вчителем-майстром / Упорядники : Андрєєва В. М., Григораш В. В. – Х. : Вид. група «Основа», 2006. – 352 с.

РЕЗЮМЕ

Савош В. А. Математическое моделирование как средство организации самостоятельной работы старшеклассников при решении физических задач/

В статье проанализировано использование элементов математического моделирования при решении задач по физике в плоскости деятельностной теории обучения. каждое физическое задача имеет модельное отношение к действительности, намного сложнее, многограннее чем это представлено в ее условии. Поэтому любую физическую задачу следует рассматривать как модель реального процесса. Такой подход значительно упрощает процесс решения задачи, делает его возможным с помощью простых методов и приемов. Чем больше решений будет учтено между «известным» и «неизвестным», тем сложнее будут методы решения данной задачи. Наши исследования показывают, что систематическое использование математического моделирования способствует формированию умений и навыков учащихся по сознательномуювыполнения действий и операций на каждом этапе процесса решения физической задачи.

***Ключевые слова**: аналогия, физическая задача, деятельность, математическое моделирование, ученик.*

SUMMARY

Savosh V. Mathematical modeling as a means of independent work of pupils in solving physical problems.

The paper explores the use of elements of mathematical modeling in solving problems in physics in the plane of activity-learning theory. Each model has a physical problem related to the fact that much more complicated, many-sided than it was presented in its condition. Therefore, any physical problem should be regarded as a model of the real process. This approach simplifies the process of solving the problem, making it possible using simple methods and techniques. The more solutions will be considered between «known» and «unknown», the harder it will be methods for solving this problem. Our studies show that a systematic use of mathematical modeling promotes and skills students conscious about the steps and operations at each stage of the process of solving physical problems.

Key words: analogy, physical task, activity, mathematical design, student.

УДК 372.851

С. О. Скворцова
Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського

ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПЕРШОКЛАСНИКІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

В статті презентовано систему учбових завдань із опанування першокласниками поняття задачі й формування у них умінь розв'язувати прості задачі, яку реалізовано у підручнику-переможці конкурсу рукописів підручників – «Математика. 1 клас», від авторів Держстандарту та Нової навчальної програми з математики – С. О. Скворцової та О. В. Онопрієнко.

***Ключові слова**: система навчальних завдань; формування поняття задачі; навчання першокласників розв'язування задач; формування загального вміння розв'язувати задачі; підручник «Математика. 1 клас» (С. О. Скворцова, О. В. Онопрієнко).*

Постановка проблеми. У Новій редакції Державного стандарту початкової загальної освіти визначено, що одним із завдань навчання математики є формування в учнів здатності розпізнавати практичні проблеми, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів. У зв'язку з цим особливо значуща роль відведена змістовій лінії **«Сюжетні задачі»**.

Аналіз актуальних досліджень. Сюжетні задачі в початковому курсі математики виконують навчальну, розвивальну й виховну функції. Навчальна функція полягає у формуванні в школярів уміння розв'язувати задачі, що передбачені програмою. Сюжетні задачі є сприятливим матеріалом – полем для розвитку пізнавальних процесів у дітей, оволодіння прийомами розумової діяльності; розвитку вміння будувати

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

судження, робити висновки. Засобом сюжетних задач можливе виховання вольових якостей, естетичних почуттів; формування в учнів мотивації їхньої навчальної діяльності, інтересу та здатності до цієї діяльності. Сюжетні задачі, особливо практично зорієнтовані, забезпечують зв'язок математики із реальним життям дитини, виявлення учнем своєї компетентності.

У новій навчальній програмі з математики визначено, що метою навчання молодших школярів розв'язування задач є формування в учнів загального уміння працювати із задачею, умінь розв'язувати задачі певних типів. Уміння розв'язувати задачі є показником навченості й научуваності, здатності учня до самостійної навчальної діяльності.

У 1-му класі формують поняття задачі, знайомлять із її структурними елементами, учні опановують сутність процесу розв'язування; вчаться розв'язувати прості задачі семи видів: на знаходження суми та різниці двох чисел; на знаходження невідомого доданка; на різницеве порівняння; на збільшення або зменшення числа на кілька одиниць; на знаходження невідомого зменшуваного; на знаходження невідомого від'ємника.

Метою навчання розв'язування задач є формування у першокласників загального підходу до розв'язування простих задач, що охоплює такі навчальні дії:

– аналіз задачного формулювання: виділення умови й запитання; числових даних й шуканого;

– подання результатів аналізу задачі у вигляді допоміжної моделі – схеми;

– вибір арифметичної дії, якою можна відповісти на запитання задачі;

– розв'язування задачі – виконання обраної арифметичної дії;

– відповідь на запитання задачі.

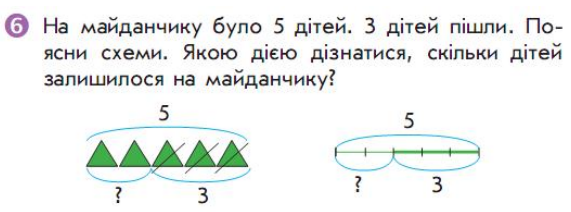
Таким чином, у новій навчальній програмі з математики для 1-го класу у змістовій лінії «Сюжетні задачі» виділено підрозділи: поняття «задача»; прості задачі; загальні прийоми розв'язування задач, зміст яких докладно презентовано у лівій колонці, а вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки – у правій колонці програми.

Між тим, успішність реалізації програмних вимог можлива за умов впровадження системи навчальних завдань із формування поняття задачі, навчання розв'язування простих задач, формування дій, з яких складається загальне уміння розв'язування задач, що мають бути розгорнуті у підручниках з математики для 1-го класу.

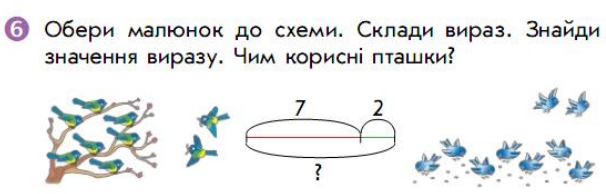
Метою статті є презентація авторської системи учбових завдань із навчання першокласників розв'язування простих задач, яка побудована на засадах особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів, і реалізована у підручнику «Математика. 1 клас» С. О. Скворцової та О. В. Онопрієнко.

Виклад основного матеріалу. На етапі підготовчої роботи до введення поняття задачі нами розширено традиційне коло питань (опанування учнями арифметичних дій додавання й віднімання), додавши ще й розгляд конкретного змісту відношення різницевого порівняння і знаходження невідомого доданка. Це дає можливість ознайомлювати учнів з поняттям задачі не лише на задачах на знаходження суми та різниці, як це було традиційно, а пропонувати учням відразу усі п'ять видів простих задач: на знаходження суми або різниці; на знаходження невідомого доданка; на збільшення або зменшення числа на кілька одиниць; на різницеве порівняння. Наведемо зміст завдань, які пропонуються у підручнику «Математика. 1 клас» (автори С. О. Скворцова і О.В. Онопрієнко) на підготовчому етапі. Метою завдань, що пропонуються на підготовчому етапі є навчання учнів переходити від ситуації, описаної у невеличкому тексті, до схематичного рисунка і/або схеми та виразу або рівності. З цією метою у систему навчальних завдань включено:

– завдання на пояснення вже виконаних схем і вибір арифметичної дії;
– на вибір схеми до малюнка;



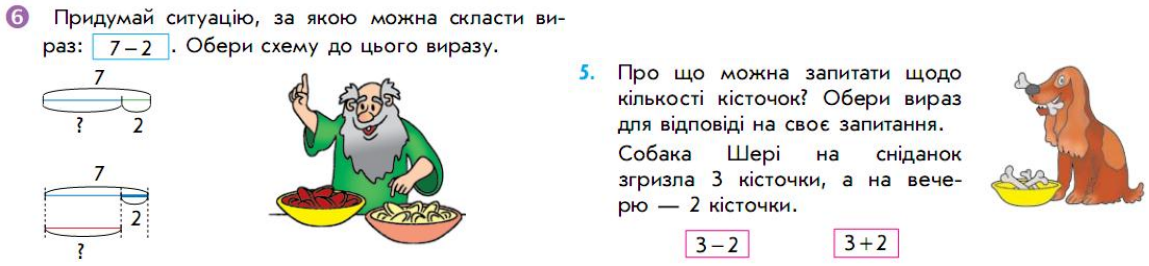
– на вибір схеми та виразу до сюжетного малюнка;
– на вибір малюнка до схеми;

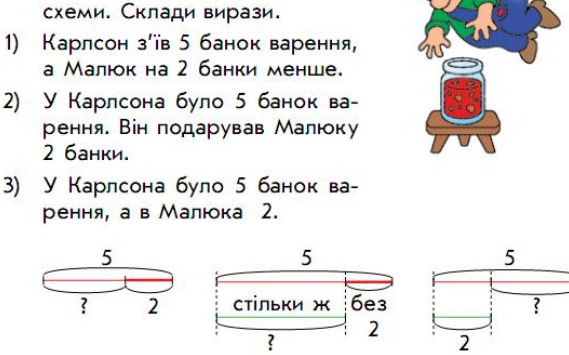


– на вибір рисунка до виразу;
– на складання виразів до рисунка;

– на складання текстів до даного виразу;

– на постановку запитання до даної умови за наступним вибором виразу або схеми.



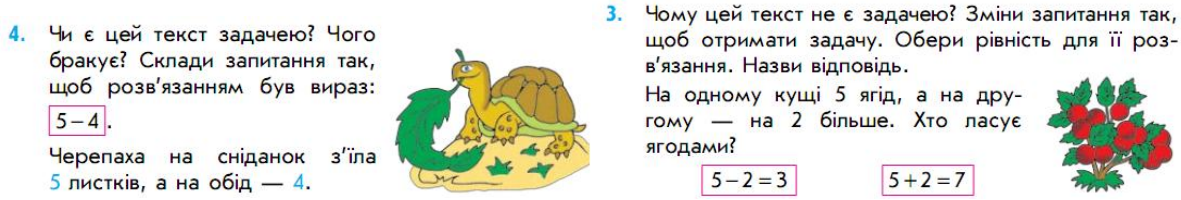


Робота, проведена на підготовчому етапі до ознайомлення з поняттям задачі, передбачає досягнення певного результату – засвоєння молодшими школярами математичних понять і відношень та вміння їх моделювати за допомогою предметних, словесних, схематичних і символічних моделей, досвід застосування їх у процесі виконання різноманітних завдань. Це дозволяє організувати цілеспрямовану роботу із засвоєння молодшими школярами структури сюжетної задачі і свідомого процесу її розв'язання. Саме робота відразу над п'ятьма видами простих задач ставить учнів в умови свідомого вибору арифметичної дії і виключає заучування способу розв'язування задач окремих видів. Необхідність вибору арифметичної дії визначає здійснення змістового аналізу тексту задачі: виділення умови й запитання, числових даних і шуканого, встановлення зв'язків між ними, виділення слів-ознак, на які слід спиратися під час складання схематичного рисунка і вибору арифметичної дії для розв'язування задачі.

Істотним в організації діяльності учнів на етапі ознайомлення з поняттям задачі є її *спрямованість не на розв'язування кожної конкретної задачі, а на оволодіння зазначеним комплексом знань та умінь:* знання про складові задачі (умова і запитання, числові дані і шукане) та етапи її розв'язування; розуміння зв'язку умови і запитання задачі; уміння виділяти умову задачі та її запитання; уміння виділяти числові дані і шукане задачі; уміння виконувати схематичний рисунок до задачі; уміння свідомо обирати арифметичну дію, якою розв'язується задача; уміння виконувати розв'язання задачі; уміння відповідати на запитання задачі; уміння оформлювати розв'язання задачі.

Згідно вимог до процесу формування розумових дій, обґрунтованих Л.М. Фрідманом, кожна із складових дій загального уміння розв'язувати прості задачі повинна бути опрацьована окремо. Для оволодіння кожним умінням застосовуються різноманітні навчальні завдання. Їх варіативність забезпечується використанням в них різноманітних методичних прийомів (вибору, перетворення, конструювання – за Н.Б. Істоміною), а також дій, які виконують учні зі структурними компонентами задачі, текстовими конструкціями, способами моделювання, математичними поняттями та відношеннями. Це сприяє розвитку навчально-творчої діяльності учнів.

З метою формування поняття про складові задачі (умову і запитання) та навчання виокремлювати їх у тексті задачі, пропонуємо завдання типу:


4. Чи є цей текст задачею? Чого бракує? Склади запитання так, щоб розв'язанням був вираз: $5-4$.

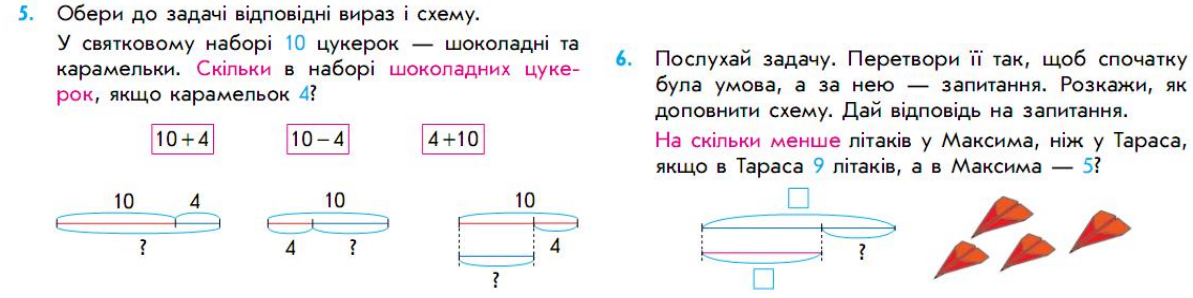
Черепаха на сніданок з'їла 5 листків, а на обід — 4.

3. Чому цей текст не є задачею? Зміни запитання так, щоб отримати задачу. Обери рівність для її розв'язання. Назви відповідь.

На одному кущі 5 ягід, а на другому — на 2 більше. Хто ласує ягодами?

$5-2=3$ $5+2=7$

Особливістю розробленої системи завдань є спрямованість на оволодіння учнями семантичним аналізом тексту задачі та подання результатів цього аналізу у вигляді репрезентативної моделі – схематичного рисунка.


5. Обери до задачі відповідні вираз і схему.

У святковому наборі 10 цукерок — шоколадні та карамельки. Скільки в наборі шоколадних цукерок, якщо карамельок 4?

$10+4$ $10-4$ $4+10$

10 4 ? 10 4 ? 10 4 ?

6. Послухай задачу. Перетвори її так, щоб спочатку була умова, а за нею — запитання. Розкажи, як доповнити схему. Дай відповідь на запитання.

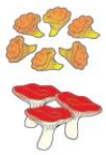
На скільки менше літаків у Максима, ніж у Тараса, якщо в Тараса 9 літаків, а в Максима — 5?

З метою набуття учнями досвіду вибору числових даних, які достатні для відповіді на певне запитання або визначення того, про що можна дізнатися за певними числовими даними, корисні завдання на добір запитання до даної умови або умови – до запитання:

6. Добери до умови задачі запитання. Розв'яжи задачу.

Бабуся зібрала 6 лисичок і 3 сироїжки.

1) Скільки лисичок зібрала бабуся?
2) На скільки більше лисичок, ніж сироїжок, зібрала бабуся?
3) Скільки сироїжок зібрала бабуся?
4) Скільки всього грибів зібрала бабуся?
5) Скільки лисичок сиділо біля нори?



7. Добери до запитання умову так, щоб одержати задачу. Розв'яжи її.

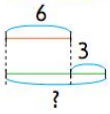
Скільки всього тварин грілося на сонці?

1) На сонці грілися 5 равликів і 4 вужі.
2) На сонці грілися 5 равликів, а вужів на 4 менше.
3) На сонці грілися 5 тварин, із них 4 вужі.

На етапі ознайомлення першокласників з поняттям задачі словесні конструкції пояснення вибору арифметичної дії лише починають засвоюватись, і учні вибирають арифметичну дію переважно на основі схематичного рисунка, а словесні пояснення здійснюються учнями у відповіді на запитання учителя. Наприклад:

7. Доповни запитання задачі. Поясни схему. Обери відповідний вираз і знайди його значення.

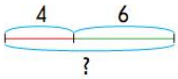
Єнот зібрав 6 ананасів, а бананів — на 3 більше. Скільки...

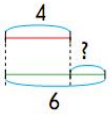


6+3+3 | 6+3 | 6−3

5. Склади запитання до умови, користуючись однією з поданих схем. Поцікався, яке запитання поставив твій однокласник.

В одному акваріумі 4 рибки, а в іншому — 6.





Паралельно із опануванням першокласниками поняттям задачі відбувається формування уміння розв'язувати прості задачі:

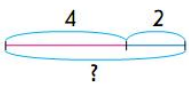
Задача.

На озері було 4 чаплі. Прилетіли ще 2 чаплі. Скільки стало чапель?

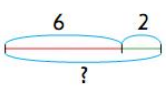
4+2=6

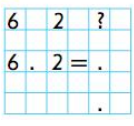
4−2=2

Розглянь, як записали задачу.



5. Склади задачу за малюнком. Розв'яжи її, користуючись пам'яткою «Працюю над задачею».

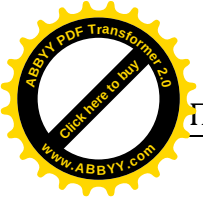


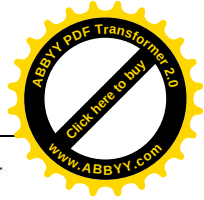


«Працюю над задачею»

- Мені відомо: ...
- Треба дізнатися: ...
- Пояснюю розв'язання: ...
- Розв'язую: ...
- Відповідаю: ...

Тут дія обґрунтування вибору арифметичної дії набуває подальшого засвоєння, наприклад:


ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com


ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

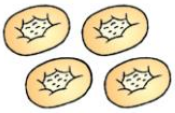
3. Розв'яжи задачу за пам'яткою «Працюю над задачею».

1) Господар мав 9 кролів — 2 білі, а решта — сірі. Скільки сірих кролів було в господаря?

2) Білий кролик згриз 6 морквин, а сірий — на 2 морквини менше. Скільки морквин згриз сірий кролик?

4. Послухай задачу. Про що відомо в задачі? Що треба дізнатися? Поясни, як відповісти на запитання.

На столі було 7 ватрушок. 4 ватрушки з'їв Карлсон. Скільки ватрушок залишилось?



Треба зазначити, що у процесі формування загального уміння розв'язувати прості задачі нами врахована вимога розтягненості в часі процесу формування навичок та умінь. Так, на етапі підготовчої роботи було розпочато навчання переходу від словесної до схематичної інтерпретації додавання, віднімання та різницевого порівняння, а від неї – до математичного запису. На етапі ознайомлення ця робота продовжується з тією відмінністю, що словесний текст тепер містить запитання і називається *задачею*. На цьому етапі опрацьовуються такі дії: виділення умови і запитання, виділення числових даних і шуканого, складання схематичного рисунка за текстом задачі. Розпочато формування дії виділення об'єкта (об'єктів) задачі, виділення слів-ознак окремих видів співвідношень, обґрунтування вибору арифметичної дії, за допомогою якої розв'язується задача, дії запису розв'язання і відповіді задачі. На етапі формування умінь розв'язувати прості задачі ці дії набувають подальшого засвоєння, діти також вчаться виділяти ключові слова і відповідні до них числові значення, складати короткий запис задачі. Причому навчання першокласників складання короткого запису задачі відбувається у такому порядку:

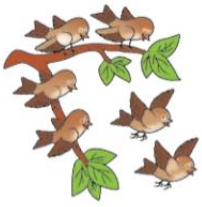
- задачі, які містять два ключових слова;
- задачі, які містять три ключових слова;
- опорні схеми простих задач;
- самостійне складання короткого запису.

Під час ознайомлення із коротким записом задач пропонуються завдання такого типу:

4. Про кого йдеться в задачі? Що відбувалося із птахами? Назви ключові слова. Розглянь короткий запис. Розв'яжи задачі.

1) На дереві було 8 горобців. Від них полетіли 2 горобця. Скільки горобців залишилось на дереві?

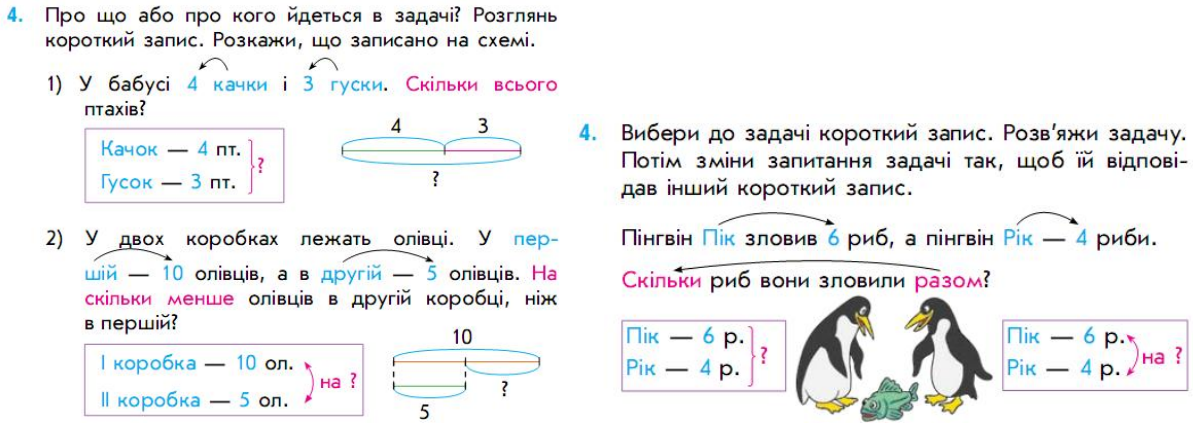
Було — 8 г.
Полетіли — 2 г.
Залишилось — ?



5. Склади до запитання задачу із числами 6 і 4. Добери до своєї задачі короткий запис. Розв'яжи задачу.

Скільки дітей стало в класі?

Було — 6 д.	Було — 4 д.	Було — 6 д.
Вийшли — 4 д.	Прийшли — ?	Прийшли — 4 д.
Стало — ?	Стало — 6 д.	Стало — ?



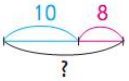
Підкреслимо, що не кожна задача, запропонована у підручнику, має бути розв'язана учнями, оскільки нами реалізовано ідею опрацювання кожної дії, що складає процес розв'язування задач, визначених у новій навчальній програмі для 1-го класу у розділі «Загальні прийоми розв'язування задач» відповідно до певного рівня засвоєння («Вимоги до рівня навчальних досягнень учнів»). Тому, у підручнику «Математика. 1 клас», авторів С. О. Скворцової та О. В. Онопрієнко, реалізовано описану систему завдань, яка вимагає від учня виявлення творчого підходу під час конструювання задач, перетворення задач, добору умови до поданого запитання або запитання до умови тощо.

З метою введення задач на знаходження невідомого зменшуваного або від'ємника попередньо формується поняття оберненої задачі через співставлення задач на знаходження суми та на знаходження одного з доданків, в яких описується одна й та сама ситуація, одні й ті самі числа характеризують кількісний бік цієї ситуації; два числа є відомими, а третє – шуканим, причому їх можна одержати так: одне з числових даних замінюється на шукане, а шукане, навпаки, стає числовим даним. Так, учні складають задачі за поданими короткими записами та схематичними рисунками. Одержуємо задачі, в яких описується один й той самий сюжет, є спільні числові дані; відрізняються вони запитаннями. Після розв'язання задач, учні помічають, що між задачами існує зв'язок: те, що було відомим стає невідомим, а те, що було невідомим, навпаки, – відомим. Вчитель повідомляє, що такі задачі є *оберненими*. Для складання оберненої задачі до даної, слід після розв'язання задачі виписати числа, пояснити що вони означають у задачі, і замінити одне з числових даних на шукане та скласти задачу з цими числовими даними та шуканим. Корисним у цьому контексті буде завдання на доведення того, що подані задачі є оберненими.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

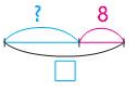
3. Склади і розв'яжи задачі про пиріжки за короткими записами.

1) З вишнями — 10 п.
Із суницею — 8 п.
} ? п.



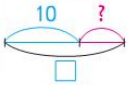
10, 8, ?

2) З вишнями — ? п.
Із суницею — 8 п.
} □ п.



?, 8, □

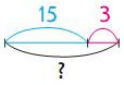
3) З вишнями — 10 п.
Із суницею — ? п.
} □ п.



10, ?, □

4. 1) Склади задачу за коротким записом. Перевір розв'язання задачі.

Було — 15 уч.
Прийшли — 3 уч.
Стало — ? уч.



Розв'язання
15+3=18 (уч.)
Відповідь: 18 учнів.

2) Учень виписав числа 15, 3, 18 і склав дві задачі.

а) Було — ? уч.
Прийшли — 3 уч.
Стало — 18 уч.

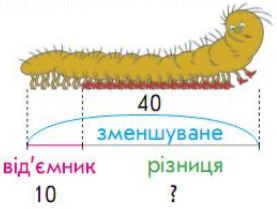
б) Було — 15 уч.
Прийшли — ? уч.
Стало — 18 уч.

Чи є ці задачі оберненими? Доведи свою думку.

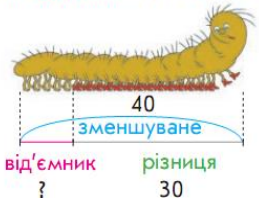
Ознайомлення з поняттям оберненої задачі дає можливість ввести задачі на знаходження невідомого зменшуваного або від'ємника, що є оберненими до задач на знаходження різниці. Для цього розв'язується задача на знаходження різниці, а потім подається обернена задача на знаходження від'ємника. У результаті порівняння цих задач діти роблять висновок, що між даними задачами існує зв'язок: в них описується одна й та сама ситуація, вони містять однакові числа; те, що було відомим в першій задачі – стало невідомим в другій, а те, що було невідомим – навпаки – відомим. Ці задачі є оберненими!

2. Розв'яжи задачі. Чи є ці задачі оберненими?

1) У сороконіжки зранку на ніжках було 40 черевичків. За день вона 10 загубила. Скільки черевичків залишилось у сороконіжки?



2) У сороконіжки зранку на ніжках було 40 черевичків. Увечері їх залишилося 30. Скільки черевичків загубила сороконіжка?



Засобом розв'язання задачі на знаходження різниці й складання обернених задач, вводяться задачі на знаходження невідомого зменшуваного або від'ємника, подаються їх опорні схеми.

3. Розв'яжи задачі.

1) Під сосною росло 9 грибів. 7 грибів зірвала білка. Скільки грибів залишилося?
Поясни, що означають числа: 9, 7, ?.
У цій задачі знаходили решту або різницю.

2) Після того як білка зірвала 7 грибів, під сосною залишилося 2 гриби. Скільки грибів було під сосною?
Поясни, що означають числа: ?, 7, 2.
У цій задачі знаходили невідоме зменшуване.

3) Під сосною росло 9 грибів. Після того як кілька грибів зірвала білка, залишилося 2 гриби. Скільки грибів зірвала білка?
Поясни, що означають числа: 9, ?, 2.
У цій задачі знаходили невідомий від'ємник.

Розглянь схеми до цих задач. Що в них спільне? Чим відрізняються?

а) Було — □
Зірвала — □
Залишилось — ?

б) Було — ?
Зірвала — □
Залишилось — □

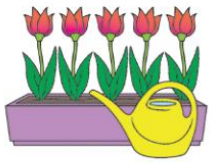
в) Було — □
Зірвала — ?
Залишилось — □

Під час закріплення складаємо задачу за першим коротким записом, після її усного розв'язання, складаємо задачу за другим коротким записом, визначаємо зв'язок між цими задачами – вони є оберненими. У результаті розв'язання другої задачі одержуємо число, яке було дано у першій задачі – цей факт непрямо свідчить про те, що першу задачу розв'язано правильно. Доцільним є завдання на добір схематичного рисунка до задачі на знаходження невідомого зменшуваного. Після усного розв'язання якої, визначаємо яка з двох поданих задач є оберненою до даної.

1. 1) Склади задачі за коротким записом. Розв'яжи першу задачу. Порівняй її з другою задачею. Що ти знаєш про такі задачі?

а) Виростив — 15 кв.
Подарував — 5 кв.
Залишилось — ?

б) Виростив — 15 кв.
Подарував — ?
Залишилось — 10 кв.



2) Розв'яжи другу задачу. Яке число отримали в результаті?

3) Спробуй скласти ще одну обернену задачу з таким запитанням: «Скільки квітів виростив садівник?».

2. Прочитай задачу. Добери до неї схему. Розв'яжи задачу.

1) Після того як малюк з'їв 2 цукерки, у вазі залишилося 8 цукерок. Скільки цукерок було у вазі?

Послухай текст інших задач. Яка з них обернена до першої задачі?

2) У вазі було 10 цукерок. З них — 8 ірисок, а решта — карамельки. Скільки карамельок було у вазі?

3) У вазі було 10 цукерок. Після того як малюк з'їв кілька цукерок, у вазі залишилося 8 цукерок. Скільки цукерок з'їв малюк?

Продовжуємо навчання складання обернених задач. Пропонуємо скласти задачу на знаходження невідомого від'ємника, дібрати до неї схему, а потім, скласти задачу, якій би відповідала інша схема. Або спираючись на схеми, складаємо й розв'язуємо обернені задачі.

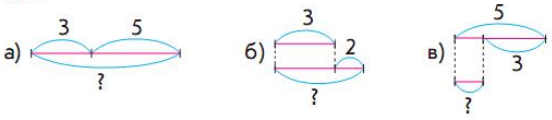
3. 1) Доповни запитання задачі. Добери до неї схему. Розв'яжи задачу.

Біля мурашника поралися 12 мурашок. Коли декілька з них сховалися у мурашник, залишилося 10 мурашок. Скільки ... ?

2) Склади задачу про мурашок, якій відповідає інша схема.

8. Прочитай задачу. Добери до неї схему. Розв'яжи задачу. Склади і розв'яжи обернені задачі.

У кішки Мурки народилися кошенята: 3 чорних, а білих на 2 більше. Скільки у Мурки білих кошенят?



Робота над формуванням поняття задачі, а саме – її структури, триває й далі – учням пропонуються задачі, сформульовані нестандартно – вимога задачі подана не у вигляді запитання, а у вигляді стверджувального речення. Перед розв'язуванням задачі діти мають переформулювати вимогу у звичайному вигляді – у вигляді запитання.

2. 1) Прочитай задачу. Що в ній шукане? Перетвори вимогу задачі на запитання.

На полиці стояло 18 глечиків. Після того як з полиці взяли кілька глечиків, їх залишилося 10. Знайди кількість глечиків, які взяли з полиці.

2) Учень виписав числа задачі: 18, ?, 10. Що треба змінити, щоб одержати обернену задачу?

Обернена задача: ?, □, 10

На полиці стояли глечики. Після того як з полиці взяли □ глечиків, їх залишилося □. Скільки ... ?

3) Спробуй скласти ще одну обернену задачу: 18, □, ? .

Висновки. Підручник «Математика. 1 клас» від авторів Держстандарту та Нової навчальної програми – С.О. Скворцової та О.В. Онопрієнко – повною мірою реалізує зміст лінії «Сюжетні задачі» та задовольняє вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів на рівні, що визначений у програмі. Це єдиний підручник з переможців конкурсу, який вже в 2011/12 навчальному році пройшов експериментальну перевірку в рамках співпраці лабораторії початкової освіти Інституту педагогіки НАПН України з 10-ма школами в різних регіонах України. Одержані результати переконливо свідчать про ефективність реалізованої у підручнику системи навчальних завдань із навчання першокласників розв'язування задач.

РЕЗЮМЕ

Скворцова С. А. Формирование учебно-творческой деятельности первоклассников во время обучения решению задач.

В статье презентована система учебных задач по овладению первоклассниками понятиям задачи и формирования у них умений решения простых задач, реализованной в учебнике-победителе конкурса рукописей учебников – «Математика. 1 класс», от авторов Госстандарта и Новой учебной программы по математике – С. А. Скворцовой и О.В. Оноприенко.

***Ключевые слова**: система учебных задач; формирование понятия задачи; обучение первоклассников решению задач; формирование общего умения решения задач; учебник «Математика. 1 класс» (С. А. Скворцова, О. В. Оноприенко).*

SUMMARY

Skvortsova S.The formation of the educational-creative activity of the first-graders in the course of learning to solve problems.

The article presents the system of training tasks for first-graders to master the notion of a task and to form the skills of solving simple tasks, that is implemented in the textbook-winner of the competition of the textbooks» manuscripts – «Mathematics. The first class». The authors of the textbook are the authors of the State Standard and New Curriculum in Mathematics. They are S. Skvortsova and O. Onoprienko.

Key words: the system of training tasks; forming the notion of a task; teaching first-graders to solve tasks; forming of a general skill to solve tasks; textbook »Mathematics. The first class.» (S. Skvortsova and O. Onoprienko).

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 372.851

Д. Р. Стефанова, П. П. Рангелова
Пловдівський університет ім. Паісія Хілендарського,
Болгарія

ФОРМУВАННЯ ІНТЕРЕСУ ДО МАТЕМАТИКИ У ДІТЕЙ-БІЛІНГВІВ

У роботі представлено досвід пробудження інтересу до математики в учнів-ромів шляхом створення відповідних умов, способів і засобів навчання. Невідвідування школи дітьми цієї групи – це явище, яке викликане комплексом причин. Ці причини можна розділити на кілька смислових груп: проблеми навчання, етнічні, сімейні, психологічні причини. Також встановлено, що складний зміст призводить до демотивації учнів, тобто у них немає мотивації, знижена воля, увага, пам'ять, мислення і так далі. З огляду на причини, через які діти-роми кидають школу, следует створити для них відповідні умови для підвищення їх математ ¬ ческих знань, принаймні на середньому рівні навчання. Такими умовами є позитивна мотивація, застосування різноманітних ідей для формування математичної мови і засвоєння математичної символіки, розвиток мислення учнів ромського походження.

***Ключевые слова**: інтерес, білінгви, математика.*

Постановка проблеми. Известен факт, что в Болгарии есть группы людей, чьим родным языком не является болгарский. Одна из них – ромская группа. Что характерно для школьников этой группы?

Среди учащихся этой группы процент бросающих школу самый высокий. В. Миленкова и В. Мирчева [6] подчеркивают, что непосещение школы детьми этой группы – это явление, которое вызвано комплексом причин. Эти причины можно разделить на несколько смысловых групп: проблемы обучения, этнические, семейные, психологические, экономические причины. Они указывают, что исследование под названием «Отток учащихся из школьной системы», проведенное в 2001 году, констатирует: основные причины непосещения школы учащимися-ромами. Это экономические, семейные причины и проблемы обучения.

В научной литературе указывается, что отстающих учащихся можно разделить на три группы:

I тип – низкий уровень мышления в сочетании с положительным отношением к учебе.

II тип – высокий уровень мышления в сочетании с отрицательным отношением к учебе.

III тип- низкий уровень мышления в сочетании с отрицательным отношением к учебе и стремлением бросить школу.

Можно утверждать, что учащиеся -ромы отстают в школе по разным причинам. Одна из них – недостаточное владение болгарским языком.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Менее посещаемые уроки в школе – это уроки математики и природных наук (физика, химия и другие). В содержательном плане (что касается математики), причины в основном относятся к трудностям овладения изучаемым материалом, несформированность навыков обучения и так далее. Также установлено, что сложное содержание приводит к демотивации учащихся, то есть у них нет мотивации, снижена воля, внимание, память, мышление и так далее. Причину надо искать не только в содержании, но и в самих учащихся, которые не прилагают усилий и не проявляют амбиций научиться чему-либо.

Другой причиной, оказывающей влияние на обучение учащихся–ромов, является образовательный статус родителей. В исследованиях, проведенных среди родителей ромских детей [6], родители указывают причиной непосещения школы их детьми платные учебники, тетради, пособия.

Учитывая причины, из-за которых дети-ромы бросают школу, следует создать для них подходящие условия для повышения их математических знаний, по крайней мере на среднем уровне обучения. Такими условиями являются позитивная мотивация, применение разнообразных идей для формирования математического языка и усвоения математической символики, развитие мышления учащихся ромского происхождения.

Цель статьи – представить опыт привития интереса к математике у учащихся-ромов путем создания подходящих условий, соответствующих способов и средств обучения.

Анализ актуальных исследований. Ряд публикаций посвящены проблеме интереса (познавательного) [3], [1], [5] и др. В большинстве из случаев интерес связывается с мотивом. В переводе с латинского *moveo* означает двигаться, направлять, побуждать к действию. Известно, что мотив – это основной структурный компонент мотивации [4]. Учитывая разные точки зрения к интересу, мы принимаем, что мотив – это осознанное внутреннее побуждение. За любым мотивом стоит человеческая потребность. На основании познавательной потребности возникает познавательный интерес, который и обеспечивает сознательное усвоение учебного материала.

Изложение основного материала. В обучении учащихся-ромов мы пользовались разными способами и средствами для формирования

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

интереса к обучению по математике. Для этой цели мы укажем некоторые из них, которые были использованы нами в обучении ромов из 5-7 классов, обращая, в первую очередь, внимание на то, как на некоторых уроках разъясняли применимость математики в их повседневной жизни с целью мотивирования и формирования интереса учащихся к этому школьному предмету.

Например, при прохождении темы «Умножение десятичных дробей» мы поступили следующим образом, рассмотрев задачу 1.

Задача 1. Трое школьников имеют по 1,50 левов. Сколько у них всего левов?

Школьники предложили сложить деньги всех ,

т.е. 1,50 + 1,50 + 1,50 = 4,50.

Потом рассмотрели другую задачу.

Задача 2. Килограмм орехов стоит 3,80 левов. Сколько надо заплатить за 9 килограммов орехов?

Учащимся было предложено аналогичное действие, то есть сложить девять слагаемых по 3,80. После этого им задали вопрос: «А как бы вы поступили, если килограммов 25, а не 9?» Таким образом, появилась необходимость найти более короткий способ решения задач, а именно – умножением. Интерес учащихся к тому, как именно это происходит, был усилен.

Путем беседы сформулировали правило умножения десятичной дроби на натуральное число, то есть 1,50·3; 3,80·9 и 3,80·25 (знания и умения, которыми школьники владеют относительно действий с натуральными числами). Им были объяснено, что умножение десятичной дроби на натуральное число сводится к умножению двух натуральных чисел, а именно 150·3; 380·9 и 380·25. Внимание учащихся было направлено на то, как получается результат при умножении десятичной дроби на натуральное число, что в полученном результате умножения двух натуральных чисел следует отделить справа налево столько десятичных знаков, сколько их содержатся в десятичной дроби, то есть получается 4,50;14,20 и так далее.

После закрепления этого правила примерами, а именно:

а) 4,2·1 = ; б) 2·13,4 =

3,21·10 = ; 5,2·3 =

8,5·100 = ; 3,07·5 =

в) 8,3·7 = ; г) 0,1·99 =

0,34·8 = ; 178·0,01 =

43·0,6 = ; 12·0,001= ,

перешли к умножению двух десятичных дробей:

д) 21,5·1,2 = ; е) 42,5·0,13 =

3,2·2,5 = ; 1,25·4,4 =

3,52·0,1 = ; 2,21·3,7 =

И опять, для поддержания интереса учащихся, были рассмотрены следующие задачи из их повседневной жизни.

Задача 3. У одного водителя было 15 левов. Ему нужно было купить 2,5 литра топлива по цене 2,70 лева за литр, чтобы доехать домой. Сможет ли он наличными деньгами купить необходимое топливо?

С помощью этой задачи дошли до необходимости открыть, вывести правило умножения двух десятичных дробей.

Была рассмотрена и следующая задача.

Задача 4. Мать Ивана послала его в магазин купить 0,500 кг сыра по цене за килограмм 6,50 левов и половину батона хлеба по цене 0,80 левов за буханку. Сколько левов придется Ивану заплатить за сыр и сколько за хлеб?

После решения этой задачи, восторженные школьники сами предложили решать «задачи» из своей повседневной жизни.

Задача 5. Мария хочет купить ковер в форме прямоугольника таких размеров – шириной в 2 м и длиной в 2,5 метра. Если квадратный метр этого материала стоит 11 левов, а у Марии есть 50 левов, может ли она купить ковер?

Для формирования интереса к математике мы используем и задачи занимательного характера.

Найдите недостающий элемент:

а) Мир- Рим; -... ;

б) ребус- скала- скраб- бар

237 151 324 ?

В этой задаче учащимся было поставлено задание найти недостающий элемент в каждом из данных подусловий. Проявляя такие качества как сообразительность, догадливость, комбинаторность и так

далее, они угадали, что для случая а) слово *мир* можно читать с обеих сторон и следовательно недостающее слово. Для случая б) предложили два решения. Первое – число, которое отсутсвует, составлено из «средних цифр» данных чисел, то есть это число 352, а второе – что слово *бар* составлено из третьих букв слева направо данных слов и это число 174.

К этой группе задач относится и следующая, которую можно давать после прохождения темы «Неравенства».

Задача 7. Какое слово можно поставить на месте многоточия:

транспортир 5 х 9 спорт

математика 3 х 6 .....

язовир 2 х 4 ..... ?

В этой ситуации учащимся следует открыть обычную связь между объектами, т.е. если в слове *транспортир* возьмем буквы с пятой по девятую, то получим слово *спорт*, а если в слове *математика* возьмем с третьей по шестую, получим слово *тема* и т.д.

Кроме того, для формирования интереса к математике в обучении учащихся, к некоторым из тем, изучаемых с 5 по 7 класс, мы добавили и фольклорные задачи [6].

Задача 8. На одном дереве сидело 40 сорок. Проходил мимо охотник, выстрелил и убил 6 сорок. Сколько сорок осталось на дереве?

Тут школьникам надо сообразить, что, если 6 из них убили, то они упали на землю, а остальные улетели.

Задача 9. Гончар продавал глиняную посуду. Подошла бабушка и купила у гончара горшок, заплатив за него 1 лев и еще половину цены горшка. Сколько стоит горшок?

Задача 10. Хозяин имел двор квадратной формы. На четырех углах двора посадил по дереву. Прошло время и он увеличил свой двор в два раза, сохранив квадратную форму. Как он поступил, чтобы деревья остались по прежнему у ограды?

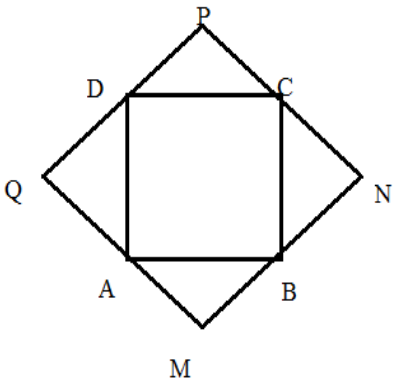


Рис. 1

Решение задачи было проилюстрировано (рис. 1). Если первоначально двор был квадратом *ABCD* , то он построил квадрат *MNPQ*, так что *MN* II *AC*, *NP* II *BD*.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Задача 11. Каждый из 7 человек имеет семь кошек. Каждая кошка съедает по семь мышек, каждая мышка за одно лето может уничтожить семь ячменных колосков, а из зерен каждого посеянного колоска после сбора урожая получаются семь горстей зерна.

Сколько горстей зерна ежегодно можно сэкономить благодаря кошкам?

Учащимся рассказываем, что эта задача была расспространена еще в Древнем Египте. Для ее решения достаточно умножить число лиц на число кошек, на число мышей, на число колосков и на число горстей зерна, иными словами, мы ищем произведение 7·7·7·7·7=75=16807, т.е. сэкономлено 16807 горстей ячменного зерна. Детям было объяснено, что в горсти вмещается 80 граммов зерна. Итого, 16807 горстей равняется приблизительно 1,35 тонны зерна.

Вывод. Интерес учащихся-ромов можно развивать, демонстрируя применение математики в жизни, используя занимательные задачи. Для формирования интереса у школьников, кроме указанных способов и средств, можно использовать и исторические факты, софизмы, а также подходящие методы обучения, рассмотрение которых не является целью настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении. – [Под ред. Г.И. Щукиной]. – М. : «Просвещение», 1984. – 186 с.

2. Бабалова Р. Интерес и обучение / Р. Бабалова, А. Садовский. – София: ДИ «Народна просвета», 1985. – 98 с.

3. Ганчев И. Математический фольклор / И. Ганчев, К. Чимев, Й. Стоянов. – София: ДИ «Народна просвета», 1983. – 124 с.

4. Илын Е. П. Мотивация и мотивы / Илын Е.П. – С.-Пб., М., Х., Минск: Питер, 2000. – 356 с.

5. Маврова Р. Спровоцирование интереса школьников в обучении по математике / Р. Маврова, П. Сярова // ПУ «П. Хилендарски», Научные труды, Методика обучения. – Том 48. – Кн. 2. – 2011. – С. 21-32.

6. Миленкова В. Отток со школы учеников-ромов и образовательные практики для решения проблемы / В. Миленкова, В. Мирчева // Педагогика. – 2006. – Кн. 4.– С. 21-32.

РЕЗЮМЕ

Стефанова Д. Р., **Рангелова П. П.** Формирование интереса к математике у детей-билингвов.

В настоящей работе мы делимся своим опытом привития интереса к математике у учащихся – ромов путем создания подходящих условий, способов и средств обучения. Непосещение школы детьми Этой группы – это явление, которое вызван комплексом причин. Эти причины можно разделить на несколько смысловых

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

групп: проблемы обучения, этнические, семейные, психологические, экономические причины. Также установлено, что сложное содержание приводить к демотивации учащихся, то есть в ними нет мотивации, снижена воля, внимание, память, мышление и так далее. Учитывая причины, из-за которых дети-Ромы бросают школу, следует создать для них подходящие условия для повышения их математики ческих знаний, по крайней мере на среднем уровне обучения. Такими условиями являются позитивная мотивация, применение разнообразных идей для формирования математического языка и усвоения математической символики, развитие мышления учащихся ромского происхождения.

***Ключевые слова**: интерес, билингвы, математика.*

SUMMARY

Stefanova D., Rangelova P. The formation of interests in mathematics in bilingiues.

In our current work we share our attempt in the formation of interests in mathematics in bilingiues, by creation of appropriate conditions, ways and means of training. school absenteeism in this group – a phenomenon that is caused by a complex of reasons. These reasons can be divided into several semantic groups: learning problems, ethnic, family, psychological, reasons. Also found that the complex content leads to demotivation of students, that is, they have no motivation, reduced will, attention, memory, thinking, and so on. Given the reasons for which Romani children leave school after blowing create the right conditions for them to enhance their mathematical knowledge, at least at the secondary level of education. These conditions are positive motivation, the use of a variety of ideas for the formation of mathematical language and learning of mathematical symbols, the development of students' thinking of Roma origin.

Key words: interests, bilingualism, mathematics.

УДК 37.036-57.874:371.31:51(043.5)

О. С. Чашечникова
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ В ХОДІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Розглянуто теоретико-методичну проблему формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики. Описано створену концептуальну модель формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики, яка включає взаємопов'язані методичну систему навчання математики, спрямовану на формування якісної інтелектуальної бази школярів з предмета, та систему створення творчого середовища у процесі навчання математики. Розглянуто питання необхідності усвідомлення вчителем математики мети і відповідних завдань, прийняття їх, організація навчального процесу з орієнтацією на розумовий розвиток школярів, на формування та розвиток їх творчого мислення.

***Ключові слова**: диференційоване навчання математики, творче мислення, установка на творчий підхід, характеристики творчого мислення, творче середовище; підготовка вчителя математики.*

Постановка проблеми. Аналіз джерел з проблеми дослідження та практики навчання засвідчив, що існує протиріччя між декларуванням спрямованості на особистість учня у процесі навчання математики та недостатнім врахуванням специфіки сучасних учнів, психолого-педагогічних особливостей різних категорій школярів, які б дозволили інтенсифікувати процес навчання, підвищити рівень їх навчальних досягнень без значних навантажень. що існує суперечність між декларуванням спрямованості на розвиток творчого мислення учнів та реальним станом навчання математики. Навчання математики передбачає певну нормованість і необхідність відповідності системи знань й умінь учнів конкретним Державним стандартам; формування творчості потребує певного ступеня свободи в процесі навчання, спрямованості на діяльність у нестандартних умовах.

Аналіз актуальних досліджень. Дослідження різних аспектів творчої діяльності (зокрема у навчанні математики), яким присвячені роботи Г. С. Альтшуллера, В. І. Андреєва, М. Вертгеймера, А. М. Колмогорова, Ю. М. Колягина, Ю. Н. Кулюткина, Є. І. Машбиця, В. Ф. Паламарчук, С. П. Семенця, М. А. Чошанова, В. Д. Шадрикова та інших, свідчать, що основи формування та розвитку творчого мислення можуть і мають закладатися ще у шкільні роки. Цьому сприяє впровадження особистісно орієнтованого підходу (А. В. Хуторський, І. С. Якиманська), зокрема через різні види і форми диференціації (О. І. Буковська, К. В. Власенко, С. В. Іванова, В. К. Кірман, З. О. Сердюк, Ю. М. Ткач, О. В. Шаран, С. Є. Яценко), використання спеціальних засобів, форм і методів навчання (Г. О. Балл, М. С. Головань, Л. Л. Гурова, А. Ф. Есаулов, А. Б. Коваленко, Н. В. Кульчицька, О. Є. Первун, О. А. Смалько, Є. М. Смирнова), формування евристичної діяльності учнів у процесі навчання математики (Д. Пойа, Ю. О. Палант, Г. І. Саранцев, О. І. Скафа, А. Ю. Карлащук, І. А. Горчакова, І. В. Гончарова, Ю. Л. Сморжевський та інші).

Розробці психолого-педагогічних основ навчання математики присвячені роботи В. А. Андронатій, Я. І. Грудьонова, З. І. Слєпкань, Н. А. Тарасенкової, Л. М. Фрідмана та інших. У своєму дослідженні ми також виходимо з того, що необхідною є спрямованість на диференціацію навчання математики і в змістовому, і в процесуальному аспектах.

У роботах, присвячених розвиткові творчого мислення учнів у навчанні математики, досліджено безпосередній вияв творчості учнів,

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

деякі особливості специфіки використання логічних та інтуїтивних аспектів мислення, прийоми й засоби розвитку творчого мислення учнів. Проте питання про створення системи цілеспрямованого впливу на розвиток творчого мислення учнів в умовах профільного навчання математики, діагностування творчого мислення та динаміки його зростання довгий час перебувало поза увагою дослідників, або його звужували до визначення рівнів навченості з предмета. Не було розроблено систему навчання математики, що забезпечувала б єдність спрямованості як на формування математичної грамотності учнів, так і на розвиток їхнього творчого мислення, зважала б на нові умови в суспільстві та тенденції в освіті, була б ґрунтована на психолого-педагогічних особливостях різних груп сучасних учнів.

Тому **мета статті** – описати авторську концепцію формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики школярів.

Виклад основного матеріалу. Діагностування рівня розвитку творчого мислення в процесі навчання математики ускладнене насамперед тим, що недостатній рівень знань і вмінь учня з конкретних тем заважає вияву творчого мислення в процесі розв’язування завдань творчого характеру. Проведене нами теоретико-експериментальне дослідження показує, що необхідно розвести поняття «учень-гуманітарій» та «учень, який навчається у класі гуманітарного профілю», «учень-математик» та «учень, який навчається у класі математичного профілю». Перше поняття у діаді відповідає наявності в учня задатків відповідних здібностей, специфіці перебігу психічних процесів. Друге означає вибір учнем профілю навчання. В ході експерименту учні класів гуманітарних профілів продемонстрували спроможність продуктивно працювати над творчими завданнями з математики, якщо їх розв’язування не вимагало використання теоретичних відомостей, що виходять за межі відповідної програми з математики.

Специфіка дослідження щодо формування та розвитку творчого мислення є такою, що можна говорити скоріше не про рівні розвитку творчого мислення учнів, а про динаміку розвитку деяких компонентів творчого мислення; динаміку розвитку одних компонентів творчого мислення можна прослідкувати кількісно, інших – лише якісно.

З огляду на це до складу системи діагностики включаємо п’ять блоків, перші три з яких стосуються результативності процесу формування і

розвитку творчого мислення учнів, а решта – його процесуальної сторони. Більш детально нами описано у [5; 7]. Діагностування має визначати відкритість та спроможність учня до творчості, діапазон творчості, специфіку перебігу процесу виконання творчого завдання, його результативність, наявність у суб'єкта рушійних сил творчості. Тому нами упроваджено авторську систему характеристик творчого мислення, які можна діагностувати та розвивати в процесі навчання математики: нестандартність, дивергентність, евристичність, ефективність мислення, інтелектуальна активність (рис. 1). Зазначимо: доцільно виявляти не рівні розвитку творчого мислення учнів, а динаміку його розвитку, враховуючи, що окремі вияви конкретних характеристик у процесі навчання можна визначити лише якісно, порівнюючи з особистими попередніми досягненнями учня. Один із важливих показників – систематична активність учня в навчально-пізнавальній діяльності, позитивне або яскраво-позитивне (як найвищий рівень прояву) ставлення до неї.

Творчість у навчанні математики передбачає наявність грунтовної системи знань і вмінь учнів з предмета. З іншого боку, ефективності формування та розвитку творчого мислення учнів основної та старшої школи у процесі диференційованого навчання математики, підвищенню успішності опанування ними математики сприяє впровадження у процес навчання системи створення творчого навчально-пізнавального середовища. Створена концептуальна модель формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики (рис. 1) включає взаємопов'язані методичну систему навчання математики, спрямовану на формування якісної інтелектуальної бази з предмета, та систему створення творчого середовища у процесі навчання математики. Творче середовище стимулює інтелектуальну активність, провокує на знаходження нестандартних розв'язань творчих завдань, створює установку на успіх, мобілізує пізнавальні можливості учнів. Сутність системи полягає в тому, що вчитель математики організовує та супроводжує навчально-пізнавальну діяльність учнів у двох взаємопов'язаних напрямах.

Впровадження створеної методичної системи спрямоване на набуття учнями якісної інтелектуальної бази з математики, що стає стимулом до творчості у навчанні.

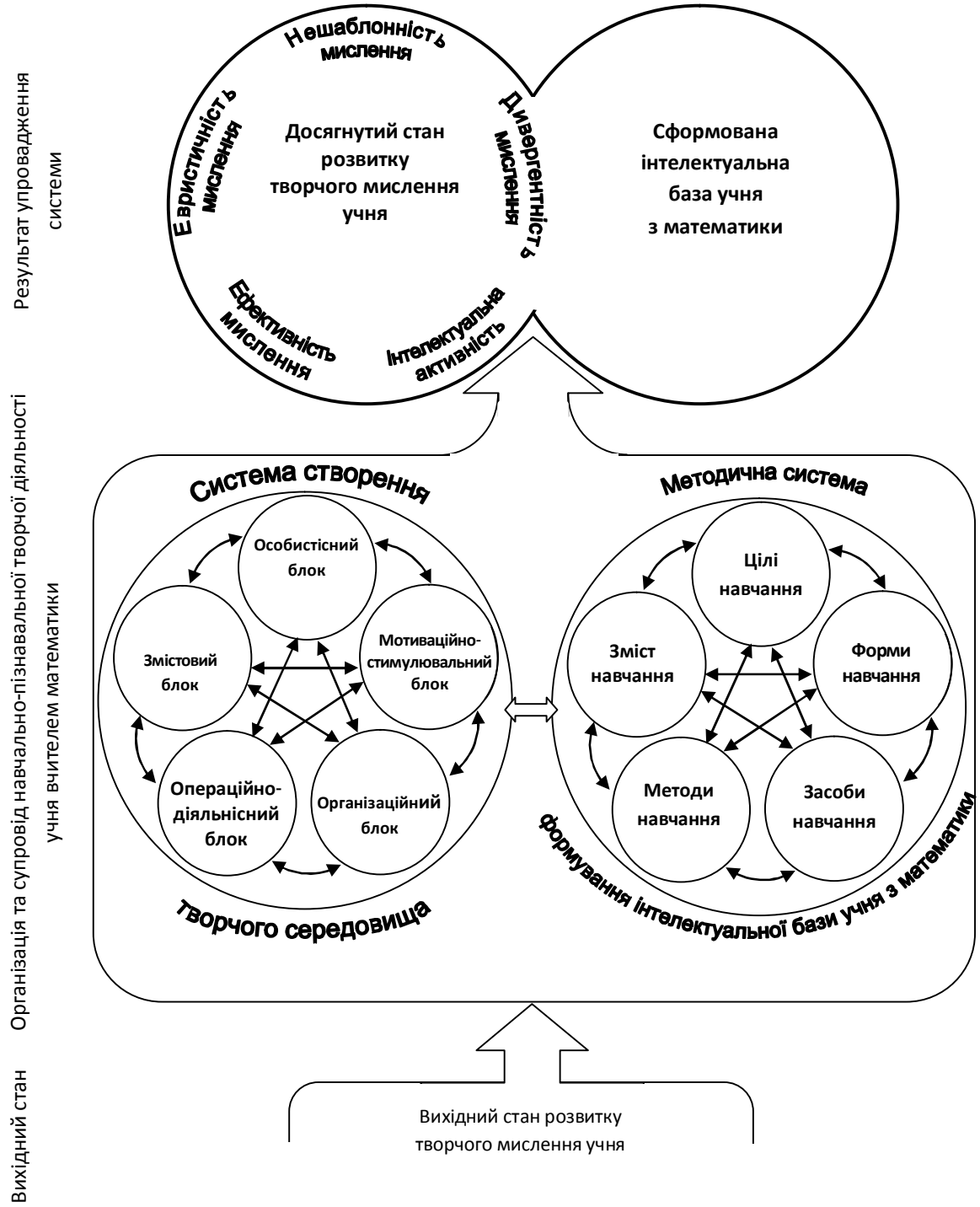


Рис.1. Модель формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики

«Традиційні» завдання, які пропонуються в ході навчання математики у класах нематематичних профілів, можна «перебудовувати» з метою створення завдань, спрямованих на розвиток творчого мислення учнів. Нами введено термін ***«умовно-творчі завдання»***, яким ми позначаємо ті «стандартні» завдання з підручників та посібників, тексти

яких достатньо переформулювати, щоб внести елемент творчості у навчальний процес. Тому й під *творчим вирішенням завдання* розуміємо не лише самостійне подолання протиріччя між умовами і вимогами задачі та наявними інтелектуальними ресурсами конкретної людини (трактовка І. М. Семенова, С. Ю. Степанова), але й нестандартне застосування наявного «інтелектуального багажу» у стандартних (або – нестандартних) умовах, якщо попередньо не є відомим набір правил та операцій, послідовність яких приводить до мети; нестандартність може бути як суб'єктивною, так і об'єктивною. Використання «умовно-творчих завдань» стає першим досвідом виконання творчих завдань з математики, сприяє формуванню в учнів впевненості у власних силах.

Учень відчуває власну спроможність виконувати завдання більш високого рівня складності, що сприяє формуванню прагнення та готовності до творчої навчально-пізнавальної діяльності. У результаті процес навчання математики інтенсифікується, створюється можливість і підґрунтя для того, щоб учні розв'язували більш широке коло творчих завдань, використовувати математичні методи, специфічні підходи.

Розширення оперативної системи знань з математики, сформованість обчислювальних та графічних навичок сприяє кращому спрацьовуванню математичної інтуїції учня. Виконання завдань випереджального характеру, на розвиток оперативності мислення, на подолання стереотипів водночас і потребує спроможності свідомо та нестандартно застосовувати теоретичні знання, і сприяє формуванню цієї здатності. Пропонування «тестів-індикаторів» не лише підвищує об'єктивність тестової перевірки знань, але й провокує учня на виконання міні-досліджень в ході узгодження різних форм представлення правильної відповіді. У результаті формується інтелектуальна база, що надає можливість переходу творчої навчально-пізнавальної діяльності з математики на більш високий рівень.

Важливим є й наступний аспект. Учень (тим більше, – старшокласник) має сприйматися вчителем і дійсно бути суб'єктом навчання, тому одною з умов ефективності реалізації системи вважаємо усвідомлення мети і завдань, їх прийняття учнем. Результати проведеного експерименту свідчать: це сприяє підвищенню інтереса школяра, його інтелектуальної і творчої активності в цьому процесі незалежно від обраного ним профілю

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

навчання. Звичайно, учні відрізняються рівнем спроможності обирати цілі та ставити завдання. Але в результаті експериментального навчання учні набувають не лише навички самоосвіти, але й у них *формується стійке прагнення до самоосвіти і самовдосконалення.* Е. Ландау [10] відмічає: якщо не допомогти обдарованій дитині емоційно, вона може відмовитися від власної обдарованості. Емоційна атмосфера, в якій виростає дитина, має надавати їй впевненість і свободу, щоб учень мав сміливість проявляти свої явні та скриті таланти, мав мужність приймати результати, що розчаровують, та починати знову.

Результативності та ефективності процесу формування та розвитку творчого мислення сприяє постійне апелювання до якостей творчого мислення в умовах навчання математики. Створення творчого середовища сприяє прояву творчого потенціалу навіть тих учнів, які ще не мають ґрунтовної інтелектуальної бази з математики, але провокує і стимулює їх на її набуття. Під ***інтелектуальною базою*** учня розуміємо наявну систему знань і умінь та досвіду їх використання на практиці.

Побудова змісту навчання на інваріантній основі через урізноманітнення спецкурсів, проведення олімпіад з математики для учнів класів нематематичних профілів, підготовка школярів до побудови логіко-структурних схем теоретичного матеріалу через представлення відповідно систем вправ, диференційованість допомоги учню та поступове зростання рівня його самостійності через варіативність умови завдань, через реалізацію принципу когнітивної візуалізації, організація запам’ятовування матеріалу як на логічній, так і на асоціативній основі, пропонування завдань на кмітливість, на перенесення акцентів, на прогнозування, організація систематичної групової та індивідуальної творчої навчально-пізнавальної діяльності учнів, доцільне поєднання традиційних і нових технологій навчання не лише сприяють розкриттю та розвитку творчого потенціалу учнів, але й інтенсифікації навчання математики, створенню умов для більшої ефективності набуття ними ґрунтовної системи знань з предмета.

Результатом впровадження системи є підвищення рівня знань та вмінь учнів з математики, позитивна динаміка розвитку творчого мислення, формування в учнів прагнення до самовдосконалення, готовності до творчого розв’язування навчальних завдань не лише з математики, але й з інших предметів. Творче мислення у навчанні математики водночас є і метою, і засобом, і мотиваційним фактором.

Розвивальна функція математики як навчального предмета може бути реалізована лише за умови, що організацію та супровід навчально-пізнавальної творчої діяльності учня здійснює вчитель математики, який сам є творчою особистістю і має ґрунтовну математичну підготовку, методичну підготовку, яка б надавала можливість забезпечувати єдність профільної та рівневої диференціації, урахувати психолого-педагогічні особливості школярів. Ефективним є підхід щодо спрямування навчально-пізнавальної діяльності учнів водночас на розвиток інтелектуальних і творчих здібностей як тісно взаємопов'язаних складових творчого мислення. Важливою умовою реалізації системи є усвідомлення вчителем математики мети і відповідних завдань, прийняття їх, організація навчального процесу з орієнтацією на розумовий розвиток школярів, на формування та розвиток їх творчого мислення відповідно до наявних задатків і здібностей, нахилів та уподобань, підготовленості, у старших класах – професійної спрямованості інтересів й рівня математизації відповідної галузі людської діяльності. Тому пропонуємо систему критеріїв ефективності навчання математики з погляду спрямованості на розвиток творчого мислення учнів: «дієва обізнаність» та інтелектуальна самостійність учня, сформованість здатності учнів до ефективного спілкування, економність процесу навчання, інтегративність, комплексність, неперервність; системність, систематичність; перспективність; гуманність. Розвивальна функція математики як навчального предмета може бути реалізована лише за умови, що організацію та супровід навчально-пізнавальної творчої діяльності учня здійснює вчитель математики, який сам є творчою особистістю і має ґрунтовну математичну підготовку.

Творче мислення у навчанні математики водночас є і метою, і засобом, і мотиваційним фактором. Ефективність процесу формування і розвитку творчого мислення учнів у ході навчання математики має забезпечуватися єдністю профільної та рівневої диференціації, урахуванням психолого-педагогічних особливостей учнів (вікових, індивідуально-особистісних), їхніх навчальних досягнень з математики та загальнокультурної підготовки на даному етапі, професійної зорієнтованості школярів (для старшокласників), спроможності та схильності до творчості у процесі навчально-пізнавальної діяльності.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Диференційоване навчання математики має бути реалізоване через диференціацію змісту навчання відповідно до цілей, рівня навчальних досягнень, актуальної та потенційної готовності школярів до оволодіння змістом математики як навчального предмета. Диференційоване навчання математики необхідно розглядати не як обмеження можливостей учня (через звуження теоретичної складової відповідних програм з математики, через обмеження математичних методів, з яким ознайомлюють учня, через зниження рівня складності завдань, що пропонуються), а як урізноманітнення вчителем математики широкого спектру можливостей через диференційований добір форм організації, методів, прийомів, дидактичних засобів, які використовуються в процесі навчання, що впливає на відповідність темпу та стилю навчання психолого-педагогічним особливостям учнів.

В умовах диференційованого навчання математики, спрямованого на формування і розвиток творчого мислення учнів, необхідною є інтеграція процесів навчання та самонавчання, що ґрунтована на доборі відповідних цілям та психолого-педагогічним особливостям учнів змісту математичної освіти, форм, методів і засобів навчання, на активізації учня як суб’єкта творчого навчально-пізнавального процесу через усвідомлення ним власної спроможності здійснювати творчу діяльність в процесі навчально-пізнавальної діяльності з математики. Вчитель математики має урахувати та використовувати психолого-педагогічні особливості учнів, наявну інтелектуальну базу з математики, професійну зорієнтованість, загальнокультурну підготовку учнів, їхню спроможність та схильність до творчості в навчально-пізнавальній діяльності, особливості різних груп учнів для створення сприятливих умов для формування ґрунтовної інтелектуальної бази школярів з предмета та їх загального розвитку.

Підвищенню інтересу до навчання математики учня, що навчається у класі будь-якого профілю, його інтелектуальної активності, цілеспрямованому набуттю ним досвіду самовдосконалення та формуванню прагнення до нього як рушійної сили розвитку сприяє урахування ролі учня як суб’єкта навчально-пізнавальної діяльності з математики, зокрема створення умов для свідомого оволодіння учнем знаннями та способами дій, усвідомлення ним процесів та позитивних змін, які відбуваються з його особистістю у процесі навчання математики,

та власної спроможності здійснювати творчу діяльність, своєї ролі у творчому процесі, інтеграція процесів навчання та самонавчання, що ґрунтується на доборі відповідних цілям та психолого-педагогічним особливостям учнів змісту математичної освіти, форм, методів і засобів навчання незалежно від обраного ним профілю навчання.

Досвід творчої діяльності, накопичений учнем у процесі навчання математики, сформовані риси творчої особистості стають корисними як для подальшої діяльності у цій сфері, так і для організації більш продуктивного навчання інших предметів, для підвищення ефективності майбутньої професійної діяльності (незалежно від обраного фаху). Результативності та ефективності процесу формування та розвитку творчого мислення сприятиме постійне апелювання до якостей творчого мислення в умовах навчання математики.

Важливою умовою ***реалізації моделі*** є усвідомлення вчителем математики мети і відповідних завдань, прийняття їх, організація навчального процесу з орієнтацією на розумовий розвиток школярів, на формування та розвиток їх творчого мислення відповідно до наявних задатків і здібностей, нахилів та уподобань, підготовленості, у старших класах – професійної спрямованості інтересів учнів й рівня математизації відповідної галузі людської діяльності.

Психологія відіграла роль своєрідного стимулу для нововведень у процес навчання (R. C. Atkinson) [8], але психологічні особливості учнів певних категорій нерідко лише декларуються, ніж реально органічно враховуються та використовуються при створенні методичних систем навчання. Це відмічала ще О. С. Дубинчук у передмові до книги В. Н. Осинської [1, с.3]. Навіть виникла думка, що «...педагогіка математики так відноситься до традиційної методики викладання математики, як наукова теорія харчування до кулінарних рецептів» (I. Gucewicz, M. Sawicki) [9].

Вищезазначене свідчить про ***необхідність посилення уваги в ході підготовки майбутнього вчителя математики вивченню предметів психолого-педагогічного циклу, але саме – професійно спрямовано***. Інакше невирішеним питанням навчання математики буде лише декларування спрямованості на особистість учня у процесі навчання математики, а реально – зосередження на методах навчання, призначених *взагалі для всіх учнів*, на методах розв’язування, а не на шляхах та засобах оптимального використання аспектів індивідуальності з метою оптимізації навчання.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Отже, вивчення предметів психолого-педагогічного циклу майбутніми вчителями математики має бути узгоджено із специфікою математики як науки і як навчального предмету.

З іншого боку, нами в ході підготовки майбутніх вчителів на заняттях з методики навчання математики робиться акцент на психолого-педагогічні засади ефективного вивчення математики учнями різного віку, різних груп. Розроблено спецкурс «Підготовка майбутнього вчителя математики до багатоаспектного вирішення професійних проблем» [4], ефективність використання якого (з 2003 року) для підвищення якості підготовки студентів як майбутніх фахівців підтверджують реальні результати.

Висновки. Подальшого дослідження потребує проблема створення системи підготовки майбутнього вчителя математики до реалізації запропонованої моделі формування і розвитку творчого мислення школярів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Осинская В. Н. Формирование умственной культуры учащихся в процессе обучения математике / Осинская В. Н.– К. : Рад.школа, 1989. – 192 с.

2. Чашечникова О. С. Диференційоване навчання : робота у неспеціалізованих класах / О. С. Чашечникова // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2001. – № 4. – С. 105-111.

3. Чашечникова О. С. Модель формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики / О. С. Чашечникова // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, Вінницький державний педагогічний університет імені М.Коцюбинського, 26-27 квітня 2012. – Вінниця, 2012. – С. 59–61.

4. Чашечникова О. С. Підготовка майбутнього учителя до дослідницької діяльності. – Ч. 2 : Формування у студентів якостей дослідника / О. С. Чашечникова, Л. Г. Чашечнікова. – Суми : СумДПУ. – 2008. – 46 с.

5. Чашечникова О. С. Розвиток творчого мислення учнів під час навчання математики. Проблема діагностики / О. С. Чашечникова // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології. – Науковий журнал. – Суми : СумДПУ. – 2011. – № 1 (11). – С. 217-226.

6. Чашечникова О. С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики / О. С. Чашечникова : Монографія. – Суми : Видавництво ПП Вінниченко М. Д., ФОП Литовченко Є. Б., 2011. – 412 с.

7. Чашечникова О. С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики / О. С. Чашечникова : Дис. на здобуття наук. ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). – Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка. – Суми, 2011. – 558 с.

8. Atkinson R. C. Adaptive instructional systems:Some attempts to optimize the learning process // Cognition and Instruction. – Hillsdale, New Jersey, Erlbaum Associates. – 1976. – P. 81-108.

9. Gucewicz I., Sawicki M. Dydactyka mathematyki jako powstajaca dyscyplina badawcza // Mathematyka. – Roc XXIV.-3(114). – Warszawa, 1971.

10. Landau E. Mut zur Begabung.- München; Basel: E.Reinhardt, 1999.

РЕЗЮМЕ

Чашечникова О. С. Концептуальные основы формирования и развития творческого мышления школьников в ходе обучения математике.

Рассмотрена теоретико-методическая проблема формирования и развития творческого мышления учащихся в условиях дифференцированного обучения математике. Описана предложенная концептуальная модель формирования и развития творческого мышления учащихся в условиях дифференцированного обучения математике, включающая в себя взаимосвязанные компоненты: методическую систему обучения математике, направленную на формирование качественной интеллектуальной базы школьников по предмету, и систему создания творческой среды в процессе обучения математике. Рассмотрен вопрос необходимости осознания учителем математики цели и соответствующих заданий, принятия их, организация учебного процесса с ориентацией на умственное развитие школьников, на формирование и развитие их творческого мышления.

***Ключевые слова**: дифференцированное обучение математике, творческое мышление, установка на творческий подход, характеристики творческого мышления, творческая среда; подготовка учителя математики.*

SUMMARY

Chashechnikova O. Conceptual principles of forming and development of creative thought pupils' at teaching mathematics.

Theoretical and methodological issues of pupils' creative thinking formation and development in the conditions of differentiated training in mathematics are considered. A suggested conceptual model of learners' creative thinking formation and development in the conditions of differentiated training in mathematics is described. It includes interrelated components: methodological system of training in mathematics, directed on pupils' qualitative intellectual base formation in a subject, as well as on a system of creative environment establishment in the process of training in mathematics. The question of necessity of awareness of mathematics of purpose and proper tasks a teacher is considered, acceptance them, organization of educational process with an orientation on mental development of schoolboys, on forming and development of their creative thought.

Key words: differentiated training in mathematics, creative thinking, direction on a creative approach, creative thinking characteristics, creative environment; training teacher of mathematics.

УДК 37.016.02:51-053.5

Л. П. Черкаська
Полтавський національний педагогічний
університет імені В. Г. Короленка

КОРЕКЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ: ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ

У статті розглянуто сутність процедури корекції знань і вмінь учнів, а також дидактичні основи її здійснення під час навчання математики, виокремлено та досліджено основні характеристики корекції математичної підготовки школярів, підкреслено необхідність комплексного підходу до їх практичної реалізації у навчальному процесі. Визначено основні функції корекції, важливі принципи її реалізації, види, форми, методи й засоби як дидактичні характеристики корекції результатів навчання математики учнів.

***Ключові слова**: корекція математичної підготовки, контроль результатів навчання, процес навчання математики, дидактичні характеристики.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постановка проблеми. Пошуку шляхів оптимізації навчально-виховного процесу, удосконаленню його структури, підвищенню ефективності присвячені дослідження багатьох дидактів, методистів. Особлива увага у цих роботах приділена важливості систематичного здійснення контролю та корекції результатів навчання учнів.

У нових соціальних умовах, що визначаються переорієнтацією процесу навчання на розвиток учня, формуванням його як самоцінної особистості, всебічною реалізацією його здібностей, традиційна організація процесу навчання не повною мірою задовольняє вимоги суспільства. Невідповідність традиційного підходу до здійснення навчання призвела до появи протиріч:

– учням, досягнення яких з математики відповідають початковому рівню, надається можливість продовжувати вивчати курс математики, що не створює умов для забезпечення позитивної мотивації опанування математики та реалізації принципу неперервності математичної освіти;

– контроль часто розглядається як завершальний етап окремого дидактичного циклу, хоча констатація рівня засвоєння учнем даного програмового матеріалу не може забезпечити подальше успішне просування у навчанні;

– самостійна діяльність учнів з удосконалення своїх знань і вмінь (самокорекція) часто взагалі відсутня або є стихійною, безсистемною, хаотичною, тобто некерованою з боку вчителя, хоча, можливо, ним ініційованою, і, як наслідок, недостатньо ефективною, нерезультативною.

Відтак, удосконалення процесу навчання, обов’язкове включення в методичну систему процедури корекції як важливого та необхідного етапу, що сприяє формуванню позитивних мотивів навчання і забезпеченню реалізації неперервності математичної освіти, є актуальною педагогічною проблемою на всіх ступенях навчання математики.

Метою статті є дослідження сутності процедури корекції знань і вмінь учнів, встановлення дидактичних основ реалізації корекції їх математичної підготовки.

Аналіз актуальних досліджень. Поняття корекції (від лат. *correctio* – виправлення, поліпшення, покращення) автори психологічних та педагогічних словників, енциклопедій розглядають стосовно спеціальної педагогіки. «Корекція в спеціальній педагогіці – виправлення (часткове чи

повне) вад психічного або фізичного розвитку в дітей, порушення тої чи іншої психічної діяльності в дорослих» [5]. У психологічній енциклопедії корекція тлумачиться як «активна робота практичного психолога чи інших спеціалістів, спрямована на подолання чи послаблення вад психічного або фізичного розвитку у дітей».

Зміст корекційної роботи розкривається О. Д. Божович через систему спеціальних прийомів, спрямованих на подолання або послаблення вад у розвитку учнів. Вона сприяє підвищенню якості освіти і передбачає коригування операційної та емоційно-мотиваційної складової навчальної діяльності [2].

Вивченню окремих аспектів корекції з позиції дидактики та методики навчання математики присвячено багато досліджень. Так, Л. М. Фрідман коректувальний процес розглядає у контексті аналізу проблеми реалізації контрольно-оціночного акту. Останній автором визначається як сукупність трьох взаємопов'язаних процесів: контролювального, оціночного і коректувального. При цьому зазначається, що коректувальний процес відбувається лише у випадку виявлення на попередніх двох процесах якогось розходження результатів з еталоном контролю або відхилень за критеріями оцінювання [11]. За такого підходу Л. М. Фрідман цілком слушно пов'язує корекцію і в організаційному, й у змістовому аспектах з контролем результатів навчання. Проте самостійного статусу коректуванню знань і вмінь учнів як невід'ємного етапу не тільки контрольно-оціночного акту, а й усього процесу навчання, дослідник не надає.

У дослідженні І. А. Дремової [6] корекція знань учнів також не розглядається як самостійна діяльність, вона, на думку автора, є одним із етапів (завершальним) процедури контролю разом з такими, як перевірка, оцінка, облік.

У рамках дослідження проблеми неуспішності учнів у посібнику [10] наводяться причини такого явища. Хоча термін «корекція» автором не вживається, проте на увагу заслуговують пропоновані заходи з подолання неуспішності, що й відображають сутність та структуру коректувального процесу: педагогічні профілактика, діагностика, терапія, виховний вплив. Щодо форм організації навчання учнів, математична підготовка яких потребує удосконалення, то на думку М. М. Фіцули, такими є робота у класах вирівнювання.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Цю ідею не підтримує Г. В. Іщенко. На її переконання «більш доцільним буде в основній школі дотримуватися рівневої диференціації в усіх класах, а не організовувати так звані «класи вирівнювання» або «класи корекції» [7].

Традиційно в методиці навчання математики розглядаються навчальні, виховні, розвиваюльні та контролювальні функції вправ. Однак, як відзначає В. Г. Бевз, слід до цього переліку внести ще й коректуючі функції. Важливим для нас є означення, пропоноване дослідником: «під коректуючими функціями вправ ми розуміємо такі їх функції, які спрямовані перш за все на попередження і своєчасне виправлення помилок, а також ліквідацію прогалин у знаннях та вміннях окремих учнів» [1].

Ефективним засобом удосконалення базової математичної підготовки, що є необхідною умовою забезпечення неперервності математичної освіти, О. Глюза вважає діагностико-коригувальний моніторинг [4]. Дослідник визначає потребу в системній і технологічній коректувальній роботі, яка б проводилася на засадах діяльнісного підходу, зокрема «системність коригувальної діяльності передбачає її розгляд як складової в системі: навчання – діагностика – рефлексія – корекція – діагностика – рефлексія – навчання», а технологічність – виявлення складу дій і прийомів діяльності, які діагностувалися; організацію коригувальної роботи та розробку ефективних засобів для її забезпечення.

Корекція результатів навчання учнів Я. С. Бродським, Н. В. Журбенко, О. Л. Павловим та Т. М. Хмарою [3] розглядається у контексті необхідності забезпечення базового рівня навчання математики. Дослідники виділяють структуру коректувальної діяльності: виявлення труднощів і прогалин у засвоєнні навчального матеріалу; виявлення причин цих недоліків; усунення недоліків.

З огляду на виключне значення індивідуальної корекції для організації цілеспрямованої роботи з удосконалення знань і вмінь учнів О. І. Скафою [8] розроблено комплекс спеціальних матеріалів. Основними структурними елементами є ідентифікація помилок, їх кодування, складання персональної картки кожного учня з указанням шифрів конкретних помилок, допущених учнем у процесі виконання завдань, переліку вправ діючих підручників з математики, опрацювання яких дозволить усунути прогалини у його математичній підготовці.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Процесуальний характер проведення коректування знань учнів розглянуто у роботах Н. А. Тарасенкової [9]. Автор відмічає, що «коректування може відбуватися як у процесі формування знань, так і в період підготовки до підсумкового контролю, а також після його проведення». Корекція, здійснювана під час опанування учнями нового матеріалу, не дозволяє усталитися помилковим елементам знань, удосконалення математичної підготовки учнів напередодні контрольних заходів більше сприяє систематизації знань і вмінь. Дослідник пропонує з-поміж прийомів коректування відрізняти прийоми оперативного і системного коректування, які мають інваріантний операційний склад, проте різняться прийомами, що обумовлено неоднаковістю змісту й обсягу знань, які підлягають корекції, а також засобами їх реалізації. Згідно з психолого-семіотичним підходом коректувальна діяльність за своєю сутністю і структурою визначається як перекодування (декодування змісту помилки; його аналіз, зіставлення з еталоном, виправлення помилки; кодування безпомилкового змісту).

Виклад основного матеріалу. На нашу думку, подібні тлумачення коректувальної роботи є такими, що найбільш точно відображають зміст терміну «корекція». Отже, вважатимемо, що *корекція* – це процес, спрямований на попередження і своєчасне виправлення помилок, а також ліквідацію прогалин у знаннях та вміннях окремих учнів.

Взявши за відправну точку сформульоване означення, виділимо основні складові *компоненти* корекції результатів навчання: 1) профілактична робота із запобігання математичних помилок учнів; 2) усунення допущених помилок.

Уважаємо доцільним виокремлювати виправлення ситуативних і системних помилок. Під *ситуативними помилками* будемо розуміти такі, що свідчать про незнання учнями окремих математичних фактів (небагатьох) чи невміння виконувати якусь певну дію, операцію. Як *системні помилки* розглядатимемо такі, припущення яких говорить про значні прогалини в знаннях і вміннях учнів, нерозуміння загальних методів, прийомів роботи з математичними об’єктами або про відсутність загального бачення матеріалу, що вивчається, нездатність осягнути його структуру, встановити взаємозв’язки між його елементами.

Потреба в корекції виникає тоді, коли в процесі зіставлення результатів реально виконаної діяльності із запланованими результатами виникає певна

неузгодженість, невідповідність. Отже, корекція неможлива без отримання інформації про наявний стан перебігу того чи іншого процесу, оскільки в разі відсутності такої інформації здійснення корекції втрачає потребу, мотивацію, і, взагалі, сенс. Джерелом одержання інформації є контроль за процесом певної діяльності. У цілому, корекцію, на нашу думку, слід розглядати відповідно до особливостей здійснення контролю.

У процесі дослідження було виокремлено основні функції корекції (коректувальна, навчальна, виховна, розвивальна, стимулювально-мотиваційна, орієнтувально-прогнозувальна, контролювальна), що реалізуються на практиці в комплексі з домінуванням деяких з них відповідно до конкретної ситуації корекції.

Потребує дослідження питання щодо визначення місця корекції знань і вмінь учнів у процесі навчання математики з огляду на взаємозв'язок контролю і корекції. Спираючись на виділену структуру процесу корекції, доходимо висновку, що корекція і контроль у навчальному процесі можуть проводитися почергово (корекція – контроль; контроль – корекція) або одночасно.

Таке співвідношення визначає етапність у здійсненні корекції знань і вмінь учнів під час навчання математики:

I етап доконтрольна корекція;

II етап синхронна корекція;

III етап післяконтрольна корекція.

Профілактична робота із запобігання математичних помилок учнів найбільш ефективною є на етапі доконтрольної корекції, тобто протягом формування знань і вмінь учнів, а також під час здійснення безпосередньої перевірки навчальних досягнень. Відмінності такого типу роботи на I та II етапах процесу корекції можна вбачати у тому, що комплекс прийомів із запобігання помилок на II етапі є значно вужчим. Це обумовлено специфікою організації навчальної і контрольної робіт у процесі навчання математики.

Виправлення ситуативних помилок доцільне на етапах доконтрольної та післяконтрольної корекції.

Ліквідації прогалин у знаннях і вміннях учнів, тобто усуненню системних помилок сприяє здійснення післяконтрольної корекції, оскільки коректування на цьому етапі, окрім указаної мети, забезпечує формування узагальнених знань, встановлення зв'язків між поняттями, твердженнями.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

На основі відомих дидактичних характеристик контролю та з огляду на тісні взаємозв'язки між процедурами контролю і корекції в організаційному та змістовому аспектах уведемо дидактичні характеристики корекції знань учнів.

Відповідно до видів контролю за *види корекції* навчальних досягнень учнів візьмемо такі: поточна; тематична; підсумкова.

Поточна корекція здійснюється за результатами поточного контролю, застосовується протягом усього процесу формування знань. Підсумкова корекція здебільшого застосовується на етапі систематизації й узагальнення знань, тобто наприкінці вивчення програмового матеріалу. У разі здійснення тематичного контролю корекція є тематичною, застосовною під час завершення вивчення тієї чи іншої теми курсу. Крім того, тематична і підсумкова корекція також виявляються ефективними на підготовчих уроках з теми, коли відбувається актуалізація базових знань учнів, утворюється систематизована і узагальнена основа для вмотивованого, усвідомленого оволодіння учнями новими знаннями.

Аналіз можливостей використання того чи іншого виду корекції на кожному з етапів здійснення процесу корекції виявив, що на першому етапі коректувального процесу домінує поточна корекція, оскільки під час формування знань і вмінь учнів виявлення помилки і момент її виправлення не є віддаленими в часі. Тому усунення помилки в такому режимі роботи є найбільш ефективним, оскільки воно дає змогу учням уникати негативного імпринтингу. Тематична і підсумкова корекція деякою мірою можуть бути застосовані під час виконання контрольних завдань як один із методів систематизації знань, але значно ширше і повніше ця їх функція може реалізуватися на етапі післяконтрольної корекції.

За *форми корекції* візьмемо індивідуальну, групову і фронтальну.

До *методів корекції* результатів навчання, на нашу думку, слід віднести такі способи організації навчальної і виховної діяльності, через які безпосередньо здійснюється удосконалення знань та вмінь учнів. До методів корекції відноситимемо пояснення теоретичного матеріалу (повторне, часткове, фрагментарне), надання диференційованої допомоги учням під час розв'язування вправ, повторне опрацювання матеріалу, консультаційна робота, цілеспрямоване розв'язування вправ з метою вироблення навичок виконання окремих операцій чи засвоєння певного алгоритму тощо.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Під *засобами корекції* розуміємо спеціальні матеріали, які забезпечують реалізацію відповідних методів корекції. Вибір тих чи інших засобів корекції повинен обумовлюватися метою їх застосування, місцем у навчальному процесі, індивідуальними особливостями учнів, специфікою математичного матеріалу. Як *об'єкт* здійснення *корекції* будемо розглядати знання і вміння учнів. *Суб'єктом корекції* можуть бути вчитель, сам учень, інші учні. Відповідно до особи суб'єкта корекції можуть бути виділені та згруповані окремі засоби корекції.

Висновки. У результаті ґрунтовного аналізу психолого-педагогічної, методичної літератури з проблем контролю та корекції навчальних досягнень учнів та сучасних вимог до їх організації нами визначено основні функції корекції, важливі принципи її реалізації, види, форми, методи й засоби. Спостереження за навчальним процесом, проведений педагогічний експеримент довели правомірність саме таких характеристик корекції результатів навчання учнів математики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз В. Г. Методические основы системы стереометрических упражнений : автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения математики» / В. Г. Бевз . – К., 1990. – 15 с.

2. Божович Е. Д. Психолого-педагогические критерии эффективности обучения и принципы построения контрольно-диагностических заданий // Нетрадиционные способы оценки качества знаний школьников. Психолого-педагогический аспект. [сб. науч. тр. / науч. ред. Е. Д. Божович]. – М. : Новая школа, 1995. – С. 5–12.

3. Бродський Я. Дидактичні матеріали для коригування базового рівня математичної підготовки учнів 5-х класів / Яків Бродський, Надія Журбенко, Олександр Павлов, Тамара Хмара // Математика в школі. – 2008. – № 9. – С. 22–27.

4. Глюза О. Психолого-дидактичні засади коригування базової математичної підготовки учнів / Оксана Глюза // Математика в школі. – 2005. – № 9. – С. 33–36.

5. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 375 с.

6. Дремова І. А. Контроль знань учнів з алгебри в основній школі: дис. … кандидата пед. наук : 13.00.02 / Дремова Ірина Анатоліївна. – К., 2003. – 211 с.

7. Іщенко Г. Коректуючі функції навчальних вправ / Галина Іщенко // Математика в школі. – 2001. – № 4. – С. 18–20.

8. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математики: теория, методика, технология : [монография] / Е. И. Скафа– Донецк : Изд-во ДонГУ, 2004. – 439 с.

9. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики / Н. А. Тарасенкова. – Черкаси : Відлуння–Плюс, 2002. – 400 с.

10. Фіцула М. М. Педагогіка : [навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти] / М. М. Фіцула. – К. : Видавничий центр «Академія», 2002. – 528 с.

11. Фридман Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: [учителю математики о пед. психологии] / Л. М. Фридман. – М. : Просвещение, 1983. – 160 с.

РЕЗЮМЕ

Черкаская Л. П. Коррекция математической подготовки учащихся: дидактические основы.

В статье рассмотрены сущность процедуры коррекции знаний и умений учащихся, а также дидактические основы ее осуществления во время обучения математики, выделены и исследованы основные характеристики коррекции математической подготовки школьников, подчеркнута необходимость комплексного подхода к их практической реализации в учебном процессе. В результате проведенного педагогического эксперимента определены основные функции коррекции, важные принципы реализации, виды, формы, методы и средства как дидактические характеристики коррекции результатов обучения математике учащихся.

***Ключевые слова**: коррекция математической подготовки, контроль результатов обучения, процесс обучения математике, дидактические характеристики.*

SUMMARY

Cherkas'ka L. Correction of mathematical preparation of students': didactic bases.

The article considers different approaches to analysis and establishment of correcting nature of knowledge and students' skills procedures, the interpretation of the term «correction» on the process of learning mathematics are given. The didactic basis of correction of mathematical training of students are selected. The analysis of the structure of the educational process revealed close links that exist between the control and evaluation and correction-regulatory milestones in organizational and semantic aspects, which caused the selection and studying of the basic characteristics of correcting process (the components of procedure, implementation stages, types, forms, methods and means of correction), need for an integrated approach to their implementation during students' learning of mathematics is emphasized.

Key words: correction of mathematical training, monitoring of learning results, process of learning mathematics, didactical characteristics.

УДК 372.7+516.06

О. С. Чуприна
Південноукраїнський національний педагогічний
університет ім. К. Д. Ушинського

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ КЛАСІВ СУСПІЛЬНО-ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ

У статті показано важливість формування геометричних умінь та розвитку логічного мислення старшокласників для подальшого застосування у майбутній професії. Розглядається потреба введення поняття імплікації при вивченні теорем у шкільному курсі математики в класах суспільно-гуманітарного профілю. Автор вважає , що значну увагу необхідно приділяти інтегрованим урокам, які розкривають широту застосування математики у повсякденному житті У висновках зазначено, що аналіз життєвих ситуацій із застосуванням імплікації сприяє формуванню практичної компетентності учнів та розвиває логічне мислення учнів, що сприятиме у подальшому його успішній професійній діяльності.

***Ключові слова**: математика, суспільно-гуманітарний профіль, логічне мислення, практична компетентність, теорема, імплікація.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постановка проблеми. Проектування процесу навчання математики у класах гуманітарного профілю необхідно організовувати з урахуванням особливостей учнів: здібностей, нахилів, їхньої мотивації тощо. Не викликає сумнівів доцільність розвитку логічного мислення в учнів даного профілю. Вміння абстрагувати, логічно міркувати потрібно будь-якій людині передусім для того, щоб стисло висловлювати думки та обґрунтовувати свою позицію.

Як відомо, більшість учнів суспільно-гуманітарного профілю утруднюються під час логічного аналізу висунутих гіпотез, систематизації навчального матеріалу, формулювання висновків тощо. Саме тому доводити математичні твердження для учнів цього профілю є складним заняттям.

Одним із завдань при формуванні в учнів умінь доводити математичні твердження є розкриття логічної структури таких тверджень та встановлення істинності [1, с. 67]. У статті розглядається необхідність і встановлюється можливість введення окремих понять математичної логіки, у тому числі поняття імплікації, при вивченні теорем у шкільному курсі математики для класів суспільно-гуманітарного профілю.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемі методики навчання логічних понять, які використовуються у шкільному курсі математики, приділяли увагу відомі науковці методисти А. А. Столяр, І. Л. Нікольська, Л. А. Латонін та ін. Реалізацію логічної складової при формуванні понять і доведень у навчанні математики досліджували З. І. Слєпкань, С. І. Саранцев, В. М. Осинська, Н. А. Тарасенкова, Н. М. Рогановський та ін.

Загальні аспекти доведення математичних тверджень розглядали в своїх розробках В. Брадіс, Є. Ляпін, М. Бескін, М. Метельський, З. Слєпкань, Л. Фрідман тощо. Окремі питання доведень математичних тверджень розроблялися Г. Бевзом (методика доведень тверджень курсу алгебри), М. Бурдою (методика доведень тверджень курсу геометрії), З. Слєпкань (психолого-педагогічні основи навчання учнів доведенням) та ін. [7, с. 1]. Деякі особливості вивчення математичних теорем і формул розглядали О. П. Коломійцев, Н. В. Кугай, З. О. Сердюк, В. С. Трохименко та ін.

Проблема особливостей навчання геометрії учнів гуманітарного профілю висвітлена у роботах М. І. Бурди, С. В. Іванової, З. О. Сердюк, О. С. Чашечникової та ін. [7; 11].

Мета статті – висвітлити важливість формування геометричних умінь та розвитку логічного мислення старшокласників для подальшого застосування

у майбутній професії; показати доцільність введення поняття імплікації в шкільний курс математики для учнів класів гуманітарного профілю.

Виклад основного матеріалу. Роздуми про те, що математика – дуже важкий та нудний предмет, на жаль, часто висловлюють школярі суспільно-гуманітарного профілю навчання. Вважаємо, що значною мірою це обумовлено перевантаженням шкільної програми з математики та низькою мотивацією навчання. Саме тому навчання математики часто зводиться до майже механічного запам'ятовування набору формул та окремих стандартних прийомів розв'язування задач. При цьому вчителі нехтують доведенням більшості теорем або пропонують їх учням для самостійного вивчення.

У курсі стереометрії містяться теореми, які сформульовані як у категоричній, так і в умовній формі. Наш досвід навчання математики свідчить, що представлення теореми у категоричній формі, часто заважає учням при виділенні її умови та висновку. А це є суттєвим при формуванні в учнів умінь доводити теореми. Саме тому, на перших уроках стереометрії, на нашу думку, було б доречно ввести поняття імплікації.

Представимо один із варіантів введення даного поняття.

У ході вступної бесіди вчитель ознайомлює учнів з означенням поняття математичне висловлення, приводить приклади істинних та хибних висловлювань. Після цього повідомляє, що над висловленнями можна виконувати різні дії, а однією з таких дій є імплікація, яка дуже важлива для визначення побудови теореми. Означення імплікації формулюємо у такому вигляді.

Імплікацією двох висловлень A, B називають таке висловлення $A \to B$, яке хибне тоді і тільки тоді, коли A істинне, B хибне [10, с. 4]. Зручно знайомитись з цим поняттям на прикладах, які виникають у життєвих ситуаціях. Наприклад: «Якщо я приїду додому в кінці цього тижня, то позову своїх родичів на обід». Знайомимо учнів з таблицею істинності (табл.1).

Таблиця 1

Таблиця істинності

A	***B***	***A→B***
I	*I*	*I*
I	*X*	*X*
X	*I*	*I*
X	*X*	*I*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

У ході роботи над даною таблицею обов'язково виникне питання: як це з хибного твердження може виникнути істинне твердження? Відповідь підкріплюємо прикладами [8, с. 22]:

Пінгвіни – це птахи.

Усі птахи можуть літати.

Отже, пінгвіни можуть літати.

Отже, припущення «Усі птахи можуть літати» хибне.

Наводимо також приклад, який містить недостатньо інформації для зробленого висновку:

У жирафа чотири ноги.

У корови чотири ноги.

Тому жираф вище корови.

Однак, для учнів з гуманітарним стилем мислення досить складно «виводити назовні» імпліцитні логічні знання. Часто можна спостерігати, що учень вільно оперуючи ними у неявному вигляді, відчуває труднощі при їхній вербалізації і усвідомленні [2, с. 94].

Помилки в міркуваннях можуть бути приховані глибше [8, с. 23]:

Якщо Джо виграє у лотерею, то він може дозволити собі придбати новий автомобіль.

Джо не виграв у лотерею. Тому він не зможе дозволити собі придбати новий автомобіль.

Бачимо, Джо не виграв у лотерею, а значить він не може придбати автомобіль. Зроблений висновок здається вірним. Але він міг придбати автомобіль за свої кошти чи отримати спадок або взяти в борг, нам це не відомо. Тоді наше припущення буде істинно, а висновок – хибним. Будь-який висновок про автомобіль, до якого ми прийдемо буде лише гіпотетичним, а не єдиним вірним і логічно обґрунтованим. Для учнів, які зв'язують своє майбутнє з психологією, політологією, юриспруденцією буде корисним вміння робити правильні та розумні висновки, оцінювати істинність припущень.

У «12 книгах риторичних наставлянь» Марк Фабій Квінтіліан писав: «…нужен порядок в геометрии, не нужен ли он в красноречии? Геометрия предыдущим доказывает последующее и известным неизвестное, не то ли же и оратор делает? Самые сильные доводы называются обычно геометрическим доказательством. Что же более потребно и в речи, как не доказательство?» [9, с. 328].

Доведення тверджень розвиває інтелектуальні здібності та формують логічне мислення в учнів суспільно-гуманітарного профілю. Введення поняття імплікації в шкільний курс математики для учнів класів гуманітарного профілю є доцільним доповненням при вивченні теорем, бо учні краще розуміють структуру теореми. Головними теоремами, на наш погляд, залишаються теореми о двох та о трьох перпендикулярах. Ці теореми слід вивчати з доведенням, етапи якого записані на дошці, а саме: виділено, що дано, що треба довести, побудовано креслення, запис теореми в імплікативній формі (якщо це потрібно), пошук способу доведення теореми, доведення теореми тощо.

Згідно з сучасної програми з математики вивчення курсу геометрії на рівні стандарту в класах суспільно-гуманітарного направлення суттєво відрізняється від аналогічного курсу, що вивчають на академічному чи на профільному рівнях [6, с. 2-7]. Значна кількість теорем на рівні стандарту передбачена для засвоєння без доведень, або ж доведення пропонується тільки для ознайомлення учнів (його не треба детально аналізувати та запам’ятовувати). Наприклад, теореми про обчислення площ поверхонь, об’ємів геометричних тіл та ін. в курсі математики для класів суспільно-гуманітарного профілю пропонуються учням без доведення [11, с. 166].

З досвіду роботи відомо, що значна кількість учнів механічно вчать текст твердження, не намагаючись розібратися в ньому глибше, через складність його структури.

Наприклад, «Сума двох непарних чисел – парне число». Але замінивши категоричну форму запису на умовну, отримаємо простіший варіант для розуміння, а саме: «Якщо додати будь-яких два непарних числа, то отримаємо парне число». У цьому твердженні краще виділені умова та наслідок, через поняття імплікації.

Для збільшення мотивації при навчанні математики в суспільно-гуманітарних класах вчителя застосовують різні прийоми, методи та засоби активізації навчання. Так, використовують презентації, інтерактивні дошки, розповідають математичні казки, пропонують участь в дискусіях та в розробці навчальних проектів. Значна увага приділяється інтегрованим урокам.

Інтегровані уроки розкривають широту застосування математики у повсякденному житті та формують практичну компетентність учнів.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Вчитель, який викладає математику для учнів гуманітарного класу, повинний враховувати типові особливості таких учнів. Як відомо, серед учнів гуманітарних класів переважають діти з художнім та змішаним типом (за класифікацією І. П. Павлова). В них здебільшого наочно-образне мислення, багата уява, сильно проявляються емоції. Образи є основним засобом донесення матеріалу до таких учнів [5, с. 2].

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Введення окремих понять математичної логіки, у тому числі поняття імплікації, є необхідним при вивченні теорем шкільного курсу математики для учнів класів суспільно-гуманітарного профілю. Аналіз життєвих ситуацій із застосуванням імплікації сприяє формуванню практичної компетентності учнів. Після ознайомлення учнів з поняттям імплікації у окремих класах доцільно поступово вводити інші поняття та закони логіки. Навчання математики повинно бути направлено на розвиток логічного мислення для формування особистості учня, що сприятиме у подальшому його успішній професійній діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Далингер В. А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений : кн. для учителя / В. А. Далигер. – М. : Просвещение, 2006. – 256 с. : ил. – (Библиотека учителя). – ISBN 5-09-011498-6.

2. До проблеми навчання математики учнів-гуманітаріїв на основі врахування їхніх індивідуальних і типових особливостей / І.А. Акуленко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 34. – Донецьк:Вид-во ДонНУ, 2010. – с. 93-97.

3. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч.ІІ. Профільне навчання/ Упоряд. Н. С. Прокопенко, О. П. Вашуленко, О.В. Єргіна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2011. – 384 с. – (Факультативи та курси за вибором).

4. Іванова С. В. Формування геометричних умінь старшокласників шкіл (класів) гуманітарного профілю: дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 / С. В. Іванова. – К., 1999. – 203 с.

5. Інтеграція математичних і гуманітарних знань як передумова якісної підготовки майбутнього вчителя математики до роботи в гуманітарних класах [Електронний ресурс]: матеріали IX міжнар. наук.-практ. конф., 10-12 червня 2008 р.- Режим доступу: http://conf.vntu.edu.ua/humed/2008/txt/Panishewa.php – КІВЦ ВНТУ, 2007-2012.

6. Концепція профільного навчання у старшій школі // Математика в школі, 2006. – №1. – с. 2-7.

7. Кугай Н. В. Розвиток умінь старшокласників доводити твердження у процесі вивчення алгебри та початків аналізу: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02. / Н. В. Кугай; [національний педагогічний ун-т ім.. М.П.Драгоманова]. – К.:, 2007. – 17 с.

8. Купиллари А. Математика – это просто! Доказательства / А. Купиллари. – М. : Техносфера, 2006. – 304с.

9. Марк Фабий Квинтилиан. Двенадцать книг риточеских наставлений. / Пер. с лат. [неполный] А. Никольского. Ч.1-2. Спб, 1834. Ч.1. 486 с. Ч.2. 522 с.

10. Роганін О. М. Алгебра та початки аналізу в таблицях та схемах / О. М. Роганін. – Х.: Торсінг плюс, 2010. -112 с.

11. Сердюк З. О. Специфіка вивчення математичних фактів у класах суспільно-гуманітарного напряму / З. О. Сердюк // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 35. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2011. – с. 165-169.

РЕЗЮМЕ

Чуприна Е. С. Особенности методики развития логического мышления учащихся классов общественно-гуманитарного профиля.

В статье показана важность формирования геометрических умений и развития логического мышления старшеклассников для дальнейшего применения в будущей профессии. Рассматривается необходимость введения понятия импликации при изучении теорем в школьном курсе математики в классах общественно-гуманитарного профиля. Автор считает, что значительное внимание необходимо уделять интегрированным урокам, которые раскрывают широту применения математики в повседневной жизни В заключении указано, что анализ жизненных ситуаций с применением импликации способствует формированию практической компетентности учащихся и развивает логическое мышление учащихся, будет способствовать в дальнейшем его успешной профессиональной деятельности.

***Ключевые слова**: математика, общественно-гуманитарный профиль, логическое мышление, практическая компетентность, теорема, импликация.*

SUMMARY

Chuprina E. Especially techniques of logical thinking of students in humanities classes.

The article shows the importance of creating a geometric skills and develop logical thinking seniors for further use in the future of the profession. Consider the need to introduce the concept of implication in studying theorems in school mathematics courses in grades social and humanities. The author believes that special attention should be given to integrated lessons that reveal the breadth of applications of mathematics in everyday life The findings indicated that the analysis of situations using implication promotes practical competence of students and develops logical thinking of students, which will help further his successful careers.

Key words: mathematics, social and humanitarian profile, logical thinking, practical competence, theorem, implication.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 371:51

І. В. Шишенко
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ КЛАСІВ ГУМАНІТАРНИХ ПРОФІЛІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

У статті розглянуто деякі аспекти формування та розвитку пізнавального інтересу учнів класів гуманітарних профілів у процесі навчання математики, а саме: максимальна опора на активну розумову діяльність учнів; організація навчального процесу на оптимальному рівні розвитку учнів; створення сприятливої емоційної атмосфери в ході навчання, зокрема, заповнення учнями таблиць самооцінювання; забезпечення спілкування учнів між собою і з учителем у ході уроку математики; ілюстрація ролі математичних знань у історичному розвитку людства; викладення відомого учням матеріалу з нових позицій, відшукування новизни у вже відомому; використання елементів цікавості, розв'язування завдань нестандартними способами. Використання деяких з вказаних прийомів проілюстровано прикладами.

Ключові слова: *пізнавальний інтерес; учні класів гуманітарних профілів; процес навчання математики.*

Постановка проблеми. У педагогічній науці формування та розвиток пізнавального інтересу учнів є досить ґрунтовно дослідженим питанням. У працях Л. Божович [1], В. Ільїна [4], А. Маркової [8], М. Матюхіної [9], Т. Шамової [16], Ю. Шарова [17], Г. Щукіної [18] визначено зміст, види, рівні, показники та критерії даного поняття та обґрунтовано методи, прийоми та засоби формування пізнавального інтересу учнів у ході уроку та у позакласній діяльності. Беззаперечним є зв'язок стійкості пізнавального інтересу та ступеня активності діяльності учнів, «... тому що в навчанні пізнавальний інтерес вступає в протиріччя із запасом знань, що і викликає в індивіда внутрішню потребу задовольнити інтерес шляхом активної пізнавальної діяльності. Створити в процесі навчальної діяльності умови, що сприяли б виникненню в школярів здивування, інтересу, – означає знайти передумови для підвищення якості навчання, якості засвоєння знань і всебічного розвитку суб'єкта» [7, с. 23-24]. Один із важливих аспектів цієї проблеми – формування та розвиток пізнавального інтересу учнів-гуманітаріїв у процесі навчання математики, оскільки сучасна старша школа є профільною, і досить гостро стоїть завдання активізації пізнавальної діяльності старшокласників у ході вивчення дисциплін, що не є для них «профільними».

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Аналіз актуальних досліджень. Проблемі активізації пізнавальної діяльності учнів з точки зору її зв'язку з пізнавальним інтересом учнів у ході навчання математики присвячено дослідження О. Дубинчук [3], М. Крайзмана [5], В. Крутецького [6], М. Родіонова [10], Л. Фрідмана [12] та ін.

Існують різні підходи до визначення поняття пізнавального інтересу. Г. Щукіна [8] визначає пізнавальний інтерес як важливе утворення особистості, що складається у процесі життєдіяльності особи, формується у соціальних умовах її існування і не є властивим особі від народження. Т. Шамова [16], Р. Хабіб [13] вказують, що пізнавальний інтерес – це інтерес учнів до пізнавальної діяльності, у процесі якої вони оволодівають змістом навчального предмета і необхідними навичками та вміннями.

Якщо аналізувати означення, подане у дослідженні [18] відповідно до проблеми активізації пізнавальної діяльності саме сучасних учнів-гуманітаріїв на уроках математики, то доцільно висловити наступні зауваження. Дійсно пізнавальний інтерес є утворенням особистості, що формується у процесі життєдіяльності особи та у соціальних умовах її існування, але учні-гуманітарії на даному етапі розвитку суспільства не бачать можливості для використання матеріалу, що вивчається на уроках математики, у власній професійній діяльності та у повсякденному житті. Тому говорити про формування пізнавального інтересу у процесі вивчення математики таких учнів, застосовуючи дане визначення, досить складно. Отже, у своєму дослідженні ми спираємось на визначення пізнавального інтересу, подане у роботах [13; 16].

Мета статті – проаналізувати можливості формування та розвитку пізнавального інтересу учнів класів гуманітарних профілів у ході уроку математики.

Виклад основного матеріалу. Формування та розвиток пізнавального інтересу визначається наступними послідовними стадіями [13; 16; 18], характеристики яких нами було узагальнено та представлено у вигляді таблиці (таблиця 1).

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Таблиця 1

Стадії формування та розвитку пізнавального інтересу учнів

Назва стадії	Характеристика стадії
Зацікавленість	Елементарна стадія, що обумовлена зовнішніми, несподіваними обставинами та зникає з їх усуненням. На цій стадії немає справжньої жаги до пізнання, проте саме зацікавленість учнів на уроках математики у тому чи іншому матеріалі може бути початковим поштовхом до виявлення пізнавального інтересу.
Допитливість	Стан особистості, що характеризується прагненням проникнути за межі відомого. На цій стадії виявляються досить сильні емоційні переживання, радість пізнання, задоволеність діяльністю; допитливі учні прагнуть знати більше, ніж вчитель розповідає у ході уроку, з'ясувати питання, що з'явилися у ході повсякденних спостережень; допитливість є цінною рисою характеру.
Пізнавальний інтерес	Характеризується пізнавальною активністю, вибірковою спрямованістю навчальних предметів, цінною мотивацією, де головне місце займають пізнавальні мотиви; сприяє проникненню особистості у істотні зв'язки та закономірності пізнання; допитливий учень присвячує вільний час предмету пізнавального інтересу, пошуку інформації, що його цікавить, має достатній і високий рівень навчальних досягнень.
Теоретичний інтерес	Це стадія активного впливу особистості на світ, пов'язана зі світоглядом особистості, з його переконаннями у можливостях науки; ця стадія пов'язана як з прагненням особистості до пізнання складних теоретичних питань та проблем конкретної науки, так і з застосуванням їх як інструмента пізнання.

Спираючись на психолого-педагогічні особливості учнів-гуманітаріїв, що проявляються у ході навчання математики [14], враховуючи невелику кількість годин на вивчення математики у класах цих профілів, результати анкетування, бесід з вчителями математики, результати діагностувального експерименту (2005-2008 рр.), проведеного на базі Сумського ліцею СумДПУ імені А.С. Макаренка та приватної гімназії «Prosperitas» (м. Суми) та узагальнюючи існуючі педагогічні дослідження [3; 5; 7; 11; 13; 16; 18], виокремимо наступні шляхи формування та розвитку пізнавального інтересу учнів класів гуманітарних профілів у ході навчання математики.

1. *Максимальна опора на активну розумову діяльність учнів* (застосування елементів проблемного навчання, творчий підхід до використання репродуктивних методів). Передбачається, що на уроці математики у ході закріплення нового матеріалу, на етапі перевірки

домашнього завдання учні формулюють означення математичних понять, доводять теореми, відтворюють розв'язання задач, широко використовуючи наочність (схеми, таблиці, презентації), прийоми інтерактивного навчання тощо. Наприклад, у процесі актуалізації опорних знань у ході вивчення теми «Повторення та розширення відомостей про функцію» у 10 класі учням пропонується заповнити схему (рис 1).

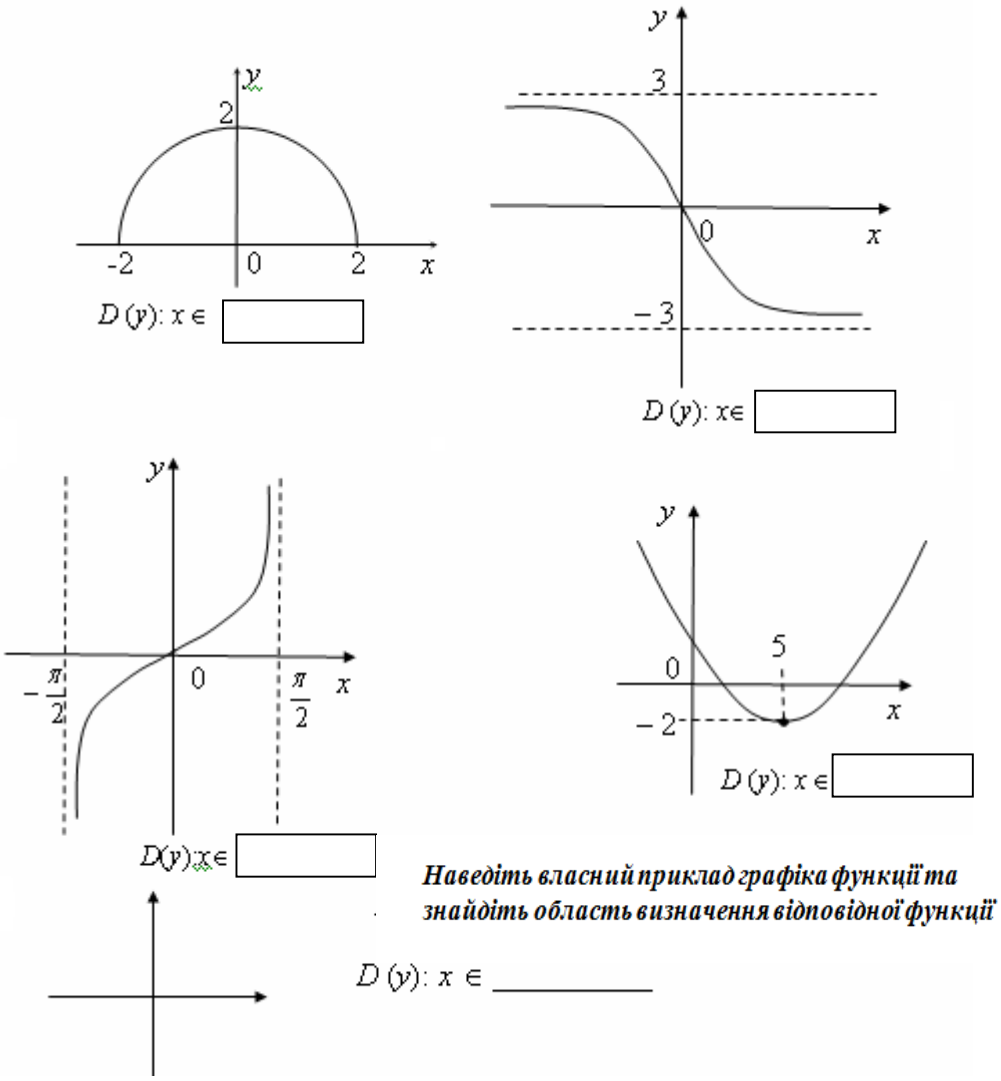


Рис. 1. Схема у опорному конспекті «Область визначення функцій, заданих графічно»

2. *Організація навчального процесу на оптимальному рівні розвитку учнів* (передбачається не лише засвоєння предметних уявлень, а й набуття узагальнених навичок працювати з підручником математики та додатковою літературою, систематизувати навчальний матеріал, виділяти у ньому головне тощо). Працюючи з підручником алгебри чи геометрії, із зошитом з друкованою основою (опорним конспектом, фрагмент якого

наведено на рис. 1), доцільно пропонувати учням скласти план конкретного параграфу, конспект, самостійно заповнити пропуски у доведенні певного твердження, знайти помилки у розв'язуванні завдань, спираючись на теореми та приклади доведень, наведені у підручнику (у зошиті). Саме тому зошити з друкованою основою з математики доцільно запропонувати саме учням класів гуманітарних профілів. Наприклад, вивчаючи у 10 класі тему «Дійсні числа та обчислення» за підручником [2], учні виконують завдання на перетворення нескінченних періодичних десяткових дробів у звичайні не за правилом, наведеним у тексті підручника, а із застосуванням геометричної прогресії.

3. *Створення сприятливої емоційної атмосфери в ході навчання*. Досить часто учні класів гуманітарних профілів мають негативну установку на вивчення математики. Це проявляється, зокрема, коли учні-гуманітарії відчувають труднощі, якщо мають надати письмову відповідь у ході математичного диктанту, наприклад, на такі запитання з теми «Ознаки зростання та спадання функції»: яку функцію називають зростаючою / спадною; дайте визначення точки мінімуму функції; сформулюйте необхідну умову існування екстремуму функції тощо. Також ці учні зазвичай мають труднощі при виконанні домашнього завдання чи самостійному розв'язуванні завдань. Створюються так звані психологічні бар'єри.

Серед прийомів їх подолання можна назвати заповнення «Таблиць самооцінювання». Учні таким чином долучаються до планування вивчення теми, чітко окреслюють для себе ті теоретичні та практичні завдання, які їм необхідно опанувати, мають змогу самостійно контролювати хід та темп просування темою тощо. Наприклад, у ході експериментального навчання на базі Сумської приватної гімназії «Prosperitas» (2009-2010 н.р.) учням 11 класу з поглибленим вивченням англійської мови пропонувалися таблиці самооцінювання, які вони мали заповнювати самостійно впродовж вивчення певної теми. Наведемо фрагмент такої таблиці з теми «Геометричні тіла» (таблиця 2). Зауважимо, що теоретичні питання, які учні мають опанувати, слід озвучити на першому уроці з теми у ході з'ясування мети вивчення теми.

Доцільно наголосити для учнів, які саме властивості геометричних тіл розглядаємо з доведенням, доведення яких не розглядаємо, а для яких його слід знайти самостійно у ході виконання творчого завдання № 3. Бали для

оцінювання відповідей на теоретичні запитання зручно розподілити пропорційно, враховуючи їх кількість та рівень складності. Вважаємо, що 10 балів доцільно ставити, якщо завдання виконано правильно, але використовується лише конспект чи підручник. Якщо ж учні у ході підготовки до опитування використовують, окрім основного підручника, додаткову літературу, то загальна кількість балів може бути максимальною – 12 балів.

Таблиця 2

Фрагмент таблиці самооцінювання до теми «Геометричні тіла»

Тема: «Геометричні тіла» **Прізвище, ім'я**

Я обов'язково вивчу теоретичні питання				**Самостійна робота № 1**		**Самостійна робота № 2**		**Контрольна робота**		**Ведення зошита**	**Д/з (max – 10 балів)**		**Оцінка за виконання творчого завдання**
питання	**бали**	**Моя відмітка**	**оцінка учителя**	**як я готувався**	**оцінка учителя**	**як я готувався**	**оцінка учителя**	**як я готувався**	**оцінка учителя**		**номер уроку**	**оцінка учителя**	
Означення многогранника	0,5										1		(max – 12 балів)
Означення призми	0,5										2		
Назвіть елементи призми	0,5										3		
Означення правильної призми	0,5										4		
.....													

Творчі завдання до теми

1. Виконання моделей та рисунків геометричних тіл.
2. Життєву ситуацію, де використовуються геометричні тела, оформити у вигляді задачі з розв'язанням.
3. Самостійне вивчення доведень властивостей геометричних тіл, які не було доведено у ході уроку.
4. Опишіть властивості геометричних тіл англійською мовою:
   а) вписаних та описаних призми і циліндра; б) сфери і кулі.

У графі «Моя відмітка» учень має самостійно поставити відмітку, якщо він вважає, що дане означення (властивість) він розуміє та пам'ятає. Якщо у формулюванні означення чи властивості допущено неточності чи помилки, то відповідь не слід зараховувати, і учень отримує 0 балів за відповідь на запитання. Якщо ж у ході співбесіди учень знаходить та виправляє помилки, то певну кількість балів можна зарахувати. Це стимулює учнів не просто заучувати формулювання означень та властивостей, а намагатися зрозуміти їх, аналізувати у ході запам'ятовування. Наприклад, учень навів наступне означення показникової функції: «Функція виду $y = a^x$ називається показникової з основою a». Тоді вчитель ставить завдання серед наведених прикладів функцій обрати ті, що не є показниковими, і обґрунтувати відповідь: $y = 5^x$, $y = 0^x$, $y = (-3)^x$, $y = 0{,}3^x$, $y = 1^x$, $y = (2/3)^x$. Учень пояснює, що графіком функції $y = 1^x$ є пряма, а вирази 0^x та $(-3)^x$ при певних значеннях x не мають змісту. Тоді учень виправляє допущені у означенні неточності: «Функція

виду $y = a^x$, де $a \neq 1$ і $a > 0$ називається показникової з основою a». Знаходження учнем допущених помилок у наведених ним означеннях свідчить про свідомість розуміння виучуваних понять, а не про механічне їх запам'ятовування школярем.

У графі «Як я готувався» учень має зазначити: чи опрацьовано ним теоретичний матеріал (за підручником, за текстом конспекту лекції); чи використовувалася додаткова література у ході підготовки; чи є матеріал, який залишився незрозумілим; чи розв'язував учень завдання, представлені у зразку самостійної чи контрольної роботи. Зауважимо, що виконання творчого завдання № 4 вчитель математики перевіряє разом зі вчителем англійської мови, і учні отримують відмітку з обох предметів, що має зацікавити учнів.

4. *Забезпечення спілкування учнів між собою і з учителем у ході уроку математики, організація їх спільної діяльності* [14] є важливою умовою формування та розвитку пізнавального інтересу саме учнів класів гуманітарних профілів. Дійсно, учні-гуманітарії мають достатній словниковий запас, багато читають, обговорюють, вміють висловлюватися, виражати свої думки. У той же час їм досить важко робити це лаконічно, використовувати математичну символіку та термінологію. Часто їм зручніше дати усну відповідь, обґрунтувати певне твердження словесно.

5. *Іллюстрація ролі математичних знань у історичному розвитку людства*. Мається на увазі використання елементів історизму у ході вивчення математики, що, беззаперечно, сприяє формуванню та розвитку пізнавального інтересу учнів, особливо учнів-гуманітаріїв. У 10-11 класах доцільно, аби учні самостійно знаходили відповідний матеріал, готували доповіді, реферати, презентації до тієї чи іншої теми. Це відповідає психолого-педагогічним особливостям учнів-гуманітаріїв, крім того, учні з середнім рівнем навчальних можливостей з математики можуть підвищити успішність з цього предмета за рахунок виконання таких завдань.

6. *Викладення відомого учням матеріалу з нових позицій, відшукування новизни у вже відомому* (стимулювання самостійної діяльності учнів, використання нових способів доведень та розв'язувань завдань, зокрема, прикладних, розгляд різних способів розв'язування одного завдання тощо).

7. *Використання елементів цікавості, розв'язування завдань нестандартними способами*. Проілюструємо використання деяких з

вказаних прийомів. У ході експерименту при вивченні теми «Інтеграл та його застосування» на етапі систематизацій та узагальнення знань, навичок та умінь учням 11 класу суспільно-гуманітарного напряму було запропоновано обчислити визначений інтеграл $\int_0^3 (-x^2+3x)dx$. Відмітимо, що для учнів-гуманітаріїв такі завдання не є ні досить легкими для виконання, ні цікавими тому, що вони часто не замислюються над змістом виконуваних операцій. Доцільно таке завдання поставити як проблемне, що надасть змогу говорити про формування та розвиток пізнавального інтересу старшокласників. Для цього учням було запропоновано навести приклад, який би проілюстрував можливості використання даного інтегралу у практичній ситуації. На цьому етапі розв'язування завдання учні перебувають на *стадії зацікавленості*, оскільки переформулювання завдання є для них «зовнішньою, несподіваною обставиною». Учні спочатку зацікавлюються, міркують. Вчитель у даному прикладі використовує такі прийоми збудження в учнів інтересу, як використання раніше засвоєних знань, демонстрування учням неочікуваного результату у «звичайному» прикладі, можливості його застосування у повсякденному житті та емоційне забарвлення уроку.

Стадія зацікавленості не є тривалою у часі, отже, якщо ніхто з учнів не знаходить відповіді на поставлене запитання, то зацікавленість починає згасати. Тому подальшу діяльність на уроці вчителю доцільно організувати у вигляді бесіди. Учні на основі вивченого матеріалу про площу криволінійної трапеції, означення визначеного інтеграла, роблять висновок, що заданий інтеграл можна використати при обчисленні площі криволінійної трапеції, що обмежена графіком функції $y = -x^2 + 3x$.

Вчитель підводить до завдання з'ясувати вид заданої функції, пригадати алгоритм побудови її графіку. Учні будують графік функції $y = -x^2+3x$ (рис. 2), використовуючи програму GRAN1. Це дозволяє зекономити час на уроці, також учні-гуманітарії таким чином отримують можливість «відпочити», змінити вид діяльності, повернутися до знайомої їм діяльності, відпрацьованих алгоритмів, ніби ствердитися у власних силах. Відповідно це сприяє зростанню зацікавленості у виконанні завдання.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

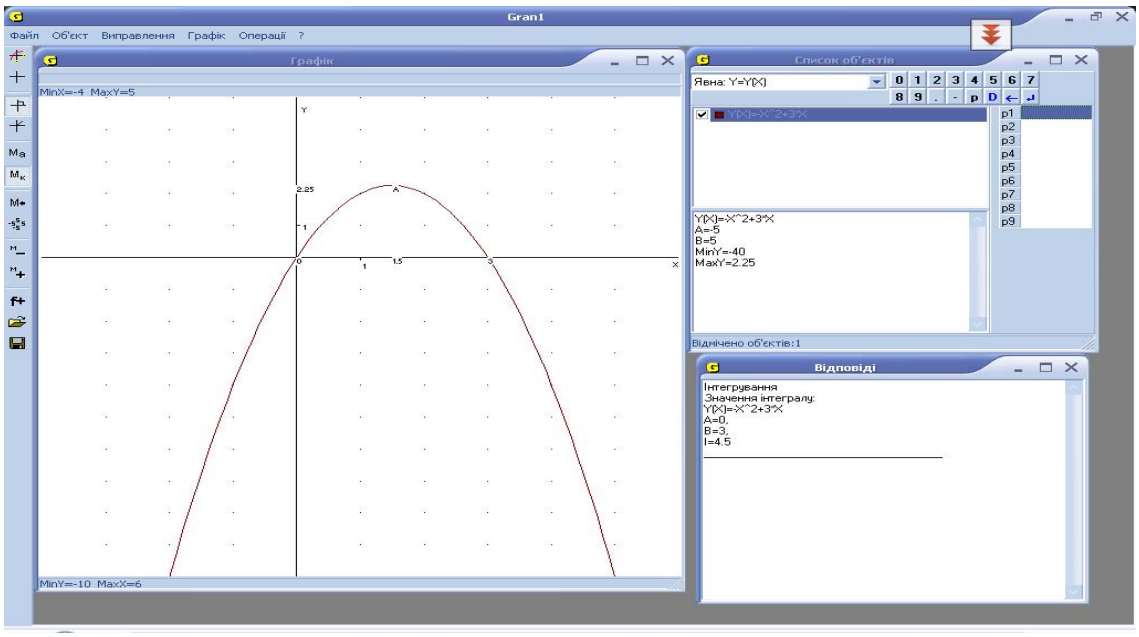


Рис. 2. Графік функції $y = -x^2 + 3x$

Надалі учні самостійно наводять різні приклади, по суті, перефразовуючи завдання «Обчислити визначений інтеграл»: обчислити площу земельної ділянки вказаної форми та розмірів; обчислити кількість шпалер, фарби чи шпаклівки, необхідної для декору фрагменту стіни чи паркану вказаних розмірів та форми тощо. Саме на цьому етапі, де проявляється самостійність учнів у виконанні завдання, зацікавленість переходить у *стадію допитливості*. Слід зазначити, що ті учні, для яких наведення таких прикладів викликає труднощі, залишаються на стадії зацікавленості, для них міркування інших учнів вже є відкриттям. Вчитель з учнями організовує спільну діяльність [15]: обирається один із запропонованих варіантів формулювання завдання, складається план розв'язання та виконується завдання. Зауважимо, що після виконання наведеного завдання доцільно пошукати разом з учнями інші його формулювання, визначити, чим у такому разі відрізнявся б хід розв'язування, яке з них викликало найбільший інтерес тощо.

Учні-гуманітарії, починаючи розв'язувати дане завдання, орієнтуються на відомий результат, до якого мають прийти. Труднощі, що виникають у процесі розв'язування, лише сприяють прагненню знати та вміти більше, дійти до розв'язку даного завдання самостійно, допомагають долати психологічні бар'єри та негативні психологічні установки щодо вивчення математики. Але про перехід учнів класів гуманітарних профілів від стадії допитливості до *стадії пізнавального інтересу* у ході вивчення математики можна говорити, якщо учні-гуманітарії самостійно, без

вказівки чи нагадування вчителя намагаються розширити та поглибити власні знання, навички та вміння, отримані у ході уроку, відвідують математичні гуртки, факультативи, беруть участь у математичних конкурсах та олімпіадах. Це серед учнів-гуманітаріїв зустрічається нечасто через завантаженість профільними предметами, іншу спрямованість інтересів, зорієнтованість на профіль та вимоги обраного для вступу вишу тощо. Наприкінці уроку вчителю доцільно ще раз звернути увагу учнів на ті позитивні емоційні переживання, що виникли у ході розв'язування завдання, задоволеності від виконаної діяльності; наголосити, що саме допитливі учні прагнуть знати більше, що математика «працює» не лише у ході уроку, але й «відповідає на запитання», що з'явилися у ході повсякденних спостережень.

Висновки. Враховуючи психолого-педагогічні особливості учнів-гуманітаріїв, сучасні умови викладання математики у класах гуманітарних профілів, на першому етапі розвитку пізнавальної активності ставимо за мету формування та розвиток саме допитливості у ході вивчення математики як риси характеру гармонійної особистості.

Подальших досліджень потребує мотиваційна сфера учнів класів гуманітарних профілів у процесі навчання математики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Божович Л. И. Познавательные интересы и пути их изучения / Л. И. Божович // Известия АПН РСФСР. – Вып. 73. – М., 1955. – С. 3-14.
2. Бурда М. І. Математика. Підручник для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту / М. І. Бурда, Т. В. Колесник, Ю. І. Мальований, Н. А. Тарасенкова. – К.: «Зодіак-ЕКО», 2010. – 285 с.
3. Дубинчук Е. С. Активизация познавательной деятельности учащихся средних профтехучилищ в процессе обучения математике / Е. С. Дубинчук. – К.: Вища школа, 1987. – 104 с.
4. Ильин В. С. Проблема воспитания потребности в знаниях у школьников / В. С. Ильин. – Ростов-на-Дону, 1971. – 224 с.
5. Крайзман М. Л. Шляхи активізації розумової діяльності учнів при викладанні математики / Михайло Львович Крайзман. – К.: Радянська школа, 1964. – 96 с.
6. Крутецкий В. А. Психология обучения и воспитания школьника / В.А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1976. – 303 с.
7. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів / Валентина Іванівна Лозова. – Х.: «ОВС», 2000. – 164 с.
8. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте / А. К. Маркова. – М.: Просвещение, 1983. – 96 с.
9. Матюхина М. В. Мотивация учения младших школьников / М. В. Матюхина. – М. : Педагогика, 1984. – 144 с.
10. Родионов М. А. Мотивация учения математике и пути её формирования / М. А. Родионов. – Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2001. – 252 с.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

11. Сердюк З. О. Порівняльний аналіз навчальних досягнень учнів гуманітарних та загальноосвітніх класів / З. О.Сердюк // Вісник Черкаського університету: Серія «Педагогічні науки». – Вип. 93. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2006. – С. 131-136.

12. Фридман Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.

13. Хабіб Р. А. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках математики / Рушан Абдулхаевич Хабіб. – К. : Радянська школа, 1985. – 152 с.

14. Чашечникова О. С. Підвищення ефективності розвитку творчої особистості учнів класів гуманітарного профілю під час навчання математики / О. С. Чашечникова, О. В. Карлаш // Педагогічні науки. – Суми: СумДПУ, 2006. – С. 219-228.

15. Чашечникова О.С. Розвиток математичних здібностей учнів основної школи: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.02 / О. С. Чашечникова. – К., 1997. – 156 с.

16. Шамова Т. И. Активизация учения школьников / Т. И. Шамова. – М.: Педагогика, 1982. – 208 с.

17. Шаров Ю.В. Сущность и генезис познавательной потребности / Ю. В. Шаров // Вопросы воспитания и перевоспитания. – Новосибирск, 1972. – С. 7-30.

18. Щукина Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Галина Ивановна Щукина. – М.: Педагогика, 1988. – 208 с.

РЕЗЮМЕ

Шишенко И. В. Формирование и развитие познавательного интереса учащихся классов гуманитарных профилей в процессе обучения математике.

В статье рассмотрены некоторые аспекты формирования и развития познавательного интереса учащихся классов гуманитарных профилей в процессе обучения математике, а именно: максимальная опора на активную мыслительную деятельность учащихся; организация учебного процесса на оптимальном уровне развития учащихся; создание благоприятной эмоциональной атмосферы в ходе обучения, в частности, заполнение учениками таблиц самооценки; обеспечение общения учащихся между собой и с учителем в ходе урока математики; иллюстрация роли математических знаний в историческом развитии человечества; изложение известного учащимся материала с новых позиций, нахождение новизны в уже известном; использование элементов занимательности; решения задач нестандартными способами. Использование некоторых из указанных приемов проиллюстрировано примерами.

Ключевые слова: *познавательный интерес; учащиеся классов гуманитарных профилей; процесс обучения математике.*

SUMMARY

Shyshenko I. Forming and development of cognitive interest of student of classes of humanitarian types in the process of teaching mathematics.

The article deals with some aspects of the formation and development of cognitive interest of humanities classes students in learning mathematics, namely: maximum support for active mental activity of students, organization of educational process at an optimal level of students development, creating a positive emotional atmosphere during training, including filling students tables of assessment of students communicating with each other and with the teacher during math class, illustration of mathematical knowledge in the historical development of humanity, presenting material familiar to students from different perspective, searching for novelty in the already known, using elements of curiosity, solving problems in nonstandard ways. Using some of these techniques is illustrated by examples.

Key words: the cognitive interest, students of classes of humanitarian types, the process of the education mathematics.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

РОЗДІЛ ІІ. РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

УДК 371.124:51

І. А. Акуленко
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

РОЛЬ І МІСЦЕ МЕТОДИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ПРОЦЕСІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

У статті розглянуто методичне моделювання як один із видів провідної діяльності студентів – майбутніх учителів математики профільної школи у процесі їхньої методичної підготовки. Зроблено аналіз поняття «методичний об'єкт». Автор пропонує уточнений зміст цього поняття, виділяє його основні характеристики, наводить систему методичних об'єктів, які є об'єктами дослідження й засвоєння у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики профільної школи. На основі експериментальної роботи виділено етапи (фази), що проходять студенти у процесі здійснення методичного моделювання. Зроблено висновок про те, що методичні моделі виступають як метою, так і засобом здійснення діяльності з методичного моделювання.

***Ключові слова**: профільна школа, методична підготовка, вчитель математики.*

Постановка проблеми. Методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи має суттєво відрізнятися від традиційної підготовки вчителя основної школи, позаяк існують якісні відмінності в роботі вчителя профільної школи. Ми дотримуємося думки, що її доцільно будувати на основі виявлення відмінностей у методичних системах навчання математики у класах різного профілю і спрямовувати на формування готовності, спроможності й досвіду студентів у виконанні таких видів методичної діяльності: аналітико-синтетична діяльність, діяльність з моделювання, проектування, прогнозування, конструювання, моніторингова діяльність (рефлексія й оцінювання власної діяльності й діяльності учнів), діяльність з організації й керування учнями у процесі навчання математики у класах різного профілю з урахуванням відмінностей відповідних методичних систем.

Одним із провідних видів методичної діяльності у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики саме профільної школи є діяльність з методичного моделювання. Цей вид діяльності інтегрує в собі

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

інші види методичної діяльності і виступає системотвірним фактором операційно-діяльнісного компонента методичної компетентності майбутнього вчителя.

Аналіз актуальних досліджень. Моделювання – це загальнонауковий метод опосередкованого пізнання за допомогою об'єктів-заміщувачів (моделей) [1; 5; 9; 10 та ін.]. Воно поєднане із процесом побудови, вивчення та застосування моделей, в основі якого є такі розумові операції: аналіз та синтез, узагальнення, абстрагування, аналогія тощо. Модель при цьому постає як своєрідний інструмент пізнання, що його дослідник ставить між собою та об'єктом і за допомогою якого вивчає об'єкт, який його цікавить. Саме ця особливість моделювання визначає специфічні форми використання абстракцій, аналогій, гіпотез та інших категорій і методів пізнання.

Термін «модель» походить від латинського слова *«modulus»* – зразок, норма, міра. Модель – це об'єкт, що заміщує оригінал і відображає найважливіші для даного дослідження риси і властивості оригіналу. В енциклопедії освіти В. Лозовецька дає таке означення моделі: «Модель – уявна або матеріально реалізована система, котра відображає або відтворює об'єкт дослідження (природний чи соціальний) і здатна змінювати це відтворення так, що її вивчення дає нову інформацію стосовно цього об'єкта. Одна з основних вимог, що висувається до моделі, це її відповідність реальній дійсності за тими суттєвими властивостями, параметрами, які досліджуються та можливість отримання нового знання про оригінал на основі дослідження моделі» [8, с. 516].

Проблематикою моделювання в педагогіці займалися такі вчені, як Є. Лодатко [6; 7], О. Остапенко [10], Т. Ващик [11], В. Гузеєв [3], О. Мещанінов [9], А. Дахін [4], В. Лобашев [5] та ін. Як указують науковці, моделювання займає важливе місце в методології педагогічної науки поряд із такими методами наукового пізнання, як спостереження та експеримент. Воно безпосередньо пов'язане не лише із реалізацією принципу наочності в навчанні та застосуванням наочності у процесі пізнання педагогічних феноменів, а й уможливлює: а) відображення суттєвих для дослідження характеристик існуючої педагогічної системи в спеціально створеному об'єкті (моделі), який знаходиться у деякому відношенні схожості з оригіналом, хоча за певними параметрами може від

нього й відрізнятися; б) дослідження цього заміщувача (моделі); в) отримання нового знання про оригінал у результаті дослідження моделі.

У трактуванні поняття «педагогічне моделювання» спостерігається певна неузгодженість. Одні дослідники (Л. Вішнікіна [2]) визначають це поняття як створення певного зразка, спеціальної знаково-символічної форми, що використовується для відображення і відтворення у дещо простішому вигляді структури багатофакторного педагогічного явища, безпосереднє вивчення якої дає нові знання про об'єкт дослідження. Таке тлумачення поняття вбачається нам дещо звуженим, оскільки в ньому виокремлено лише окремий спосіб представлення моделі – за допомогою символіки. Н. Яковлева [12] дає більш широке означення педагогічного моделювання і трактує його як відображення характеристик існуючої педагогічної системи в спеціально створеному об'єкті, який називається педагогічною моделлю. Таким чином, науковець визначає предметом педагогічного моделювання педагогічну систему та її окремі характеристики. Є. Лодатко [6, с. 6], не даючи означення поняття «педагогічне моделювання», наголошує на його опосередкованому характері: дослідження педагогічних явищ (об'єктів і процесів) відбувається не безпосередньо, а через моделювання і в процесі моделювання, що дозволяє виокремлювати з сукупності характеристик педагогічного явища поодинокі характеристики і досліджувати їх із застосуванням відомих чи спеціально розроблених методик. Разом з тим, як зауважує дослідник, моделювання у педагогіці, – порівняно з багатьма іншими галузями людського знання, – має певні особливості, «природа яких ґрунтується на нечіткості, розпливчастості педагогічних понять, практичній відсутності прийнятних механізмів вимірювання розвитку особистості у процесі навчання, навчальних здобутків учнів, досягнення певною категорією учнівської молоді соціально визначених освітніх орієнтирів тощо» [6, с. 7–8].

О. Пірогова [11], досліджуючи процес педагогічного моделювання, підкреслює поєднання в ньому дискретності та неперервності. Дискретність втілюється у розробці окремих серій моделей, а неперервність – у поступовій зміні таких серій відповідно до ступеня наближення моделі до об'єкта, що моделюється. У контексті нашого дослідження важливими вбачаються рівні педагогічного моделювання, які

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

запропоновано цим науковцем: методологічний (визначення концептуальних положень щодо мети та понятійного апарату педагогічного моделювання), теоретичний (представлені власне педагогічні моделі), методичний (виокремлено алгоритм їх застосування). Відповідно, дослідницею виділено три групи педагогічних моделей: концептуальна (головна ідея, що визначає зміст, структуру й новизну підходу до їх представлення); дидактична (ґрунтується на традиційних класичних положеннях та принципах, відбиває дослідницькі підходи до моделювання, новизну що розкривається у ході дослідження автором); методична (характеризується конкретними фактами та фрагментами навчальної діяльності, її змістом).

А. Дахін [4] зосереджується на проблемі валідності педагогічних моделей. На думку науковця суперечки навколо можливості моделювання складних явищ соціальної сфери (у тому числі і педагогічних) пов'язані з фундаментальною проблемою повноти кожної сконструйованої теоретичної моделі, оскільки, за теоремою К. Гьоделя про неповноту, повнота (або неповнота) будь-якої системи аксіом не може бути доведеною в рамках цієї системи аксіом. Відтак, А. Дахін наголошує, що жодна теоретична модель, навіть дуже складна, не може дати повного уявлення про досліджуваний об'єкт і точно передбачити його розвиток. Тому дослідники при конструюванні педагогічних моделей балансують на межі їхньої повноти та валідності. Розв'язання проблеми вчений пропонує шляхом побудови комплексу моделей, які описують різні чинники розвитку освітньої системи, маючи на увазі саме комплекс, а не довільний набір моделей, який приведе до еклектичності, довільності й хаотичності опису.

Аналіз робіт науковців дає підстави для висновків: а) педагогічне моделювання є тим концептуальним підходом, що створює підґрунтя для модернізації теоретичних засад педагогіки й уможливлює на основі синтезу методів різних наук побудову такого нового теоретичного педагогічного знання, яке адекватно описує відомі педагогічні явища в умовах невизначеності, у першому наближенні відповідає вимогам цілісності й повноти; б) педагогічне моделювання є процесом побудови логічних конструкцій і наукових абстракцій, пов'язаних із дослідженням феноменологічного поля науки педагогіки, об'єктом педагогічного моделювання є різноманітні освітні процеси; в) педагогічне моделювання

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

полягає у вивченні педагогічних явищ і процесів на спеціальному об'єкті – моделі, яка є проміжною ланкою між суб'єктом (дослідником) і предметом дослідження, упродовж дослідження моделі можуть узагальнюватися або конкретизуватися, змінювати одна одну у відповідності до зменшення або збільшення масштабу дослідження зв'язків або структурних елементів моделі; г) педагогічне моделювання як метод наукового дослідження дозволяє поєднати емпіричне й теоретичне в педагогічному дослідженні, теоретичне педагогічне моделювання формується, збагачується й розвивається на основі узагальнення освітньої практики, визначається її потребами і проблемами.

Метою статті є виділення і подальший розгляд одного із провідних видів методичної діяльності у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики профільної школи – діяльності з методичного моделювання.

Виклад основного матеріалу. Методичне моделювання – це окремий вид педагогічного моделювання, процес побудови, вивчення та застосування спеціальних об'єктів (методичних моделей) – уявних або матеріально реалізованих систем, які відображають або відтворюють методичні об'єкти, тобто, об'єкти, що формують предмет методики навчання математики як науки і навчальної дисципліни у ВНЗ. Таке означення методичного моделювання ми вважаємо «робочим» – вихідним для нашого дослідження.

Поняття «методичний об'єкт» дослідники трактують по-різному. Під методичним об'єктом М. Макарченко [13, с.110] розуміє інваріант математичного змісту шкільної освіти, цілісно представлений у повній або частковій методичній обробці. Призначенням методичного об'єкта науковець вважає організацію роботи з певним компонентом шкільної математичної освіти (КШМО) – поняттям, теоремою, способом діяльності, математичною задачею тощо. Методичний об'єкт (за М. Макарченком) характеризує структурні, логічні та методичні особливості КШМО: 1) визначення або опис КШМО; 2) зміст лінії шкільного курсу математики, в яку входить даний КШМО; 3) зміст логіко-математичного та логіко-дидактичного аналізу КШМО; 4) зміст контекстуального аналізу текстів підручника математики, де представлений КШМО; 5) зміст етапів методики роботи з КШМО та відповідні психолого-дидактичні

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

обгрунтування змісту ключових етапів методики роботи з КШМО; 6) методи, засоби і форми організації роботи з КШМО.

Цілком погоджуючись із правомірністю введення поняття «методичний об'єкт» у науковий обіг, що зумовлено необхідністю організації засвоєння студентами методичних знань і вмінь на особистісно значущому рівні з метою формування їхньої методичної компетентності впродовж навчання у ВНЗ, трактуємо це поняття дещо ширше. На нашу думку, до його обсягу доцільно віднести всі об'єкти, що формують предмет методики навчання математики як науки й навчальної дисципліни у ВНЗ.

Відповідно, методичні об'єкти характеризують: 1) цілі навчання (на рівні окремих одиниць математичного змісту, їх систем, змістових ліній, тем, розділів тощо) та прийоми забезпечення прийняття учнями цілей вивчення навчального матеріалу курсу математики; 2) зміст навчання (елементи засвоєння шкільного курсу на рівні окремих понять, фактів, способів діяльності, їх систем у межах змістової лінії, програмової теми, розділу, класу тощо); 3) методи і прийоми, організаційні форми та засоби, спрямовані на сприймання та засвоєння учнями окремих одиниць математичного змісту ОМЗ (на рівні загальної методики, на рівні окремих методик), прийоми організації навчальної діяльності учнів та керування цією діяльністю; 4) різні форми контролю, оцінювання й корекції діяльності учнів у процесі навчання математики, що вивчається на рівні стандарту, академічному та профільному рівнях, а також прийоми рефлексії та способи формування адекватної самооцінки учнів; 5) психолого-педагогічні основи процесу засвоєння учнями ОМЗ; 6) узагальнені способи й результати здійснення різних видів методичної діяльності (аналітико-синтетичної, діяльності з конструювання, прогнозування, моніторингу навчальних досягнень учнів тощо); 7) міжпредметні та внутрішньопредметні зв'язки шкільного курсу математики; 8) математичні, навчальні та методичні задачі, а також прийоми їх постановки й формулювання в процесі навчання математики, дії та відповідні їм операції під час розв'язування різних видів задач.

Серед видів методичних об'єктів, які є об'єктами дослідження й засвоєння у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики профільної школи, додатково виділимо такі:

– зміст культурно-історичного й парадигмального аналізу етапів упровадження профільної диференціації в систему математичної освіти в Україні та у світі;

– зміст основних положень концепції профільного навчання щодо сутності, мети і принципів організації профільного навчання, структури та форм організації допрофільної підготовки й профільного навчання;

– логічні основи будови курсу математики, що вивчається на рівні стандарту, академічному і профільному рівнях та особливостей його змістових ліній;

– змістовий аналіз загальноосвітньої та спеціалізуючої функцій курсу математики, який вивчається у класах різного профілю (на рівні стандарту, на академічному й профільному рівнях);

– типи та види математичних моделей, які є пріоритетними у процесі вивчення профільних дисциплін у класах відповідного профілю та у ВНЗ відповідного напряму;

– система методів математики, які застосовуються для моделювання об’єктів, процесів і явищ, що вивчаються у межах профільних дисциплін;

– система методів навчання профільних дисциплін та варіанти її урахування у процесі навчання математики у класах різного профілю;

– прийоми структурування програмового матеріалу відповідно до лекційно-практичної системи навчання математики у профільній школі та особливості побудови системи уроків відповідно до лекційно-практичної системи навчання математики у профільній школі: особливості підготовки та проведення підготовчих уроків, шкільної лекції, уроків-практикумів та семінарів, контрольно-залікових уроків у профільній школі;

– цілі, зміст, методи і прийоми, організаційні форми проведення курсів за вибором у класах різного профілю;

– цілі, зміст, методи, прийоми й організаційні форми науково-дослідної і проектної роботи учнів з математики у класах різного профілю.

Погоджуємося із тезою М. Макарченка [13], що методичний об’єкт є цілісним утворенням. Однак досить спірним є твердження, що такий об’єкт може бути представлений в цілісному вигляді тільки в момент прояву «тут і зараз» і не може бути відтвореним або повтореним точно, в усіх своїх деталях. Наприклад, зміст логіко-математичного аналізу формулювання означення

певного поняття або структури окремої теореми не лише може, але й повинен бути відтворений і засвоєний студентами з урахуванням усіх деталей.

Методичні об'єкти є об'єктами засвоєння у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя. Складність їхнього засвоєння спричинена об'єктивними й суб'єктивними факторами. Серед об'єктивних факторів провідним є: суперечність між особливостями навчально-пізнавальної діяльності студента щодо засвоєння методичного об'єкта та специфікою професійної діяльності щодо оперування ним. Серед суб'єктивних виділимо такі: діяльність по засвоєнню методичного об'єкта не є особистісно значущою для студентів; наявними є дефекти в суб'єктному досвіді студентів під час оперування методичними об'єктами (недостатність обсягу суб'єктного досвіду, переживання ситуації «провалу» під час практичного оперування методичними об'єктами у ситуаціях, наближених до професійних).

Зменшувати деструктивний вплив вищеназваних факторів чи змінювати масштаб дослідження, сприймання і засвоєння студентами методичного об'єкта можливо шляхом використання спеціальних засобів (методичних моделей) – уявних або матеріально реалізованих систем, які відображають або відтворюють його суттєві для дослідження характеристики.

Відповідно до змістового наповнення, методичні моделі поділяємо на цільові (прогностичні), змістові та процесуальні, останні, своєю чергою, представлені організаційними, інструментальними, моніторинговими, управлінськими моделями.

Серед видів методичного моделювання, здійснюваного майбутніми вчителями математики профільної школи, ми виділяємо такі.

1) Моделювання елементів діяльності фахівця відповідного профілю (математика, фізика, лінгвіста, соціолога тощо) у процесі навчання математики на відповідному рівні.

2) Створення прогностичної предметно-математичної компетентнісної моделі учня-випускника класу певного профілю як цільового стратегічного орієнтира на основі визначення пріоритетних математичних компетентностей, які формуються в учнів відповідного профілю з огляду на їхню майбутню професійну діяльність.

3) Створення прогностичної (цільової) моделі вивчення окремої програмової теми, яка б відображала індивідуальну освітню траєкторію

учня через індивідуалізовану ієрархію цілей (стратегічних, тактичних, оперативних) і вимог до навчальних досягнень учнів у ході вивчення програмової теми.

4) Створення змістової моделі навчання програмової теми на рівні стандарту, академічному, профільному й поглибленому, яка б відображала одиниці математичного змісту (поняття, факти, способи діяльності), їхню ґенезу, структуру, логічні зв'язки.

5) Створення інтегрованої процесуальної моделі діяльності вчителя й учнів на всіх етапах вивчення програмової теми на основі різних технологій навчання математики.

6) Створення організаційної моделі, яка б відображала доцільні організаційні форми, які застосовує вчитель у процесі навчання певної програмової теми з урахуванням рівня і профілю навчання (систему уроків, навчальних експериментів, екскурсій тощо).

7) Створення інструментальної моделі навчання програмової теми, в якій відображається система засобів навчання на різних видах уроків з урахуванням рівня і профілю навчання.

8) Створення моніторингової моделі для відображення механізму зворотного зв'язку і способів коригування можливих відхилень від запланованих результатів з урахуванням рівня і профілю навчання.

9) Створення управлінської моделі, яка б відображала способи керування розумовою й навчально-пізнавальною діяльністю учнів у ході навчання програмової теми.

10) Створення рефлексивної моделі для відпрацювання доцільних способів здійснення самоаналізу, самооцінки, самокорекції діяльності вчителя та учнів.

11) Трансформування різних видів теоретичних моделей у нормативні у відповідності до визначених вимог та цілей навчання математики й рівня засвоєння програмового матеріалу у класах різного профілю.

Експериментальна робота показала, що у процесі здійснення методичного моделювання студенти проходять декілька фаз (етапів):

– фаза адаптації (формується потреба у здійсненні методичного моделювання, актуалізується орієнтувальна основа для здійснення певного виду такої діяльності, за необхідності актуалізуються узагальнені способи інших видів методичної діяльності, які є базовими для здійснення діяльності з методичного моделювання);

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

– ситуативно-пошукова фаза (усвідомлення цінності «методична модель», формування спрямованості на більш глибоке засвоєння методичних знань, на їхнє узагальнення й систематизацію, на адекватний, обґрунтований вибір і адаптацію узагальнених способів відповідної методичної діяльності, надання їм певних індивідуалізованих особливостей, відхід від жорстко зовнішньо регламентованої діяльності до такої, що регулюється окремими власними пізнавальними орієнтирами, особистісними ціннісними орієнтаціями щодо майбутньої професійної діяльності);

– інтегративно-рефлексивна фаза (змістове збагачення цінності «методичне моделювання», формування початкового стану індивідуального стилю у процесі побудови різних видів методичних моделей, усвідомлення позитивних рис і негативних моментів свого стилю, формування самооцінки і усвідомлення досягнутого рівня у здійсненні діяльності з методичного моделювання).

Висновки. Варто зауважити, що методичні моделі виступають як метою, так і засобом здійснення діяльності з методичного моделювання. Вони характеризуються цілісністю і певною мірою відкритістю, що передбачає можливість їхньої реструктуризації, встановлення додаткових функціональних зв’язків між елементами моделі. На цій основі можливим є отримання нового знання про методичні об’єкти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ващик Т. І. Моделювання у навчально-виховному процесі вищої школи / Т. І. Ващик // Нові технології навчання. – К. : НМЦВО, 2005. – вип. 41. – С. 147–158.

2. Вішнікіна Л. Педагогічне моделювання як засіб проектування освітніх процесів / Л. Вішнікіна // Імідж сучасного педагога. – 2008. – № 7-8 (86-87). – С. 80–84.

3. Гузеев В. В. Теория и практика интегральной образовательной технологии / В. В. Гузеев. – М. : Народное образование, 2001. – 224 с.

4. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и … неопределенность / А. Н. Дахин // Школьные технологии. – 2002. – № 2. – С. 62–67.

5. Лобашев В. Д. Структурный подход к моделированию ведущих элементов процесса обучения / В. Д. Лобашев // Инновации в образовании. – 2006. – № 3. – С. 99–111.

6. Лодатко Є. О. Моделювання педагогічних систем і процесів : монографія / Є. О. Лодатко. – Слов’янськ : СДПУ, 2010. – 148 с.

7. Лодатко Є. О. Педагогічні моделі, педагогічне моделювання і педагогічні вимірювання: that is that? / Є. О. Лодатко // Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології // Вища освіта України : теоретичний та науково-методичний часопис ; у 2-х т. – Вип 3. – 2011. – Т. 1. – С. 339-344.

8. Лозовецька В. Т. Модель / В. Т. Лозовецька // Енциклопедія освіти / Академія пед. наук України. ; голов. ред. В. Т. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 516.

9. Мещанінов О. П. Сучасні моделі розвитку університетської освіти в Україні : монографія / О. П. Мещанінов. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2005. – 460 с.

10. Остапенко А. А. Моделирование многомерной педагогической реальности: теория и технологии / А. А. Остапенко. – М. : Народное образование, 2005. – 384 с.

11. Пирогова О. В. Моделирование в образовании / О. В. Пирогова // Инновации в образовании. – 2004. – № 5. – С. 36-40.

12. Яковлева Н. О. Педагогическое проектирование инновационных систем : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Надежда Олеговна Яковлева ; Челяб. гос. пед. ун-т. – Челябинск, 2003. – 48 с.

13. Макарченко М. Г. Модель контекстного обучения будущих учителей математики в процессе их методической подготовки : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Михаил Геннадиевич Макарченко ; РГПУ им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2009. – 402 с.

РЕЗЮМЕ

Акуленко И.А. Роль и место методического моделирования в процессе методической подготовки будущего учителя математики профильной школы.

В статье рассмотрено методическое моделирование как один из видов ведущей деятельности студентов – будущих учителей математики профильной школы в процессе их методической подготовки. Сделан анализ понятия «методический объект». Автор предлагает уточненное содержание этого понятия, выделяет его основные характеристики, приводит систему методических объектов, являющихся объектами исследования и усвоения в процессе методической подготовки будущего учителя математики профильной школы. На основе экспериментальной работы выделены этапы (фазы), которые проходят студенты в процессе осуществления методического моделирования. Сделан вывод о том, что методические модели выступают как целью, так и средством осуществления деятельности по методическому моделированию.

***Ключевые слова**: профильная школа, методическая подготовка, учитель математики.*

SUMMARY

Akulenko I. The role and place of instructional design in the process of mathematics teacher of profile schools methodical preparation.

The article considers the methodological design as one of the leading types of students – future teachers of mathematics specialized schools during their methodical preparation. The analysis of the concept of «methodological object.» The author offers a revised meaning of the term, identifies its main characteristics, presents methodical system objects are objects of research and learning in the process of methodical preparation mathematics teacher specialized schools. Based on experimental work highlighted stages (phases) that the students are learning in the process of modeling methods. It is concluded that the teaching model to act as well as a means of conducting business with simulation methods.

Key words: profile school, methodical preparation, math teacher.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 372.851+378.147

С. В. Бас
Криворізький економічний інститут
ДВНЗ Криворізький національний університет

РОЛЬ ТА МІСЦЕ СИСТЕМИ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ У ФОРМУВАННІ ПРЕДМЕТНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЕКОНОМІСТА

У статті розглянуто прикладні задачі економічного змісту як важливий засіб прикладної спрямованості навчання математики майбутніх фахівців з економіки. Такі задачі відображають реальні економічні ситуації, а їх розв'язання сприяє ознайомленню студентів з економічними поняттями і причинно-наслідковими зв'язками між ними, математичними моделями в економіці, виробленню вмінь будувати та досліджувати математичні моделі економічних ситуацій, застосовувати математичні методи і закономірності в конкретних виробничих процесах. Прикладні задачі економічного змісту систематизовані відповідно до майбутніх професійних задач запропоновані при вивченні вищої математики на першому курсі сприяють формуванню предметної економічної компетентності економіста і є пропедевтикою вивчення математичного програмування, економіко-математичного моделювання тощо.

***Ключові слова**: предметна математична компетентність економіста, система прикладних задач, прикладні задачі економічного змісту.*

Постановка проблеми. Життєва діяльність людини і суспільства складається з повсякденного розв'язання задач у всьому різноманітті їх змісту, ролі та застосовуваних методів розв'язання. Більшість задач, що ставить життя, людина розв'язує в процесі цілеспрямованої та планомірної діяльності, деякі з цих задач виникають випадково та вимагають від людини прийняття рішення у незапланованому порядку. Розв'язання багатьох задач потребує від людини добре розвинутої здібності до творчої діяльності або здатності та вміння відшукати за даних умов найбільш раціональний розв'язок.

Як правило, традиційні математичні задачі вимагають для свого розв'язання певних знань, умінь та навичок по вузькому питанню програмного матеріалу. Тому їх роль та значення вичерпані протягом того часу, що відводиться на вивчення цього питання програми. При цьому допоміжна роль таких задач в процесі навчання очевидна: проілюструвати теоретичне питання, що вивчається, роз'яснити його зміст, допомогти засвоїти його зміст через найпростіші вправи, що виконуються за зразком, продиктованим теорією. Однак місце, яке ці задачі повинні займати у навчанні математиці, має бути відповідним до бажаного результату

навчання та його значущістю у всій системі математичної освіти. Проблема полягає в тому, що студенти не розуміють, для чого вони вивчають математику, і як набуті знання можуть бути використані у їхній подальшій професійній діяльності. Це відбувається внаслідок того, що за браком навчального часу, більшість викладачів не приділяють достатньо уваги прикладній спрямованості навчання математики.

Аналіз останніх досліджень. Питання посилення прикладної складової навчання вищої математики, відображені у роботах Л. В. Васяк, К. В. Власенко, І. П. Калошиной, Л. І. Новицкої, О. Л. Сидоренко-Ніколашиної, А. Ф. Есаулова, Л. І. Нічуговської , В. О. Зінченко, Л. П. Гусак, А. Г. Савіної, Н. М. Самарук, І. М. Коновалової, О. О. Попової, Г. І. Худякової, Г. Я. Дутки та інших.

Метою статті є визначення ролі та місця системи прикладних задач економічного змісту, спроектованої відповідно до виробничих функцій майбутніх економістів, у формуванні предметної математичної компетентності студентів економічних спеціальностей.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до компетентністного підходу навчання математики має бути спрямоване на те, щоб навчити студентів:

1) аналізувати ситуації практичного характеру, застосовувати знання для їх пояснення;

2) розв’язувати задачі, розпізнавати проблеми, які можна розв’язати математичними методами. Вміти розв’язувати задачу (проблему) як на основі відомих знань з використанням математичного апарату, так і при недостатній кількості необхідного матеріалу за допомогою методів оцінки, на якісному рівні або на рівні здорового глузду;

3) навичкам ефективного пошуку теоретичних відомостей та розуміння їх математичного і економічного змісту; переформулюванню задачі з однієї знакової системи в іншу; вміння критично оцінювати отримані результати та використовувати їх для прийняття рішень практичного характеру [19].

Отже, виникає необхідність посилення прикладної спрямованості курсу вищої математики.

Важливим засобом прикладної спрямованості навчання математики майбутніх фахівців з економіки є прикладні задачі економічного змісту. Ці задачі відображають реальні економічні ситуації, а їх розв’язання сприяє

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

ознайомленню студентів з економічними поняттями і причинно-наслідковими зв'язками між ними (на рівні уявлення, засвоєння чи закріплення), математичними моделями в економіці, виробленню вмінь будувати та досліджувати математичні моделі економічних ситуацій, застосовувати математичні методи і закономірності в конкретних виробничих процесах.

Задачі економічного змісту – потужний засіб розвитку економічного стилю мислення, економічного виховання, вироблення економічної грамотності. Поряд з цим, розв'язування задач сприяє виробленню математичної культури студентів, оскільки дає змогу проілюструвати процес застосування математики до розв'язування будь-яких задач, що виникають на практиці (формалізація, розв'язання задачі всередині побудованої моделі, інтерпретація) [7].

При цьому, процес навчання розв'язування прикладних задач повинен розглядатися як певна система, оскільки ефективність теоретичного пізнання в математиці та практичне володіння економічними знаннями тим вище, чим більш системними вони стають, чим більше розвивається їх структура. Вважаємо, що накопичені знання з математики, економіки та моделювання економічних процесів служать основою подальшого професійного розвитку студентів в становленні їх професійних компетентностей.

Система прикладних задач ефективна, якщо задовольняє такі методичні вимоги: 1) відповідність методів і прийомів розв'язування навчальним програмам, чинним підручникам з курсу вищої математики; 2) відображення умовою задач реальної виробничої ситуації та відповідність числових даних виробничим процесам і життєвим ситуаціям; 3) понятійний апарат умови задачі, його термінологія мають бути відомими й зрозумілими студенту; 4) дотримання символіки, позначень і статистичних даних, які використовуються у науковій літературі; 5) задачі та їх розв'язання мають ілюструвати практичну значущість набутих математичних знань [11].

Побудова системи прикладних задач має враховувати такі принципи:

1) науковості (відповідність змісту задач науковому рівню фахових дисциплін, створенню у студентів правильних уявлень про роль і місце математичних методів в аграрному виробництві); 2) послідовності та систематичності (доповнення наявних знань і вмінь студентів

застосовувати математичний апарат до дослідження виробничих процесів новими знаннями і вміннями, розширення способів математизації ситуацій); 3) соціальної ефективності (достатність системи задач для успішного вивчення інших навчальних дисциплін, застосування математичних знань у професійній діяльності); 4) професійної відповідності (забезпечення прикладними задачами формування професійних умінь та навичок майбутнього фахівця); 5) диференційованої реалізованості (система задач має бути розрахована на реалізацію рівневої диференціації, яка передбачає добір задач різної складності з орієнтацією на різні вимоги щодо засвоєння курсу вищої математики); 6) реалізації провідних функцій задач у навчанні (навчальних, розвивальних, виховних, контролюючих) [11].

Основними педагогічними умовами, що формують у студентів економічних спеціальностей готовність до розв’язання прикладних задач є [11]:

– забезпечення у студентів особистісної мотивації в оволодінні методами та прийомами розв’язання прикладних задач з економічним змістом.

– реалізація комплексності, послідовності та систематичності застосування прикладних задач економічного змісту в різних темах з математики.

– включення студентів у діяльність економіко-математичного змісту з використанням форм та методів активного навчання.

– навчально-методичне забезпечення процесу навчання розв’язанню прикладних задач економічного змісту.

– розвиток економічного мислення студентів.

Навчання студентів вищої математики на економічних спеціальностях ВНЗ передбачає формування у них предметної економічної компетентності економіста (ПМКЕ) – інтегративної характеристики фахівця, що проявляється у наступних компетенціях: здатності до застосування моделей та методів математики у професійній економічній діяльності, здатності розвивати та використовувати математичне мислення для розв’язання щоденних задач, здатності структурувати дані (ситуацію), виокремлювати математичні відношення, створювати математичну модель ситуації, аналізувати та перетворювати її, інтерпретувати отримані результати.

Отже, одним з основних засобів формування предметної математичної компетентності є навчальні математичні задачі. Серед них

виділяємо окрему систему прикладних математичних задач, що добираємо відповідно до напрямку навчання (у даному випадку економічного), що відповідають виробничим функціям майбутнього фахівця передбаченими ОКХ та ОПП. Таким чином, добираючи прикладні задачі відповідно до виробничих функцій описаних в ОПП різних напрямів підготовки отримуємо засіб для формування предметної математичної компетентності електромеханіка, будівельника, програміста тощо. Співвідношення задач, навчальних задач, навчальних математичних задач, прикладних математичних задач та прикладних математичних задач економічного змісту проілюстровано на рис. 1.

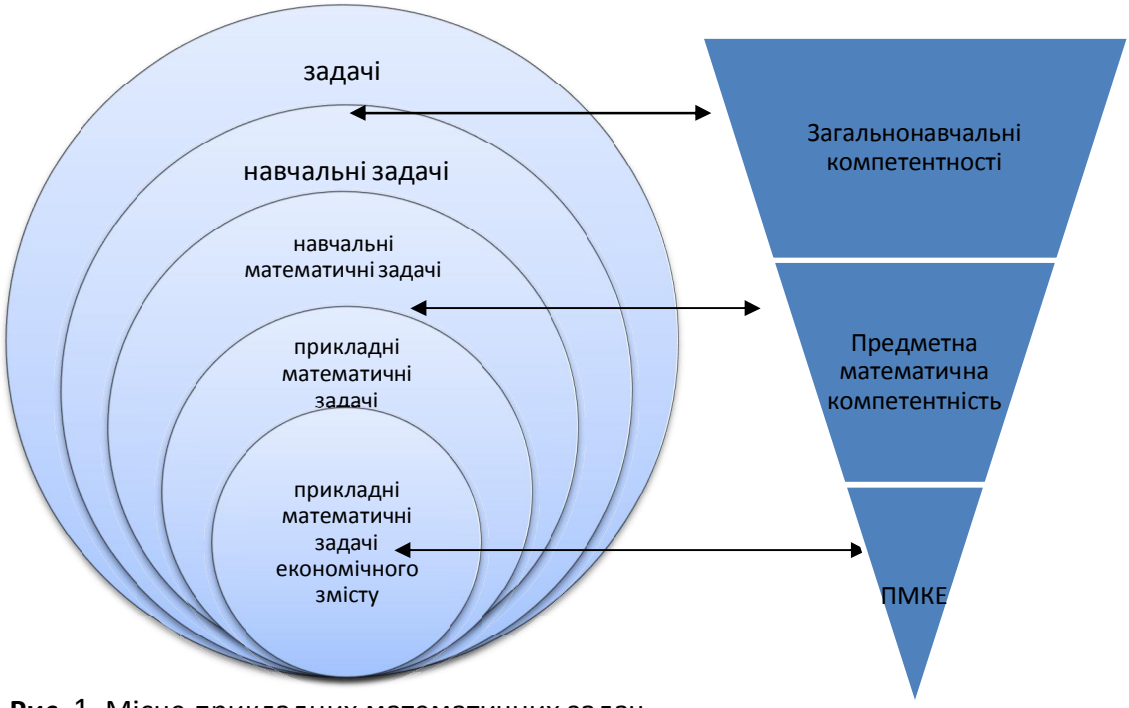


Рис. 1. Місце прикладних математичних задач економічного змістув множині задач.

Прикладні задачі економічного змісту розглядаємо як задачі, що складаються з економічного предметного сюжету, умови та вимоги. У задачі вказуються певні економічні поняття зі своїми кількісними та якісними характеристиками, їх зв’язки. До основних прикладних задач з економічним змістом відносяться: задачі на продуктивність праці, собівартість, еластичність, ренту, відсоток, складний відсоток, рентабельність, ринкова рівновага, прибуток, податки з доходу, кредит, прийняття оптимального рішення тощо.

Таким чином, ретельно дослідивши види діяльності економіста та побудувавши систему прикладних задач економічного змісту, відповідно до видів майбутньої професійної діяльності передбаченої ОКХ та ОПП,

можна перекинути «місток» від загально наукових компетентностей до професійних. Тобто прикладні задачі економічного змісту є одночасно основою формування та засобом розвитку предметної математичної компетентності майбутнього економіста (рис. 2).

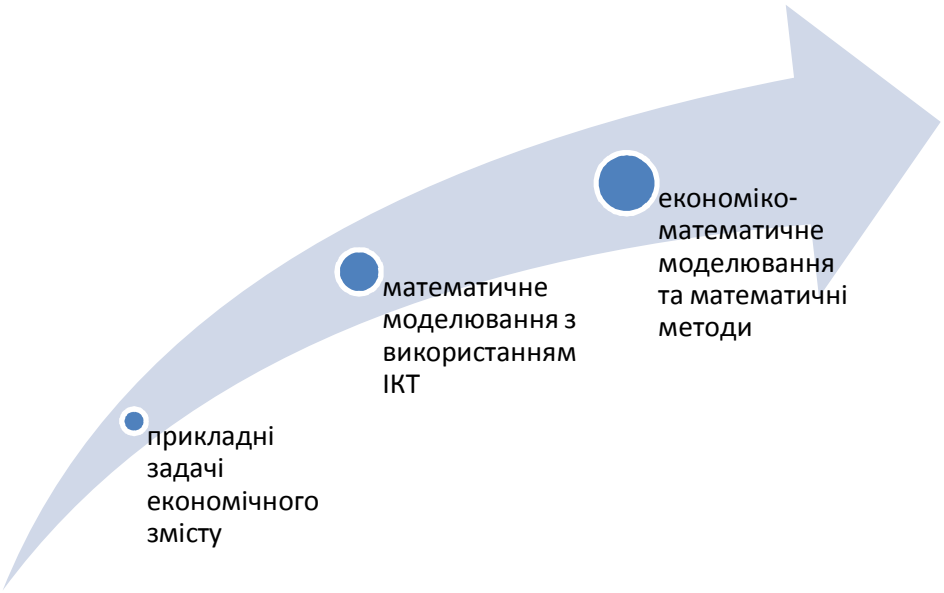


Рис. 2. Прикладні задачі економічного змісту як основа формування професійних компетентностей.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, прикладні задачі економічного змісту систематизовані відповідно до майбутніх професійних задач запропоновані при вивченні вищої математики на першому курсі сприяють формуванню предметної економічної компетентності економіста і є пропедевтикою вивчення математичного програмування, економіко-математичного моделювання тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карр Ч. Количественные методы принятия решений в управлении и экономике : детерминир. теория и приложения / Ч. Карр, Ч. Хоув. – М. : Мир, 1966. – 464 с.

2. Jones P. S. The role of problems in secondary school mathematics / Phillip S. Jones // The Role of Axiomatics and Problem Solving in Mathematics : The Conference Board of the Mathematical Sciences. – Washington : Ginn & Co, 1966. – P. 106-112.

3. Балл Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект / Балл Г. А. – М. : Педагогика, 1990. – 184 с.

4. Дидактика средней школы: некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М. А. Данилова, М. Н. Скаткина. – М. : Просвещение, 1975. – 301 с.

5. Ефремов А. В. Научно-методические основы отбора, структурирования и реализации содержания математического образования в старших классах общеобразовательной школы : дисс. в форме научного доклада … д-ра пед. наук : 13.00.02 – методика обучения математике / Ефремов Анатолий Васильевич ; Институт среднего специального образования ; – Российская академия образования. – Казань, 1995. – 58 с.

6. Ткач Ю. М. Математика. Задачі економічного змісту в математиці :

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

навчально-методичний посібник / Ю. М. Ткач. – Харків : Ранок, 2011. – 176 с.

7. Дутка Г. Я. Формування вмінь студента розв'язувати прикладні задачі при навчанні математики в коледжах економічного профілю : автореф. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / Дутка Ганна Яківна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 1999. – 20 с.

8. Эсаулов А. Ф. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов / А. Ф. Эсаулов. – М. : Высшая школа, 1982. – 223 с.

9. Ненька Р. В. Прикладні задачі з вищої математики у вищих навчальних закладах аграрного профілю / Р. В. Ненька // Проблеми математичної освіти (ПМО-2009) : матеріали Міжнар. наук.-метод. конф., м. Черкаси, 7-9 квітня 2009 р. / М-во освіти і науки України, Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси : Видавництво ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – С. 175-176.

10. Власенко К. В. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів в умовах інтеграції математики й спецдисциплін засобами професійно-орієнтованих евристичних задач / К. В. Власенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт. – Донецьк : ТЕАН, 2007. – Вип. 28. – С. 57-61.

11. Новицька Л. І. Роль прикладних задач у системі професійної освіти фахівця-аграрія / Л. І. Новицька // Педагогічні науки : зб. наук. праць. – Херсон : ХДУ, 2007. – Вип. XLIV. – С. 280-284.

12. Калошина И. П. Проблемы формирования технического мышления / И. П. Калошина. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1974. – 184 с.

13. Сидоренко-Николашина Е. Л. Формирование системы понятий высшей математики у студентов агротехнологических специальностей с исполь-зованием средств картирования знаний : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения (математика) / Сидоренко-Николашина Елена Леонидовна ; Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского. – Симферополь, 2010. – 326 с.

14. Скоробогатова Н. В. Наглядное моделирование профессионально-ориентированных задач в обучении математике студентов инженерных направлений технических вузов : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень профессионального образования) / Скоробогатова Наталья Владимировна ; Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского. – Ярославль, 2006. – 183 с.

15. Вахрушева Н. В. Использование цепочек взаимосвязанных задач в реализации профессиональной направленности обучения математике в экономическом вузе : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика в системе начального, среднего и высшего образования) / Вахрушева Наталья Валентиновна ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Арзамасский государственный педагогический институт им. А. П. Гайдара». – Арзамас, 2006. – 156 с.

16. Игнатьева Т. В. Конструирование задач-компактов прикладной направ-ленности и их использование в качестве средства совершенствования обучения математике в технических вузах : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания, математика (уровень высшего образования) / Игнатьева, Татьяна Викторовна ; ГОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт им. А. П. Гайдара». – Нижний Новгород, 2009. – 158 с.

17. Фирсов В. В. О прикладной ориентации курса математики / В. В. Фирсов // Математика в школе. – 2006. – №6. – С. 2-9. ; – 2006. – №7. – С. 2-13.

18. Швець В. О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу

математики / В. О. Швець // Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк : ТЕАН, 2009. – Вип. 32. – С. 16-23.

19. Дутка Г. Я. Формування вмінь студента розв'язувати прикладні задачі при навчанні математики в коледжах економічного профілю : автореф. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / Дутка Ганна Яківна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 1999. – 20 с.

РЕЗЮМЕ

Бас С. В. Роль и место системы прикладных задач экономического содержания в формировании предметной математической компетентности экономиста.

В статье рассматриваются прикладные задачи экономического содержания как важное средство прикладной направленности обучения математике будущих специалистов в экономике. Такие задачи отражают реальные экономические ситуации, а их решение способствует ознакомлению студентов с экономическими понятиями и причинно-следственными связями между ними, математическими моделями в экономике, формированию умений создавать и исследовать математические модели экономических ситуаций, применять математические методы и закономерности в конкретных производственных процессах. Прикладные задачи экономического содержания, которые систематизированы в соответствии с будущими профессиональными задачами, при изучении высшей математики на первом курсе, способствуют формированию предметной математической компетентности экономиста и являются пропедевтикой изучения математического программирования, экономико-математического моделирования и т. д.

***Ключевые слова**: предметная математическая компетентность экономиста, система прикладных задач, прикладные задачи экономического содержания.*

SUMMARY

Bass S. Role and place of applied economic content in forming the subject mathematical competence economist.

The article deals with the applied arithmetic functions of economic content which is considered to be an important method within the field of applied mathematics and predictive modeling for the education of future economists. The tasks present students with real economic scenarios. By completing these tasks students become familiar with key economic concepts, causal relationships between the situational elements, and arithmetic models of economic scenarios. Students will be able to research, build, and apply arithmetic models and use these mathematic methods within the real-world production process. The applied arithmetic functions of economic content are systematized according to future professional tasks which are offered while studying higher mathematics in the first years of university level education. Such study will help students to form competence within the field of economics and at the same time provide the foundational learning for future study of arithmetic programming, mathematics, and economics.

Keywords: substantive mathematical competence economist, system applications, applied problems of economic substance.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 371:004

І.В. Бачевська, В.В. Іштукін
Прилуцький гуманітарно-педагогічний коледж
ім. І. Я. Франка

ДО ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ КУРСУ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ СТУДЕНТІВ НЕМАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглянуто питання оптимізації навчання окремим темам курсу лінійної алгебри та комп'ютерних дисциплін студентів нематематичних спеціальностей вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації засобами сучасних інформаційних технологій. Наведено приклад практичної роботи, яка поєднує в собі теми «Розв'язування систем лінійних рівнянь» курсу лінійної алгебри і «Табличний процесор» типового курсу інформаційно-комунікаційних технологій. Об'єднання теоретичного знання в цілісну систему, інтеграція знань, яка відображає об'єктивний світ в його єдності й розвитку – це вимога сучасних світових стандартів у галузі освіти. Використання інтегративного підходу на різних рівнях, зокрема тематичної, блочної, міжпредметної інтеграції – продуктивний напрям модернізації змісту освіти.

***Ключові слова**: сучасні технології навчання, навчальна діяльність, оптимізація, лінійна алгебра, табличний процесор.*

Постановка проблеми. Сфера інформаційної грамотності та запровадження інформаційно-комунікаційних технологій у всі освітні процеси, починаючи від процесу навчання до процесів управління освітою та моніторингу освітніх результатів, є важливим напрямом розвитку української освіти.

Пріоритетом розвитку вищої освіти, як наголошено у національній програмі розвитку освіти України в XXI столітті, є впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які забезпечують доступність та ефективність освіти, удосконалюють навчально-виховний процес, сприяють підготовці молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві. Технологічне переоснащення навчального процесу, поява нового змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання є необхідністю, яка забезпечує досягнення окреслених цілей: інтенсифікацію освітнього процесу, збільшення швидкості сприйняття і розуміння під час засвоєння значних масивів інформації.

Об'єднання теоретичного знання в цілісну систему, інтеграція знань, яка відображає об'єктивний світ в його єдності й розвитку – це вимога сучасних світових стандартів у галузі освіти. Використання інтегративного

підходу на різних рівнях, зокрема тематичної, блочної, міжпредметної інтеграції – продуктивний напрям модернізації змісту освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Дидактичні й психологічні аспекти застосування інформаційних технологій у навчальному процесі знайшли своє відображення в роботах М. С. Бургіна, В. Я. Ляудіса, Ю. І. Машбіца, В. В. Рубцова, Н. Ф. Тализіної, А. К. Тихомирова та ін. У дослідженнях цих авторів розглянуто шляхи оптимізації навчання з використанням новітніх методик і технічних засобів, проблеми комп'ютеризації викладання природничих дисциплін.

Дослідження комплексу проблем, пов'язаних з інформаційними технологіями навчання математики, започатковані в роботах М. І. Бурди, А. П. Єршова, М. Я. Ігнатенка, О. І. Ляшенка та ін.

О.В. Співаковським побудовано систему оволодіння курсом лінійної алгебри в умовах ВНЗ, в основу якої покладено принцип компонентно-орієнтованого навчання.

Мета статті полягає у спробі проаналізувати теорію і практику використання сучасних інформаційних технологій в освіті; розкрити і обґрунтувати наукову сутність і методику навчання окремих тем лінійної алгебри студентів нематематичних спеціальностей з використанням сучасних інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Сучасна педагогічна наука стверджує, що для продуктивного засвоєння студентом знань і для його інтелектуального розвитку важливо встановити широкі зв'язки як між різними розділами курсу, що вивчається, так і між різними дисциплінами в цілому. При цьому використання педагогічно-орієнтованих інформаційних технологій повинно вирішувати завдання подання теоретичного матеріалу, формувати практичні вміння та навички та контролювати рівень їх засвоєння.

Низький рівень базової теоретичної підготовки студентів з елементарної математики, недостатній рівень навчально-пізнавальної активності студентів, низька мотивація студентів щодо вивчення предметів математичного циклу, невміння і небажання студентів працювати самостійно, невміння застосовувати знання для формалізації практичних задач та їх розв'язування – це ті проблеми, з якими зустрічається викладач вищої математики, працюючи зі студентами нематематичних спеціальностей. Це причини, на які викладач повинен вплинути, і

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

вирішення яких залежить від його фахової, психолого-педагогічної та методичної підготовки, наявного програмного і методичного забезпечення навчального процесу.

Невід'ємною складовою загальноматематичної освіти є володіння основами лінійної алгебри – однієї з найважливіших математичних дисциплін, основні поняття і методи якої використовуються тією чи іншою мірою переважною більшістю математичних теорій, яка вивчає векторні (лінійні) простори та їх підпростори, лінійні відображення (оператори), лінійні, білінійні та квадратичні функції (функціонали або форми) на векторних просторах.

Курс важко сприймається студентами через насиченість задачами, пов'язаними зі значною кількістю рутинних арифметичних обчислень і супроводжується дуже громіздкими однотипними записами: обчислення рангу матриці, розв'язування систем лінійних рівнянь, обчислення визначників, оберненої матриці, ортогоналізація систем векторів, обчислення власних векторів та власних значень, матриць переходу до іншого базису.

Порядок вивчення тем зобов'язує декілька разів повертатися до систем лінійних рівнянь за ступенем засвоєння нових понять лінійної алгебри для того, щоб кожного разу на більш високому рівні абстракції формулювати і доводити отримані результати.

У зв'язку з цим викладач свідомо спрощує системи прикладів, що ілюструють основні теоретичні положення, або взагалі їх уникає. Використання студентами на практичному занятті значної частини часу на виконання дій, які не тільки не пов'язані із суттю використовуваних алгоритмів і методів, а й за своїм рівнем відповідають лише середнім класам загальноосвітньої школи, заважає їм зосереджуватися на основних моментах навчального матеріалу і виконувати достатню для надбання вмінь і закріплення навичок кількість завдань. При цьому формування вмінь і навичок розв'язування задач з курсу лінійної алгебри, що спрямовується, контролюється і є ефективним, очевидно, в умовах традиційного навчання стає просто неможливим.

Тільки індивідуалізований процес навчання може здійснити особистісний підхід до управління навчанням кожного студента, й у цьому викладач сьогодні одержує гідний засіб навчальної діяльності – сучасний

комп'ютер, який допомагає здійсненню індивідуалізації навчання в масовій освіті.

Проблема інтенсифікації навчального процесу, підвищення його ефективності потребує нагального вирішення, оскільки істотні зміни в інформаційному середовищі соціуму призвели до зниження ефективності використання традиційних підходів до навчання.

У межах традиційної педагогічної системи лише близько 50% студентів можуть самостійно розв'язати конкретну задачу на противагу комп'ютерно-орієнтованому підходу, при якому майже 100% студентів оволодівають навчальним матеріалом на першому рівні. Під час використання комп'ютерних навчальних програм навіть ті студенти, які мають слабкі знання з математики, отримують можливості почувати себе успішними, дістають змогу поступово розвивати навички та вміння щодо перенесення набутих знань у нові, ускладнені умови, досягати результатів, які раніше для них були абсолютно недоступними. Але викладачу треба усвідомити, що наявність уміння розв'язувати конкретні задачі курсу вищої математики у межах спеціалізованого комп'ютерного середовища ще не свідчить про глибоке розуміння суті розв'язуваних задач.

Успішність впровадження обчислювальної техніки для реалізації навчальних процедур передусім пов'язана з рівнем та якістю інформаційно-методичного забезпечення, структурою зв'язків у традиційній і машинній технологіях. Ключовою у ході навчання є операція контролю знань як складова частина практично всіх видів і форм занять. Її результати використовують як основу для корекції роботи, а також для зміни методики навчання і змісту навчальних курсів із метою оптимізації структури навчальних процедур.

Розглянемо як приклад вивчення матриць за допомогою табличного процесора. Під час розв'язування системи 3 лінійних рівнянь методом Крамера, студенти обчислюють 4 визначники, що є досить рутинним заняттям при розв'язуванні великої кількості таких задач. При вивченні мішаного добутку векторів студенти знову виконують обчислення визначників. При визначенні вектора за трьома лінійно-незалежними векторами знову використовується система рівнянь, яку можна розв'язати методом Крамера. Разом з тим, при вивченні багатьох комп'ютерних дисциплін студенти виконують обчислення в електронних таблицях. Розглянемо можливість поєднання даних видів роботи.

Найкращим варіантом у цьому випадку є паралельне вивчення теми «Визначники 2-го і 3-го порядків. Властивості визначників.» у курсі вищої математики з вивченням обчислень у табличному процесорі. Звичайно, перехід до обчислень в електронних таблицях треба робити вже після вироблення необхідних навичок розв'язування таких задач без використання ПК. Пропонуємо вам приклад практичної роботи на обчислення в табличному процесорі.

Практична робота

Тема: виконання обчислень у табличному процесорі.

Мета: закріпити здобуті знання, вміння та навички роботи з електронними таблицями: створення таблиці, режими роботи з комірками; введення даних та формул в таблиці, використання функцій та форматування комірок; закріпити операції знаходження визначника матриці, розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера та вираження вектора через систему лінійно-незалежних векторів.

Завдання до роботи

1. Створити у власній папці електронну таблицю, назвати її matrix.xls. Задати аркушам таблиці імена **Крамер** та **Базис**. Створити на аркуші **Крамер** таблицю за зразком (рис. 1):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Розв'язати систему методом Крамера:													
2	{	3	x	+	2	y	+	-4	z	=	3			
3		2	x	+	-5	y	+	1	z	=	11			
4		5	x	+	-1	y	+	2	z	=	5			
5														
6				3	2	-4								
7		Δ	=	2	-5	1	=	-117						
8				5	-1	2								
9														
10				3	2	-4								
11		Δ_1	=	11	-5	1	=	-117				$x=\Delta_1/\Delta=$		1
12				5	-1	2								
13														
14				3	3	-4								
15		Δ_2	=	2	11	1	=	234				$y=\Delta_2/\Delta=$		-2
16				5	5	2								
17														
18				3	2	3								
19		Δ_3	=	2	-5	11	=	117				$z=\Delta_3/\Delta=$		-1
20				5	-1	5								
21														
22	Відповідь:			(1;-2;-1)										

Рис. 1. Зразок розв'язання системи методом Крамера

2. При запису визначників використовувати не числа зі свого варіанту, а посилання на комірки, в яких вони знаходяться.

3. При знаходженні визначників Δ1, Δ2, Δ3 достатньо скопіювати формулу з комірки H7.

4. Для виведення відповіді у комірку E22 використати текстову функцію CONCATENATE (СЦЕПИТЬ), яка з'єднує декілька значень в одне в текстовому форматі.

5. На аркуші **Базис** створити таблицю за зразком (рис. 2):

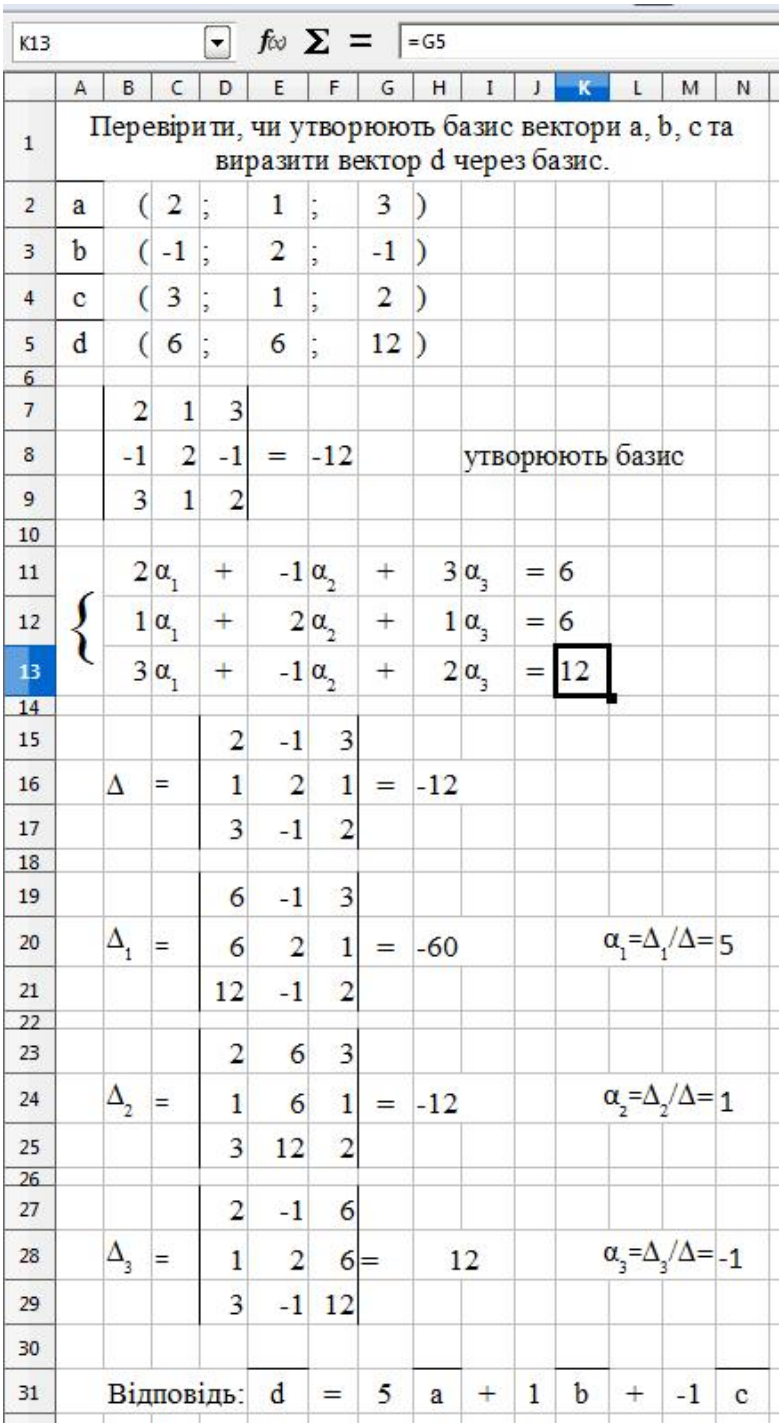


Рис. 2. Зразок аркуша на операції з векторами

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

6. Після обчислення визначника в комірці F8 за допомогою функції IF (ЕСЛИ) перевірити компланарність векторів $\overline{a}$, $\overline{b}$, $\overline{c}$ та вивести відповідне текстове повідомлення у комірці I8.

7. Скопіювати нижче діапазон комірок з аркуша **Крамер**. Змінити коефіцієнти в рівняннях посиланнями на координати векторів. Змінити невідомі x, y, z на α_1, α_2, α_3 відповідно. Записати відповідь, використовуючи посилання на комірки N20, N24, N28.

8. Зберегти файл таблиці. Показати результат викладачу.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Застосування сучасних інформаційних технологій у навчальній діяльності – одна з найбільш стійких тенденцій розвитку загальносвітового освітнього процесу.

Використання ІКТ у процесі навчання сприяє належному рівню засвоєння студентами практичних методів розв’язування задач шляхом якісної інтенсифікації роботи кожного студента, підвищує увагу до виявлення зв’язків між теоретичними положеннями та практичними методами розв’язування навчальних задач, підсилює інтерес студентів до заняття, сприяє реалізації контролю знань як на кожному занятті, так і після завершення окремої теми курсу.

Використання сучасних технологій навчання й 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.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології Навчальний посібник. – К. : Академвидав, 2004. –352 с.

2. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп’ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: збірник наукових праць. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003. – Вип. 7. – С. 3-16.

3. Круглик В. С. Сучасні підходи до використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні. / В. С. Круглик // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – 156 с., с. 88-94.

4. Круглик В. С. Ієрархія компонент розв’язання задач з курсу Лінійна алгебра / В. С. Круглик, О. В. Співаковський // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2004. – № 7, с. 22-27;

5. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: навч. посібник / З. І. Слєпкань. – К. : Вища школа, 2005. – 239 с.

РЕЗЮМЕ

Бачевская И. В., **Иштукин В. В.** К вопросу оптимизации обучения курса линейной алгебры студентов нематематических специальностей высших учебных заведений I-II уровней аккредитации средствами современных технологий.

В статье рассмотрен вопрос оптимизации обучения избранным темам курса линейной алгебры и компьютерных дисциплин студентов нематематических специальностей высших учебных заведений I-II уровней аккредитации средствами современных информационных технологий. Приведена практическая работа, которая объединяет в себе изучение тем «Решение систем линейных уравнений» курса линейной алгебры и «Табличный процессор» типового курса информационно-коммуникационных технологий. Объединение теоретического знания в целостную систему, интеграция знаний, которые отражают объективный мир в его единстве и развития – это требование современных мировых стандартов в области образования. Использование интегративного подхода на разных уровнях, в частности тематической, блочной, межпредметных интеграции – продуктивный направление модернизации содержания образования.

***Ключевые слова**: современные технологии обучения, учебная деятельность, оптимизация, линейная алгебра, табличный процессор.*

SUMMARY

Bachevska I., IshtukinV. On the optimization of training course linear algebra students nonmathematical technical college I-II levels of accreditation modern technology.

The article deals with the optimization of linear algebra and computer science individual topics studying of students non-mathematical specialties of higher educational institutions with I-II accreditation level by means of modern information technology. Combining theoretical knowledge into a coherent system, the integration of knowledge that reflects the objective world in its unity and development – it is a requirement of modern international standards in education. Using an integrative approach at different levels, including the content, block, interdisciplinary integration – productive direction of modernization of education.

Key words: modern educational technology, educational activity, optimization, linear algebra, spreadsheet.

УДК 378.22:338

Т. П. Березюк
Вінницький кооперативний інститут

ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ЕКОНОМІКИ У ПРОЦЕСІ ЇХ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті аналізуються фахові компетенції майбутніх бакалаврів економіки. Серед фахових компетенцій майбутнього економіста виокремлено математичну (економіко-математичну), інформаційно-комп'ютерну, інформаційно-пізнавальну, економічну, технологічну, мовну (за фаховим спрямуванням) компетенцію. Представлена структура окремих взаємозв'язків формування фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки у фінансово-економічних вищих навчальних закладах. Зокрема, формування фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки у фінансово-економічних ВНЗ продемонстровано на взаємозв'язку математична (базова) компетенція → дослідницька компетенція → економічна компетенція.

***Ключові слова**: Фахові компетенції, формування фахових компетенцій, професійна підготовка майбутнього економіста.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постановка проблеми. Основні вимоги до спеціалістів представлені в освітньо-кваліфікаційних характеристиках фахівців певного напряму підготовки. На основі освітньо-кваліфікаційних характеристик створюється модель підготовки спеціаліста у вигляді освітньо-професійної програми, в якій відбито не тільки перелік навчальних предметів, але й результати опанування програми. Модель спеціаліста – це деякий еталон, ідеал фахівця, який повинен бути підготовлений у вищому навчальному закладі і який відповідає сучасним вимогам суспільства.

Сучасні наукові публікації свідчать про те, що в останній час намітилась тенденція до переходу від кваліфікаційної моделі спеціаліста-випускника до компетентнісної. Компетентнісна модель спеціаліста-випускника являє собою опис того, яким набором компетенцій повинен володіти випускник ВНЗ. Визначальними і ефективними для успішної професійної діяльності фахівця є фахові компетенції, що виявляються в здатностях вирішувати професійні проблеми, у володінні інформаційно-комунікаційними технологіями, в здатності до спілкування тощо.

Аналіз актуальних досліджень свідчить про те, що науковці особливу увагу звертають на процес формування компетенцій майбутніх фахівців. Зокрема, В. Афанасьєва, А. Ашерова, Б. Глинський, В. Монахова, І. Підласний, Є. Шматкова та інші. Питанням професійної підготовки фахівців економічного напряму, зокрема, формування компетенцій майбутнього економіста присвячені роботи Н. Болюбаша, М. Вачевського, М. Левочко.

Аналіз науково-педагогічних публікацій показав, що недостатньо дослідженою залишається проблема формування фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки.

Метою статті є теоретичне обґрунтування процесу формування фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки у фінансово-економічних вищих навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Ґрунтовне ознайомлення з різними аспектами досліджень проблем професійної підготовки фахівця у психології, педагогіці, а також із значною кількістю досліджень присвячених формуванню особистісних і професійних компетенцій майбутнього фахівця у процесі навчання у вищому навчальному закладі допомогло нам визначити систему компетенцій майбутніх бакалаврів економіки та структуру окремих взаємозв’язків формування фахових

компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки у фінансово-економічних вищих навчальних закладах (Рис. 1.)

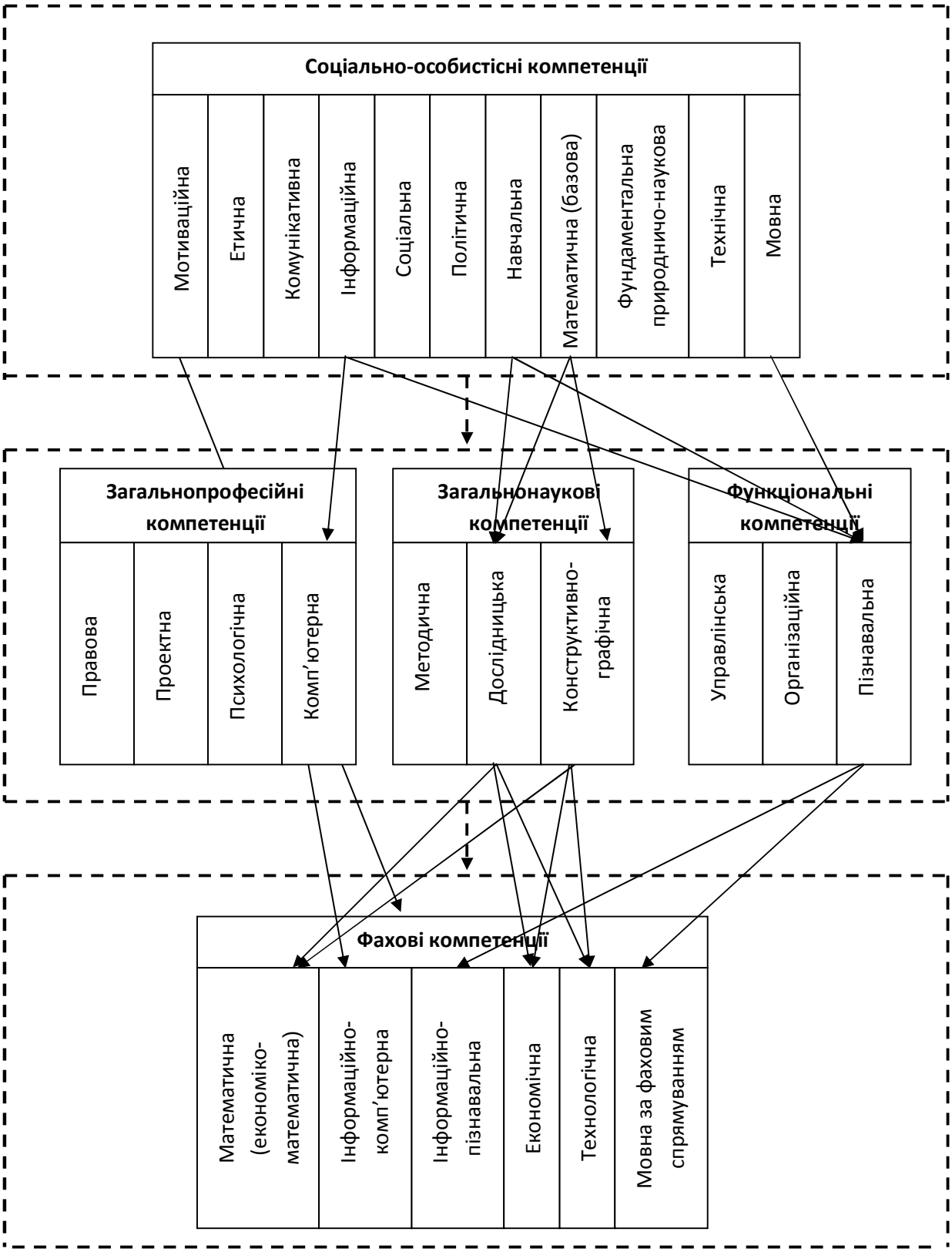


Рис. 1. Взаємозв'язки фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки у фінансово-економічних ВНЗ

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Представлена модель демонструє систему компетенцій майбутніх бакалаврів економіки, як комплекс взаємопов'язаних соціально-особистісних, загальнопрофесійних, загальнонаукових, функціональних та фахових компетенцій. Особливе місце у системі посідають фахові компетенції, оскільки саме вони є визначальними у професійній діяльності майбутнього фахівця економічного профілю. Серед фахових компетенцій майбутнього економіста ми, зокрема, виокремили математичну (економіко-математичну), інформаційно-пізнавальну, інформаційно-комп'ютерну, технологічну, економічну, мовну (за фаховим спрямуванням) компетенцію. Охарактеризуємо кожну з них.

Вагомою складовою фахових компетенцій фахівця економіста виступає математична (економіко-математична). Сучасний економіст повинен ґрунтовно володіти математичними поняттями і методами дослідження економічних процесів, бо складний характер ринкової економіки ставить серйозні вимоги до обґрунтування і прийняття рішень, оцінки ризиків, прогнозування фінансово-кредитних операцій тощо.

Математична (економіко-математична) компетенція відображає здатності випускника ВНЗ фінансово-економічного профілю:

– обробляти та презентувати дані;
– оперувати математичними конструкціями;
– володіти математичним аргументуванням;
– володіти технікою постановки та розв'язування математичних задач;
– володіти економіко-математичним моделюванням тощо.

Одна з проблем, що стоїть перед вищою освітою, – підготовка випускника до професійної діяльності в інформаційному суспільстві. Вирішення цієї проблеми пов'язане з формуванням інформаційно-пізнавальної компетенції у майбутніх бакалаврів економічного профілю.

Інформаційно-пізнавальна компетенція передбачає:

– здатність збирати, здобувати, зберігати економічну інформацію;
– готовність здійснювати пошук інформації в неелектронних та електронних базах даних і сховищах даних для професійної діяльності;
– готовність дотримання вимог інформаційної безпеки, інформаційної етики і права;
– володіння способами передавання інформації на відстані;

– здатність працювати в мережі Інтернет з його основними сервісами тощо.

Інформаційно-комп'ютерна компетенція у сучасного фахівця економічного напряму потребує:

– здатності опрацьовувати числові дані за допомогою електронних таблиць;

– володіння інструментами статистичного опрацювання даних;

– здатності подавати інформацію у вигляді списку, таблиці, деревовидної структури папок, презентацій, числових графіків і діаграм;

– готовності працювати з різними комп'ютерними програмами професійного спрямування 1-С: Бухгалтерія, Ліга-Закон, Парус тощо.

Економічна компетенція включає здатності роботи з інформацією в обліковому, економічному, фінансовому напрямах, зокрема:

– здатність розраховувати та аналізувати окремі параметри діяльності підприємства та його підрозділів, оцінювати отримані результати;

– готовність заповнювати первинні документи і форми фінансових звітів;

– здатність використовувати знання нормативно-правової бази, облікової політики даної галузі;

– здатність проводити економічний, стратегічний аналіз та оцінку фінансово-господарської діяльності підприємств;

– здатність проводити контроль, аудит, перевірку: грошових коштів, виробничих запасів, основних фондів у підприємствах, організація, установах тощо.

Технологічна компетенція є сукупністю здатностей, які визначають успішність взаємодії фахівця з техносферою (використання ним технічних засобів, технологічних процесів, які застосовуються у професійній діяльності).

Мовна компетенція за фаховим спрямуванням у спеціаліста економічного профілю вимагає прояву:

– здатності до письмової та усної комунікації рідною мовою у професійній діяльності;

– готовності спілкування іноземними мовами;

– здатності щодо ділового спілкування, володіння бізнес-мовою;

– готовності вести ділову кореспонденцію;

– здатності складати ділові листи і контракти тощо.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Формування кожної фахової компетенції у майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки у фінансово-економічних ВНЗ слід розглядати в контексті зв'язків, які зображенні на рис. 1.

Зазначимо, що донедавна цілі навчання у вищій школі були спрямовані на формування знань, умінь, навичок, а також способів діяльності з метою їх подальшого застосування у майбутній професійній діяльності. У контексті компетентнісного підходу визначальними і ефективними для успішної професійної діяльності є не стільки знання, уміння і навички, а формування здатностей вирішувати життєві та професійні задачі.

З огляду на вищезазначене, розглядатимемо поняття формування як цілеспрямований процес становлення фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у вищому навчальному закладі.

Формування кожної фахової компетенції у майбутніх бакалаврів економіки у ВНЗ слід розглядати у тісному взаємозв'язку з мотиваційною компетенцією.

Найважливішим вихідним і базовим компонентом будь-якої діяльності є мотивація. Мотиваційна компетенція пов'язана з внутрішньою мотивацією, інтересами, індивідуальним вибором особистості та потребує:

- володіння внутрішньою мотивацією;
- здатність встановлювати цілі та досягати їх;
- бажання змінити життя на краще;
- здатності досягати успіху в житті та професійній діяльності.

Формування фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки у фінансово-економічних ВНЗ продемонструємо на взаємозв'язку математична (базова) → дослідницька → економічна.

Формування економічної компетенції студентів ВНЗ економічного профілю відбувається в процесі навчально-пізнавальної діяльності під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін. Як приклад, розглянемо завдання з теми «Сутність кредиту. Кредит у ринковій економіці» при вивченні дисципліни «Гроші і кредит», спрямоване на формування економічної компетенції, а саме: підвищити здатність студентів керуватись основними правилами кредитування при здійснені кредитних операцій.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Наприклад, менеджер фірми «Ресурс» має намір продати продукцію в кредит, надавши змогу покупцям розплачуватися через два місяці. Але для того щоб розплатитися за рахунками, фірмі «Ресурс» доведеться взяти кредит у банку. Банк надає фірмі «Ресурс» кредити з 12%-ною номінальною складною ставкою із щомісячним компаудингом. Менеджер фірми «Ресурс» має намір покласти виплати за номінальною ставкою на своїх покупців, що в результаті повинно повністю покрити фінансові витрати фірми «Ресурс». Яким повинно бути значення цієї номінальної ставки?

Запропонована задача демонструє тісний взаємозв'язок між економічним і математичним змістом навчального матеріалу. З економічної точки зору характеризує роль кредиту в умовах ринкової економіки, функції кредиту, сутність компаудингу (компаундинг — це процес нарахування складних банківський відсотків, тобто нарахування відсотків на суму, що включає відсотки, які нараховані з попереднього періоду), позичковий відсоток, його сутність та види. Математична складова демонструє важливу роль використання відсоткових розрахунків в економічних процесах, а саме кредитуванні та управлінні фірмою.

Задача сприяє закріпленню готовності у студентів грамотно використовувати навчальний матеріал з математики, зокрема, відсоткові розрахунки, для здійснення кредитних операцій. При цьому важливого значення набувають задачі на обчислення суми прибутку від вкладу, суми вкладу за відомою сумою річного прибутку, суми грошей на рахунку через певний період часу тощо. Підтвердження можна прослідкувати у наведенній таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Економічна інтерпретація навчального матеріалу з математики

Навчальний матеріал з математики	Економічна інтерпретація навчального матеріалу з математики
Основні задачі на відсотки: – знаходження відсотка від числа; – знаходження числа за його відсотком; – знаходження відсоткового відношення числа.	– обчислення суми щомісячного прибутку на певну суму вкладу в ощадбанк; – визначення суми вкладу в ощадбанк за відомою сумою річного прибутку; – визначення процента, що його становить сума одного вкладу відносно іншого.
Складні відсотки $A = A_0\left(1+\frac{p}{100}\right)^t$	Визначення суми грошей *A* на рахунку в ощадбанку через *t* років, якщо відома сума початкового вкладу *A*0 і те, що капітал нарощується на *p*% за рік.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Арифметична прогресія p $p+p_i = p(1+i)$ $p(1+i)+p_i = p(1+2i)$	Обчислення суми простої відсоткової ставки: $S=p(1+n_1)$, де p – початкова сума; n – кількість років; i – ставка процента
Геометрична прогресія p $p+p_i = p(1+i)$ $p(1+i)(1+i) = p(1+i)2$	Обчислення суми складної відсоткової ставки: $S = p(1+i)^n$, де p – початкова сума; n – кількість років; i – ставка процента.

Розв'язування задачі спонукає до формування умінь аналізувати задану економічну ситуацію; зіставляти дані та шукані величини; зіставляти задачу, що розв'язується зараз із задачами, розв'язаними раніше; об'єктивно оцінювати отримані при розв'язуванні задачі результати, узагальнювати результати розв'язання задачі тощо.

Таким чином, запропоноване завдання демонструє процес формування економічної компетенції на базі математичної (базової) та дослідницької компетенції.

Висновки. На етапі ринкових перетворень і демократизації суспільства в Україні особливого значення набуває професійна підготовка майбутніх бакалаврів економіки. У таких умовах якісна професійна освіта у майбутніх економістів покликана забезпечувати формування сукупності відповідних фахових компетенцій. До фахових компетенцій майбутніх економістів-бакалаврів ми віднесли: математичну (економіко-математичну), інформаційно-пізнавальну, інформаційно-комп'ютерну, технологічну, економічну, мовну (за фаховим спрямуванням) компетенцію.

Формування фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки у фінансово-економічних вищих навчальних закладах на основі запропонованих взаємозв'язків, дозволяє забезпечити можливість більш якісного процесу формування та розвитку фахових компетенцій студентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Болюбаш Н. М. Теоретичні засади формування професійної компетентнеості майбутніх економістів/ Н. М. Болюбаш// Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – №3 (17). – С. 88-95.

2. Вачевський М. В. Теоретико-методичні засади формування у майбутніх маркетологів професійної компетенції: Монографія/ М. В. Вачевський. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 364с.

3. Коваленко Д. І. Гроші та кредит: теорія і практика: Навч. посібник/ Д. І. Коваленко . – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 344с.

РЕЗЮМЕ

Березюк Т. П. Формирование профессиональных компетенций будущих бакалавров экономики в процессе их профессиональной подготовки.

В статье анализируются профессиональные компетенции будущих бакалавров экономики. Среди профессиональных компетенций будущего экономиста выделена математическая (экономико-математическая), информационно-компьютерная, информационно-познавательная, экономическая, технологическая, языковая (за профессиональным устремлением) компетенция. Представленная структура отдельных взаимосвязей формирования профессиональных компетенций будущих бакалавров экономики в процессе их профессиональной подготовки в финансово-экономических высших учебных заведениях. В частности, формирование профессиональных компетенций будущих бакалавров экономики в процессе их профессиональной подготовки в финансово-экономических высших учебных заведениях продемонстрировано на взаимосвязи математическая (базовая) компетенция → исследовательская компетенция → экономическая компетенция.

***Ключевые слова**: Профессиональные компетенции, формирование профессиональных компетенций, профессиональная подготовка будущего экономиста.*

SUMMARY

Berezyuk T. Forming of professional competenses of future bachelors of economy is in the process of their professional preparation.

In the article the professional competences of future bachelors of economy are analyzed. Among the professional competences of future economist a mathematical, informatively-computer, informatively-cognitive, economic, technological, language (after professional aspiration) competence are distinguished. A structure of separate intercommunications of professional competences of future bachelors of economy formation in the process of their professional training in economic higher educational establishments is presented. In particular, forming of future bachelors' of economy professional competences in the process of their professional preparation in economic higher educational establishments is shown on the correlation mathematical (base) competence → research competence → economic competence.

Key words: Professional competences, forming of professional competences, professional preparation of future economist.

УДК 378.147

Я. С. Гаєвець
Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д.Ушинського

МЕТОДИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ: КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ

В статті представлено зміст методичної компетентності вчителя як інтегральної багаторівневої професійної характеристики його особистості, визначено основну мету професійної підготовки через набуття майбутнім вчителем методичної компетентності, проаналізовано структуру методичної компетентності вчителя через систему взаємообумовлених компонентів та презентовано власне розуміння структури методичної компетентності вчителя початкових класів у навчанні математики молодших школярів як композиції мотиваційно-ціннісного, когнітивного, діяльнісного та рефлексивно-творчого компонентів.

***Ключові слова**: компетентнісний підхід, професійна підготовка, методична компетентність, вчитель початкових класів.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постановка проблеми. Головним завданням системи вищої освіти України в європейському просторі на сучасному етапі стає підготовка майбутнього спеціаліста на засадах компетентнісного підходу. Тому оновлюються цілі професійної підготовки у педагогічних вузах, про що свідчить затверджена Національна рамка кваліфікації (Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341). У зв'язку з цим, Для визначення цього поняття вчені вдаються до розгляду структури методичної компетентності.

Аналіз актуальних досліджень дозволяє визначити декілька підходів до визначення структури методичної компетентності вчителя. В. Адольф, І. Акуленко, О. Борзенкова, Н. Глузман, С. Івашньова, А. Кузьминський, Т. Руденко, Н. Тарасенкова та інші, виходячи із загальної структури компетентності, розглядають структуру методичної компетентності через систему взаємообумовлених компонентів, що включають знання, вміння, здатності та мотиви, цінності, особистісні якості тощо. Між тим, єдиної загальноприйнятої структури методичної компетентності вчителя початкової школи, в тому числі у галузі навчання математики молодших школярів досі немає.

Мета статті – аналіз та уточнення структури методичної компетентності вчителя початкових класів у навчанні математики молодших школярів як системи взаємообумовлених компонентів та презентація власного розуміння цього поняття.

Виклад основного матеріалу. Різні варіанти структури методичної компетентності, що розроблені О. Борзенковою, Т. Руденко, В. Адольфом, Н. Глузман, С. Івашньовою, А. Кузьминським, Н. Тарасенковою та І. Акуленко подано в таблиці 1. Характеризуючи структуру методико-математичної компетентності вчителя, О. Борзенкова виділяє наступні її компоненти: концептуальний (науковий), рефлексивний, інтегративний [2, с. 108]. Щодо трактування автором рефлексивного компоненту, то дискусійним є визначення рефлексії як вміння застосовувати отримані знання. Оскільки загальновизнаним є розуміння рефлексії, як здатності особистості об'єктивно оцінювати свої судження, вчинки та діяльність (В. Сластьонін). Рефлексивні вміння здійснюються вчителем при контрольно-оцінювальній діяльності. Тому подане трактування рефлексивного компонента, на нашу думку, ближче до розуміння діяльнісного компоненту методичної компетентності іншими авторами. А

інтегрований компонент, за О. Борзенковою, більшою мірою відображає зміст рефлексивно-творчого компонента, презентованого різними авторами у власних розробках структури методичної компетентності.

По-іншому до визначення структури дидактико-методичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів підходить Т. Руденко [7, с. 28-34], виділяючи мотиваційно-ціннісний, когнітивний, змістово-операційний, операційно-діяльнісний, рефлексивно-оцінний та індивідуально-творчий компоненти. Автор подає дану структуру у вигляді композиції сфер: мотиваційно-теоретичної, практико-прикладної, дослідницько-рефлективної. Оскільки зазначені компоненти дещо по-іншому виявляються в кожній окремій сфері, то слід зупинитися на цьому питанні.

Деталізацію когнітивного компонента представлено в мотиваційно-теоретичній сфері через знання технології розв'язування навчально-педагогічних задач; знання сутності понять «педагогічна культура», «педагогічна компетентність» та ін. В практико-прикладній сфері когнітивний компонент трактується як знання вікових та індивідуальних особливостей молодших школярів; знання вимог освітніх стандартів з окремих предметів початкової школи; знання про інноваційні процеси; знання про закономірності проектування та організації навчально-виховного процесу; знання норм педагогічного спілкування та поведінки. В дослідницько-рефлексивній сфері когнітивний компонент визначено автором через знання сутнісних характеристик методології та технології педагогічних досліджень; знання проектувально-прогностичної діяльності вчителя.

Зміст мотиваційно-ціннісного компонента Т. Руденко розкриває в мотиваційно-теоретичній сфері через інтерес до професійної діяльності; спрямованість на досягнення в навчально-професійній діяльності; мотиви соціальної ідентифікації; особистісно-престижні мотиви; пізнавальні мотиви; ціннісне відношення до професійного ідеалу. В практико-прикладній сфері мотиваційно-ціннісний компонент дослідниця трактує як мотиви професійно-творчих досягнень; як цінності, що реалізують концепції педагогічного мислення, педагогічного спілкування та поведінки, педагогічних технологій; ціннісне відношення до конструювання педагогічного процесу. Сутність мотиваційно-ціннісного компоненту в дослідницько-рефлексивній сфері виявлено через пізнавальні мотиви; відчуття радості відкриття, захопленості педагогічним пошуком; ціннісне відношення до досліджень в педагогічній діяльності; ціннісне осмислення інноваційних компонентів професійної діяльності; ціннісне відношення до моделі спеціаліста.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Змістово-операційний компонент Т. Руденко виділяє в мотиваційно-теоретичній сфері дидактико-методичної компетентності, підтримуючи позиції В. Андреєва та Я. Пономарьова стосовно визначення в складі даного компонента таких груп умінь та здібностей, як інтелектуальних, організаційних та комунікативних. На думку Т. Руденко, основні інтелектуальні уміння – це уміння порівнювати, аналізувати, виділяти головне, відкидаючи другорядне; описувати явища, процеси; давати визначення; класифікувати. Основні інтелектуальні здібності: генерувати ідеї; асоціативність та гнучкість мислення; перенесення знань, вмінь в нові ситуації. Основні комунікативні здібності: використовувати теоретизований досвід інших; співробітництво; відстоювати свою точку зору, приймаючи аргументацію опонента; уникати конфліктних ситуацій або успішно вирішувати їх. Також автор визначила основні організаційні уміння та здібності, а саме: уміння планувати, прогнозувати і проектувати; та здібності до самоорганізації й самоконтролю. На нашу думку, даний компонент значною мірою відображає саме сутність особистісного компонента в загальній структурі професійної компетентності вчителя.

В практико-прикладній та дослідницько-рефлексивній сфері Т. Руденко виділяє операційно-діяльнісний компонент, розкриваючи його через оволодіння вчителем технологій педагогічної діяльності як системи інваріантних педагогічних умінь з розв’язання навчально-педагогічних задач; уміння конструювати і проектувати навчально-виховний процес; уміння проектувати зміст освіти; уміння проектувати систему і послідовність власних дій з урахуванням особливостей освітнього процесу і результатів своєї діяльності, її переваг і недоліків; уміння проектувати систему і послідовність дій учнів з урахуванням їх вікових та індивідуальних особливостей.

У дослідницько-рефлексивній сфері із операційно-діяльнісного компонента в самостійний компонент Т. Руденко виділяє індивідуально-творчий компонент, процес становлення якого, як стверджує автор, припускає усвідомлення майбутнім учителем себе як конкретної творчої індивідуальності, визначення своїх професійно-особистісних якостей, які вимагають подальшого удосконалення і корекції, а також співвіднесення власної індивідуальності з конкретною педагогічною технологією.

Рефлексивно-оцінний компонент Т. Руденко відносить в структуру всіх сфер дидактико-методичної компетентності (див. табл.1).

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Визначення змісту компонентів у структурі методичної, методико-математичн дидактико-методичної компетентностей

	О. Борзенкова	Н. Глузман	В. Адольф	С. Івашньова
дактико-петентності	Структура методико-математичної компетентності		Структура методичної комп	
тісний: рофесійної який потребою знань, до новими ості; о визнання засвоєні і знань, реалізації навчально-діяльності; соціальної особистісно-мотиви; ни шення до едагогічній моделі		Мотиваційно-ціннісний: включає як мотиви, так і цінності, пов'язані з майбутньою професією вчителя, забезпечуючи спрямованість на ціннісне засвоєння знань і самовдосконалення в професійній галузі «Математика»		Особистісно-мотиваційний: емоційне ставлення, бажання, зацікавленість в роботі з даною віковою категорією учнів, ставлення до підвищення кваліфікації, самоосвіти

ехнології вчально- их та олодших	Концептуальний (науковий): – психологічні, дидактичні, математичні, методичні науково-дослідні знання; – розуміння теоретичних основ окремих галузей знань, у тому числі, знання основ майбутньої професії (теорії навчання, виховання і всебічного розвитку молодших школярів)	Когнітивний: система пізнавальних «персональних конструктів», що мають різну складність і зміст, крізь призму яких вона оцінює зовнішній світ, інших людей і себе	Когнітивний: аналітико-синтетичні (вміння аналізувати програмно-методичні документи, виявляти методичні проблеми та визначати шляхи їх вирішення, вміння класифікувати, систематизувати методичні знання); прогностичні (вміння прогнозувати ефективність обраних засобів, форм, методів і прийомів, уміння застосовувати методичні знання, вміння, навички в нових умовах); конструктивно-проектувальні (уміння структурувати і вибудовувати процес навчання, відбирати зміст і форми проведення занять, підбирати методики, методи і прийоми,	Когнітивний: – знання психолого-педагогічних особливостей певної вікової групи; – знання дидактики початкової школи та методики навчання іноземної мови в початковій школі

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

	Рефлексивний:	Діяльнісний:	Діяльнісний:	Технологічний
	елементи вміння	- володіння	накопичені	- дидактичні
	ічної застосовувати	технологією	професійні знання та	вміння та нав
	теми отримані знання,	розв'язання	вміння, вміння	вміння прово
	чних демонструвати	методико-	актуалізувати їх у	уроки з дано
	ання методичні вміння і	математичних задач	потрібний момент і	вікову груп
	навички	у процесі навчання	використати в	дітей, вміння
	практичної роботи	молодших школярів	процесі реалізації	навички
	ти і в процесі навчання	математики;	своїх професійних	використання
	ьно- молодших	- уміння проектувати	функцій,	дидактичних
	школярів	систему і	дослідницькі та	- на
	вміст математики	послідовність дій	творчі вміння.	психолого-
		учнів з урахуванням		педагогічного
	вати	їхніх вікових та		прогнозуван
	ність	індивідуальних		успішності
	ненням	особливостей,		навчальної
	ього	психолого-		діяльності
	своєї	педагогічних		основі
	ті і	особливостей		психологічно
		навчання математики		тестування
	вати			
	, дій			
	їх			
	ьних			

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

...ний: ...та ...ння та	Інтегративний: - здатність до інтеграції різних областей знань в процесі пізнання навколишнього світу, здійснення пізнавальної функції навчання, - прагнення до професійного творчості та професійного зростання	Рефлексивно-творчий: - знання й уміння з основ інноваційної педагогіки, її соціальних і наукових передумов, основних понять, альтернативних підходів до організації навчання; - знання й уміння з методики педагогічного дослідження; знання й уміння з педагогічного спілкування; - творче мислення, контроль рефлексії, індивідуально-творчий стиль	Особистісний: уміння, пов'язані з психологічною стороною особистості педагога: комунікативні, перцептивні, рефлексивні вміння.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Більш довершеною, на наш погляд, є структура методико-математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів, що розроблена Н. Глузман [3, с. 149-152]. Автор виділяє: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний та рефлексивно-творчий компоненти.

Мотиваційно-ціннісний компонент, на думку дослідниці, включає систему мотивів, що виражають усвідомлену спонуку до діяльності, сукупність усіх психічних моментів, якими визначається поведінка людини в цілому. Забезпечуючи спрямованість на ціннісне засвоєння знань і самовдосконалення в професійній галузі «Математика», мотиваційно-ціннісний компонент включає як мотиви, так і цінності, пов'язані з майбутньою професією вчителя.

Когнітивний (пізнавальний) компонент Н. Глузман, в слід за Дж. Келлі, розуміє як систему пізнавальних «персональних конструктів», що мають різну складність і зміст, крізь призму яких вона оцінює зовнішній світ, інших людей і себе. Формування когнітивного компонента методико-математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів, як стверджує автор, охоплює три групи знань, що є теоретичним підґрунтям математичної, дидактико-методичної та науково-дослідницької компетентностей цього компонента.

Розкриваючи зміст когнітивного компонента дидактико-методичної компетентності, Н. Глузман наголошує на оволодінні студентами дидактико-методичними знаннями, що утворють теоретичну базу для засвоєння знань та проектувальних умінь з упровадження компетентнісного підходу в методику навчання початкового курсу математики.

На відмінну від попередніх авторів, які розглядають операційний компонент, Н. Глузман виділяє діяльнісний компонент, який забезпечує реалізацію мотивів до навчальної діяльності. Дотримуючись позиції В. Андреєва, Н. Глузман розглядає склад діяльнісного компоненту з інтелектуальних умінь, організаційних та комунікативних здібностей [3, с. 150]. Основні уміння діяльнісного компонента автор представляє трьома компетентностями: математичною, дидактико-методичною та науково-дослідницькою. У межах математичної компетентності засвоюються проектувально-технологічні уміння, що дають можливість майбутньому вчителю початкових класів оволодіти загальним підходом проектування навчального процесу в початковій школі, зорієнтованим на

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

компетентнісний підхід. Дидактико-методична компетентність направлена на формування і вдосконалення дій та умінь студентів проектувати компетентнісну модель уроку математики в початковій школі як інноваційний елемент їхньої майбутньої професійної діяльності. Науково-дослідницька компетентність, на думку Н. Глузман, функціонує в діяльнісному компоненті методико-математичної компетентності майбутніх учителів як науково-теоретичне підґрунтя, що забезпечує можливість під час становлення майбутнього вчителя прогнозувати подальший науковий розвиток і формувати його методико-математичну компетентність [3, с. 275-276].

Так само, як і попередні науковці, у структуру методико-математичної компетентності майбутнього вчителя Н. Глузман включає рефлексивну складову, але автор робить акцент на творчості. Тому, у пропонованій нею структурі виокремлено рефлексивно-творчий компонент. До його складу включено: знання й уміння з основ інноваційної педагогіки, її соціальних і наукових передумов, основних понять, альтернативних підходів до організації навчання; знання й уміння з методики педагогічного дослідження; знання й уміння з педагогічного спілкування; творче мислення, контроль рефлексії, індивідуально-творчий стиль діяльності. Процес формування рефлексивно-творчого компонента передбачає усвідомлення майбутнім учителем себе як конкретної творчої індивідуальності, визначення власних професійно-особистісних якостей, що потребують подальшого вдосконалення й коригування, а також співвідношення власної індивідуальності з конкретною педагогічною технологією.

Дослідниця стверджує, що педагогічна рефлексія має включати також такі уміння: уміння оцінювати результати педагогічної діяльності, проекти навчально-виховного процесу за наявності зразків і схем для аналізів; уміння здійснювати самооцінку, самоаналіз; уміння рефлексувати власні навчально-педагогічні дії; уміння вибирати альтернативні способи вирішення навчально-педагогічних завдань тощо [3, с. 151–152].

Схожі структурні компоненти, але щодо методичної компетентності вихователя дошкільного навчального закладу визначено у праці В. Адольфа [1] (див. табл. 1): особистісний, пізнавальний (когнітивний) та діяльнісний компоненти.

Аналогічно розглядає структуру методичної компетентності вчителя іноземної мови С. Івашньова [4]. На відміну від попередніх дослідників,

автор трактує діяльнісний компонент як технологічний. Таким чином, структура методичної компетентності вчителя іноземної мови характеризується як система трьох компонентів: технологічний, когнітивний та особистісно-мотиваційний.

На нашу думку, є неправомірним трактування технологічного компоненту як дидактичних вмінь та навичок (за С. Івашньовою). Адже технологічний компонент має передбачати знання навчальних педагогічних технологій, інноваційних методичних підходів, передового педагогічного досвіду та уміння реалізувати їх на практиці. Підтвердженням цього є визначення технологічного компоненту в дослідженні Л. Коваль, що передбачає орієнтацію на засвоєння студентами особливостей упровадження технологій загальнонавчального та предметного значення, становлення нового типу культури спілкування, інноваційного мислення, постійний розвиток технологічної компетентності майбутніх учителів початкової школи [5, с. 96].

В руслі першого підходу, структуру методичної компетентності вчителя математики запропоновано у дослідженнях І. Акуленко, А. Кузьминського і Н. Тарасенкової [6]. Але на відміну від розглянутих вище поглядів, науковці виділяють такі компоненти: гносеологічний, аксіологічний, праксеологічний, професійно-особистісний. Аналізуючи дану структуру можна зробити наступні висновки: аксіологічний компонент можна співвіднести з мотиваційно-ціннісним компонентом із структур запропонованих попередніми авторами; гносеологічний і частково праксеологічний – із когнітивним компонентом; праксеологічний – із діяльнісно-операційним; професійно-особистісний – із особистісним.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, в нашому дослідженні методичну компетентність вчителя початкових класів у галузі навчання математики ми розглядаємо як композицію наступних компонентів: мотиваційно-ціннісного, когнітивного, діяльнісного та рефлексивно-творчого.

Мотиваційно-ціннісний компонент забезпечує спрямованість на ціннісне засвоєння знань з циклу методико-математичних дисциплін та самовдосконалення в професійній діяльності під час навчання математики молодших школярів. Він включає систему мотивів, цінностей, бажання, зацікавленість в роботі, позитивне ставлення до навчання математики молодших школярів.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Когнітивний компонент представляє систему пізнавальних розумових конструктів, що забезпечують адекватне сприймання, відображення, осмислення інформації щодо сутності навчання математики в початкових класах; пізнання і конструювання процесу навчання математики, що виявляється у наявності аналітико-синтетичних, прогностичних, конструктивно-проектувальних вмінь, які базуються на знаннях психолого-педагогічних та методичних дисциплін.

Діяльнісний компонент забезпечує реалізацію професійних мотивів (мотиваційно-ціннісний компонент) і виявляється у можливості вчителя ефективно діяти під час навчання молодших школярів математики, актуалізуючи у потрібний момент накопичені професійні знання та вміння (когнітивний компонент), володіючи технологією розв'язання методико-математичних задач у процесі навчання математики молодших школярів.

Рефлексивно-творчий компонент ми розкриваємо через здатність вчителя до професійної рефлексії, що спрямована на аналізування своєї діяльності із навчання математики учнів початкових класів та оцінювання її результату; наявність рефлексивної позиції та самоаналізу; прагнення до постійного самовдосконалення та здатність творчо підходити до розв'язування методичних задач.

Перспективу подальшого дослідження цієї проблеми ми бачимо у визначенні компетентностей, що входять до складу презентованих компонентів та найбільш ефективних педагогічних технологій для формування методичної компетентності вчителя початкових класів у галузі викладання математики в початковій школі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адольф В. А. Теоретические основы формирования профессиональной компетентности учителя: автореф. дис. ... докт. пед. наук / В.А . Адольф. – Москва, 1998. – 49 с.

2. Борзенкова О. А. Формирование методико-математической компетентности будущего учителя начальных классов: дис. ... канд. пед. наук. 13.00.08 / О. А. Борзенкова. – Самара, 2007. – 224 с.

3. Глузман Н. А. Методико-математична компетентність майбутніх учителів початкових класів : монографія / Н. А. Глузман. — К.: ВИЩА ШКОЛА–ХХІ, 2010. — 407 с.

4. Івашньова С. В. Організаційно-педагогічні засади вдосконалення методичної компетентності вчителів іноземної мови початкової школи: автореф. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.04 / С. В. Івашньова // Ун-т менедж.освіти НАПН України. К., 2010. – 23 с.

5. Коваль Л. В. Професійна підготовка майбутніх учителів у контексті розвитку початкової освіти: технологічний підхід : монографія / Л. В. Коваль. – Донецьк : ЛАНДОН-ХХІ, 2011. – 330 с.

6. Кузьминський А. І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики / А. І. Кузьминський, Н. А. Тарасенкова, І. А. Акуленко. – Черкаси: Вид. Від.ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2009. – 320 с.

7. Руденко Т. Б. Формирование дидактико-методической компетентности будущего учителя начальных классов в современных условиях: дис. … канд. пед. наук. 13.00.04 / Т. Б. Руденко. – Волгоград, 1999. – 181 с.

РЕЗЮМЕ

Гаевець Я. С. Методическая компетентность учителя начальных классов: компоненты системы.

В статье представлено содержание методической компетентности учителя как интегральной многоуровневой профессиональной характеристики его личности, определена основная цель профессиональной подготовки через приобретение будущим учителем методической компетентности, проанализировано структуру методической компетентности учителя через систему взаимообусловленных компонентов и представлено собственное понимание структуры методической компетентности учителя начальных классов в обучении математике младших школьников как композиции мотивационно-ценностного, когнитивного, деятельностного и рефлексивно-творческого компонентов.

***Ключевые слова**: компетентностный подход, профессиональная подготовка, методическая компетентность, учитель начальных классов.*

SUMMARY

Gaevets Y. Methodical competence of primary school teachers: the components of the system.

The paper presents the content of methodical competence of the teacher as an integrated multi-professional characteristics of his personality, the main goal of training future teachers through the acquisition of methodological competencies defined, the structure of methodological competence of the teacher through a system of interdependent components is analyzed and their own understanding of the structure of methodical competence of primary school teacher in teaching mathematics as composition of motivational value, cognitive, activity and reflective and creative components is presented.

Key words: competence approach, training, methodological competence, a primary school teacher.

УДК 378.14:005.95-051:338.48:004:371.671

В. М. Зігунов, О. М. Удовиченко
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ МЕНЕДЖЕРІВ З ТУРИЗМУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ

У статті наведено кількісні та якісні результати впровадження концептуальної моделі підготовки менеджерів з туризму з використанням електронних підручників. На основі результатів констатуючого експерименту було визначено необхідність посилення ролі електронних освітніх ресурсів. Для перевірки ефективності авторської моделі використано критерій Колмогорова-Смірнова, який дозволяє оцінити суттєвість відмінностей між двома вибірками. На рівні

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

значущості 0,05 результати експерименту підтверджують гіпотезу про доцільність впровадження концептуальній моделі підготовки майбутніх менеджерів з туризму, яка з необхідністю враховує використання електронних підручників .

***Ключові слова**: менеджер з туризму, модель підготовки, експериментальна перевірка результатів дослідження, констатуючий експеримент, формуючий експеримент, електронні освітні ресурси, електронні підручники.*

Постановка проблеми. Проведений кількісний аналіз наявного стану професійної туристсько-спортивної підготовки (ПТСП) майбутніх менеджерів з туризму дав змогу сформулювати такі **педагогічні умови формування професійної туристсько-спортивної готовності цих фахівців у процесі навчання**.

1. *Впровадження особистісно-орієнтованих методів навчання*, що дасть змогу розвивати «суб'єкт-суб'єктні» взаємини учасників освітнього процесу, а також формувати у майбутніх менеджерів з туризму навички самоаналізу, самооцінки, саморозвитку професійних туристсько-спортивних.

2. Постійне *впровадження інновацій у зміст професійної туристсько-спортивної підготовки* майбутніх менеджерів з туризму при відносному збереженні сталої традиційної складової навчально-виховного процесу.

3. Посилення ролі інформаційних технологій через впровадження електронних підручників спеціалізованого напряму, інших професійних комп'ютерних програм.

4. Комплексний *моніторинг організації та змісту професійної туристсько-спортивної підготовки* майбутніх менеджерів з туризму, а також відстеження рівня сформованості їхньої особистої професійної туристсько-спортивної готовності за допомогою сучасних методів діагностики і контролю. Реалізація цієї педагогічної умови дасть можливість вчасно реагувати на недоліки в організаційно-методичному, матеріально-технічному, змістовому і діяльнісному забезпеченні процесу ПТСП майбутніх менеджерів з туризму.

Впровадження таких умов ми вбачаємо через впровадження авторської концептуальної моделі підготовки менеджерів з туризму, яка, зокрема, передбачає активне використання в навчальному процесі електронних підручників.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз дисертаційних робіт, присвячених вдосконаленню професійної підготовки менеджерів з

туризму, а також статистичні методи, які використовувалися при цьому, виявили наступне. У більшості робіт обов'язковим був педагогічний експеримент, який складався з двох етапів (констатуючий і формуючий), опрацювання яких здійснювалося кількісно за методом Колмогорова-Смірнова [1], а якісний аналіз обґрунтовував сформульовані гіпотези.

Критерій Колмогорова-Смирнова дозволяє оцінити суттєвість відмінностей між двома вибірками. Алгоритм застосування критерію виглядає наступним чином:

1) уточнюються ряди абсолютних значень деякої характеристики контрольної та експериментальної груп;

2) обчислюються відносні частоти відповідних значень;

3) обчислюються накопичені частоти;

4) визначаються модулі різниць відповідних накопичених частот;

5) з одержаних модулів вибирається найбільший;

6) визначається експериментальне значення критерію за формулою $\lambda_{\text{експерим}} = d_{max} * \sqrt{\frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2}}$;

7) визначається λкритичне для заданого рівня значущості (за відповідними таблицями);

8) робиться висновок про прийняття чи відхилення гіпотези про суттєвість відмінностей у вибірках.

Проведене дослідження вимагає аналогічного кількісного та якісного опрацювання.

Мета статті. Представити кількісний та якісний аналіз стану професійної туристсько-спортивної підготовки майбутніх менеджерів з туризму після впровадження концептуальної моделі з використанням електронних підручників.

Виклад основного матеріалу. Перевірка доцільності впровадження концептуальної моделі підготовки майбутніх менеджерів з туризму, яка передбачала використання в навчальному процесі електронних підручників, вимагала статистичного опрацювання.

На формуючому етапі експерименту прийняли участь 90 студентів експериментальної групи та 81 студент контрольної. Загальна кількість – 171 студент. Експериментальна група навчалася за авторською моделлю підготовки. Серед іншого професійна підготовка включала активне

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

впровадження в навчальний процес інформаційних технологій, використання електронних підручників особливо під час самостійної роботи. В контрольній групі навчально-виховний процес був побудований за традиційною технологією. Достовірність одержаних результатів перевірялася за статистичним критерієм Комогорова-Смирнова на рівні значущості 0,05.

Визначення рівня туристсько-спортивних знань студентів на формуючому етапі експерименту здійснювалось за тим же опитувальником, що й на констатуючому етапі. Результати формуючого етапу експерименту представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Сформованість професійних туристсько-спортивних знань

Рівень сформованості знань	На початку експерименту				Наприкінці експерименту			
	Експериментальна група		Контрольна група		Експериментальна група		Контрольна група	
	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%
Високий	6	4,9	5	5,2	21	27,1	8	11,5
Достатній	18	14,8	14	14,6	38	39,3	19	34,4
Середній	44	36,1	34	35,4	24	27,9	36	37,5
Низький	54	44,2	43	44,8	7	5,7	18	16,6
Разом	122	100	96	100	90	100	81	100

Попередні результати експериментальної роботи дають підстави стверджувати, що наприкінці експерименту значно збільшилась кількість студентів, які мають сформовані професійні туристсько-спортивні знання на достатньому та високих рівнях. Так, високого рівня професійних знань у експериментальній групі досягли 27,1% студентів проти 4,9% на початку експерименту; достатнього рівня – 39,3% проти 14,8% на початку експерименту.

Достовірність одержаних результатів підтверджується критерієм Колмогорова-Смирнова на рівні значущості 0,05. Відповідні проміжні обчислення представлені в таблиці 2.

Емпіричне значення критерію $\lambda_{\text{експерим}} = d_{max} * \sqrt{\frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2}} = 2{,}10$ критичне значення на рівні значущості: $\lambda_{\text{критичне}} = 0{,}10$.

Оскільки $\lambda_{\text{критичне}} < \lambda_{\text{експерим}}$, то нульова гіпотеза відкидається, а приймається альтернативна на рівні значущості 0,05: відмінності

у рівнях сформованості професійних туристсько-спортивних знань в експериментальній і контрольній групах суттєві, що не можна пояснити випадковими причинами.

Таблиця 2

Розрахунки за критерієм Колмогорова-Смирнова
(сформованість професійних туристсько-спортивних знань)

Рівень умінь	Формуючий етап							
	Експеримен-тальна група		Контрольна група		Накопичені частоти		Модулі різниць	Максимальний модуль
	Частота	Відносна частота	Частота	Відносна частота	Експ. група	Контр. група		
Високий	21	0,23	8	0,10	1,00	1,00	0,00	
Достатній	38	0,42	19	0,23	0,77	0,90	0,13	
Середній	24	0,27	36	0,44	0,34	0,67	0,32	0,32
Низький	7	0,08	18	0,22	0,08	0,22	0,14	
Разом	90	1	81	1				

Наведемо результати формуючого етапу експерименту за групою професійних туристсько-спортивних умінь (таблиця 3).

Таблиця 3

Сформованість професійних туристсько-спортивних умінь

Рівень сформова-ності умінь	На початку експерименту				Наприкінці експерименту			
	Експеримен-тальна група		Контрольна група		Експеримен-тальна група		Контрольна група	
	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%
Високий	8	6,6	6	6,3	16	17,8	10	12,3
Достатній	22	18,0	17	17,7	34	37,8	28	34,6
Середній	48	39,3	39	40,6	27	30,0	32	39,5
Низький	44	36,1	34	35,4	13	14,4	11	13,6
Разом	122	100	96	100	90	100	81	100

Аналіз результатів експериментальної роботи показує, що наприкінці експерименту значно зросла частка студентів, які мають сформовані професійні туристсько-спортивні вміння на достатньому та високому рівнях. Так, високого рівня сформованості професійних умінь з організації основних напрямів туристсько-спортивної діяльності наприкінці експерименту досягли 17,8% студентів експериментальної групи проти 6,6% на початку експерименту; достатнього рівня – 37,8% проти 18% на

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

початку експерименту відповідно. Натомість частка студентів із низьким рівнем сформованості професійних туристсько-спортивних умінь зменшилась в експериментальній групі з 36,1% на початку експерименту до 14,4% наприкінці експерименту.

Достовірність одержаних результатів знов підтверджується за критерієм Колмогорова-Смирнова на рівні значущості 0,05. Відповідні проміжні обчислення представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Розрахунки за критерієм Колмогорова-Смирнова
(сформованість професійних туристсько-спортивних умінь)

Рівень умінь	Формуючий етап							
	Експериментальна група		Контрольна група		Накопичені частоти		Модулі різниць	Максимальний модуль
	Частота	Відносна частота	Частота	Відносна частота	Експ. група	Контр. група		
Високий	16	0,18	10	0,12	1,00	1,00	0,00	
Достатній	34	0,38	28	0,35	0,82	0,88	0,05	
Середній	27	0,30	32	0,40	0,44	0,53	0,09	0,09
Низький	13	0,14	11	0,14	0,14	0,14	0,01	
Разом	90	1	81	1				

Емпіричне значення критерію: $\lambda_{експерим} = 0,56$. Критичне значення: $\lambda_{критичне} = 0,10$. Оскільки $\lambda_{критичне} < \lambda_{експерим}$, то нульова гіпотеза відкидається, а приймається альтернативна на рівні значущості 0,05: відмінності у рівнях сформованості професійних спортивно-туристських умінь в експериментальній і контрольній групах суттєві, що не можна пояснити випадковими причинами.

Наведемо результати формуючого експерименту за групою вмінь використовувати інформаційні технології. Такі вміння формувалися на спецкурсах «Інформаційно-комунікаційні технології», «Інформаційні системи і технології в туризмі». Їх вивчення передбачало використання електронних навчальних матеріалів, які були розроблені спеціально для підготовки майбутніх менеджерів з туризму. Вони включали електронні підручники різних форматів та інші електронні освітні ресурси (карти, атласи, презентації), використання яких передбачалося під час самостійної роботи і на заняттях за розробленою методикою (таблиця 5).

Таблиця 5

Сформованість умінь використовувати ІКТ

Рівень сформованості умінь	На початку експерименту				Наприкінці експерименту			
	Експериментальна група		Контрольна група		Експериментальна група		Контрольна група	
	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%
Високий	5	4,1	7	7,3	11	12,2	9	11,1
Достатній	19	15,6	20	20,8	33	36,7	19	23,5
Середній	47	38,5	32	33,3	27	30,0	27	33,3
Низький	51	41,8	37	38,5	19	21,1	26	32,1
Разом	122	100	96	100	90	100	81	100

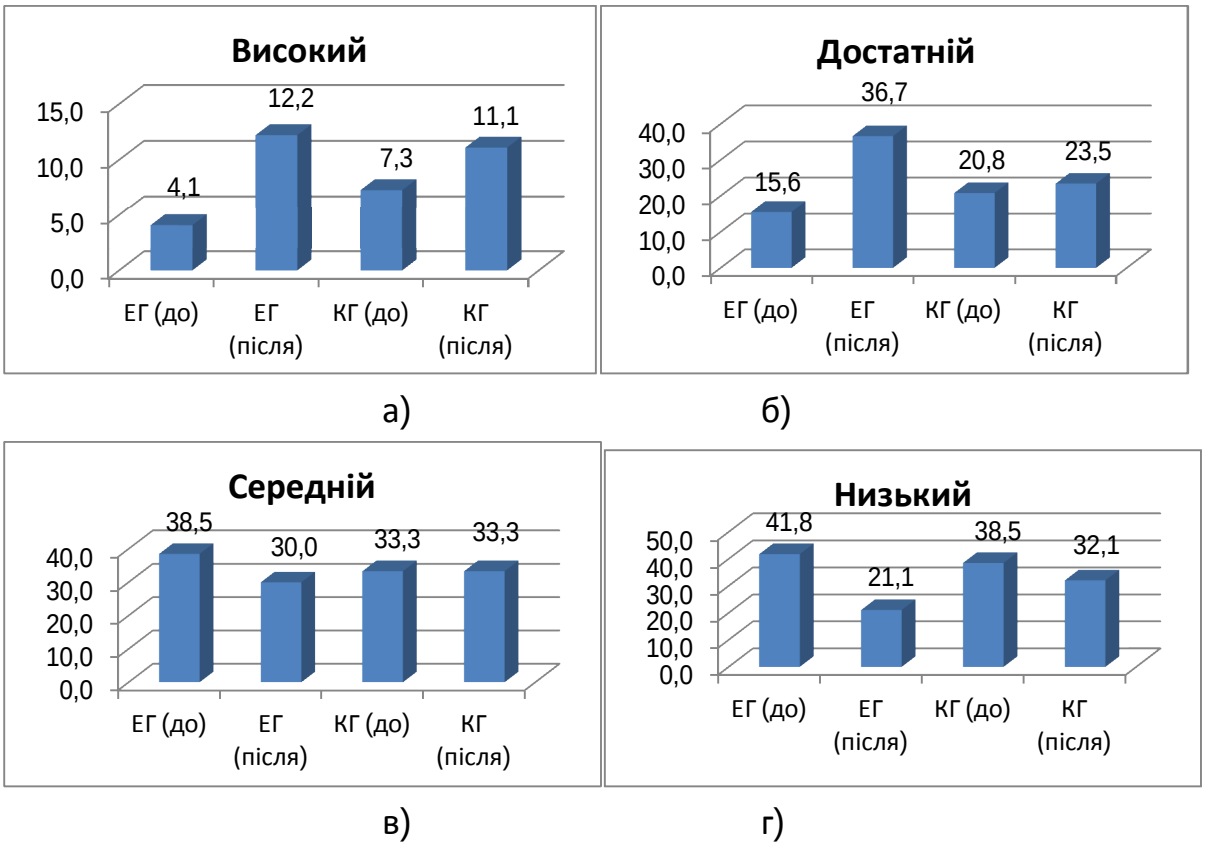


Рис. 1. Гістограми рівнів сформованості умінь використовувати ІКТ

Аналіз результатів експериментальної роботи показує, що наприкінці експерименту значно зросла частка студентів, які мають сформовані вміння використовувати ІТ в професійній діяльності. Так, високого рівня сформованості професійних умінь використовувати інформаційні технології наприкінці експерименту досягли 12,2% студентів експериментальної групи проти 4,1% на початку експерименту; достатнього рівня – 36,7% проти 15,6% на початку експерименту відповідно. Натомість частка студентів із низьким рівнем сформованості вміння використовувати ІТ в

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

професійній діяльності зменшилась в експериментальній групі з 41,8% на початку експерименту до 21,1% наприкінці експерименту.

Достовірність одержаних результатів знов підтверджується за критерієм Колмогорова-Смирнова на рівні значущості 0,05. Відповідні проміжні обчислення представлені в таблиці 6.

Таблиця 6

Розрахунки за критерієм Колмогорова-Смирнова
(сформованість умінь використовувати ІТ)

Рівень умінь	Формуючий етап							
	Експеримен-тальна група		Контрольна група		Накопичені частоти		Модулі різниць	Максимальний модуль
	Частота	Відносна частота	Частота	Відносна частота	Експ. група	Контр. група		
Високий	11	0,12	9	0,11	1,00	1,00	0,00	
Достатній	33	0,37	19	0,23	0,88	0,89	0,01	
Середній	27	0,30	27	0,33	0,51	0,65	0,14	0,14
Низький	19	0,21	26	0,32	0,21	0,32	0,11	
Разом	90	1	81	1				

Емпіричне значення критерію: $\lambda_{\text{експерим}}$ =0,91. Критичне значення: $\lambda_{\text{критичне}}$ = 0,10. Оскільки $\lambda_{\text{критичне}} < \lambda_{\text{експерим}}$, то нульова гіпотеза відкидається, а приймається альтернативна на рівні значущості 0,05: відмінності у рівнях сформованості використовувати інформаційні технології в професійній діяльності в експериментальній і контрольній групах суттєві, що не можна пояснити випадковими причинами.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Результати дослідження підтверджують гіпотезу про доцільність впровадження концептуальній моделі підготовки майбутніх менеджерів з туризму, яка з необхідністю враховує використання електронних підручників. Суттєвий плив спеціалізованих електронних підручників на якість підготовки майбутніх менеджерів підтверджується на рівні значущості 0,05.

ЛІТЕРАТУРА

1. Справочник по прикладной статистике. В 2-х т. Т. 2: Пер. с англ. / Под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, С. А. Айвазяна, Ю.Н. Тюрина. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 526 с.

РЕЗЮМЕ

Зигунов В.Н., **Удовиченко О.Н**. Результаты экспериментальной подготовки менеджеров по туризму с использованием электронных учебников.

В статье приведены количественные и качественные результаты внедрения концептуальной модели подготовки менеджеров по туризму с использованием электронных учебников. На основе результатов констатирующего эксперимента была определена необходимость усиления роли электронных образовательных ресурсов. Для проверки эффективности авторской модели использован критерий Колмогорова-Смирнова, который позволяет оценить существенность различий между двумя выборками. На уровне значимости 0,05 результаты эксперимента подтверждают гипотезу о целесообразности внедрения концептуальной модели подготовки будущих менеджеров по туризму, которая подразумевает использование электронных учебников .

***Ключевые слова**: менеджер по туризму, модель подготовки, экспериментальная проверка результатов исследования, констатирующий эксперимент, формирующий эксперимент, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники.*

SUMMARY

Zigunov V., Udovichenko O. Results of experimental training of managers of tourism with using electronic textbooks.

The paper presents the quantitative and qualitative results of the implementation of the conceptual model for training managers of tourism with using electronic textbooks. Based on the results of ascertaining experiment identified the need to strengthen the role of electronic educational resources. To test the effectiveness of the author's model used the criterion of Kolmogorov-Smirnov, which allows to evaluate the significance of differences between the two samples. At the significance level of 0.05 experimental results support the hypothesis of the need to use e-books in the conceptual model of training future managers of tourism.

Key words: manager of tourism, model of the training, experimental verification of the results of research, ascertaining experiment, formative experiment, electronic educational resources, electronic textbooks

УДК 371:004

М. А. Кислова
Криворізький інститут ПВНЗ «Кременчуцький університет економіки, інформаційних технологій та управління»

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ-ЕЛЕКТРОМЕХАНІКІВ

В статті розглянуто проблеми професійної спрямованості навчання вищої математики майбутніх інженерів-електромеханіків, а також використання математичних пакетів для розв'язування прикладних задач. Проаналізовано структуру і зміст програми з технічних дисциплін та навчальних посібників, рекомендованих до вивчення курсів математичних дисциплін. Показано доцільність використання ІКТ при навчанні дисциплін математичного циклу та профільних дисциплін. Показано використання прикладних задач при вивченні деяких тем вищої математики, а саме, теми «Системи лінійних алгебраїчних рівнянь». Розглянуто приклад розв'язування задачі з електротехніки за допомогою СЛАР в середовищі MathCAD.

***Ключові слова**: методика навчання фундаментальних дисциплін, професійна підготовка інженерів-електромеханіків, використання ІКТ.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Постановка проблеми. Соціально-економічні зміни, які відбуваються у суспільстві, потребують якісно нового рівня підготовки фахівців практично у всіх сферах діяльності людини. Інформаційно-комунікативні технології (ІКТ) стають потужним інструментом для роботи з інформацією, отримання та опанування знаннями. В Україні поступово відбувається усвідомлення важливості інформатизації освіти. Протягом останніх років спостерігається значне прискорення темпів інформатизації шкільної та вищої освіти [8].

У системі фундаментальної підготовки сучасного інженера-електромеханіка основою розв'язання проблеми формування фахових компетентностей та забезпечення професійної мобільності є якісна математична підготовка, яка в останні роки зазнає перебудови у зв'язку з широким впровадженням компетентнісного підходу та ІКТ у методичні системи навчання математичних дисциплін.

Сьогодні при навчанні вищої математики студентів-електромеханіків виникає необхідність збільшення професійної спрямованості та посилення міжпредметних зв'язків.

Аналіз актуальних досліджень. Реалізацію професійної спрямованості навчання математичних дисциплін студентів технічних спеціальностей розглянуто у роботах К. В. Власенко [1], Т. В. Ігнатьєвої [2], Скоробогатової Н. В.[4].

Ефективним засобом посилення професійної спрямованості навчання вищої математики є розв'язання прикладних задач відповідно до профілю навчання. Ми дотримуємося точки зору М. О. Тєрьошина [6], який розглядав прикладну задачу як задачу, що виникає за межами математики, проте її розв'язання потребує математичного апарату.

Зазначимо, що у прикладних задачах головна відмінність полягає в тому, що невідомі дані, умови, поняття, необхідні попередні знання – складніші та менш визначені, ніж у чисто математичних задачах. Проте основні методи розв'язання є спільними для обох типів задач [7].

Зауважимо, що розв'язання та дослідження більшості прикладних задач з вищої математики вимагає активного застосування засобів ІКТ. Проблемі використання засобів ІКТ у навчанні вищої математики присвячені роботи Триуса Ю. В., Словак К. І., Рашевської Н. В., Бондаренко З. В., Співаковського О. В., Ковальчук М. Б. Ці дослідники

зазначають, що одним із напрямів підвищення рівня ефективності навчання математиці, є педагогічно вивірене використання ІКТ навчання в поєднанні з системою психологічних і педагогічних засобів активної навчальної діяльності, в формуванні професійної спрямованості навчання математичних дисциплін майбутніх інженерів засобами інформаційних технологій.

Під час вивчення курсу вищої математики в технічному ВНЗ застосування різноманітних програмних засобів універсального типу, зокрема професійних математичних пакетів, надає можливості для ефективного здійснення розрахунків, проведення навчальних та наукових досліджень, а також моделювання складних технологічних процесів та явищ. Як правило, математичні пакети використовують для розв'язування наукових, інженерних, навчальних задач, наочної візуалізації даних і результатів обчислень та як зручні та повні довідники з математичних обчислень. Використання математичних пакетів ілюструє можливості комп'ютера, надає можливість акцентувати увагу на прикладних задачах, особливостях чисельного розв'язання задач, з'ясовувати межі застосування комп'ютерів і математичних методів, істотно підвищує зацікавленість студентів у глибокому вивченні математики, допомагає засвоїти структурні зв'язки різних розділів курсу [5].

Мета статті. Метою даної статті є виявлення можливостей застосування ІКТ при вивченні вищої математики майбутніми інженерами-електромеханіками та використання математичних методів для розв'язування прикладних електротехнічних задач.

Виклад основного матеріалу. Згідно ОПП (освітньо-професійна програма) місце і роль вищої математики в системі підготовки спеціалістів інженерів-електромеханіків визначається наступним чином: математика належить до фундаментальних дисциплін і забезпечує основу теоретичної підготовки загальноосвітніх, загальноінженерних і спеціальних дисциплін, враховуючи зростаючу роль математичних методів моделювання, проектування, дослідження і планування. Застосування математичних методів у різноманітних галузях інженерної діяльності вимагає певної математичної культури і високого рівня підготовки фахівців інженерного профілю [7].

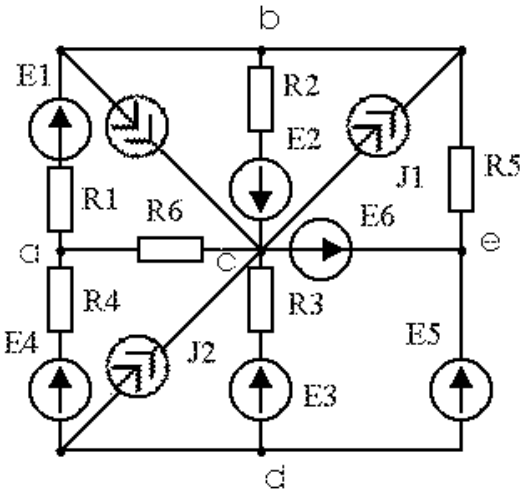
Аналіз структури й змісту програми з технічних дисциплін та навчальних посібників, рекомендованих до вивчення курсів, показав, що поняття та методи математичного аналізу, векторної алгебри,векторного

аналізу, теорії функцій комплексної змінної, операційного числення систематично використовуються при вивченні багатьох спеціальних технічних дисциплін, у першу чергу електротехнічних. Крім того, навіть якщо при вивченні профільної дисципліни математичний апарат не використовується в явному вигляді, то дисципліна «Теоретичні основи електротехніки» є основою для вивчення спеціальних дисциплін електротехнічних, електромеханічних напрямків підготовки фахівців та напрямку підготовки «Електромеханіка», а для її вивчення необхідні знання багатьох розділів вищої математики.

З вищесказаного можна зробити висновок про те, що навчання математичним дисциплінам майбутніх інженерів-електромеханіків є важливим завданням технічних ВНЗ. Проте, досить часто навчання математики проводиться без використання міжпредметних зв'язків з профільними дисциплінами та принципу прикладної спрямованості навчання.

В процесі навчання студенти-електромеханіки розв'язують велику кількість інженерних задач професійного спрямування. Значна кількість електромеханічних задач зводиться до розв'язування конкретних рівнянь або системи рівнянь, що описують явища, об'єкти довкілля. Так, наприклад, задачі на розрахунок лінійних ланцюгів постійного струму зводяться до складання системи рівнянь для обчислення струмів гілок за законами Кірхгофа та розв'язування даної системи засобами вищої математики.

Приклад. Задано схему ланцюга та дані елементів ланцюга. Визначити струми в гілках схеми.



Дані елементів ланцюга
E1= 10 (В); R1= 5 (Ом);
E2= 40 (В); R2=30 (Ом);
E3=0 (В); R3=10 (Ом);
E4=0 (В); R4=10 (Ом);
E5=0 (В); R5=5 (Ом);
E6=25 (В); R6=10 (Ом);
J1=1 (А); J2=0 (А); J3=0 (А)

Рис.1. Схема ланцюга

Розв'язання.

Перетворимо схему згідно вихідним даним та довільним чином розставимо струми в гілках.

Т. я. внутрішній опір ідеального джерела струму прямує до нескінченності, а внутрішній опір ідеального джерела ЕРС (електрорушійної сили) прямує до нуля, гілку з нульовим джерелом струму розмикаємо, ділянку гілки, що містить нульове джерело ЕРС, закорочуємо. Довільно обираємо напрям обходу контуру (на схемі показано стрілками).

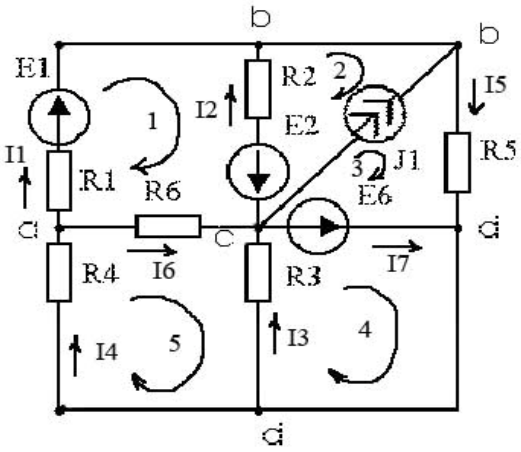


Рис.2. Перетворена схема ланцюга

Складемо рівняння за першим законом Кірхгофа.

Формулювання: Алгебраїчна сума струмів, що вливаються до будь-якого вузла схеми, дорівнює нулю.

Число рівнянь дорівнює числу вузлів схеми мінус 1.

Таким чином, оскільки в схемі 4 вузли, складемо 3 рівняння.

Для вузла «a»: I4-I1-I6 = 0

Для вузла «b»: I1 + I2-I5 + J1 = 0

Для вузла «d»:-I4-I3 + I7 + I5 = 0

Складемо рівняння за другим законом Кірхгофа.

Формулювання: Алгебраїчна сума падінь напруг в довільному замкненому контурі дорівнює алгебраїчної сумі ЕРС того ж контура.

Число рівнянь дорівнює числу контурів схеми. У нашому випадку маємо 5 контурів.

У лівій частині рівняння – якщо напрямок обходу контуру збігається з напрямком струму гілки, береться знак плюс, якщо не збігається – мінус. У правій частини рівняння – якщо напрямок обходу контуру збігається з напрямком ЕРС, береться знак плюс, інакше – мінус.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

1-й контур I1 * R1-I2 * R2-I6 * R6 = E1 + E2

2-й контур I2 * R2 =-E2-Ubc

3-й контур I5 * R5 =-E6 + Ubc

4-й контур I3 * R3 = E6

5-й контур I4 * R4 + I6 * R6-I3 * R3 = 0

Складемо рівняння і визначимо струми в гілках схеми методом контурних струмів.

При розрахунку методом контурних струмів вважають, що в кожному незалежному контурі схеми тече свій контурний струм, який позначають I NN (де N – номер контуру). Рівняння складають відносно контурних струмів, після чого через них визначають струми гілок.

Для обчислення струмів у гілках скористаємось законами Кірхгофа:

$$\begin{cases} I11(R1+R2+R6)-I22R2-I55R6=E1+E2 \\ I22R2-I11R2+Ubc=-E2 \\ I33R5-Ubc=-E6 \\ I44R3-I55R3=E6 \\ I55(R6+R3+R4)-I11R6-I44R3=0 \\ I33-I22=J1 \end{cases}$$

У першому рівнянні системи (R1 + R2 + R6) – сумарний опір 1-го контуру, R2 – опір суміжній гілки між 1-м і 2-м контуром (мінус береться, оскільки контурні струми в цій гілці зустрічні), E1 + E2 – алгебраїчна (з урахуванням знака) сума ЕРС 1-го контуру.

Останнє рівняння складено за таким принципом: у гілки, що містить джерело струму, зустрічаються 2 контурних струму, один з них I33 – тече в тому ж напрямку, що і джерело струму (знак «плюс»), інший I22 – спрямований в інший бік (знак «мінус»).

Подальші обчислення будемо проводити за допомогою пакету MathCAD.

Для початку необхідно задати вихідні дані. При цьому необхідно дотримуватися правил:

1) Дані повинні бути розташовані вище або лівіше, ніж формули, в яких вони беруть участь.

2) MathCAD чутливий до регістру (R1 і r1 будуть різними змінними).

3) Щоб привласнити змінній значення, необхідно ввести «:» (двокрапку).

4) Для верхнього індексу (степеню) необхідно натиснути Shift+6, для нижнього – символ «[«(квадратна дужка).

5) Для виклику шаблону матриці можна натиснути Ctrl + M.

6) Щоб ввести літеру грецького алфавіту, необхідно вивести на екран спеціальну панель. Для цього треба вибрати в меню Перегляд – Панелі інструментів – Грецька.

Обчислення проводимо наступним способом: вводимо матрицю Δ – коефіцієнти перед невідомими в лівій частині рівняння і матрицю E – праві частини рівняння. Одержимо:

$E1 := 10 \quad E2 := 40 \quad R3 := 10 \quad R5 := 5 \quad R4 := 10 \quad R1 := 5$

$E6 := 25 \quad R6 := 10 \quad R2 := 30 \quad J1 := 1$

$$\Delta := \begin{pmatrix} R1 + R2 + R6 & -R2 & 0 & 0 & -R6 & 0 \\ -R2 & R2 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & R5 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & R3 & -R3 & 0 \\ -R6 & 0 & 0 & -R3 & R6 + R3 + R4 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \qquad E := \begin{pmatrix} E1 + E2 \\ -E2 \\ -E6 \\ E6 \\ 0 \\ J1 \end{pmatrix}$$

$$I := \Delta^{-1} \cdot E \qquad I = \begin{pmatrix} 0.175 \\ -1.85 \\ -0.85 \\ 3.837 \\ 1.337 \\ 20.75 \end{pmatrix}$$

Отримали матрицю шуканих невідомих. Для подальших обчислень привласнимо змінним значення:

$I11 := I_0 \qquad I22 := I_1 \qquad I33 := I_2 \qquad I44 := I_3 \qquad I55 := I_4$

$Ubc := I_5 \qquad Ubc = 20.75$

Знаходимо струми гілок ланцюга:

$I1 := I11$ $I2 := I22 - I11$ $I3 := I44 - I55$ $I4 := I55$

$I1 = 0.175$ $I2 = -2.025$ $I3 = 2.5$ $I4 = 1.337$

$I5 := I33$ $I6 := I55 - I11$ $I7 := I44 - I33$

$I5 = -0.85$ $I6 = 1.162$ $I7 = 4.688$

Перевіримо, чи виконується баланс потужностей для одержаного результату.

$$P1 := I1^2 \cdot R1 + I2^2 \cdot R2 + I3^2 \cdot R3 + I4^2 \cdot R4 + I5^2 \cdot R5 + I6^2 \cdot R6$$

$$P2 := I1 \cdot E1 - I2 \cdot E2 + I7 \cdot E6 + J1 \cdot Ubc$$

$$P1 = 220.688$$

$$P2 = 220.688$$

У другому виразі знак мінус береться, якщо напрями джерела ЕРС і струму, що через нього проходить, не збігаються.

Оскильки значення рівні, дотримується енергетичний баланс схеми (скільки енергії виділяється активними елементами, стільки ж поглинається пасивними). Отже, схема розрахована вірно.

Висновки. Виникнення і вдосконалення електронно-обчислювальної техніки і програмного забезпечення стало важливою передумовою для висунення якісно нових вимог до професійно-педагогічної підготовки інженерів-електромеханіків. Розвиток науково-технічного прогресу, інтенсифікація, модернізація та інтелектуалізація виробництва і системи освіти залежать від рівня і поширення комп'ютерної грамотності та інформаційної культури – вміння користуватися обчислювальною технікою при вирішенні професійних і навчальних завдань. Формування комп'ютерної грамотності є завданням всього комплексу навчальних предметів у ВНЗ, в тому числі і математики. І основною рушійною силою підвищення ефективності навчання в усіх сферах освіти та підготовки кадрів є саме впровадження ІКТ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Власенко К. В. Теоретичні й методичні аспекти навчання вищої математики з використанням інформаційних технологій в інженерній машинобудівній школі: монографія / К. В. Власенко ; наук. ред. : О. І. Скафа ; Донбас. держ. машинобудів. акад. – Донецьк : НОУЛІДЖ, 2011. – 408 с.

2. Игнатьева Т. В. Конструирование задач-компактов прикладной направленности и их использование в качестве средства совершенствования обучения математике в технических вузах : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания, математика (уровень высшего образования) / Игнатьева, Татьяна Викторовна ; ГОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт им.А.П.Гайдара». – Нижний Новгород, 2009. – 158 с.

3. Пойа Д. Как решать задачу / Д. Пойа ; Всесоюз. ассоц. учителей математики, [Науч.-метод. журн. «Квантор»]. – Львов : Квантор, 1991. – 214 с.

4. Скоробогатова Н. В. Наглядное моделирование профессионально-ориентированных задач в обучении математике студентов инженерных направлений технических вузов : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень профессионального образования) / Скоробогатова Наталья Владимировна ; Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского. – Ярославль, 2006. – 183 с.

5. Словак К. І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей: дис. к-та пед. наук: 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті

6. Терешин Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики : кн. для учителя / Н. А. Терешин. – М. : Просвещение, 1990. – 95 с.

7. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Юрій Васильович Триус ; Черкаський нац. ун-т ім. Богдана Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.

8. Указ Президента України «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні» від 30 вересня 2010 року. № 926/2010 [Електронний ресурс] – Режим доступу до указу : http://www.president.gov.ua/documents/12323.html

РЕЗЮМЕ

Кислова М. А. Использование ИКТ в обучении высшей математике студентов-электромехаников.

В статье рассмотрены проблемы профессиональной направленности обучения высшей математике будущих инженеров-электромехаников, а также использование математических пакетов для решения прикладных задач. Проведен анализ структуры и содержания программы по техническим дисциплинам и учебных пособий, рекомендованных к изучению курсов математических дисциплин. Показана целесообразность использования ИКТ при обучении дисциплинам математического цикла и профильных дисциплин. Показано использование прикладных задач при изучении некоторых тем высшей математики, а именно, темы «Системы линейных алгебраических уравнений». Рассмотрен пример решения задачи по электротехнике с помощью СЛАР в среде MathCAD.

***Ключевые слова**: методика обучения фундаментальным дисциплинам, профессиональная подготовка инженеров-электромехаников, использование ИКТ.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

SUMMARY

Kislova M. The use of ICT in teaching higher mathematics students electrician.

In the article the problem we are professional orientation learning higher mathematics future engineer electrician, and use of mathematical packages for solve applied problems. Analysis of the structure and content of the program of technical subjects and textbooks recommended for study courses mathematical disciplines. The expediency of the use of ICT in teaching mathematics cycle disciplines and specialized disciplines. Displaying use applications in the study of some of the topics of higher mathematics, namely the theme «Systems of linear algebraic equations.» An example of solving problems in electrical engineering with SLAR among MathCAD.

Key words: methods of teaching basic subjects, the professional training of engineers, electrical engineers, the use of ICT.

УДК 371.134:51

Є. А. Колесник
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ

Одним із ефективних засобів розвитку творчого мислення студентів у процесі вивчення елементарної математики є розв'язування задач різними способами. В статті розглянуто особливості формування творчого мислення та дослідницьких здібностей майбутнього вчителя математики у процесі розв'язування математичних задач. Особлива увага приділяється аналізу отриманого в задачі результату та знаходженню раціонального методу її розв'язування. В статті, на прикладі конкретних математичних задач, проаналізовано труднощі та деякі типові помилки, що виникають у студентів на різних етапах вивчення курсу елементарної математики.

***Ключові слова**: творче мислення, майбутній вчитель математики, елементарна математика, математична задача.*

Постановка проблеми. Конкурентоспроможний фахівець у сучасному суспільстві має бути активною та творчою особистістю, що здатна генерувати нові ідеї та втілювати їх у життя. Саме тому одним з основних завдань як середньої, так і вищої школи є підтримка і розвиток потенціалу талановитої молоді, здатної творчо мислити.

Творче мислення розглядають як один з видів мислення, у якому найповніше виявляються інтелектуальні здібності людини, її творчий потенціал [2].

Вчитель математики відіграє одну з важливих ролей у процесі формування та розвитку творчого мислення учнів, тому на сучасному етапі актуальним є питання відповідної його підготовки. Основною метою

вивчення фахового курсу елементарної математики є узагальнення та систематизація вже наявних знань студентів з шкільної математики, а також їх поглиблення. Ця навчальна дисципліна органічно поєднує в собі питання як шкільного курсу, так і деякі питання вищої математики, її зміст пов'язаний з історією математики. Опанування студентом методики навчання математики неможливе без якісних знань та вмінь з курсу елементарної математики. Змістове наповнення дисципліни, безумовно, впливає на формування творчих здібностей майбутніх вчителів математики.

Аналіз актуальних досліджень. Окремі питання творчості розглядаються в роботах В. І. Андрєєва [1], Л. С. Виготського, О. А. Захаренко, З. І. Калмикової, О. І. Кульчицької, С. Д. Максименко, В. О. Моляко [6], О. Л. Музики, А. С. Нісімчука, С. Л. Рубінштейна, Я. Г. Пономарьова, А. Г. Спіркіна та інших.

Проблемі розвитку творчого мислення учнів у процесі навчання математики присвячені дослідження Т. В. Гришиної, Я. І. Груденова, Б. П. Ерднієва [8], Й. Н. Іванова, Ю. М. Колягіна [5], Ю. Н. Кулюткіна, В. М. Лейфури, С. П. Семенця, О. С. Чашечникової [9], В. А. Ясінського та інших. Ряд досліджень стосуються розвитку творчого мислення учнів в процесі розв'язування геометричних задач (Е. Е. Жумаєв), вивчення функцій в основній школі (І. В. Калашніков), розв'язування конструктивних задач з алгебри (С. В. Музиченко), використання інформаційних технологій на уроках математики в старшій школі (О. А. Смалько), встановлення міжпредметних зв'язків фізики і математики (С. В. Повар).

Розв'язування задач різними способами на практичних заняттях з елементарної математики є ефективним засобом розвитку творчого мислення студентів. Вивченням питання навчання розв'язувати математичні задачі розглядали І. І. Александров, О. М. Астряб, Г. О. Балл, Г. П. Бевз, М. І. Бурда, О. С. Дубинчук, Ю. М. Колягін, Ж. Піаже, Дж. Пойя, А. А. Столяр, Л. М. Фрідман Зокрема, в дослідженнях Н. Д. Волкової, І. А. Горчакової, А. П. Карлащук, В. Г. Коваленко, А. М. Матюшкіна, І. Ф. Тесленка, І. С. Якиманської та інших продемонстровано, що математичні задачі виступають потужним засобом формування складових компонентів творчого мислення. У статті зупинимось більш детально на особливостях розвитку творчого мислення у процесі розв'язування математичних задач різними способами в ході вивчення елементарної математики.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Мета статті – проаналізувати шляхи формування творчого мислення у процесі розв'язування математичних задач різними способами.

Виклад основного матеріалу. Розв'язуючи математичну задачу різними способами, студенти не тільки повторюють вивчений теоретичний матеріал, але й розвивають свої дослідницькі здібності, спроможність творчо мислити. Не можна не погодитись з думкою Е. Г. Готмана і З. А. Скопця [3], що, розв'язуючи одну математичну задачу різними методами, можна краще зрозуміти специфіку того чи іншого методу, його переваги та недоліки залежно від змісту задачі. Цієї ж думки додержувалися й інші дослідники, зокрема Е. Е. Жумаєв [4].

Д. Пойа [7, с. 24] стверджував, що гарний вчитель повинен обов'язково розуміти, що жодну задачу не можна вичерпати до кінця. І цю думку він має прищеплювати своїм учням. «Хороших методів» існує рівно стільки, скільки існує гарних вчителів.

Тому, вважаємо за необхідне на практичних заняттях з елементарної математики більше уваги приділяти не лише самому результату виконання завдання, а процесу його знаходження (методу, способу розв'язування задачі). Обов'язково потрібно аналізувати одержаний результат і знаходити, по можливості, інші методи розв'язування задачі. Майбутні вчителі математики мають усвідомити, що для конкретної задачі може бути кілька методів розв'язування, серед яких необхідно знайти найбільш раціональний.

Наприклад, у процесі вивчення теми «Алгебраїчні рівняння та нерівності, що містять змінну під знаком модуля» пропонуємо студентам-першокурсникам розв'язати нерівність $\left|x^2-4x\right|<5$.

На практиці студенти, як правило, працюють за таким алгоритмом:

1) знаходять «нулі» підмодульних виразів, позначають їх на координатній прямій та отримують відповідні проміжки;

2) на кожному з проміжків розкривають знак модуля та розв'язують одержані нерівності, і отримують результат, що відповідає кожному з проміжків;

3) об'єднують одержані множини та записують відповідь.

Даний підхід у конкретному випадку не є раціональним, тому в ході розв'язування нерівності доцільно застосувати означення модуля.

Необхідно лише згадати, що нерівність $|x^2-4x|<5$ еквівалентна системі нерівностей $\begin{cases} x^2-4x<5, \\ x^2-4x>-5 \end{cases}$, і це значно спрощує процес виконання. Проте, цей спосіб хоч і є раціональним, але в ході його застосування можливим є виникнення помилок: розв'язування сукупності нерівностей замість системи; використання неправильних знаків нерівності, пов'язаних в основному з нерозумінням студентами поняття «модуль» (студенти плутають перехід від записів $|x|<a$ та $|x|>a$ відповідно до системи і сукупності нерівностей).

Аналізуючи письмові самостійні та контрольні роботи студентів з теми «Розв'язування тригонометричних рівнянь та нерівностей», можна зробити висновок, що вчорашні випускники школи часто не вміють застосовувати формули тригонометрії або взагалі їх «не помічають», виконуючи перетворення виразів.

Наприклад, в ході розв'язування рівняння $1-\cos 8x=\sin 4x$ деяким першокурсникам одразу важко побачити необхідність застосування формули косинуса подвійного кута. Студентам простіше виконати заміну змінної та перейти до нового рівняння $1-\cos 2t=\sin t$.

Розглянемо ще одну тригонометричну нерівність $\sin\left(5x-\frac{\pi}{4}\right)\geq\frac{\sqrt{2}}{2}$. Розв'язувати задану нерівність можна кількома способами: застосовуючи графічний або аналітичний спосіб, використовуючи одиничне коло. Аналітичний спосіб застосовують студенти з розвиненим теоретичним мисленням; для студентів, яким необхідно унаочнити ситуацію, потрібно побудувати одиничне коло або графік відповідної функції. Як правило, в ході використання графіка у студентів виникає запитання: графік якої з наступних функції слід зображати $y=\sin x$, $y=\sin\left(5x-\frac{\pi}{4}\right)$? Якщо побудувати графік функції $y=\sin x$, то, щоб записати результат, необхідно виконати перетворення відповідних алгебраїчних виразів. У процесі побудови графіка $y=\sin\left(5x-\frac{\pi}{4}\right)$ методом елементарних перетворень у студентів-першокурсників виникають труднощі, але, побудувавши графік, відповідь студенти отримують одразу.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

У курсі елементарної математики важливе місце належить розв'язуванню текстових задач. З текстовими задачами учні починають знайомитися ще з початкової школи, на перших етапах застосовуючи арифметичний спосіб. Пізніше, після ознайомлення з поняттями «рівняння» («системи рівнянь»), перевага, зазвичай, надається алгебраїчному методу.

Для студентів 5 курсу при вивченні теми «Текстові задачі. Задачі на суміші та сплави» пропонуємо розв'язати наступну текстову задачу: «Маємо два водно-сольові розчини. Перший розчин містить 25%, а другий 40% – солі. Скільки кілограмів кожного розчину треба взяти, щоб одержати розчин масою 60 кг, який містить 35% солі?»

За нашими спостереженнями, перший спосіб з якого починають студенти – розв'язування задачі за допомогою складання системи рівнянь. Оскільки в задачі йде мова про два водно-сольові розчини, тому саме вказаний спосіб є для старшокурсників більш зрозумілим. В процесі розв'язування студенти:

1) складають систему рівнянь $\begin{cases} x+y=60, \\ 0{,}25x+0{,}4y=0{,}35\cdot 60; \end{cases}$

2) знаходять її розв'язок $\begin{cases} x=20, \\ y=40. \end{cases}$;

3) записують відповідь до задачі: першого розчину необхідно взяти 20 кг і відповідно другого – 40 кг.

Деякі студенти розв'язують задачу, складаючи одне рівняння з однією змінною:

$$0{,}25x+0{,}4\cdot(60-x)=0{,}35\cdot 60\,.$$

Найскладніше для сучасних старшокурсників є розв'язування текстових задач арифметичним способом, оскільки у основній школі цьому способу приділяється недостатньо уваги.

Розглянемо запропоновану прикладну задачу, яку розв'язують у курсі хімії. Наведемо розв'язання даної задачі арифметичним способом:

1. Скільки кілограмів солі міститься в 60 кг 35% розчину?

60•0,35=21 (кг)

2. Скільки кілограмів солі міститься в 60 кг 25% розчину?

60•0,25=15 (кг)

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

3. На скільки кілограмів солі більше у 35% розчині, ніж у 25% розчині солі?

$$21–15=6 \text{ (кг)}$$

4. На скільки солі більше в 1 кг 40% розчину, ніж у 1 кг 25% розчину солі?

$$0,4–0,25=0,15 \text{ (кг)}$$

5. Скільки кілограмів 40% розчину влили у 60 кг водно-сольового розчину?

$$6:0,15=40 \text{ (кг)}$$

6. Скільки кілограмів 25% розчину додали у 60 кг водно-сольового розчину?

$$60–40=20 \text{ (кг)}$$

Запропоновану задачу можна розв’язувати різними способами (арифметичним, алгебраїчним: складанням рівняння чи системи рівнянь). Застосування саме арифметичного способу є найбільш доцільним, оскільки сприяє розвитку логічного та творчого мислення студентів.

Процес пошуку різних способів розв’язування математичних задач активізує мислення студентів, розвиває їх дослідницькі здібності. Ефективним для розвитку творчого мислення студентів є проведення так званого «уроку однієї задачі», але при цьому здатність майбутнього вчителя математики до генерування нових ідей залежить від рівня його теоретичної підготовки з курсу елементарної математики.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Процес формування творчого мислення майбутнього вчителя математики в ході вивчення елементарної математики не обмежується лише розв’язуванням математичних задач різними способами. Це лише один із засобів, що впливає на розвиток творчого та логічного мислення студентів, дослідницьких здібностей, на вміння аналізувати та робити відповідні висновки.

Вважаємо за необхідне у процесі вивчення елементарної математики пропонувати студентам завдання творчого характеру, зокрема – на дослідження, хоча, як показує практика, студенти з розвиненим творчим мисленням, розв’язуючи навіть так звану «стандартну задачу», застосовують нестандартні прийоми.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев В. И. Педагогика. Учебный курс для творческого саморазвития. 2-е изд. – Казань, 2000. — 600 с.

2. Варій М. Й. Загальна психологія: навчальний посібник / М. Й. Варій. – К.: «Центр учбової літератури», 2007. – 968 с.

3. Готман Э.Г. Задача одна – решения разные / Э. Г. Готман, З. А. Скопец. – К. : Рад. школа, 1988. – 173 с.

4. Жумаєв Е. Е. Розвиток творчого мислення учнів в процесі розв'язування геометричних задач: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук спец. 13.00.02 – теорія і методика навчання математики / Е. Е. Жумаєв. – К., 1997. – 21 с.

5. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. Ч.1 / Ю. М. Колягин. – М. : Просвещение, 1977. – 111 с.

6. Моляко В. А. Психология творческой деятельности / В. А. Моляко. – М. : Высшая школа. – 2007. – 431с.

7. Пойя Д. Как решать задачу: пособие для учителя / Д. Пойя – М. : Учпедгиз, 1959. – 208 с.

8. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. – М. : Просвещение, 1986. – 255 с.

9. Чашечникова О. С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики: дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук спец. 13.00.02 – теорія і методика навчання математики / О.С. Чашечникова. – Черкаси, 2011. – 584 с.

РЕЗЮМЕ

Колесник Е.А. Развитие творческого мышления будущего учителя математики в процессе решения задач разными способами.

Одним из эффективных средств развития творческого мышления в процессе изучения элементарной математики является решение задач разными способами. В статье рассмотрены особенности формирования творческого мышления и исследовательских способностей будущего учителя математики в процессе решения математических задач. Особое внимание уделяется анализу полученного в задаче результата и нахождению рационального метода ее решения. В статье, на примере конкретных математических задач, проанализированы трудности и некоторые типичные ошибки, возникающие у студентов на разных этапах изучения курса элементарной математики.

***Ключевые слова**: творческое мышление, будущий учитель математики, элементарная математика, математическая задача.*

SUMMARY

Kolesnyk E. Development of creative thinking mathematics teacher in the process of solution of different ways.

One effective means of creative thinking of students in the study of elementary mathematics is solving problems in different ways. In the article the features of creative thinking and research abilities mathematics teacher in the process of solving mathematical problems. Particular attention is paid to the analysis of the obtained results in the problem and find a rational method of its solution. In an article on the precise mathematical problems, analyze problems and some common errors that occur in students at different stages of the course of elementary mathematics.

Key words: creative thinking, the future teacher of mathematics, elementary mathematics, mathematical problem.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 378.016:517

О. М. Кондратьєва
Черкаський державний технологічний університет

РЕАЛІЗАЦІЯ КОНТЕКСТНОГО НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ФОРМІ СЕМІНАРУ-ДИСКУСІЇ

В статті розглядаються деякі способи здійснення контекстного підходу у навчанні вищої математики студентів технічних спеціальностей. Запропоновано характеристику семінарів контекстного типу таких, як семінар-дослідження, семінар колективного типу та семінар-дискусія. Наводиться приклад семінару-дискусії як однієї з форм контекстного навчання на тему «Ланцюгова лінія і парабола в архітектурі», який проводився автором для студентів спеціальності 6.060101 «Цивільне та промислове будівництво». Автор робить висновок про те, що впровадження принципів контекстного навчання у процес математичної підготовки студентів технічних спеціальностей позитивно мотивує їх навчально-пізнавальну діяльність.

***Ключові слова**: вища освіта, методика навчання вищої математики, контекстне навчання.*

Постановка проблеми. Одними з найважливіших проблем математичної підготовки майбутніх інженерів, фундаментом якої є курс вищої математики є, на наш погляд, наступні. По-перше, досить часто курс вищої математики викладають студентам відокремлено, без зв’язку з іншими дисциплінами. Внаслідок цього студент, закінчивши вивчення вищої математики, не має уявлення про її значимість для засвоєння загальноінженерних та спеціальних дисциплін. По-друге, в багатьох випадках студент не усвідомлює значимість математичних знань для його майбутньої професійної діяльності. Однак, безсумнівно, вирішення цих проблем значно підвищить ефективність навчання вищої математики, та і рівень підготовки майбутнього фахівця в цілому. Розв’язанню цієї задачі, на нашу думку, сприяє організація навчання вищої математики на засадах контекстного підходу.

Контекстній підхід – підкорення змісту і логіки вивчення навчального матеріалу, в першу чергу, загальноосвітніх дисциплін, виключно інтересам майбутньої професійної діяльності, в результаті чого навчання набуває усвідомлений, предметний, контекстний характер, сприяє посиленню пізнавального інтересу і пізнавальній активності [1].

При контекстному підході інформація, яку отримують студенти, з бази знань за допомогою спеціальних генеруючих програм є деяким параметром майбутнього, тобто студенту представляється можливість

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

реально представити де і як вона може бути використана, тому інформація, що пропонується для засвоєння, легко набуває для студента особистісного змісту [3].

Аналіз актуальних досліджень. Розробниками концепції контекстного підходу до навчання є А. А. Вербицький, Н. А. Бакшаєва, М. П. Боброва, Н. В. Борисова, В. Н. Кругліков, А. А. Федорова та ін. В роботах А. Н. Картьожнікової, В. А. Далінгера принципи контекстного підходу спроектовані на математичну підготовку майбутніх економістів. В роботі О. В. Тумашевої розглянуті особливості застосування контекстного підходу у процесі підготовки майбутніх вчителів математики в педагогічному вузі.

Однак, питання застосування технології контекстного навчання в процесі математичної підготовки майбутніх інженерів залишаються, на наш погляд, недостатньо вивченими.

Контекстне навчання – форма активного навчання, призначена для застосування у вищій школі, орієнтована на професійну підготовку студентів, що реалізується за допомогою системного використання професійного контексту, поступового насичення навчального процесу елементами професійної діяльності [1].

В контекстному навчанні отримують втілення наступні принципи: послідовного моделювання в формах навчальної діяльності студентів цілісного змісту та умов професійної діяльності спеціалістів; зв’язку теорії і практики; сумісної діяльності; активності особистості; проблемності; єдності навчання і виховання [2].

Очевидним, на наш погляд, є факт того, що реалізація принципів контекстного навчання інженерів фундаментальним дисциплінам (якою є вища математика) має низку специфічних особливостей. Наприклад, це пов’язано з неможливістю належним чином організувати в рамках вивчення фундаментальної дисципліни такої базової діяльності студентів, як навчально-професійна. Для безпосереднього моделювання професійної діяльності студенти володіють ще недостатніми знаннями. Таким чином, основна перевага віддається навчальній діяльності академічного типу з провідною роллю лекції і практичного заняття та квазіпрофесійної діяльності з використанням методів активного навчання.

В процесі нашого дослідження ми прийшли до висновку, що основними шляхами здійснення принципів контекстного навчання вищої математики майбутніх інженерів є:

1) здійснення відповідності змісту встановленим цілям вивчення курсу вищої математики, які, в свою чергу, продиктовані потребами професійної діяльності майбутніх інженерів;

2) систематизація і інтеграція знань та умінь, одержаних студентами в процесі навчання;

3) реалізація принципу проблемності з цілеспрямованим і систематичним використанням в начальному процесі активних методів навчання.

Стосовно навчання вищої математики ми вважаємо доцільним використання таких форм активного навчання, як: діалогова проблемна лекція; інтегрована лекція; лекція – прес-конференція; лекція з організацією діяльності по виявленню наперед запланованих викладачем помилок; семінари контекстного типу; заняття з математичного моделювання з використанням ЕОМ; різноманітні форми науково-дослідної роботи студентів та ін.

Метою даної статті є розгляд особливостей підготовки та організації практичних занять з вищої математики у формі семінару контекстного типу, а конкретно у формі семінару-дискусії.

Виклад основного матеріалу. Семінар контекстного типу – один із видів занять, головна мета якого полягає у тому, щоб забезпечити студентам можливості практичного використання теоретичних знань в умовах, що моделюють форми діяльності наукових працівників, предметний і соціальний контексти цієї діяльності [3]. Таким чином, семінарські заняття є гнучкою формою навчання, яка передбачає поряд з напрямною роллю викладача інтенсивну роботу студентів – майбутніх фахівців. На такого роду семінарські заняття варто виносити вузлові теми курсу, засвоєння яких визначає якість професійної підготовки; питання, найбільш важкі для розуміння і засвоєння. Обов’язковою умовою проведення семінару контекстного типу є забезпечення умов колективної роботи студентів, активна участь в ній кожного студента. Приймаючи участь в колективній діяльності, предметом якої є проблемно представлений зміст дисципліни, і знаходячись в діалогічній по

відношенню до інших учасників семінару і викладача позиції, кожен студент засвоює норми компетентних професійних дій і норм відношень в професійному суспільстві.

Вербицький А. А. виділяє такі види семінарів контекстного типу: семінари дослідження; семінари колективного типу; семінари-дискусії [2].

На наш погляд, семінари кожного з цих видів можуть використовуватись у процесі навчання вищої математики.

Розглянемо детально семінар-дискусію. Варто зауважити, що семінар-дискусія організується як процес діалогічного спілкування учасників, в ході якого відбувається формування практичного досвіду сумісної участі в обговоренні і розв'язанні теоретичних проблем, теоретико-практичного мислення майбутнього фахівця [2]. Особливістю семінару-дискусії є можливість рівноправної і активної участі кожного студента в обговоренні теоретичних позицій, запропонованих рішень, в оцінці їх правильності і обґрунтованості. Необхідною умовою розгортання продуктивної дискусії є особистісні знання, які студенти набувають на попередніх лекціях і в процесі самостійної роботи з навчальним матеріалом, а також зі спеціальною літературою. Під час такого семінару викладач задає питання, робить окремі зауваження, уточнює основні положення доповіді студента, фіксує протиріччя в міркуваннях.

Розглянемо один із прикладів семінару-дискусії, який проводився автором статті наприкінці другого семестру і призначений для студентів спеціальності 6.060101 «Цивільне та промислове будівництво».

Тема семінару: «Ланцюгова лінія і парабола в архітектурі».

Основні задачі, які вирішує викладач за допомогою такого заняття:

– формування позитивної мотивації навчання вищої математики за допомогою проблемного викладу навчального матеріалу і використання активних методів навчання;

– систематизація навчального матеріалу з вивчених раніше розділів вищої математики, встановлення внутрішньопредметних зв'язків;

– реалізація міжпредметних зв'язків вищої математики з такими дисциплінами, як: «Архітектура будівель і споруд», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів»;

– формування у студентів навичок діалогового спілкування, колективного обговорення проблеми та пошуків її рішення.

На початку семінару викладач формулює *проблему*.

В статтях з історії архітектури ланцюгова лінія і парабола досить часто змішуються. Є певна плутанина з цими лініями і у випадку з підвісними мостами. Параболічні форми архітектори і мистецтвознавці знаходять у витворах Гауді. Давайте дамо відповідь на питання на скільки це правомірно. Де ж насправді можна зустріти ланцюгову лінію, а де параболу.

На початку звернемося до творчості А. Гауді. В музеї церкви Святого Сімейства в Барселоні можна бачити конструкцію з ланцюгів і вантажів. За допомогою цієї конструкції архітектор знаходив правильну форму для склепінь церкви. При проектуванні своїх шедеврів А. Гауді застосовував оригінальний спосіб: його будівлі монтувалися вверх ногами, а представлення про їх істинний вигляд можна було отримати за допомогою дзеркала. Таким чином, Гауді шукав потрібну йому форму в дзеркалі, де віддзеркалювались з'єднані один з одним ланцюжки і вантажики, підбираючи їх так, щоб загальний вигляд відповідав естетичній задачі, вважаючи, що механічна частина проблеми розв'язується автоматично.

Питання: на скільки прав Гауді, використовуючи подібну конструкцію при проектування споруд, і що ж за форма у арок, склепінь і куполів в його твореннях.

Студентам вже відоме означення ланцюгової лінії: ланцюговою лінією називається плоска крива, форма якої відповідає однорідній гнучкій нерозтягненій важкій нитці, яка закріплена в обох кінцях і провисає під дією сили тяжіння (варто зауважити, що довгий час вважали, що форма ланцюга, що висить під дією сили тяжіння є параболою).

Знайдемо рівняння ланцюгової лінії.

Для цього розглянемо важку однорідну нитку (ланцюг), підвішену в точках *A* і *B*, які можуть знаходитись на різній висоті [4].

Розглянемо рівновагу довільного малого елемента нитки довжиною Δs. На цей елемент діє розподілена сила тяжіння $\Delta P = \rho g A \Delta s$.

При цьому $T(x)$ і $T(x+\Delta x)$ – сили натягу відповідно в точках x і $x+\Delta x$, A – площа поперечного перерізу нитки (рис. 1).

Умови рівноваги довільно малого елемента довжиною Δs в проекціях на осі Ox і Oy записуються так:

$$-T(x)\cos\alpha(x)+T(x+\Delta x)\cos\alpha(x+\Delta x)=0,$$
$$-T(x)\sin\alpha(x)+T(x+\Delta x)\sin\alpha(x+\Delta x)-\Delta P=0.$$

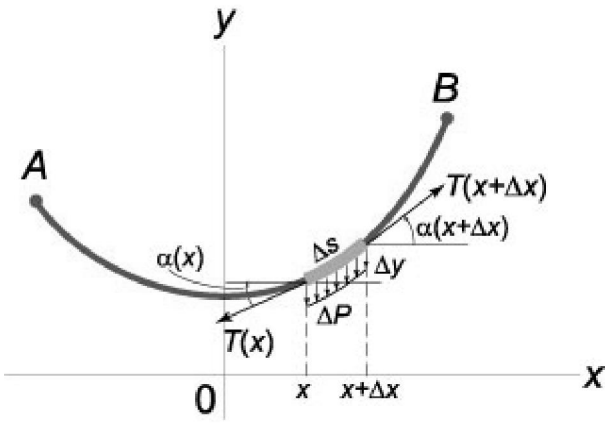


Рис. 1

З першого рівняння слідує, що горизонтальна складова сили натягу $T(x)$ завжди стала, тобто $T(x)\cos\alpha(x)=T_0=const.$

Переходячи в другому рівнянні до диференціалів, можна записати його у вигляді $d(T(x)\sin\alpha(x))=dP(x)$. Оскільки $T(x)=\dfrac{T_0}{\cos\alpha(x)}$, то отримаємо

$$T_0 d(tg\alpha(x))=dP(x).$$

Враховуючи, що $tg\alpha(x)=y'$, запишемо рівняння рівноваги у вигляді

$$T_0 d(y')=\rho gAds.$$

Студентам вже відомо, що $ds=\sqrt{1+(y')^2}dx$. Тоді отримаємо диференціальне рівняння другого порядку $T_0 y''=\rho gA\sqrt{1+(y')^2}$.

Студенти аналізують отримане рівняння і приходять до висновку, що це рівняння допускає пониження порядку за допомогою підстановки $y'=z$.

Тоді $T_0 z'=\rho gA\sqrt{1+z^2}$.

Студенти розв'язують це рівняння як рівняння з відокремлюваними змінними. Відокремлюючи змінні вони отримують

$$\frac{dz}{\sqrt{1+z^2}}=\frac{\rho gA}{T_0}dx.$$

Після інтегрування: $\ln\left(z+\sqrt{1+z^2}\right)=\dfrac{\rho gA}{T_0}x+C_1$.

На цьому етапі викладачу варто знову втрутитися в обговорення студентів і задати питання про початкові умови цієї задачі. Після колективного обговорення студенти прийдуть до висновку, що варто використати такі початкові умови $z(x=0)=y'(x=0)=0$ (дотична до лінії в нижній точці паралельна осі Ox).

Позначимо $\frac{\rho g A}{T_0} = \frac{1}{a}$. Тоді $C_1 = 0$ і $z + \sqrt{1+z^2} = \exp\left(\frac{x}{a}\right)$.

Викладач може (у разі необхідності) підказати студентам помножити обидві частини цього рівняння на спряжений вираз $z - \sqrt{1+z^2}$ і отримане рівняння додати до попереднього.

Тоді $z = y' = \frac{\exp\left(\frac{x}{a}\right) - \exp\left(-\frac{x}{a}\right)}{2} = sh\frac{x}{a}$.

Інтегруючи студенти одержують $y = ach\frac{x}{a}$ – рівняння ланцюгової лінії.

Отже, арки, склепіння, купола в спорудах Гауді – це ланцюгові лінії, а ні параболи, і поверхні, утворені обертання ланцюгової лінії навколо своєї осі.

Іншими прикладами застосування ланцюгової лінії в архітектурі є купол собора Святого Павла в Лондоні, монумент «Ворота Заходу» в Сент-Луїсі, теплиці «Sheffield Winter Garden», «Зверев мост» в Москві та ін.

Подальші міркування можна організувати в такому напрямі (маючи на меті встановлення міжпредметних зв'язків з теоретичною механікою та опором матеріалів). З точки зору механіки є дві важливі причини використовувати ланцюгові лінії в архітектурі. Перша конструктивна полягає в тому, що це ідеальна форма для арок, склепінь та куполів, оскільки ланцюг, що провисає, знаходиться в рівновазі і на кожну ланку ланцюга діє тільки одна сила – розтяг. Якщо перевернути конструкцію, зберігаючи форму ланцюгової лінії, то діючі на кожну ланку сили залишаться такими ж за модулем, але їх напрям стане протилежним. Це означає, що система все рівно буде знаходитись в рівновазі і на кожну ланку буде діяти тільки одна сила – стискування. Не буде зусиль на злом і на зсув. Друга причина – естетична: оскільки ланцюгові форми виникають внаслідок гравітації, дивлячись на таку форму, ми відчуваємо напрям і силу цієї гравітації. Побачивши ланцюгову арку або купол, підсвідомо ми відчуваємо, що гравітація діє вгору, візуально нам здається, що у ланцюгової конструкції від'ємна вага і на опори вона не тисне.

Ідея Гауді правильна: на кожну окрему частину ланцюга діють три сили: сила тяжіння і сили пружних деформацій з боку двох найближчих сусідів. Рівновага досягається в тому випадку, коли сума всіх трьох сил дорівнює нулю. Пружні сили на кінцях кожної частини лише розтягують його, тобто завжди напрямлені по дотичній до лінії. При зменшенні

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

розмірів частини сила тяжіння прямує до нуля, а сили натягу стають паралельними одна до одної. Нічого не зміниться, якщо замість ланцюга підвісити тверду арку тієї ж форми: напруги, що виникають в ній під дією сили тяжіння, будуть розподілені так, що сили завжди будуть діяти по дотичній. Вони будуть розтягувати арку, але ніде не будуть намагатися її зруйнувати. Якщо тепер арку перевернути, то знову нічого не зміниться. Лише розтяг заміниться стискуванням, однак діяти він в кожній точці буде тільки по дотичній.

Далі викладач формулює нову *проблему*.

Отже, тепер нам відомо, що ланцюг, підвішений у двох точках, під дією сили тяжіння прийме форму ланцюгової лінії. Тепер підвісимо у самій нижній точці вантаж, тоді ланцюг витягнеться і прийме форму трикутника. А що буде, якщо замість вантажу буде довга горизонтальна балка, яку треба підвісити на ланцюгу не в одній точці, а так, щоб навантаження було рівномірно розподілене не тільки в ланцюгу, але і в балці? Описане не що інше, як підвісний міст. Визначимо форму канату підвісного моста.

Студенти після колективного обговорення приходять до висновку: відміна від попередньої задачі полягає у тому, що сила тяжіння, яка діє на частину Δs, не буде пропорційна його довжині, а буде рівна вазі відповідної частини моста довжиною Δx, тобто $\Delta P = \mu \Delta x$, де μ - коефіцієнт пропорційності. Тоді умову рівноваги диференціального елементу каната ds можна записати у вигляді

$$T_0 d(y') = dP(x) = \mu dx \text{ або } y'' = \frac{\mu}{T_0}.$$

Після дворазового інтегрування даного диференціального рівняння, студенти знаходять форму каната підвісного моста:

$$y' = \frac{\mu}{T_0} x + C_1, \; y = \frac{\mu}{2T_0} x^2 + C_1 x + C_2.$$

Отже, канат підвісного моста приймає форму ні ланцюгової лінії, а параболи. Для наочності доцільно продемонструвати фотографії будівництва Манхеттенського мосту. Поки дорожнє полотно повністю не укладене, основні троси за формою ближче до ланцюгової лінії, але в процесі укладання дорожнього полотна ланцюгова лінія перетворюється на параболу.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Як показує наш досвід, впровадження принципів контекстного навчання у процес

математичної підготовки студентів технічних спеціальностей позитивно мотивує їх навчально-пізнавальну діяльність, робить цю діяльність усвідомленою, активною та ініціативною.

Подальші дослідження у напрямі даної тематики можуть бути пов'язані з розвитком форми семінару-дискусії за допомогою використання елементів «мозкового штурму» та діалогової гри. В першому випадку учасники семінару прагнуть висунути якомога більше ідей, не піддаючи їх критиці, а потім виділяються головні, обговорюються і розвиваються, оцінюються можливості їх доведення або спростування. В другому випадку семінар-дискусія получає рольову «інструментовку», яка віддзеркалює реальні позиції людей, що приймають участь в наукових або інших дискусіях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Википедия, Свободная энциклопедия. – Електронний ресурс. – Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki/.
2. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: Контекстный подход: Метод. пособие. – М.: Высшая школа, 1991. – 208 с.
3. Вербицкий А. А. Новая образовательная парадигма и контекстное обучение. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. – 75 с.
4. Уравнение цепной линии, http://www.math24.ru/equation-of-catenary.html.

РЕЗЮМЕ

Кондратьева О. М. Реализация контекстного обучения высшей математике в форме семинара-дискуссии.

В статье рассматриваются некоторые способы осуществления контекстного подхода к обучению высшей математике студентов технических специальностей. Предложена характеристика семинаров контекстного типа таких, как семинар-исследование, семинар коллективного типа и семинар-дискуссия. Приводится пример семинара-дискуссии как одной из форм контекстного обучения на тему «Цепная линия и парабола в архитектуре», который проводился автором для студентов специальности 6.060101 «Гражданское и промышленное строительство». Автор делает вывод о том, что реализация принципов контекстного обучения в процесс математической подготовки студентов технических специальностей положительно мотивирует их учебно-познавательную деятельность.

***Ключевые слова**: высшее образование, методика обучения высшей математике, контекстное обучение.*

SUMMARY

Kondratyeva O. The realization of context studies of higher mathematics in a form of a seminar-discussion.

The article discusses certain ways to implement contextual approach in teaching higher mathematics to students of technical specialties. A description of the context type seminars such as seminar-research, collective type seminar and seminar discussion is given. An example of seminar discussions as a form of contextual learning on «catenary and

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

parabola in architecture», which was conducted by the author for the students specialty 6.060101 «Civil and industrial construction» is given. The author concludes that the principles' of contextual learning implementation in the process of mathematical training of students of technical specialties positively motivates their educational and cognitive activity.

Key words: higher education, teaching methods of higher mathematics, context-sensitive education.

УДК 371.133:373.3.091.313:51

Г. М. Кумейко
Гуманітарно-педагогічний коледж ім. І. Я.Франка

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШОГО ШКОЛЯРА

У статті автор розкриває аспекти підготовки майбутніх фахівців до формування математичної компетентності молодших школярів, необхідних для самореалізації учнів у швидкозмінному світі; пропонує методичні рекомендації щодо здійснення майбутнім вчителем компетентнісного підходу до навчання молодших школярів математики. Виділено ознаки сформованості предметної математичної компетентності молодших школярів. Сформульовано педагогічні умови, що забезпечують готовність майбутніх вчителів до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять. Розкрито методичні особливості вивчення теми «Довжина, одиниці вимірювання довжини» та запропоновано систему завдань для студентів щодо опрацювання даної теми.

***Ключові слова**. Державний стандарт початкової загальної освіти, математична компетентність молодшого школяра, комп'ютерні технології, підготовка майбутнього вчителя, педагогічна практика.*

Постановка проблеми. Реформування сучасної системи освіти ставить перед педагогічними навчальними закладами особливі завдання, які визначаються потребою суспільства в педагогах, здатних до розв'язування складних проблем навчання, виховання і розвитку учнів, формування їх особистості. Це зумовлює необхідність нових підходів до підготовки вчителя. Тільки педагог із високим рівнем інтелекту, творчих здібностей здатний формувати особистість школяра з урахуванням вимог сучасності.

Головна роль у цьому процесі належить учителю початкових класів, оскільки ця ланка особлива. Адже саме початкова школа є фундаментом подальшого навчання. Насамперед це стосується сформованості загальнонавчальних умінь, навичок і способів діяльності, пізнавальних інтересів і мотивації [2, с. 12].

Вимоги суспільства до суттєвого зростання предметної, методичної та наукової компетентності випускників ВНЗ, підготовки вчителя як

високопрофесійного фахівця, спроможного до ефективної фахової діяльності, спричиняють розробку нових підходів, форм і методів методико-математичної підготовки майбутніх учителів початкових класів як складової їх професійної педагогічної освіти.

Головне завдання ВНЗ – формування готовності студентів-випускників до впровадження нового Державного стандарту початкової загальної освіти, нових програм і підручників, формування математичної компетентності молодшого школяра вимагає комплексного наукового підходу та системної й виваженої роботи в умовах динамічних і кардинальних змін. Це реально можливо здійснити лише за умови, коли майбутній педагог сам буде активно та наполегливо вчитися, постійно підвищувати рівень своєї фахової компетентності, набувати власний практичний досвід.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз педагогічної літератури свідчить, що сучасні українські науковці визнають потребу навчання майбутніх учителів цілеспрямовано формувати в учнів ключові та предметні компетентності. Як зазначає Л. Коваль, у професійно-педагогічній освіті перехід на компетентнісно орієнтовану підготовку розглядається в двох аспектах. По-перше, відбувається модернізація змісту професійної освіти, що передбачає його відбір і структурування з одночасним визначенням результативної складової освітнього процесу – набуття студентами компетентностей. Саме цей напрям переконливо розкривається в науковому доробку викладачів з різних ВНЗ України (Л. Бірюк, Н. Ігнатенко, О. Комар, Л. Коваль, І. Пальшкова, Л. Петухова, Н.Черв’якова, І. Шапошникова та ін.). По-друге, постає потреба навчити майбутніх учителів цілеспрямовано формувати в учнів ключові та предметні компетентності [3, с. 46].

Провідні дослідники вітчизняної професійної початкової освіти (В. Бондар, Н. Бібік, О. Біда, Т. Байбара, М. Вашуленко, П. Гусак, Л. Коваль, О. Комар, Н. Кічук, С. Мартиненко, О. Савченко, Г. Тарасенко, Л. Хомич, Л. Хоружа, І. Шапошникова та ін.) визначають такі сутнісні характеристики професійної компетентності вчителя початкових класів, як: поглиблене знання предмета; постійне оновлення знань для успішного вирішення професійних завдань; наявність змістового, процесуального та особистісного компонентів.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Метою статті є обмін досвідом викладача методики математики із проблеми підготовки майбутнього вчителя до формування математичної компетентності молодшого школяра.

Виклад основного матеріалу. Проблема формування компетентної особистості стала предметом глибокого і різнобічного дослідження, яке проводять міжнародні організації, що працюють у сфері освіти, – ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, ПРООН, Ради Європи, Організації європейського співробітництва, Міжнародного департаменту стандартів та ін.

Йдеться про компетентність як про нову одиницю виміру освіченості людини, при цьому увага акцентується на результатах навчання, в якості яких розглядається не сума завчених знань, умінь, навичок, а здатність діяти в різноманітних проблемних ситуаціях.

В оновленому Державному стандарті початкової загальної освіти значна увага приділяється підвищенню якості початкової освіти. Курс математики будується за такими змістовими лініями: числа, дії з числами; величини; математичні вирази, рівності, нерівності; сюжетні задачі; просторові відношення, геометричні фігури; робота з даними [2].

Навчання математики в початковій школі виконує низку значущих для загального розвитку особистості учня завдань, серед яких: формування здатності логічно міркувати, уміння виділяти властивості предметів і явищ навколишнього світу; виховання зосередженості, наполегливості, працьовитості, самостійності та ін.; розвиток інтелекту, пам’яті, мовлення, уяви.

Метою навчання математики в початковій школі є формування у молодших школярів загальнопредметних (ключових) та спеціальних (математичних) компетентностей. До математичних компетентностей належать уміння виконувати усні та письмові обчислення, розв’язувати сюжетні задачі, робити найпростіші геометричні побудови, обчислювати площу прямокутника та периметр многокутників, розв’язувати рівняння, користуватися математичною термінологією тощо.

Предметна математична компетентність – здатність учня актуалізувати, інтегрувати й застосовувати в конкретній життєвій або навчальній проблемній ситуації набуті знання, уміння, навички, способи діяльності. Ознаки сформованості предметної математичної компетентності молодших школярів:

– цілісне сприйняття світу, розуміння ролі математики у пізнанні дійсності;

– розпізнавання проблем, які розв'язуються із застосуванням математичних методів;

– здатність розв'язувати сюжетні задачі, логічно міркувати, виконувати дії за алгоритмом, обґрунтовувати свої дії;

– уміння користуватися математичною термінологією, знаковою і графічною інформацією;

– уміння орієнтуватися на площині та у просторі;

– здатність застосовувати обчислювальні навички й досвід вимірювання величин у практичних ситуаціях;

– набуття досвіду задоволення пізнавальних інтересів, проявів емоційно-ціннісних ставлень, творчої активності, спілкування, соціальних орієнтацій.

Успішне навчання молодших школярів вимагає від учителя глибокого розуміння обсягу та змісту математичних понять, умінь давати означення основним поняттям, здатності правильно вибрати спосіб означення математичного поняття. Це пояснюється тим, що в початкових класах закладаються основи таких важливих понять, як число, величина, цілої низки геометричних понять, природничих об'єктів і явищ, котрі пов'язані певними відношеннями. Усе це вимагає від учителя наполегливої роботи з формування в учнів прийомів логічного мислення. Для формування таких прийомів в учнів учитель сам має ними володіти.

Основними педагогічними умовами, що забезпечують готовність майбутнього вчителя до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять, є такі:

– комплексне вивчення математичних, психологічних і методичних основ формування уявлень і понять;

– вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять;

– використання можливостей інтерактивних та інформаційно-комунікаційних технологій.

Зважаючи на це, потрібно оптимально використовувати засоби навчання, забезпечувати доступність широкого об'єму інформації, що надається студентам в рамках навчання. Це є практично нездійсненним

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

завданням без залучення сучасних технологій, особливо у викладанні математики. Інтерактивна дошка надає широкі можливості при викладанні будь-яких навчальних дисциплін, є одним із технічних засобів навчання. Технічні засоби навчання – пристрої і прилади, які використовуються для підвищення ефективності і якості навчання. Засоби, які розширюють і збагачують можливості для передачі інформації і знань, для уявлення, розуміння й роздуму. Ці засоби призначені допомагати нам спілкуватися. Технічні засоби створюють ефективні умови для реалізації творчого потенціалу кожного студента.

Сьогодні, коли більшість навчальних закладів забезпечені комп'ютерами, мультимедійними проекторами, інтерактивними дошками та іншою технікою, потрібно намагатись доцільно використовувати ці блага цивілізації на занятті. Однією з причин використання нових інформаційних технологій в освітньому процесі є те, що викладачі змушені постійно вирішувати дилему – як «укласти» зростаючий обсяг навчального матеріалу в невелике число годин, яке має тенденцію до скорочення.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є створення навчальних презентацій, які на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій є одним з найефективніших методів представлення та вивчення будь-якого матеріалу. Мультимедійні презентації дозволяють нам підійти до процесу навчання творчо, урізноманітнити способи подачі матеріалу, поєднувати різні організаційні форми проведення занять з метою отримання високого результату при мінімальних витратах часу на навчання.

Наголошуємо, що праця вчителя початкових класів є складною і різноманітною. Вона передбачає низку науково-організаційних аспектів, до яких належать:

– планування роботи майбутнього вчителя на уроці (написання конспекту уроку);

– організація навчальної діяльності учнів (передбачає теоретичне ознайомлення з новим матеріалом, демонстрація особистого вміння виконувати окремі дії);

– стимулювання навчальної діяльності учнів (оцінка діяльності учня за 12-бальною системою);

– контроль за виконанням навчальних дій (види та форми контролю (усний, письмовий, комплексний, тестовий і ін.);

– аналіз результатів навчальної діяльності школярів (учитель вносить корективи для засвоєння учнями матеріалу на основі оцінок або результатів виконання інших робіт);

– діяльність майбутнього вчителя початкових класів спрямована на розвиток культури спілкування та логічного мислення учнів.

Вважаємо, що лише компетентний учитель здатний виховати компетентного учня. Саме тому, в умовах педагогічного коледжу необхідно:

– створити навчальне середовище для підготовки професійно зрілого та компетентного вчителя в питаннях методики викладання математики у початкових класах;

– озброїти студентів основами творчого підходу до навчання дітей молодшого шкільного віку математики;

– розкрити сучасні тенденції розвитку початкової школи на основі аналізу Базового компонента дошкільної освіти та Державного стандарту початкової загальної освіти, програм з математики для 1 – 4 класів.

Пропонуємо методичні рекомендації щодо здійснення майбутнім вчителем компетентнісного підходу до навчання молодших школярів математики, розвитку в них здатності практично діяти, використовувати для розв’язування практично зорієнтованих завдань набутих в процесі навчання знання, вміння й навички.

Математична компетенція пов’язана з формуванням в учнів математичної моделі процесів навколишнього світу.

На заняттях з методики математики студенти знайомляться зі спеціальними методами та прийомами, які спрямовані на свідоме сприйняття та засвоєння молодшими школярами математичних понять, розв’язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих завдань.

Розглянемо вивчення студентами шкільної теми «Довжина, одиниці вимірювання довжини» із реалізацією компетентнісного підходу до навчання молодших школярів.

На лекції розглядаємо традиційні методи, прийоми вивчення цієї теми. На практичних заняттях аналізуємо методичний апарат альтернативних підручників, методичні підходи до вивчення довжини та одиниць вимірювання. Студенти усвідомлюють знанієвий підхід авторів цих підручників до вивчення основних величин.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Зокрема, довжина розглядається як властивість предметів мати протяжність. Для виконання наведених у підручнику завдань учням потрібно знати таблицю мір довжини.

На педагогічній практиці студенти впевнилися, що деякі учні не запам'ятовують співвідношення між одиницями довжини, тому вони не можуть правильно порівнювати іменовані числа, виконувати з такими числами арифметичні дії.

Аналіз шкільної освітньої практики показує, що компетентнісний підхід до навчання молодших школярів математики є інновацією, тому для вчителя потрібна додаткова цільова установка.

З метою методичного розроблення шкільної теми «Довжина, одиниці вимірювання довжини» студенти розробляли творчий проект. У ході виконання проектних завдань студенти дійшли до висновку, що компетентність вчителя зростає, якщо він розширює свої знання з історії і теорії методики математики.

При проходженні педагогічної практики студенти помітили, що учні більш свідомо сприймають поняття довжини, якщо орієнтувати їх на вимірювання розмірів спочатку плоских предметів, а потім об'ємних. Учні виготовляють мірну смужку довжиною 1м 50 см і використовують її для виконання класних і домашніх завдань. У процесі вимірювання учні усвідомлюють, що ширина – це коротша сторона предмета, ніж його довжина, а висота відрізняється спрямованістю вгору. На уроках розглядаються проблемні ситуації, коли задаються розміри меблів, а треба визначити, чи їх можна розставити в кімнаті певного розміру.

На уроках математики учні відшукують пояснення для слів глибина (спрямованість вниз), наводять приклади використання слова «товщина» у значенні малої ширини (товстий стовбур дерева, тонкий олівець), у значенні малої висоти (товста книжка, тонкий зошит).

Із зацікавленням учні встановлюють між предметами співвідношення: довший – коротший, ширший – вужчий, вищий – нижчий, товщий – тонший, далекий – близький. Допомагають у цьому знання із співвідношень між одиницями вимірювання довжини.

Учні краще засвоюють співвідношення між одиницями довжини, якщо вони навчаться руками показувати довжину одного метра, дециметра, сантиметра. Довжину одного міліметра учні показують на шкільній лінійці,

тому що розмір дуже маленький. Відстань в один кілометр учні провішують на місцевості (на шкільному подвір'ї, в парку). Таким чином, формується уява про одиниці вимірювання довжини, а потім учням пропонуються цікаві питання та пізнавальні завдання, наприклад, такі.

1. Коли собака вищий, коли сидить чи коли стоїть? 2. Хто з казкових героїв вищий, дівчинка Дюймовочка чи Хлопчик – Мізинчик?

Помилка вчителів, які працюють за традиційним підходом до навчання, в тому, що вони не вимагають від учнів доведення правильності відповіді за детальним аналізом задачної або життєвої ситуації. У першому питанні треба пояснити, з розмірів яких частин тіла складається висота собаки у першому і другому положеннях. У другому питанні учням треба спочатку здогадатися, що ім'я дівчинки Дюймовочки утворено від англійської міри довжини «дюйм». Відповідь краще показати на пальцях, тому що довжина верхньої фаланги великого пальця дорослої людини приблизно дорівнює 1 дюйму.

Поняття довжини і одиниць вимірювання учням стає більш зрозумілим, якщо пізнавальні завдання на порівняння за довжиною розв'язувати практично, відклавши розміри на дошці, на підлозі. З цією метою пропонуємо такі задачі.

1. Найбільша змія анаконда має довжину 12 м, а полоз – 2 м. На скільки метрів змія довша від полоза? У скільки разів полоз коротший від змії?

З метою формування життєвого досвіду учнів треба спочатку провести бесіду про таких плазунів. Змія анаконда живе в басейні річки Амазонки, а жовтобрюхий полоз живе в нашій місцевості. За допомогою рулетки в класі відкладається на стіні спочатку розмір 12 м, а потім розмір 2 м. Учні уявляють довжину кожного плазуна. Відповідь на питання щодо порівняння довжини тіла плазунів знаходиться обчисленням, а потім вимірюванням.

2. Під час перельоту ластівка може здійматися на висоту 4 км, а стриж – на висоту 3 км. На скільки кілометрів вище здіймається ластівка, ніж стриж?

Ластівки добре знайомі учням пташки, але не всі знають, що восени ластівки відлітають у Африку. Про ластівку люди говорять: «Ластівка день починає, а соловейко закінчує». Про користь стрижів свідчить те, що вони

поїдають комах. Щоб учні краще уявили собі порівняння висоти польоту птахів можна використати масштаб.

Знайомимо учнів із старовинними мірами довжини: вершок = 4 см 5мм; п'ядь = 18 см; аршин = 71 см; сажень = 2 м 13 см; верста = 1067 м; дюйм = 2 см 54 мм; фут = 30 см 5 мм; ярд = 91 см; миля = 7 км 468 м; морська миля = 1852 м. Потім пропонуємо розв'язати задачі, що містять старовинні міри довжини.

1. У казці О. С. Пушкіна в царя Салтана народився син «в аршин». Знайдіть зріст майбутнього князя Гвідона в дюймах.

2. Морякам перед плаванням бажають «сім футів води під кілем». Знайдіть цю відстань у дециметрах.

3. Горщик має висоту дві п'яді. Знайдіть зріст у сантиметрах того, хто «від горшка два вершка» (мається на увазі вище на два вершка).

4. Про розумну людину кажуть: «У неї сім п'ядей у лобі». Чи можливо мати лоб такої висоти?

Пошук методичних прийомів дає можливість учителеві замінити формальне запам'ятовування учнями чисел логічними міркуваннями, які за умов свідомого сприйняття залишаються в пам'яті учнів на все життя і будуть використані в разі потреби.

У ході реалізації компетентнісного підходу до навчання лабораторні роботи з математики набувають актуальності для розв'язування питань та завдань, які мають практичну і життєву орієнтацію. Наприклад, на уроках математики учні навчаються визначати свій зріст. Значення зросту вони записують у щоденник, позначають середній зріст школяра такого ж віку. Кожен учень вимірює свій зріст на початку і в кінці навчального року. Є можливість визначити збільшення зросту і зробити здоров'язберігальний висновок про необхідність зайнятися спортом.

Дослідження студентів з методики вивчення теми «Довжина, одиниці вимірювання довжини» доводять, що навчальна дисципліна «Математика» має багатогранні зв'язки із життям, а текстові задачі за своїми фабулами відображають оточуючий світ у його різноманітності.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Упровадження у практику початкової школи Державного стандарту початкової загальної освіти по-новому ставить питання навчання математики молодших школярів, а саме: формування математичного

мислення молодших школярів та формування особистості, здатної до математичної діяльності. У професійно-методичній підготовці майбутнього вчителя передбачається використання цільового проектування для розвитку математичного мислення, інтерактивних технологій для становлення комунікативних характеристик, технології складання нестандартних задач для організації навчально-творчої роботи учнів початкових класів, інформаційних технологій для формування основ інформаційної культури молодших школярів.

Таким чином, лише на базі оптимального поєднання педагогічної теорії і шкільної практики ми зможемо сформувати особистість учителя-професіонала, інтегруватися в суспільство, займатися самовдосконаленням упродовж усього життя.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бургун І. В. Актуальність упровадження компетентнісного підходу в освітню практику [електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua
2. Державний стандарт початкової загальної освіти [електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ newstmp/2011/20_04/12/
3. Коваль Л. В. Професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи: технологічна складова : монографія / Л. В. Коваль. – Донецьк: Юго-Восток, 2009. – 375 с.
4. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. –112 с.
5. Степанець Н. М. Формування готовності вчителів початкових класів області до впровадження нового Державного стандарту початкової загальної освіти: інструктивно-методичний лист / Н. М. Степанець. – Миколаїв : ОІППО, 2012. – 60 с.

РЕЗЮМЕ

Кумейко Г. Н. Подготовка будущего учителя к формированию математической компетентности младшего школьника.

В статье автор раскрывает аспекты подготовки будущих специалистов к формированию математической компетентности младших школьников, необходимых для самореализации учащихся в быстроизменяющемся мире; предлагает методические рекомендации, касающиеся осуществления будущим учителем компетентностного подхода к обучению младших школьников математике. Выделены признаки сформированности предметной математической компетентности младших школьников. Сформулированы педагогические условия, обеспечивающие готовность будущих учителей к формированию у учащихся начальных классов математических представлений и понятий. Раскрыты методические особенности изучения темы «Длина, единицы измерения длины» и предложена система заданий для студентов при изучении данной темы.

***Ключевые слова**. Государственный стандарт начального общего образования, математическая компетентность младшего школьника, компьютерные технологии, педагогическая практика.*

SUMMARY

Kumeyko G. Training future teachers for the formation of junior schoolchildren`s mathematical competence.

The article reveals aspects of preparing future professionals to mathematical competence of primary school pupils formation, needed for pupils self-realization in rapidly changing world, the guidelines for implementation of competence approach to teaching primary school mathematics by future teacher is provided. Features of formed mathematical subject competence of young pupils are defined. Pedagogical conditions that ensure future teachers readiness to forming of mathematical ideas and concepts in primary school pupils are formulated. Methodological features of learning the topic «Length, unit of length» are revealed and the system of tasks for students studying the topic is offered.

Key words: state standard of primary education, primary school pupil`s mathematical competence, computer technologies, training a future teacher, pedagogical practice.

УДК 378:51

О. М. Лобас
КУ Сумська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 4
О. М. Завражна
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ПРИНЦИП НАСТУПНОСТІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ

У статті порушується проблема підготовки учнів (пропедевтики самостійної роботи), що є об'єктивною на шляху реалізації оновленого змісту навчання і адаптації основних компонентів сучасного шкільного навчального процесу відповідно до вимог вищої освіти. На основі аналізу психолого-педагогічних і методичних джерел уточнюється поняття мотивації як психологічну категорію; як джерело активності і одночасно як систему спонукання будь-якої діяльності; як умову для створення в учнів інтересу до змісту навчання і до самої навчальної діяльності. Розглядаються можливості застосування ІКТ , що сприяють розвитку особистості учня та його підготовки до вільного і комфортного життя в умовах інформаційного суспільства.

***Ключові слова**: принцип наступності, самостіна робота, учень, студент, навчання фізики.*

Постановка проблеми та аналіз актуальних досліджень. Нова парадигма сучасної освіти орієнтує навчальний процес у вищих навчальних закладах освіти на створення для студентів можливостей займати не просто активну, а творчу ініціативну позицію у здобутті знань, на досягнення нових пізнавальних орієнтирів в опануванні майбутньою професійною діяльністю.

Участь у Болонському процесі виявила ряд суттєвих відмінностей між нашою і західною системою освіти. Одним з прикладів є рецептурний метод розв'язування задач при викладанні фізики у вітчизняних школах і стимулювання вільного пошуку альтернативних розв'язків при викладанні

цієї дисципліни в західних школах. І, як наслідок, жорстке прив'язування студентів до підручників і конспектів лекцій в Україні, і широке використання матеріалу з наукових журналів в учбовому процесі в Європейських країнах. В кінцевому результаті отримуємо формування психології виконавця у нас і формування психології творця у них.

Як показав дослід останніх років, сліпе копіювання західних технологій, яке відбувалось в багатьох вищих навчальних закладах, не дало очікуваних результатів, а в деяких випадках привело і до негативних наслідків. Наприклад, виділення годин на самостійне вивчення приводить до простого нехтування студентами цим навчальним матеріалом. Причина полягає в тому, що студенти – це колишні школярі, які на протязі всього навчання в школі звикли до сприйняття інформації, а не до її пошуку. Тому об'єктивною проблемою на шляху реалізації оновленого змісту є необхідність адаптації основних компонентів сучасного шкільного навчального процесу відповідно до вимог вищої освіти.

У педагогіці існують різні підходи до визначення наступності в навчанні. Ряд дослідників вважають її загально педагогічним принципом (О. Андріянчик, С. Годник, Ю. Кустов, О. Мороз, В. Черкасов та ін.), інші – загальнопедагогічною закономірністю (Н. Олейник, Д. Ситдікова та ін.), треті – методологічним принципом (О. Киверялг, В. Ревтовіч, Я. Умборг та ін.).

Більшість сучасних дослідників розглядають наступність у навчанні як дидактичний принцип (С. Годник, Ю. Кустов, О. Кухта, О. Киверялг, М. Махмутов, З. Михайлов та ін.). О. Киверялг і З. Михайлов пишуть, що наступність як дидактичний принцип характеризується такими якостями: загальність, дидактичність, взаємозв'язок і взаємопроникнення з іншими принципами, наприклад, науковості та доступності, профспрямованості тощо.

Мета статті – розглянути особливості підготовки учнів до навчання у сучасних ВНЗ на основі пропедевтики самостійної роботи.

Виклад основного матеріалу. Викладання предмета з урахуванням особливостей принципу наступності передбачає передусім розвиток учня. Розвиток стає ключовим словом педагогічного процесу, сутнісним, глибинним поняттям навчання. Сучасна шкільна освіта повинна докорінно змінитися в бік практичної спрямованості придбаних учнями знань і на використання їх творчого потенціалу. Сьогоднішні школярі легко можуть відтворити готові знання і застосувати їх в знайомій ситуації, а

нетрадиційна постановка задачі вводить їх в оману. Також не вистачає нашим школярам умінь інтегрувати знання з різних областей науки, застосовувати їх для отримання нових знань і пояснення явищ, що відбуваються в навколишньому світі.

Невід'ємною частиною реалізації даного принципу є застосування ІКТ, у процесі якого відбувається розвиток особистості учня, підготовка учнів до вільного і комфортного життя в умовах інформаційного суспільства, в тому числі:

– розвиток наочно-образного, наочно-дієвого, теоретичного, інтуїтивного, творчого видів мислення;

– естетичне виховання за рахунок використання можливостей комп'ютерної графіки, технології мультимедіа;

– розвиток комунікативних здібностей;

– формування умінь приймати оптимальне рішення або пропонувати варіанти рішень у складній ситуації;

– формування інформаційної культури, умінь здійснювати обробку інформації.

У зв'язку з цим постає питання про зміну системи освіти, введення нових форм і методів навчання, переведення акцентів на інтелектуальний розвиток учнів, зменшення при цьому репродуктивної діяльності школярів. На даному етапі в педагогіці і психології велике значення приділяють питанню розвитку в процесі навчання творчих здібностей учнів.

Використання ІКТ в навчанні безумовно викликає у дітей інтерес і підсилює мотивацію навчання. Якщо розглянути мотивацію як психологічну категорію, то в самому широкому сенсі мотив – це те, що визначає, стимулює, спонукає людину до якоїсь дії, яка включена в визначену цим мотивом діяльність. Мотивація, як джерело активності і одночасно як система спонукання будь-якої діяльності вивчається з різних аспектів, в силу чого вона трактується різними авторами по-різному. Дослідники визначають її і як один конкретний мотив, і як єдину систему мотивів, і як особливу сферу, що включає в себе потреби, цілі, мотиви, інтереси в їх складній взаємодії.

Трактування мотиву співвідносить це поняття або з потребою (драйвом) (Ж. Нютенн, А. Маслоу), або з переживанням цієї потреби і її задоволенням (С. Л. Рубінштейн), або з предметом потреби. Так, в

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

контексті теорії діяльності А. Н. Леонтьева термін «мотив» вживається не для «обозначения переживания потребности, но как означающий то объективное, в чем эта потребность конкретизируется в данных условиях и на что направляется деятельность, как на побуждающее ее». Зазначимо, що розуміння мотиву як «опредмеченной потребности», за А. Н. Леонтьєвим, дозволяє визначати його як внутрішній мотив, що входить в структуру самої діяльності.

Найбільш повним є визначення мотиву, запропоноване одним з провідних дослідників цієї проблеми – Л. І. Божович. Згідно Л. І. Божович, мотив – це те, заради чого здійснюється діяльність, «в качестве мотива могут выступать предметы внешнего мира, представления, идеи, чувства и переживания. Словом, все то, в чем нашла свое воплощение потребность». Таке визначення мотиву знімає багато суперечностей в його тлумаченні, де об'єднуються енергетична, динамічна і змістовна сторони. При цьому підкреслимо, що поняття «мотиву» вже поняття «мотивація», яке «выступает тем сложным механизмом соотнесения личностью внешних и внутренних факторов поведения, который определяет возникновение. направление, а также способы осуществления конкретных форм деятельности».

Самим широким є поняття мотиваційної сфери, що включає і афективну, і загально-психологічну. Мотивація являє собою складне об'єднання, «сплав» рушійних сил поведінки , які відкриваються суб'єкту у вигляді потреб, інтересів, потягів, цілей, ідеалів, які безпосередньо детермінують людську діяльність. Мотиваційна сфера або мотивація в широкому сенсі з цієї точки зору розуміється як стрижень особистості, до якого «стягуються» такі її властивості, як спрямованість, ціннісні орієнтації, установки, соціальні сподівання, емоції, вольові якості та інші соціально-психологічні характеристики. Таким чином можна стверджувати, що, не дивлячись на різноманітність підходів, мотивація розуміється більшістю авторів як сукупність, система психологічних різнорідних факторів, детермінуючих поведінку і діяльність людини.

Навчальна мотивація визначається як частинний вид мотивації, включеної в діяльність навчання, учбову діяльність. Як і будь-який інший вид, навчальна мотивація визначається цим рядом специфічних для цієї діяльності факторів. По-перше, вона визначається самою освітньою системою, освітнім закладом, де здійснюється навчальна діяльність, по-

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

друге, організацією освітнього процесу. По-третє, суб'єктними особливостями учня (вік, стать, інтелектуальний розвиток, здібності, рівень прагнень, самооцінка , його взаємодію з іншими учнями і т.д.), в-четверте, суб'єктними особливостями педагога і перш за все системою його відносин до учня, до справи, по-п'яте, специфікою навчального предмета,

Навчальна мотивація, як і будь-який інший її вигляд, системна. Вона характеризується спрямованістю, стійкістю і динамічністю. Так, в роботах Л. І. Божович та її співробітників, на матеріалі дослідження навчальної діяльності школярів зазначалося, що вона спонукає ієрархією мотивів, в якій домінуючими можуть бути або внутрішні мотиви, пов'язані зі змістом цієї діяльності і її виконанням, або широкі соціальні мотиви, пов'язані з потребою дитини зайняти певну позицію в системі суспільних відносин. При цьому з віком відбувається розвиток взаємодіючих потреб і мотивів, зміна провідних домінуючих потреб і їх ієірхарізації. «..Мотивация учения складывается из ряда постоянно изменяющихся и вступающих в новые отношения друг с другом побуждений (потребности и смысл учения для школьника, его мотивы, цели, эмоции, интересы). Поэтому становление мотивации есть не простое возрастание положительного или усугубление отрицательного отношения к учению, а стоящее за ним усложнение структуры мотивационной сферы, входящих в нее побуждений, появление новых, более зрелых, иногда противоречивых отношении между ними». Відповідно при аналізі мотивації навчальної діяльності необхідно не тільки визначити домінуючий побудник (мотив), але і врахувати всю структуру мотиваційної сфери людини. Розглядаючи цю сферу стосовно навчання, А. К. Маркова підкреслює ієрархічність її будови. Так, в неї входять, потреба в навчанні, сенс навчання, мотив навчання, мета, емоції, відношення і інтерес.

Необхідна умова для створення в учнів інтересу до змісту навчання і до самої навчальної діяльності – можливість проявити в навчанні розумову самостійність і ініціативність. Чим активніше методи навчання, тим легше зацікавити ними учнів. Основний засіб виховання стійкого інтересу до навчання – використання таких питань і завдань, вирішення яких вимагає від учнів активної пошукової діяльності

Велику роль у формуванні інтересу до навчання відіграє створення проблемної ситуації, зіткнення учнів з проблемою, яку вони не можуть подолати за допомогою наявного у них запасу знань, стикаючись з

труднощами вони переконуються в необхідності отримання нових знань або застосування старих в новій ситуації. Цікава тільки та робота, яка вимагає постійного напруження. Легкий матеріал, що не вимагає розумової напруги, не викликає інтересу. Подолання труднощів у навчальній діяльності – найважливіша умова виникнення інтересу до неї. Труднощі навчального матеріалу і навчального завдання призводить до підвищення інтересу тільки тоді, коли ця проблема посильна, переборна, інакше інтерес швидко падає

Навчальний матеріал і прийоми учбової роботи повинні бути достатньо (але не надмірно) різноманітні. Різноманітність забезпечується не тільки зіткненням учнів з різними об'єктами в ході навчання, а й тим, що в одному і тому ж об'єкті можна відкривати нові сторони. Один із прийомів збудження у учнів пізнавального інтересу – відсторонення, тобто показ учням нового, несподіваного, важливого в звичному і буденному. Новизна матеріалу – найважливіша передумова виникнення інтересу до нього. Однак пізнання нового повинно спиратися на вже наявні у школяра знання. Використання раніше засвоєних знань – одна з основних умов появи інтересу. Істотний чинник виникнення інтересу до навчального матеріалу – його емоційна окраска, живе слово вчителя.

Висновки. Таким чином, для успішної реалізації принципу наступності навчання при вивченні фізики важливим є вирішення проблем, які сприяють підвищенню якості навчання фізики та інтенсифікації процесу навчання взагалі. Ефективне використання педагогічних нововведень на уроках фізики, уміле поєднання власної педагогічної майстерності та можливостей комп'ютерної техніки дозволяє вчителю підвищувати якість знань учнів. Виділимо ряд методів, які забезпечують успішне навчання учнів та адаптацію колишніх школярів до навчання у ВНЗ.

– Зміна принципу репродуктивного засвоєння матеріалу на принцип продуктивності, що передбачає основне завдання вчителя: визначити при підготовці уроку, що саме, який освітній продукт створять учні під час уроку.

– Перехід від загальної освіти для всіх до реалізації індивідуальної освітньої траєкторії кожного учня. Для цього застосовується ряд педагогічних нововведень: індивідуальне цілеспрямування учнів, індивідуальні освітні програми та їх затвердження, особистісна діагностика

і моніторинг навчальної діяльності кожного, індивідуалізована система діагностики і оцінки освітніх результатів.

– Включення в план проведення уроку особистісної та соціальної значущості теми, організації реального практичного досвіду учнів.

– Перехід від логічної структури уроку до ситуаційної. Впровадження в урок або в систему уроків технології освітньої ситуації. В результаті реалізується внутрішня логіка розвитку учнів по відношенню до досліджуваних питань.

– Замість завдань, що не припускають їх індивідуального розв'язання, вводяться евристичні – відкриті завдання. Такі завдання не мають однозначних «правильних» відповідей. Будь-яка відповідь завжди унікальна і відображає ступінь творчого самовираження учня. Засобом інноваційного просування даного нововведення виступають дистанційні евристичні олімпіади.

– Замість узагальнення матеріалу і заздалегідь готових висновків уроку – впроваджується система індивідуального та колективного рефлексії – усвідомлення виконаної діяльності.

– Універсальна, у тому числі тестова система контролю результатів навчання замінюється на персоналізовану, що враховує індивідуальні можливості кожного учня.

– Оцінці підлягають не стільки результати порівняння досягнень учня з єдиними нормами і критеріями, скільки виявлення його власного освітнього приросту, порівняння його з самим собою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Королюк О. М. Експериментальне дослідження ефективності технології організації самостійної роботи студентів технічного коледжу / О. М. Королюк [Електронний ресурс].

2. Сусь Б. А. Діяльнісний метод як засіб активного залучення студентів до творчої роботи в процесі навчання / Б. А Сусь, Т. М. Павелко // Вісник НТУУ «КПІ» : Філософія. Психологія. Педагогіка: 2004. – №2(11). – С. 207–210.

3. http://www.krugosvet.ru

4. Професійна освіта // Словник.- К. : Вища школа, 2000. – С. 216.

5. Савченко О. Я. Наступність і перспектива в роботі двох перших ланок освіти // Дошкільне виховання. – 2000. – № 11. – С. 4–5.

6. Гончарова И. Н. Преемственность дошкольного и начального образования и проблемы подготовки педагогов к ее реализации. – Образование для XXI века: доступность, эффективность, качество.- М., 2002. – С. 209–211.

7. Богуш А. М. Підготовка педагогічних кадрів до реалізації принципу наступності дошкільної і початкової ланок освіти / Гуманізація навчально-виховного процесу: Зб. наук. праць (спецвипуск) – Слов'янськ : Вид. центр СДПУ, 2007. – С. 3–8.

РЕЗЮМЕ

Лобас Е. Н., **Завражна Е. М.** Принцип преемственности самостоятельной работы учащихся и студентов.

В статье поднимается проблема подготовки учащихся (пропедевтики самостоятельной работы), что является объективным на пути реализации обновленного содержания обучения и адаптации основных компонентов современного школьного учебного процесса в соответствии с требованиями высшего образования. На основе анализа психолого-педагогических и методических источников уточняется понятие мотивации психологическую категорию; как источник активности и одновременно как систему побуждения любой деятельности; как условие для создания у учащихся интереса к содержанию обучения и к самой учебной деятельности. Рассматриваются возможности применения ИКТ, способствующих развитию личности ученика и его подготовки к свободному и комфортной жизни в условиях информационного общества.

***Ключевые слова**: принцип преемственности, самостина работа, ученик, студент, обучения физике.*

SUMMARY

Lobas E., Zavrazhna E. The principle of continuity of independent work of pupils and students.

The paper touches the problem of training students (propaedeutic independent work), which is an objective in implementing the updated training content and adapt the basic components of modern school educational process in accordance with the requirements of higher education. Based on the analysis of psycho-pedagogical and methodological sources clarifies the concept of motivation as a psychological category, as a source of activity and simultaneously as a system of encouraging any activity, as a condition for the creation of students' interest in learning content and learning activities itself. We consider the possibility of using ICTs to facilitate development of the individual student and his preparation for free and comfortable life in the information society.

Key words: principle of continuity, samostina work, student, student teaching physics.

УДК 378.51

О. В. Мартиненко, **О. М. Бойко**
Сумський державний педагогічний
університет імені А .С. Макаренка

РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ В ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

У статті розглядається встановлення міжпредметних зв'язків як одного із способів успішного засвоєння студентами фізико-математичного факультету навчального матеріалу з основних фахових дисциплін та застосування його при розв'язуванні задач прикладного характеру. Авторами статті досліджено значення внутріпредметних та міжпредметних зв'язків дисциплін фізико-математичного циклу, встановлено, що саме їх реалізація є важливим кроком упровадження компетентнісного підходу при підготовці вчителів математики та фізики за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр». Показано на конкретних прикладах моделі застосування різних математичних понять та методів при вивченні фізико-математичних дисциплін.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

***Ключові слова**: компетенція, компетентність, міжпредметна компетентність, математична компетентність, технологічна компетентність, дослідницька компетентність, методологічна компетентність, міжпредметні зв'язки, прикладна спрямованість.*

Постановка проблеми. Перебудова вищої школи відповідно до вимог Болонської декларації направлена перш за все на побудову особистісно орієнтованої системи освіти, зокрема і математичної, на створення умов для розвитку активності та творчих можливостей майбутніх фахівців, які здатні швидко адаптуватися до вимог сучасного суспільства та приймати виважені, правильні рішення при розв'язуванні поставлених перед ними проблем. Це неможливо без впровадження компетентнісного підходу в організацію навчального процесу у вищих педагогічних навчальних закладах, оскільки постать вчителя, його професійна компетентність, імідж, престиж, авторитет набувають винятково важливого значення при навчанні дітей у системі середньої освіти.

Необхідність реалізації компетентнісного підходу задекларована у нормативно-правових актах з питань вищої освіти та у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, затвердженому постановою Кабінетом Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392.

При підготовці вчителів математики та фізики за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» у педагогічних університетах особливого значення набуває вивчення фахових математичних дисциплін, таких як математичний аналіз, комплексний аналіз та диференціальні рівняння. При їх вивченні студенти повинні не тільки засвоїти основні поняття та теореми, оволодіти методами диференціального та інтегрального числення функцій як однієї, так і декількох змінних, теорії аналітичних функцій та теорії диференціальних рівнянь, навчитися виокремлювати та узагальнювати певні факти, але й сформувати вміння використовувати набуті під час навчання знання у своїй практичній діяльності та при вивченні інших дисциплін. Це забезпечується належним рівнем сформованості математичної та міжпредметної компетентностей. На даному етапі володіння студентами цими компетентностями є недостатнім і вимагає подальшої розробки шляхів їх підвищення.

Аналіз актуальних досліджень. Поняття «компетенція» та «компетентність» були предметом наукових досліджень відомих російських та українських учених-педагогів, зокрема В. І. Байденко,

І. О. Зимної, Н. В. Кузьміної, А. К. Маркової, С. О. Скворцової [9], О. В. Овчарук [5], Г. К. Селевка, А. В. Хуторського, М. С. Голованя [2] і становлять основу досліджень цих явищ. Різні аспекти математичної компетентності фахівців різного профілю досліджували: О. Ю. Бєляніна [1], Я. Г. Стельмах, С. А. Ракова [8] та інші.

С. А. Раков визначає математичну компетентність як спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [8, с. 15].

Зміст математичної компетентності складають: процедурна компетентність – уміння розв’язувати типові математичні задачі; логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень; технологічна компетентність – володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності; дослідницька компетентність – володіння методами дослідження практичних та прикладних задач математичними методами; методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв’язання практичних та прикладних задач.

Важлива роль у формуванні розвиненої компетентної особистості належить міжпредметним зв’язкам, вони суттєво впливають на розвиток інтелектуальних вмінь студентів. Вивченню проблеми реалізації міжпредметних зв’язків у процесі навчання приділяли і приділяють увагу як зарубіжні, так і вітчизняні вчені М. С. Антонов, М. О. Данилов, І. Г. Огородников, Г. К. Юрков та інші. Сучасний стан дослідження даного питання висвітлений у роботах Л. Г. Кулагіна, В. М. Максимової, А. В. Галуши, М. О. Сорокіної, В. М. Федорової та інших.

Мета статті – розкрити роль міжпредметних зв’язків у формуванні математичної компетентності студентів фізико-математичного факультету в педагогічному університеті.

Виклад основного матеріалу. Сьогодні у зв’язку із збільшенням обсягу інформації, який потрібно засвоїти в період навчання у вищому навчальному закладі, а також з необхідністю використання набутих знань з однієї дисципліни при вивченні інших, особливої уваги потребує дослідження ролі міжпредметних зв’язків у формуванні математичної компетентності (зокрема і при вивченні теорії диференціальних рівнянь).

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України, визначається і термін «міжпредметна компетентність». Під ним розуміють здатність учня застосувати щодо міжпредметного кола проблем знання, уміння, навички, способи діяльності та ставлення, які належать до певного кола навчальних предметів і предметних галузей [4].

Невід'ємною складовою у фаховій підготовці вчителів математики та фізики за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» є нормативно-навчальні дисципліни: математичний аналіз, диференціальні рівняння та комплексний аналіз. Побудова даних курсів здійснюється на основі Галузевих стандартів вищої освіти (напрям підготовки 0402 Фізико-математичні науки) та вимог сьогодення.

У багатьох студентів при вивченні нового матеріалу з даних дисциплін виникають питання: «А чи потрібні мені будуть ці знання в майбутньому? Коли? Для чого?». На думку видатного математика і педагога Д. Пойа, головна мета навчання математики – навчити студента думати, а цієї мети можна досягнути перш за все шляхом формування вміння розв'язувати задачі. Отже, однією з проблем навчання математичних дисциплін у педагогічних університетах є реалізація їх прикладної спрямованості.

Дослідженню цього питання приділяли і приділяють увагу такі провідні методисти та науковці як О. С. Дубинчук, М. І. Жалдак, Г. П. Бевз, З. І. Слєпкань, Ю. М. Калугін, В. О. Швець, А. В. Прус та інші.

Ми вважаємо, що одним із найважливіших шляхів формування математичної та міжпредметної компетентностей є встановлення міжпредметних зв'язків при вивченні дисциплін фізико-математичного циклу. На основі аналізу науково-методичної літератури з даної теми та власного досвіду викладання математичних дисциплін нами узагальнені наступні моделі реалізації міжпредметних зв'язків на прикладах застосувань методів диференціального числення та диференціальних рівнянь.

При вивченні теорії диференціального числення функцій однієї змінної студенти-математики з додатковою спеціалізацією «Основи економіки» повинні не тільки чітко розуміти економічний зміст похідної, але і вміти застосовувати методи диференціального числення в економічному аналізі. Прикладом такого застосування є розв'язування

задач на знаходження еластичності функції при аналізі попиту та споживання (еластичність попиту за ціною, еластичність попиту за доходом), дослідження моделі стягнення податку. Методи диференціального числення мають широке застосування і при прийнятті оптимальних рішень в економічних дослідженнях, зокрема, при визначенні оптимальної ціни, граничних витрат та обсягів виробництва фірми, при оптимізації оподаткування підприємств.

Методи теорії диференціального числення функції однієї змінної, зокрема фізичний зміст похідної, є потужним математичним апаратом для студентів-фізиків з додатковою спеціалізацією «Математика» при розв'язуванні фізичних задач на обчислення миттєвої швидкості, на знаходження сили струму в даний момент часу або миттєвої сили струму, середньої лінійної густини та інших.

Без глибокого розуміння поняття похідної та її геометричного і фізичного змістів неможливе введення і багатьох фізичних понять у таких дисциплінах як «Фізичні основи механіки», «Електрика та електромагнетизм» та «Ядерна фізика». Так, зокрема у розділі «Механіка», використовують похідну функції однієї змінної при введенні швидкості, прискорення при прямолінійному русі, прискорення при обертальному русі твердого тіла, миттєвої потужності, другого закону Ньютона та інших.

Методи теорії диференціальних рівнянь широко використовується у фізиці, хімії, біології, екології, економіки та інших прикладних науках. При вивченні елементів теорії диференціальних рівнянь майбутніми вчителями математики, фізики, економіки, хімії тощо відкриваються широкі можливості для яскравої ілюстрації процесів математичного моделювання і створення так званих диференціальних моделей. При цьому доцільно підкреслити, що практично до однієї і тієї самої диференціальної моделі (до одного й того самого типу диференціального рівняння) приводять найрізноманітніші практичні задачі. Наприклад, до диференціального рівняння так званого органічного зростання $y'(x) = ky(x)$ приводять задачі про зміну чисельності живих організмів, про число наукових публікацій, про розмноження нейтронів, про зміну струму в електромережі та багато інших [6, с. 186].

Без застосування методів теорії диференціальних рівнянь є неможливими дослідження економічних моделей демографічного

процесу, рівноважного зростання випуску продукції, зростання випуску продукції в умовах конкуренції, динамічної моделі Кейнса та неокласичної моделі зростання.

Дана навчальна діяльність з одного боку сприяє розвитку дослідницької та методологічної компетентностей, а з іншого – є показником їх сформованості.

Одним із способів впровадження міжпредметних зв'язків є включення в математичні задачі конкретних числових даних практичного змісту, використання завдань на обґрунтування, узагальнення, конкретизацію, порівняння, повторення знань із суміжних навчальних дисциплін.

Не варто забувати й про зв'язок будь-якої навчальної дисципліни з історією. Важливо, щоб кожен студент міг самостійно встановлювати міжпредметні зв'язки курсів «Історія математики» та «Диференціальні рівняння», оскільки вчитель математики повинен знати основні історичні етапи розвитку теорії диференціальних рівнянь.

Важливу роль при вивченні математичних дисциплін займають нові інформаційні технології, їх застосування у процесі навчання сприяє активному формуванню технологічної компетентності.

На сьогодні створено багато комп'ютерних програмних засобів, що дають змогу розв'язувати досить широке коло математичних задач різних рівнів складності. Завдяки комп'ютерним програмам студенти можуть досліджувати динаміку процесу, ознайомитися з математичними моделями, які спрощують той чи інший динамічний процес, порівнювати отримані результати під час розв'язування диференціальних рівнянь різними методами, наприклад, чисельними (методом Рунге-Кутта та методом Ейлера). Слід підкреслити, що при використанні різних математичних пакетів студентові необхідно навчитися оцінювати похибки при виконанні наближених обчислень; будувати комп'ютерні моделі для предметної області задачі з метою їх наближеного або точного розв'язання.

Використання комп'ютера під час вивченнч математичних дисциплін дає наочні уявлення про поняття, які вивчаються, сприяє розвитку наочно-образного мислення. При цьому всі рутинні обчислювальні операції та побудови виконує комп'ютер, залишаючи студентові час для дослідницької діяльності.

Висновки. Залучення студентів до встановлення міжпредметних зв'язків дозволяє посилити мотивацію студентів до вивчення фахових математичних дисциплін; активізувати їх науково-пізнавальну діяльність та навчити застосовувати основні методи дослідження; сформувати вміння складати математичні моделі процесів реальної дійсності, аналізувати та розв'язувати їх; розвинути вміння оцінювати доцільність використання математичних методів та засобів ІКТ при розв'язуванні різних задач.

Саме в процесі даної діяльності і формуються всі предметно-галузеві математичні компетентності студентів (процедурна, логічна, технологічна, дослідницька, методологічна компетентності).

ЛІТЕРАТУРА

1. Белянина Е. Ю. Технологический подход к развитию математической компетентности студентов экономических специальностей : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Е. Ю. Белянина. – Омск, 2007. – 22 с.

2. Головонь М.С. Математичні компетентності чи математична компетентність? / М. С. Головань // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ+2012»: матеріали міжнародної науково-математичної конференції (6–7 грудня 2012 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 1 / упорядник Чашечникова О.С. – м. Суми : Видавничо-виробниче підприємство «Мрія» ТОВ, 2012. – С. 36–38.

3. Грисенко М. В. Математика для економістів: Методи й моделі, приклади й задачі: Навч. посібник / М. В. Грисенко – К.: Либідь, 2007. – 720 с.

4. Державні стандарти базової і повної середньої освіти / Директор школи // № 6–7 (246 – 247), лютий, 2003. – С. 3–17.

5. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / [під заг. ред. О.В. Овчарук]. – К. : КІС, 2004. – 112 с.

6. Михалін Г. О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу / Г.О. Михалін. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – 320 с.

7. Наказ МОН України від 05.05.2008 № 371. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
www.mon.gov.ua/laws/MON_371_08.doc

8. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.

9. Скворцова С. О. Проектування освітніх результатів на засадах компетентнісного підходу / С. О. Скворцова // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. – 2009. – № 27. – С. 395–398.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

РЕЗЮМЕ

Мартыненко Е. В., **Бойко О. М.** Роль межпредметных связей в формировании математической компетентности студентов физико-математического факультета в педагогическом университете

В статье рассматривается установление межпредметных связей как одного из способов успешного усвоения студентами физико-математического факультета учебного материала основных профильных математических дисциплин и применения его при решении задач прикладного характера. Авторами статьи исследовано значение внутрипредметных и межпредметных связей дисциплин физико-математического цикла, установлено, что именно их реализация является важным шагом внедрения компетентностного подхода при подготовке учителей математики и физики по образовательно-квалификационному уровню «бакалавр». Показано на конкретных примерах модели применения различных математических понятий и методов при изучении физико-математических дисциплин.

***Ключевые слова**: компетенция, компетентность, межпредметная компетентность, математическая компетентность, технологическая компетентность, исследовательская компетентность, методологическая компетентность, межпредметные связи, прикладная направленность.*

SUMMARY

Martynenko O., Boyko O. The interdisciplinary ties' role in the formation of mathematical competence of students of physics and mathematics faculty at the pedagogical university.

The article deals with the establishment of interdisciplinary relations as a way of successful learning of study material of main professional disciplines by students of physics and mathematics department and its application in solving problems of applied nature. The authors investigated the value of interdisciplinary connections in physics and mathematics cycle of disciplines, found that their application is an important step in implementing competence approach in training teachers of mathematics and physics at the qualification of «bachelor». Model of application of various mathematical concepts and methods in the study of physics and mathematics disciplines is shown by specific examples.

Key words: competence, competency, interdisciplinary competence, mathematical competence, technological competence, research competence, methodological competence, intersubject ties, applied orientation.

УДК 371.263

Д. Б. Мехед, **Ю. М. Ткач**
Чернігівський державного технологічного університету

ВХІДНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Необхідність покращення якості математичної освіти в світлі сучасних підходів до проблем навчання вимагає внесення змін у структуру навчального процесу, пов'язаних з розвитком інтелектуальних умінь студентів та активізацією їх розумової діяльності. За допомогою методики РОЗУМ пропонується виявляти міру сформованості понятійного мислення студентів при вивченні вищої математики. Володіючи цією інформацією, можна вносити корективи в навчальний процес з метою підвищення його ефективності. Зокрема, більшість студентів, які вступили на економічні спеціальності, володіють середнім рівнем знань з математики, що зумовлює певні особливості роботи викладача.

***Ключові слова**: рівень понятійного мислення, повнота, точність, узагальнення.*

Постановка проблеми. Сучасне суспільство зумовлює появу нових пріоритетів у системі освіти, які безпосередньо впливають на розвиток освітнього простору та вимагають створення системи вищої освіти, орієнтованої на виховання особистості, спроможної творчо мислити, генерувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення. У цих умовах викладач зобов'язаний здійснювати диференційований підхід до кожного студента, у тому числі і під час контролю і оцінювання навчальних досягнень. Використання особистісно орієнтованої моделі навчального процесу в ході викладання вищої математики вирішує питання формування спеціаліста, здатного до саморозвитку та самореалізації в умовах сьогодення. Необхідність покращення якості математичної освіти в світлі сучасних підходів до проблем навчання вимагає внесення змін у структуру навчального процесу, пов'язаних з розвитком інтелектуальних умінь студентів та активізацією їх розумової діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Не згасає інтерес провідних математиків-методистів до проблеми математичної підготовки студентів ВНЗ (В. В. Гнеденко, В. І . Клочко, Т. В. Крилова, Л. Д. Кудрявцев, З. І. Слєпкань, В. А. Треногін, Н. Г. Яруткін та ін.). Вони одностайні в тому, що забезпечення належного контролю за ходом і результатами навчальної діяльності студентів виступає одним із факторів ефективного навчання предметів циклу математичних дисциплін. Проте вирішення цієї проблеми цілком залежить від тих соціальних запитів, які постають перед вищою школою на тому чи тому етапі розвитку суспільства.

Зараз – період інтенсивного становлення системи вищої освіти, тому нового звучання набувають і вище перелічені питання. В роботах провідних методистів (В. І. Клочка, Т. В. Крилової, З. І. Слєпкань та ін.) надбання психології і дидактики проектуються у сферу математичної підготовки у вищій школі. Однак аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, дані проведеного нами анкетування студентів та викладачів ВНЗ свідчать про необхідність нового наукового переосмислення питання ефективної організації контролю результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів, необхідність наукових пошуків у напрямку своєчасного внесення коректив у навчальний процес з метою підвищення його ефективності шляхом диференціації та індивідуалізації навчання. Особливої гостроти набуває ця проблема у зв'язку з поступовим

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

скороченням аудиторних годин та збільшенням обсягу навчального матеріалу, що вивчається студентами самостійно.

Метою статті є вхідне діагностування студентів першого курсу економічних спеціальностей на предмет встановлення рівня сформованості у них понятійного мислення, оволодіння ними теоретичними знаннями і практичними уміннями, визначення рівня набутих ними у школі знань, умінь та навичок з математики.

Виклад основного матеріалу. Питання визначення міри сформованості понятійного мислення розглядалося нами раніше в аспекті визначення рівня понятійного мислення школярів при вивченні природничо-математичних дисциплін у класах різних профілів [4]. Рівень понятійного мислення студентів або рівень операційно-значеннєвих узагальнень мислення (РОЗУМ) – це методика, що ґрунтується на якісному і кількісному аналізі міри сформованості понятійного мислення. Іншими словами, методика дозволяє виявляти культуру сформованого мислення при вивченні предметів циклу природничо-математичних дисциплін у студентів ВНЗ. Ефективність методики РОЗУМ було перевірено шляхом впровадження її в навчальну практику, яке проводилось у 2004–2008 роках на базі загальноосвітніх навчальних закладів I–III рівнів міста Чернігова та Чернігівської області [3]. Дослідження переконливо засвідчило доцільність перевірки рівня операційно-значеннєвих узагальнень мислення школярів на різних етапах оволодіння навчальним матеріалом для підвищення ефективності навчального процесу.

Перш, ніж приступити до процедури нами було з’ясовано такі питання:

1) на якому етапі освоєння предмета знаходяться випробовувані, тобто який рівень знань та узагальнень можна очікувати відповідно до заданих вимог навчальної програми;

2) розроблено відповідну завданням дослідження структуру тестових понять і критерії для їхньої оцінки по заданій (нижче наведеній) логіці діагностики;

3) здійснено категоризацію блоків і механізмів мислення щодо алгоритму аналізу понять [5].

Підготовчий етап складався з ряду попередніх заготівок:

1) розроблялись набори понять на матеріалі досліджуваного предмету, які будуть використовуватися в якості тестових. Підбирали як

мінімум 5 найменувань таких понять, які можна було б порівнювати між собою в парах з метою виявлення подібності і відмінностей між ними;

2) «для себе» сформульовано визначення понять, що задаються, у межах знань, передбачених програмою. Для цього користувались наступними психолого-теоретичними положеннями: у кожній категорії, в кожному понятті повинні бути присутніми три ланки, які характеризували б явище за повнотою, точністю й узагальненістю уявлень про те, що визначається поняттям.

Критерій повноти тестового поняття. В обробці й оцінці порівнянь, записаних випробуваними, виразно встановлюється:

а) предметна віднесеність (рівень розуміння студентом приналежності поняття до більш узагальненої категорії явищ, встановлюється правильність та точність такого віднесення);

б) значення (називається сутнісна, головна, а може другорядна, видима, зовнішня сторона у визначенні тестового поняття);

в) смисл (визначається контекстуальною включеністю поняття (предмету, явища, обумовленого поняттям) у певні обставини, конкретну ситуацію і через це включення здійснюється розкриття його змісту).

Критерій точності тестового поняття. В аналізі записаних у порівняннях визначень оцінюються вихідні передумови, що лежать в основі уявлень про використовуване поняття. Тут також виділяється 3 рівні:

а) наукове уявлення, що ґрунтується на об'єктивних положеннях сучасного наукового знання, є доказовими й аргументованими;

б) емпіричні уявлення – плинуть від життєвого, емпіричного досвіду випробовуваного і являють собою нагромадження розрізнених спостережень буденної свідомості, часто не відрізняються глибиною і не проникають істинної сутності явища;

в) надумані уявлення, що засновуються на здогадках, фантазії, вимислі, і в сутності не визначають поняття та навіть, нерідко, спотворюють його.

Критерій узагальненості поняття, яке визначається у тестовому випробуванні, вказує на рівень аналітико-синтетичної, мисленнєвої його «обробки». Їх також критеріально ми виділяємо три: асоціативно-аналоговий (судження на рівні емпіричної, ситуативно-значеннєвої сигніфікації, коли з цілого комплексу подібних явищ чи предметів у зіставленні виділяються, можливо угадуються правильні ознаки), аналітико-синтетичний (розуміється

порядок залежності одного поняття від іншого відповідно до об'єктивно існуючих між ними взаємозв'язків), теоретичний рівень узагальнень (будуються смислові конструкції і мовні вирази від відомих випробовуваному загальних положень (правил, законів) до конкретики окремих випадків (дедукція) або ж судження плинуть від окремих проявів, пов'язаних з властивостями тестового поняття, через їх об'єднання і порівняння робиться більш узагальнений висновок). У характеристиці рівня мислення (РОЗУМу) конкретної людини з конкретної дисципліни використовуються всі критерії – повноти, точності, узагальненості.

Зазначені критерії не рівноцінні: якщо критерій повноти має складати усі три ланки (за предметною віднесеністю, значенням і смислом одночасно, а називається, застосовується учнем дві ланки чи якась одна, то це вже свідчить про рівень розвитку понятійного мислення), то в критеріях точності й узагальнень може бути присутньою лише якась одна ланка – та, яка характерна для даного випробовуваного. Реально (за перевагами) у кожному конкретному випадку тестування може бути або емпіричне, або теоретичне, або ж надумане уявлення з предмету того чи іншого поняття, так само й узагальнення можуть переважати або аналогові, або аналітичні, або теоретичні (індуктивно-дедуктивні). Запропоновані тест-поняття випробовувані письмово визначають за ознаками «подібності» і «відмінностей» (коротко власноруч записуючи в протоколі). По закінченню роботи протоколи збираються і піддаються аналізу за вище зазначеною схемою.

Обробка матеріалів: 1. Кожній парі визначених понять привласнюються бали (по кожній із шести ланок за схемою), бали підсумовуються по кожному з критеріїв, ці три оцінки складаються в єдину суму – виходить загальний бал по заданій парі визначень.

2. Усереднюються бали за всіма парами тестових визначень (знаходиться середнє арифметичне значення). Цей показник і буде кількісно характеризувати культуру понятійного мислення або рівень операційно-значеннєвих узагальнень мислення даного учня з даного предмету.

Нами було розроблено відповідну меті дослідження структуру тестових понять з математики для студентів І курсу. Результати перевірки наведено на рис. 1.

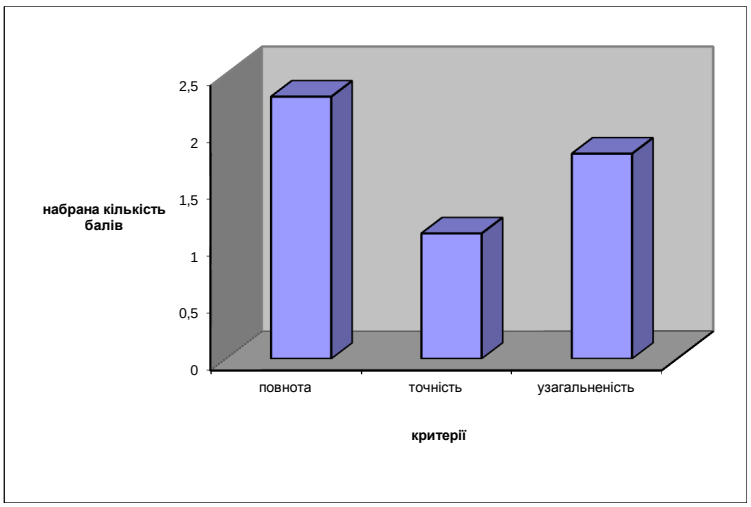


Рис. 1. Результати критеріальної оцінки рівня понятійного мислення студентів на початку експерименту

Паралельно із визначенням рівня понятійного мислення здійснювалось тестування студентів з математики. Основна мета цього вхідного тестування – визначення рівня знань, умінь та навичок набутих на уроках з математики та внесення відповідних коректив у процес навчання вищої математики.

Студентам було запропоновано виконати завдання у тестовій формі (20 завдань). Для тестування використовувались завдання різного рівня складності, за змістовим наповненням вони відповідали шкільній програмі з математики та стосувались різних розділів науки. Це дало можливість оцінити рівень навчальних досягнень студентів набутих у школі на уроках з математики.

Під оцінкою знань, умінь та навичок дидактика розуміє процес порівняння досягнутого учнями рівня володіння ними з еталонними вимогами, описаними в навчальній програмі. Як процес, оцінка знань, умінь та навичок реалізується в ході контролю (перевірки) останніх. Умовним відображенням оцінки є відмітка, яка виражається в балах [1].

Оскільки вхідне тестування стосувалось знань, умінь та навичок набутих у школі, то результати тестування ми оцінили згідно з «Критеріями оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти» [2], запропонованими Інститутом педагогіки АПН України. У Критеріях вказується, що одним із об’єктів оцінювання навчальних досягнень учнів є знання, вміння та навички, а також визначаються рівні навчальних досягнень учнів (початковий, середній, достатній, високий).

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Тестування дало такі результати: на високому рівні не написав жоден студент (0%), на достатньому – 20%, на середньому – 55%, на початковому – 25 %. Серед студентів, які написали на достатньому рівні, більшість закінчили фізико-математичні класи. Результат нашого тестування частково підтверджується і результатами зовнішнього незалежного оцінювання з математики (2012 р.). ЗНО-2012 з математики свідчило, що значна частина (40-42%) учнів набрали 124-150 балів. Відхилення на достатньому рівні (у нас 20 %, ЗНО 2012 – 42-44%) можна пояснити, тим, що багато абітурієнтів з високою кількістю балів обирають для подальшого навчання вищі навчальні заклади столиці.

Висновки. Отже, більшість студентів, які вступили на економічні спеціальності, володіють середнім рівнем знань з математики. Хоча, математика для них є однією із фундаментальних дисциплін. Це спричиняє певні складнощі у навчанні математики у вищому навчальному закладі. А саме, викладач вимушений частину часу аудиторних занять та значну частину часу позааудиторних занять відводити на пояснення, повторення та закріплення шкільного курсу математики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зайченко І. В. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів (Рукопис) / І. В. Зайченко. – Чернігів, 2002. – 528 с.

2. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної освіти / М-во освіти і науки України; Ін-т педагогіки АПН України. – К. : Перше вересня; Шкільний світ; Харків : Фоліо, 2000. – С. 3.

3. Мехед Д. Б. Система диференційованого контролю та корекції навчальних досягнень учнів з математики в основній школі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / Д. Б. Мехед. – Херсон. – 2010. – 20 с.

4. Мехед Д. Б. Визначення рівня понятійного мислення школярів при вивченні природничо-математичних дисциплін у класах різних профілів / Д. Б. Мехед, О. Б. Мехед, В. О. Скребець // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 56. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2010. – С. 72 -75.

5. Скребець В. О. Основи психодіагностики : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. О. Скребець. – К. : Слово, 2003. – 192 с.

РЕЗЮМЕ

Мехед Д. Б., **Ткач Ю. Н.** Входящее диагностирование на занятиях по высшей математике.

Необходимость улучшения качества математического образования в свете современных подходов к проблемам обучения требует внесения изменений в структуру учебного процесса, связанных с развитием интеллектуальных умений студентов и активизацией их умственной деятельности. С помощью методики УМ предлагается выявлять мере сформированности понятийного мышления студентов при изучении высшей математики. Обладая этой информацией, можно

вносить коррективы в учебный процесс с целью повышения его эффективности. В частности, большинство студентов, поступивших на экономические специальности, обладают средним уровнем знаний по математике, что обусловливает определенные особенности работы преподавателя.

***Ключевые слова**: уровень понятийного мышления, полнота, точность, обобщение.*

SUMMARY

Mehed D., Tkach Yu. Diagnostics the classes in higher mathematics.

The need to improve the quality of mathematics education in the light of modern approaches to learning requires changes in the structure of the process associated with development of intellectual skills of students and enhancing their mental activity. Using techniques MIND is proposed to detect the extent of students' conceptual thinking formation while studying higher mathematics. Having this information, one can make adjustments to the learning process in order to improve its efficiency. In particular, most of the students who entered the economic specialties, have intermediate knowledge of mathematics, which causes to certain peculiarities of teacher's work.

Key words: level of conceptual thinking, completeness, accuracy, generalization.

УДК 378.1

С. І. Петренко
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

АНАЛІЗ ПОНЯТЬ «КОМПЕТЕНЦІЯ» ТА «КОМПЕТЕНТНІСТЬ»

В статті розглянуто тлумачення базових понять компетентнісного підходу в освіті – «компетенція» та «компетентність». Наведено означення вказаних понять з різних джерел і різними науковцями. Уточнено відмінності між компетенціями і компетентностями. Наведено погляди на впровадження компетентнісного підходу з боку Європейської Ради. Зазначено про складові компетентності, які виділяють різні науковці. Визначено узагальнене тлумачення понять «компетенція» і «компетентність» в рамках дослідження професійних компетентностей вчителя.

***Ключові слова**: компетенція, компетентність, компетентності, компетентнісний підхід, професійна компетенція, математична компетентність, ІКТ-компетентність, культурна компетентність, підприємницька компетентність.*

Постановка проблеми. Запровадження компетентнісного підходу у вищу педагогічну освіту є причиною постановки ряду теоретичних, методичних та практичних питань, основним серед яких є проблема формування компетентності майбутніх фахівців з урахуванням вимог сьогодення до підготовки студентів на здобутках передового вітчизняного та зарубіжного досвіду.

Аналіз останніх досліджень. Питанням вивчення проблеми запровадження компетентнісного підходу в освіті приділяли увагу

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

науковці: Л. Айзікова, І. Бех, Д. Бертрам, Н. Бібік, С. Бондар, К. Вудруф, М. Головань, І. Зимня А. Колесников, О. Кучай, О. Овчарук, О. Пометун, А. Пінський, Д. Равен, Р. Уайт, Н. Хомський, С. Шишов та інші. Однак до цих пір триває дискусія щодо визначення змісту та основних складових понять «компетенція» та «компетентність», які становлять методологічну основу компетентнісного підходу. Головна проблема полягає у відсутності загально прийнятих однозначно визначених понять, чим і обумовлюється актуальність досліджень у даному напрямку.

Мета – проаналізувати погляди вітчизняних та зарубіжних вчених стосовно понять «компетенція»та «компетентність» як базових у компетентнісному підході до підготовки майбутніх фахівців у вищих навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Головну мету українській системі освіти визначила Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. Такою ціллю є створення умов для розвитку і самореалізації кожної особистості, забезпечення освіти високого рівня випускникам середньої та вищої школи. Більшість педагогів-науковців і освітян-практиків впевнені, що підготовка фахівців у будь-якій сфері повинна здійснюватися на новій концептуальній основі в рамках компетентнісного підходу.

Поняття «компетентність» та «компетенції» є фундаментальними категоріями компетентнісного підходу в освіті, які в педагогічній науці розробляються і різнобічно розглядаються, проте до цих пір не мають однозначного змісту і визначення.

Оскільки сучасна наука не має однозначного трактування вказаних понять, то логічно спочатку звернутися до словників та енциклопедій.

Великому тлумачному словнику сучасної української мови дається таке означення: «Компетенція – 1. Добра обізнаність із чим-небудь. 2. Коло повноважень якої-небудь організації, установи або особи» [3, с. 445].

Словник іншомовних слів приводить наступне пояснення: «Компетенція (лат. competentia, від competo – взаємно прагну, відповідаю, підходжу) – коло повноважень якої-небудь організації, установи або особи; коло питань, у яких дана особа має певні повноваження, знання, досвід» [9, с. 282].

М. Головань вважає, що для «…компетенції загальним є змістова основа: знання, які повинна мати особа; коло питань, в яких особа повинна

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

бути обізнана; досвід, необхідний для успішного виконання роботи у відповідності з установленими правами, законами, статутом. Знання, коло питань, досвід подані як узагальнені поняття, що не стосуються конкретної особи, які не є її особистісною характеристикою. У наведених тлумаченнях явно відображено когнітивний (знання) і регулятивний (повноваження, закон, статут) аспекти даного поняття» [4, с. 24].

А. Хуторський пише, що «…компетенція включає сукупність взаємозв'язаних якостей особи (знань, умінь, способів діяльності, досвіду) і є відчуженою, наперед заданою соціальною вимогою (нормою) до освітньої підготовки учня, необхідної для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері» [10, с. 141].

Здійснюючи аналіз розмежування понять «компетенції» та «компетентності», вважаємо за доцільне навести думку академіка І. Зимньої, яка вважає, що «…існує два варіанти тлумачення співвідношення цих понять: вони або ототожнюються, або диференціюються» [5, с. 12].

С. Бондар вважає, що «…більшість зарубіжних і вітчизняних дослідників компетентнісного підходу до освіти ототожнюють ці поняття з огляду на семантичну специфіку мов. Обидва терміни походять з одного джерела – з латини (competentia – обізнаність, відповідність, а compete – відповідаю, добиваюсь)» [2, с. 95]. Таким чином, у науково-педагогічній літературі можна зустріти одночасне вживання термінів «компетентність» та «компетенція» як синонімічні. Така ситуація, зауважує Н. Нагорна, виникла після розгляду перекладу рекомендацій Ради Європи та інших міжнародних документів, коли англійське competency помилково перекладалося на співзвучний йому український відповідник компетенція. Дослідниця вважає, що «…причиною цього є відповідність двох українських еквівалентів компетентність та компетенція одному англійському – competency(e)» [8, с. 266]. На неточний переклад з іноземної мови вказує й Н. Бібік, зазначаючи: «…запозичення термінології із зарубіжних видань через неточність перекладу внесло безліч непорозумінь у з'ясуванні явищ, які... не є новими ні для української термінолексичної традиції, ні для педагогічної дійсності» [7, с. 48].

Таким чином, під компетенцією будемо розуміти «…якість, характеристику особи, яка дозволяє їй (або навіть дає право) вирішувати

певні завдання, виносити рішення, судження у певній галузі. Основою цієї якості є знання, обізнаність, досвід соціально-професійної діяльності людини» [4, с. 23].

Розглянемо поняття «компетентність». Якщо звернутися до словників, то у словнику іншомовних слів приведено наступне тлумачення: «Компетентність (від лат. competens (competentis) – належний, відповідний) – поінформованість, обізнаність, авторитетність» [9, с. 282].

Згідно рекомендацій Європейського парламенту та Європейської Ради поняття компетентності визначають як «…здатності успішно задовольняти індивідуальні та соціальні потреби, діяти та виконувати поставлені завдання. До внутрішньої структури компетентності входять знання, пізнавальні і практичні уміння і навички, ставлення, емоції, цінності та етичні норми, мотивації» [6, с. 4].

Академік І. Зимня до складу компетентності включає такі складові:

а) готовність до прояву компетентності (тобто мотиваційний аспект);

б) володіння знаннями змісту компетентності (тобто когнітивний аспект);

в) досвід прояву компетентності у різноманітних стандартних і нестандартних ситуаціях (тобто поведінковий аспект);

г) ставлення до змісту компетентності і об’єкта її застосування (ціннісно-смисловий аспект);

д) емоційно-вольова регуляція процесу і результату прояву компетентності» [5, с. 25-26].

Проаналізувавши значну кількість робіт, М. Головань робить висновок, що «…підкреслюються наступні сутнісні характеристики компетентності:

– ефективне використання здібностей, що дозволяє плідно здійснювати професійну діяльність згідно вимогам робочого місця;

– володіння знаннями, уміннями і здібностями, необхідними для роботи за фахом при одночасній автономності і гнучкості в частині рішення професійних проблем; розвинена співпраця з колегами і професійним міжособистісним середовищем;

– інтегроване поєднання знань, здібностей і установок, оптимальних для виконання трудової діяльності в сучасному виробничому середовищі;

– здатність робити що-небудь добре, ефективно в широкому форматі контекстів з високим ступенем саморегулювання, саморефлексії,

самооцінки; швидкою, гнучкою і адаптивною реакцією на динаміку обставин і середовища»[4, с. 26].

Проаналізувавши визначення понять «компетенція» та «компетентність», Л. Айзікова підсумовує, що «…поняття «компетенція» більше стосується внутрішніх якостей та характеристик особистості, тоді як «компетентність» пов'язана з її поведінковими проявами.» Вона відмічає, що саме «…брак належної уваги до зазначеної проблеми в роботах західних засновників компетентнісного підходу є однією з причин відсутності єдиного трактування його ключових категорій серед дослідників» [1, с. 294].

І. Зимня, ґрунтуючись на працях вітчизняних психологів виділяє три групи компетентностей: «особистісні – компетентності, що стосуються самого себе як особистості, як суб'єкта життєдіяльності; комунікативні – компетентності, що стосуються взаємодії людини з іншими людьми; діяльнісні – компетентності, що стосуються діяльності людини» [5, с. 18].

У «Критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти України» серед основних груп компетентностей названі соціальні, полікультурні, комунікативні, інформаційні, саморозвитку і самоосвіти, продуктивної творчої діяльності.

А. Хуторський виводить трирівневу ієрархію компетентностей: ключові; загальнопредметні; предметні.

Набір ключових компетентностей визначається соціумом, для різних країн є різним і залежить від орієнтацій і світогляду окремого співтовариства. Рамкові рекомендації Європейського парламенту та Європейської Ради визначають «…вісім ключових компетентностей:

1) спілкування рідною мовою;
2) спілкування іноземними мовами;
3) математична компетентність та основні компетентності у природничих і точних науках;
4) ІКТ-компетентність;
5) навчання вчитись;
6) соціальна і громадянська компетентність;
7) почуття ініціативності та взаємодії (підприємницька компетентність);
8) культурна впевненість і самовираження (культурна компетентність)» [6, с. 5].

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

М. Головань робить висновок: «Компетентність – інтегрований результат освіти, що, на відміну від функціональної грамотності, дозволяє розв'язувати цілий клас задач; на відміну від навички є усвідомленою (передбачає етап визначення мети); на відміну від уміння є здатною до перенесення (пов'язана з цілим класом предметів впливу), удосконалюється не шляхом автоматизації та перетворення на навичку, а шляхом інтеграції з іншими знаннями, уміннями, навичками; через усвідомлення загальної основи діяльності зростає компетентність; на відміну від знання існує у формі діяльності (реальної чи мисленнєвої), а не інформації про неї. Крім того, компетентність співвіднесена з ціннісними і смисловими характеристиками особи, має практико-орієнтовану спрямованість» [4, с. 28].

«Компетентність» – складне, багатогранне, системне поняття яке має свої рівні і функції. М. Головань розкриває функції компетентності в структурі особистості, системою яких і визначається структура компетентності.

«Компетентність виступає умовою розвитку і набуття зрілої форми думок, мотивів, цінностей, спрямованості особистості, яка прагне самоствердитися у власній діяльності, реалізувати творчий потенціал, проявити свої здібності, набути авторитету у своїх колег і самого себе. Це свідчить про мотиваційно-спонукальну функцію компетентності.

Компетентність активізує пізнавальну та інтелектуальну діяльність особи. Це виявляється в інтересі і засвоєнні особою накопичених людством знань, розширенні особистістю освіченості, кругозору, ерудиції, націлених на перспективний розвиток. У цьому можна вбачати прояв гностичної функції компетентності.

Відбиття отриманих знань в практичній діяльності у вигляді умінь і навичок визначає діяльнісну функцію компетентності в структурі особистості.

Компетентність виявляється також у здатності людини до вольових напружень, мобілізації своїх сил у подоланні труднощів у процесі пізнавальної або професійної діяльності, наполегливості, витривалості, стриманості, що свідчить про емоційно-вольову функцію компетентності в структурі особистості» [4, с. 28].

Зазначені вище функції забезпечують свідому, умотивовану поведінку самоорганізаціюі самореалізацію особистості, підтримують

емоційний фон, силу, спрямованість, розвивають уміння розв'язувати життєві і виробничі проблеми.

Висновок. Таким чином, аналіз дає нам змогу прийняти наступні тлумачення понять «компетенція» і «компетентність».

Компетенція – якість, характеристика особи, яка дозволяє (або надає право) вирішувати певні завдання, виносити рішення, судження у певній галузі. Основою цієї якості є знання, обізнаність, досвід соціально-професійної діяльності людини.

Компетентність – індивідуальна інтегративна характеристика фахівця, яка відображає готовність та спроможність здійснювати на належному рівні певну діяльність, виконувати професійні обов'язки, кваліфіковано вирішувати проблеми, застосовуючи набуті під час навчання та закріплені, завдяки досвіду та самоосвіті знання, уміння та навички, ефективно мобілізувати власні здібності та досвід в залежності від конкретної ситуації, демонструючи гнучкість та креативність мислення.

Перспективи подальших досліджень. Подальшого вивчення потребує розгляд та уточнення понять та компонентів структури компетентності майбутніх вчителів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Айзікова Л. В. Компетенція та компетентність: до визначення понять у пошуках зарубіжних дослідників / Л. В. Айзікова // Науковий вісник ПНПУ ім. К. Д. Ушинського/ Збірник наукових праць / Одеса, ПНПУ ім. К. Д. Ушинського. – 2008. Випуск 12. – С. 291 – 296.

2. Бондар С. Термінологічний аналіз понять «компетенція» і «компетентність» у педагогіці: сутність та структура / Світлана Бондар // Освіта і управління. – 2007. – Т 10, № 2. – С. 93–100.

3. Великий тлумачний словник сучасної української мови / [уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел]. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – 1440 с.

4. Головань М. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду/ М. Головань //Вища освіта України. – 2008.- №3.-С. 23-30.

5. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И. А. Зимняя // Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы», Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.

6. Ключові компетентності для освіти впродовж усього життя: з рекомендацій Європейського парламенту та Європейської ради // Українська мова й література в середніх школах, гімназіях, ліцеях та колегіумах. – 2010.- №1.- С. 4-10.

7. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики. / [Бібік Н. М., Ващенко Л. С., Локшина О. І. та ін.]; за заг. ред. О. В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.

8. Нагорна Н. В. Формування у студентів понять компетентності й компетенції / Н. В. Нагорна // Виховання і культура. – 2007. – № 1-2. – С. 266 – 268.

9. Словник іншомовних слів / [уклад.: С. М. Морозов, Л. М. Шкарапута]. – К.: Наукова думка, 2000. – 680 с.

10. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Ученик в общеобразовательной школе. – М.: ИОСО РАО, 2002. – С.135-157.

РЕЗЮМЕ

Петренко С. И. Анализ понятий «компетенция» и «компетентность».

В статье рассмотрено толкование базовых понятий компетентносного подхода в образовании – «компетенция» и «компетентность». Приведены определения этих понятий с разных источников и разными научными деятелями. Указанны отличия между компетенциями и компетентностями. Приведены взгляды по внедрению компетентносного подхода со стороны Европейского Союза. Определены составные части компетентностей, которые выделяют разные ученые. Определено общее толкование понятий «компетенция» и «компетентность» в ключе исследования профессиональных компетентностей учителя.

***Ключевые слова**: компетенция, компетентность, компетентности, компетентносный подход, профессиональная компетенция, математическая компетентность, ИКТ-компетентность, культурная компетентность, предпринимательская компетентность.*

SUMMARY

Petrenko S. Analysis of concepts «competency» and «competence».

The article deals wiht the interpretation of the basic notions of competence approach in education «competense» and «competency». The definitions of these notions, the differences them, different approaches to introductiond of these notions on the part of European Unijn are cjnsideted in this article.General interpretation of these notions in the Key of professional teacher`s competence is defined.

Key words: competency, competence, professional competency, Competence approach, mathematical competence, information competence, cultural competence, enterprise competence.

УДК 004:372.851:378

Н. В. Рашевська, **Н. М. Кіяновська**
Криворізький національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ: ДОСВІД США

В статті розглянуто найбільш поширені навчальні середовища, що використовують для організації процесу навчання у вищих технічних навчальних закладах США. Визначено основні функції систем управління навчанням, наведено схему появи навчальних середовищ у світовій системі освіти, визначено основні напрями, за якими можуть бути використані навчальні середовища у процесі організації та управління навчанням. Подано опис системи, що використовуються у процесі організації та підтримки навчання у технічних ВНЗ США, серед них Moodle, Sakai, Desire2Learn, WebCT, Blackboard; розглянуто їх вбудовані додатки, описано інструментальну базу; указано особливості та можливості цих систем, їх недоліки та переваги.

***Ключові слова**: системи управління навчанням, навчальні середовища, платформи для організації дистанційного навчання, змішане навчання.*

Постановка проблеми. Становлення та розвиток національної вищої інженерної освіти України у період входження в світовий освітньо-інформаційний простір зазнали значних змін: небажання випускників шкіл ставати інженерами, недостатня оснащеність ВНЗ сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями, відсутність вільного доступу до мережі Інтернет зробило неможливим підготовку висококваліфікованого та конкурентоспроможного фахівця в технічних університетах країни. Саме тому пріоритетного значення набирає вивчення досвіду організації процесу навчання, зокрема вищої математики, у провідних вищих технічних закладах розвинутих країн.

Одним із найкращих технічних університетів світу є Массачусетський технологічний інститут (MIT), що відрізняється не лише рівнем фундаментальної підготовки, а й її традиційною підтримкою засобами ІКТ.

Аналіз актуальних досліджень показав, що для підготовки висококваліфікованого інженера-фахівця необхідно змінити технологічну складову методичної системи навчання, а саме: увести до засобів організації та підтримки навчання сучасні інформаційно-комунікаційні технології.

Проблемі впровадження ІКТ у процес навчання в технічних університетах присвячені роботи К. В. Власенко, В. І. Клочка, Т. В. Крилової, Т. С. Максимової, І. М. Реутової, Ю. В. Триуса та інших.

Метою статті є аналіз засобів для підтримки та організації процесу навчання, що використовують у провідних технічних ВНЗ Сполучених Штатів Америки.

Виклад основного матеріалу. Наприкінці 90-х років XX століття з'являються нові системи, що потім отримують назву систем управління навчанням або Learning Management System (LMS). Ці системи спроможні не тільки забезпечити організацію і контроль використання комп'ютерних тренінгів, але й виконують адміністрування навчального процесу в цілому, в тому числі, його традиційних форм. Для того, щоб навчальні ресурси, розроблені самостійно кожним викладачем, були сумісні з різними LMS-платформами, виникла необхідність у розробці їх стандартизації.

Д. А. Ітмазі (Itmazi Jamil Ahmad) [2] визначає LMS як програму, що автоматизує управління процесом навчання. За допомогою внутрішніх засобів LMS можна контролювати вхід в систему зареєстрованих користувачів, керувати каталогами, відслідковувати навчальну діяльність

студента і його досягнення, та надавати звіти керівництву. Особливістю усіх LMS є можливість розробляти авторські курси.

Д. А. Ітмазі до основних функцій LMS відносить [2]:

– управління курсами і програмами;

– надання і адміністрування реєстрації;

– відстеження реєстрації студентів та їх індивідуальних досягнень;

– управління навчальною звітністю;

– контроль за навчанням;

– забезпечення планування курсів та їх адміністрування.

Кількість LMS, що залучають до організації та підтримки процесу навчання у світи зростає дуже швидко. Наприклад, 27 LMS у 1997–1998 роках, 59 LMS у 2000 році і вже 70 LMS у 2002 році [2].

На рис. 1. показано частку виникнення та використання LMS на ринку освітніх послуг усього світу.

В залежності від того яке LMS використовується у процесі навчання, змінюються і засоби комунікації між викладачем і студентами та студентів між собою. Використання LMS надають викладачам можливість організовувати спілкування зі студентами в таких напрямках:

1) оцінювати роботу студентів у реальному часі із проведенням динамічних поточних розрахунків;

2) отримувати безпосередньо відповіді на питання або завдання, поставлені викладачем, за допомогою засобів комунікації;

3) проводити довгострокові діалоги (наприклад, протягом усього семестру або навчального року) за допомогою електронної пошти;

4) організовувати віртуальні дискусії у групі за допомогою звичайних дискусійних форумів або онлайнових інструментів роботи.

Серед різноманіття сайтів, що використовують у системі освіти США є сайти, що пропонують безкоштовно всі інструменти для створення авторського LMS. Наприклад, RCampus надає можливість створювати динамічні звіти групи, електронну пошту та обмін миттєвими повідомленнями. Gmail є одним з багатьох сайтів, де можна створити безкоштовно облікові записи електронної пошти. Віртуальні зустрічі можуть бути організовані за допомогою відкритого вихідного коду інструменту під назвою DimDim, в той час як форуми та віртуальні чати можна створити за допомогою інструменту Chatzy [5].

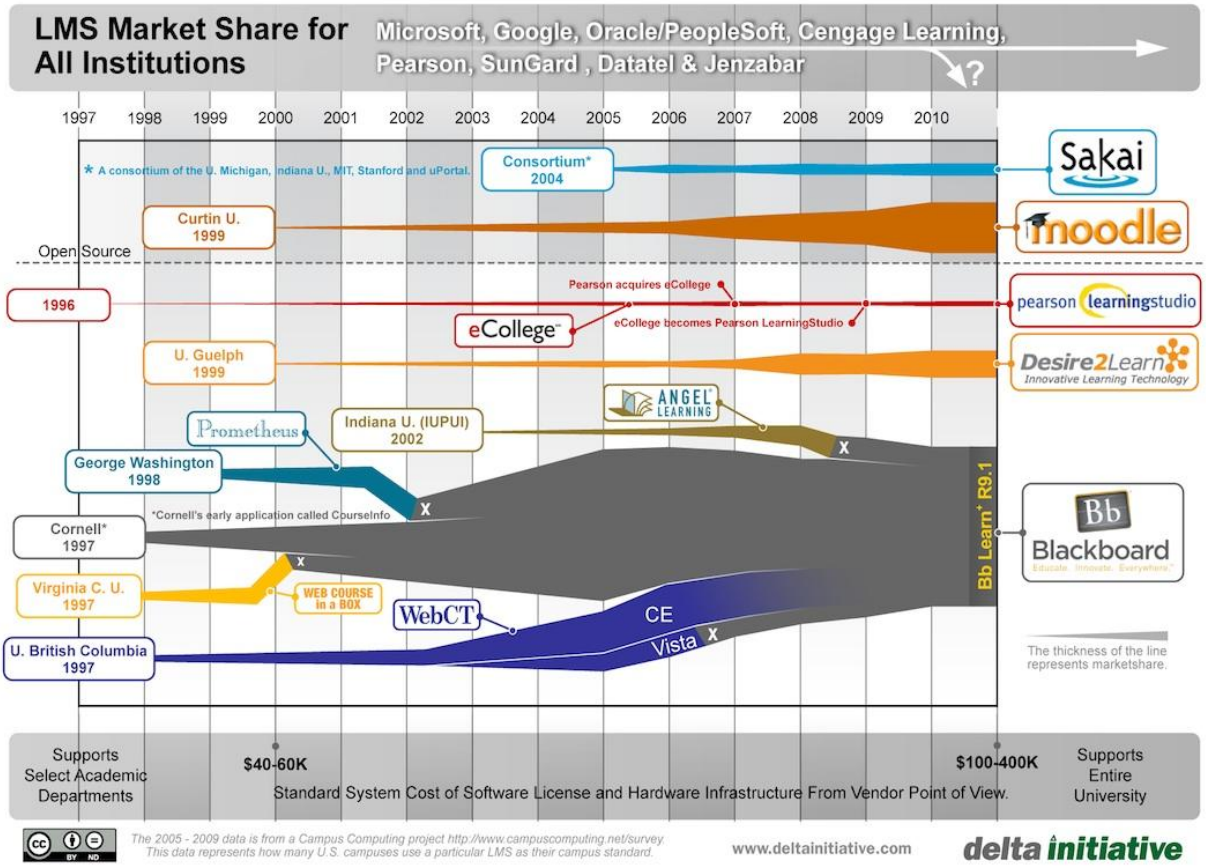


Рис. 1. Частка на ринку LMS у всіх освітніх установах [1].

Розглянемо деякі LMS, що використовують для організації та підтримки процесу навчання в технічних ВНЗ США та опишемо їх характеристики.

Moodle (http://moodle.org) – це система управління курсами (CMS) з відкритим вихідним кодом, також відома як система управління навчанням (LMS) або віртуальне навчальне середовище (VLE).

Проект Moodle є найбільш поширеною системою для підтримки навчання у світі і має за мету забезпечення безперервного процесу навчання не тільки для студентів дистанційної форми навчання, але й для підтримки традиційного навчання за моделлю змішаного навчання.

До особливостей системи Moodle відносять наступне:

1) процес навчання за допомогою системи Moodle можна організовувати для досить великої кількості студентів (більше 100000);

2) використання Moodle у процесі навчання сприяє організації самостійної роботи студентів та можливості організовувати та підтримувати процес навчання за моделлю змішаного навчання;

3) система є досить популярною серед навчальних закладів усього світу;

4) система має модульну структуру, постійно оновлюється та має можливість інтегрувати в себе різноманітні додатки.

До можливостей Moodle відносять [4]:

1. Якісну підтримку всіх основних інструментів, типових для середовищ дистанційного навчання:

– можливість публікувати ресурси в будь-яких форматах і управляти доступом до них;

– потужна і гнучка система тестування із створеним банком завдань;

– зручна система форумів та розсилок;

– можливість створення індивідуальних завдань в різних форматах (текст, файл, кілька файлів, завдання поза сайту, повідомлення в форумі, запис в глосарії, заповнена анкета, відкрите питання в тестах);

– глосарії з підтримкою автопосилань на тлумачення терміну в навчальних матеріалах курсу, включаючи форуми;

– опитування.

2. Безліч додаткових інструментів, що підвищують зручність і якість процесу навчання:

– гнучка система оцінок, з налаштованою шкалою і можливістю завдання правил виведення проміжних і підсумкових оцінок;

– анкети для збору баз даних (з можливістю підтвердження і оцінювання викладачем);

– модуль «лекція» для створення сценаріїв адаптивного навчання (технологічна педагогічна система форм і методів, що сприяє ефективному індивідуальному навчанню);

– модуль «семінар» для розвитку критичного й аналітичного мислення у студентів.

3. Можливість встановлення модулів і плагінів сторонніх розробників. На сайті спільноти опубліковано більше 700 сторонніх модулів, що розширюють функціональність системи.

4. Настроювані і замінні шаблони оформлення.

5. Гнучка ієрархічна система управління повноваженнями користувачів, на основі ролей.

6. Можливість інтеграції з зовнішніми базами даних за списками користувачів та підписками на курси.

7. Детальне протоколювання всіх дій в системі.

8. Можливість зберігати і відновлювати курси з файлу.

9. Можливість оновлення версії із збереженням усіх даних в системі.

10. Більше 20 типів модулів і плагінів, що надають можливість розширювати всі аспекти функціональності Moodle без модифікації коду ядра і без втрати можливості простого переходу на майбутні версії.

11. Підтримка концепції соціально-педагогічної конструкціонізму (взаємодія, навчальна діяльність, критичне осмислення).

Sakai (http://www.sakaiproject.org/) – навчальне середовище (Collaboration and Learning Environment – CLE), що являє собою гнучкий, корпоративний додаток, який підтримує викладання, навчання і наукове співробітництво в цілому або частково в онлайновому середовищі. Sakai CLE поширюється безкоштовно, має відкритий вихідний код, пропонує максимальну гнучкість і надає можливість уникати ризику зростаючих витрат на ліцензію.

Навчальне середовище Sakai містить наступні додатки:

– додаток адміністрування системи (система оцінювання студента, система підтримки двостороннього зв'язку: дискусії, чати, система тестування);

– додаток управління курсом, що задуманий як спільний інструмент для дослідження та групових проектів. Для підтримки цієї функції в Sakai містяться інструменти, що надають можливість змінити налаштування усіх інструментів на основі розподілених ролей;

– додаток wiki – веб-сайт або інша гіпертекстова збірка документів, що надає користувачам можливість змінювати самостійно вміст сторінок через браузер, використовуючи спрощену і зручнішу, порівняно з HTML, wiki-розмітку тексту;

– додаток розсилки та архівування новин, анонсів статей, зображень, аудіо та відео матеріалів).

До основних інструментів навчального середовища Sakai відносять [3]:

– інструменти налаштування сайту;

– дошку оголошень на якій інформують учасників процесу навчання про поточні питання;

– Drop Box, що надає можливість викладачам і студентам обмінюватися документами в особистій папці, яка створена для кожного учасника;

– архів електронної пошти зберігає всі повідомлення, відправлені на адресу електронної пошти сайту;

– навчальні ресурси, що можуть бути доступні тільки дозволеним користувачам курсу;

– інструмент для створення презентацій курсу;

– чат та форум для організації обговорення поставленої проблеми;

– Message Center – інструмент комунікації, що надає учасникам сайту можливість спілкуватися за допомогою внутрішньої пошти курсу;

– інструмент для проведення опитування студентів, що надає користувачам можливість голосувати за правильну відповідь;

– інструменти для проведення спільних проектів;

– інструменти для створення портфоліо.

Desire2Learn (http://www.desire2learn.com/) є навчальним середовищем, створеним для підтримки процесу навчання, що містить набір необхідних інструментів для створення якісного курсу:

– інструмент налаштування середовища, що містить макети системи із яких можна обрати зручний для викладача вигляд системи: колір та фон сторінки, шрифт, панель навігації;

– панель навігації знаходиться у верхній частині кожної сторінки і надає студентам можливість переходити від одного курсу до іншого, переходити до новин та повідомлень;

– інструмент побудови курсу – завдяки інтуїтивно зрозумілому і доступному інтерфейсу, можна будувати індивідуальний навчальний курс;

– інструмент вбудовування медіа ресурсу – аудіо та відеоматеріали можуть бути легко вбудовані в курс, що надає можливість створювати аудіо та відеолекції;

– календар надає адміністраторам, викладачам і студентам можливість управляти своїм часом в навчальному середовищі, викладачам переглядати час проходження завдань студентами, студентам створювати індивідуальний шлях навчання;

– інструмент ClassList містить дані про студентів курсу, їх доступ до навчальних матеріалів, листування за допомогою електронної пошти чи миттєвих повідомлень;

– інструмент навчальних досягнень студентів, що надає викладачу можливість визначати навчальні досягнення кожного студенту курсу,

порівнювати його з іншими студентами курсу і повідомляти студента про його успіхи та невдачі;

– інструмент поступового вивчення матеріалу автоматично керує процесом навчання студента. Студент не може переходити до наступної порції навчального матеріалу поки не дасть правильні відповіді за попередньою темою.

WebCT – система дистанційного навчання, в основу якої покладено web-технології. WebCT являє собою інструментальне середовище для створення навчальних курсів і призначена для організації та супроводу процесу навчання в мережі Інтернет.

Система дистанційного навчання WebCT вперше була протестована у 1997 р. і наданий час широко поширена серед вищих навчальних закладів усього світу.

WebCT притаманні наступні функціональні можливості:

– сервер UNIX, що розрахований на довільну кількість студентів і має розширений інструментарій для формування змісту курсу: глосарій, пошукова система, предметний покажчик, базу даних графіків, рисунків;

– різноманітні інструменти для створення якісних дистанційних курсі: шаблони для створення курсу, пошукова система за заданими шаблонами, гіпертекстовий словник термінів курсу, бібліотека мультимедійних файлів;

– тестова система для самотестування та тестування викладачем студентів курсу, архів результатів тестування з візуалізацією помилок;

– система моніторингу знань, що складається з моніторингу поточної успішності студентів та викладення їх робіт на «електронній дошці оголошень» курсу;

– різноманітні комунікаційні засоби: текстовий діалог в рамках інструменту «Завдання», електронну пошту, форуми, чат.

Серед позитивних рис системи слід зазначити наступне: інструментальна база системи WebCT ніяким чином не обмежує викладача у виборі інструментів для формування авторських дистанційних курсів. Розроблені курси можуть бути як простими послідовно структурованими курсами так і динамічними, інтерактивними; використання системи у процесі навчання забезпечує поступову адаптацію студента до інтерактивного середовища навчання і може бути використана для організації процесу навчання за моделлю змішаного навчання.

До недоліків платформи слід віднести: відсутність публічного доступ до опису та документації платформи; відсутність опису архітектури платформи; відсутність доступ до опису системи управління базами даних. Всі відомості та help доступні тільки для зареєстрованих користувачів після купівлі ліцензії WebCT. Тестові процедури є лінійними, а також відсутня сумісність зі стандартом SCORM, що є досить суттєвим недоліком системи.

Blackboard (www.blackboard.com) – платформа для дистанційного навчання, що орієнтована на підтримку процесу навчання в асинхронному режими і складається з трьох додатків:

– *додаток 1* містить елементи для організації роботи студентів курсу в режимі онлайн: розклад занять, відомості про курс і оголошення, електронні підручники, лекції, завдання, тестові процедури, рейтинги студентів курсу; убудований інструментарій для комунікацій і спільної роботи включає дискусії, електронну пошту і текстовий чат. Студенти мають можливість робити замітки в записній книжці (online notebook); перевіряти розклад групи за календарем; здавати домашні завдання, використовуючи зошит завдань (Digital Drop Box) і виконувати наукову роботу, використовуючи інтегровані академічні web ресурси (Academic Web Resources);

– *додаток 2* додає до платформи модулі, що можуть інтегрувати раніше створені курси, комунікаційні й адміністративні сервіси через спеціальний Інтернет доступ;

– *додаток 3* додає до платформи адміністративний пакет, який надає можливість управляти навчальним процесом усього університету.

Серед недоліків платформи можна зазначити відсутність публічного доступу до опису та документації платформи; недостатній опис архітектури платформи та системи управління базами даних; всі відомості та help доступні тільки для зареєстрованих користувачів після купівлі ліцензії; тестові процедури – лінійні; вартість платформи висока.

Висновки. Таким чином, організація процесу навчання у вищих технічних навчальних закладах США за допомогою підтримки електронних навчальних середовищ та систем дистанційного навчання надає можливість підтримувати процес навчання за моделлю змішаного навчання: коли процес аудиторного навчання підтримується інформаційно-комунікаційними засобами. Розробка відповідних методик використання навчальних середовищ навчання для підтримки традиційного навчання, сприятиме підвищенню навчальних досягнень студенів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Emerging Trends in LMS : Ed Tech Market / e-Literate [Electronic resource]. – Mode of access : http://mfeldstein.com/emerging-trends-in-lms-ed-tech-market/

2. Itmazi J. Comparison and evaluation of Open source learning managment systems [Electronic resource] / Itmazi Jamil Ahmad, Gea M. M., Paderewski P. and Gutierrez F. L // A IADIS International Conference -Applied Computing. – 2005. Algarve, Portugal. 22-25 Feb. – Mode of access : http://www.iadis.net/dl/Search list open.asp?code=l 189 http://www--etsi2.ugr.es usuarios lamil Prest IADIS.pdf

3. Knoop P. New to Sakai? / Peter Knoop, Amy Neymeyrty // 10th Sakai Conference – Boston, MA, U.S.A. – July 2009.

4. Moodle – система дистанционного обучения и управления учебным процессом с открытым исходным кодом [Электронный ресурс] // ООО «Открытые технологии». – Режим доступа : http://www.opentechnology.ru/products/moodle

5. Perdue D. S. Best practices for hybrid mathematics courses / Diana S. Perdue // Teaching Mathematics Online: Emergent Technologies and Methodologies – USA: Information Science Reference, 2012. – P. 90-118.

РЕЗЮМЕ

Рашевская Н. В., **Кияновская Н. М.** Применение учебных сред для поддержания процесса обучения высшей математике: опыт США.

В статье рассмотрены наиболее распространенные учебные среды, используемые для организации процесса обучения в высших технических учебных заведениях США. Определены основные функции систем управления обучением, приведена схема появления учебных сред в мировой системе образования, определены основные направления, по которым могут быть использованы учебные среды в процессе организации и управления обучением. Представлено описание систем, используемых в процессе организации и поддержки обучения в технических вузах США, среди них Moodle, Sakai, Desire2Learn, WebCT, Blackboard; рассмотрены их встроенные приложения, описано инструментальную базу; указаны особенности и возможности этих систем, их недостатки и преимущества.

***Ключевые слова**: системы управления обучением, обучающие среды, платформы для организации дистанционного обучения, смешанное обучение.*

SUMMARY

Rashevs'ka N., Kijanovs'ka N. The U.S. experience in using LMS for supporting the learning the higher mathematics.

The article deals with the most common learning environment that is used for organizing the learning process in higher technical educational institutions in the USA. The article defined basic functions of learning management system, these schemes appearance learning environments in the world of education, defined main directions, which can be used by educational environment in the process of organization and management studies. Field description of the system used in the process of organizing and supporting training in technical colleges of the United States, including Moodle, Sakai, Desire2Learn, WebCT, Blackboard; considered their embedded applications; described instrumental base; specified features and capabilities of these systems, their advantages and disadvantages.

Key words: learning management system, learning environments, distance learning, blended learning.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 51(09):371.3

А. О. Розуменко
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ІСТОРІЇ МАТЕМАТИКИ

У статті проаналізовано різні підходи до тлумачення поняття «самостійна робота студентів», розкрито основні проблеми організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів; обґрунтовано необхідність і можливість організації самостійної роботи майбутніх учителів математики в процесі вивчення курсу історії математики. Запропоновано форми самостійної роботи студентів при опрацюванні змісту лекції з історії математики, при підготовці до семінарсько – практичних занять з даного предмету та при виконанні індивідуальних завдань з історії математики. Наведено приклад організації самостійної роботи студентів у процесі вивчення теми «Математика Стародавньої Греції».

***Ключові слова**: самостійна робота, історія математики, форми самостійної роботи, індивідуальні завдання.*

Постановка проблеми. Проблемі ефективної організації і розвитку навичок самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів приділяється досить багато уваги в наукових і навчальних установах різних рівнів. Активізація самостійної роботи студентів набуває особливого значення в умовах модернізації вищої професійної освіти, впровадження модульно-кредитної технології навчання.

Основними завданнями вищої професійної освіти можна вважати такі:

1) розвиток у студентів навичок самоосвіти;
2) інтенсифікація та індивідуалізація навчання;
3) розробка сучасної структури навчальних дисциплін;
4) впровадження сучасних інформаційних технологій.

На нашу думку, розв’язання зазначених завдань можливо тільки за умови підвищення ролі самостійної роботи студентів при засвоєнні навчального матеріалу, а також посилення відповідальності викладачів за організацію та контроль такої роботи.

Обсяг загальних знань людства дуже швидко росте. Тому необхідно впроваджувати нові технології навчання, спрямовані на підготовку фахівців з високим творчим потенціалом, готових до безперервної освіти, здатних до самостійного прийняття рішень. Необхідно навчати не конкретним знанням, а способам швидкого та ефективного засвоєння знань, умінню вчитися.

Досвід роботи у вищих навчальних закладах дозволяє зробити висновок про те, що значна частина студентів психологічно не готова до самостійної навчальної діяльності. Студенти мають різний рівень підготовки, різний рівень розвитку здібностей, уміння навчатися і різний рівень навчальної мотивації. Психологічно готові працювати самостійно тільки ті студенти, які мають позитивну навчальну мотивацію.

Одним із стратегічних напрямків модернізації вищої освіти є виховання самостійності, відповідальності, розвитку інтелектуальних здібностей у майбутніх фахівців. Тому в сучасних умовах змінюється роль викладача в навчальному процесі: він організовує і направляє пізнавальну діяльність студента. Не можна «передати знання». Їх можна повідомити. Студент повинен опанувати їх шляхом власної самостійності. Самостійна діяльність формує у студентів психологічну установку на систематичне поповнення своїх знань і є необхідною умовою самоорганізації власної навчальної, а згодом і професійної діяльності.

Отже, організація самостійної роботи студентів у процесі вивчення різних навчальних дисциплін є необхідною умовою як ефективного засвоєння знань, так і якісної підготовки майбутнього фахівця.

Мета статті: обґрунтувати необхідність та можливість організації самостійної роботи студентів у процесі вивчення курсу історії математики; розкрити форми та зміст такої роботи.

Аналіз досліджень. Планування, організація, моніторинг та корекція результатів самостійної навчальної роботи студентів є складним багатоаспектним процесом. Організація та методичний супровід самостійної роботи студентів є однією з актуальних проблем вищої школи, яка пов’язана з введенням державних освітніх стандартів.

Зміст поняття самостійної роботи і пов’язані з ним питання розглядаються в працях цілого ряду дослідників (Ю. К. Бабанський, Б. П. Єсипов, Т. І. Шамова, П. І. Підкасистий та інші).

Поняття «самостійна робота» використовується авторами в різних значеннях. Самостійну роботу визначають як:

- метод;
- прийом;
- засіб навчання;
- форму організації діяльності тих, хто навчається.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

У широкому розумінні: самостійна робота – це сукупність всієї самостійної діяльності студентів, як у навчальній аудиторії, так і поза нею, під керівництвом викладача і за його відсутності.

Отже, самостійну роботу студентів вищих навчальних закладів доцільно розглядати як один із видів навчально – пізнавальної діяльності, орієнтованої на загальноосвітню і професійну підготовку.

У той же час, самостійна робота є важливою формою навчального процесу.

Організація самостійної роботи студентів передбачає:

– використання активних методів навчання;

– розвиток творчих здібностей студентів;

– перехід до індивідуалізованого навчання з урахуванням потреб і можливостей студентів.

Дослідники виділяють такі психолого – педагогічні функції самостійної роботи студентів:

1) стимулює інтерес до запропонованого матеріалу;

2) сприяє формуванню знань, умінь і навичок для вирішення пізнавальних завдань і розвитку прийомів розумової діяльності;

3) створює умови для формування психологічної готовності поповнення власних знань при розв’язуванні нових завдань.

Для того, щоб самостійна робота студентів була ефективною, необхідно враховувати : рівень складності завдань (завдання мають бути зрозумілими і доступними для розв’язання); вибір змісту навчального матеріалу для самостійного опрацювання (з урахуванням реальних можливостей, потреб та інтересів студентів); характер завдань (індивідуальні або групові); послідовність і логіку викладу навчального матеріалу.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, ще в 1993 році Міністерство освіти України затвердило Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах освіти, відповідно до якого на самостійну роботу студентів відводиться від 1/3 до 2/3 загального обсягу навчального плану. Згідно з цим Положенням, самостійна робота студентів є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов’язкових навчальних занять. Зміст самостійної роботи студентів з конкретної дисципліни визначається відповідною робочою навчальною програмою і виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовується при проведенні аудиторних занять.

У методичній літературі все частіше зустрічаються думки про те, що так зване традиційне навчання у вищій школі, яке базується на інформативній методиці викладання, потребує повної перебудови у бік самостійної роботи студентів. На нашу думку, радикальні зміни в системі освіти не приносять очікуваних результатів. Це пояснюється цілою низкою причин як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру, а саме:

1) досить глибокі теоретичні розробки з питань управління самостійною роботою студентів не конкретизують шляхів їх безпосереднього впровадження у навчальний процес;

2) у більшості студентів відсутня внутрішня мотивація щодо самостійного навчання і самостійної освіти взагалі;

3) термін видачі завдань з різних навчальних дисциплін, час на їх виконання та їх обсяг часто не узгоджуються, що призводить до нерівномірності навантаження студентів протягом семестру або навчального року;

4) завдання для самостійної роботи розроблюються та застосовуються безсистемно, відсутня їх різноманітність щодо типу задач та уніфікація щодо рівня складності;

5) виконані студентами завдання часто з різних причин залишаються не проконтрольованими, нехтується необхідність у стимулюванні самостійної навчальної діяльності студентів.

Ці та ряд інших причин призводять до того, що рівень знань з питань, винесених на самостійну роботу є недостатнім, а також не розвиваються вміння студентів якісно самостійно працювати, що є одним з головних завдань вищої освіти. Отже, перед викладачами стає питання ефективної організації самостійної роботи студентів, з урахуванням їх індивідуально – типологічних особливостей та специфіки навчального предмету, що вивчається.

В Україні систематичний курс «Історія математики» є однією зі складових підготовки вчителів математики. Його вивчають у класичних та педагогічних університетах. За навчальним планом він входить до варіативної частини циклу професійно-орієнтованої підготовки спеціалістів (дисципліни, які встановлює університет). Необхідною базою для вивчення систематичного курсу історії математики є опанування студентами основних математичних дисциплін: алгебри, геометрії, математичного

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

аналізу, теорії ймовірностей тощо. Саме тому його вивчають на випускних курсах вищих навчальних закладів.

На вивчення курсу «Історія математики» у Сумському державному педагогічному університеті відводиться 10 лекцій та 8 семінарсько-практичних занять (36 аудиторних годин). Очевидно, що зміст курсу дуже широкий і просто неможливо «вмістити» його у відведений час. Отже, організація самостійної роботи студентів при вивченні саме цієї дисципліни є необхідною умовою засвоєння навчального матеріалу.

Досвід викладання даного курсу дозволяє стверджувати, що самостійну роботу студентів доцільно організовувати у трьох формах, а саме:

1) опрацювання змісту лекції та доповнення його додатковою інформацією;

2) підготовка до семінарсько – практичних занять [1];

3) виконання індивідуальних завдань з історії математики [2].

Наведемо приклад завдань для самостійної роботи студентів при вивченні теми «Математика у Стародавній Греції».

Опрацювання лекційного змісту та доповнення його додатковою інформацією:

1. З'ясувати географічне положення та суспільний устрій Стародавньої Греції тих часів.

2. Заповнити таблицю 1.

Таблиця 1

Перші математичні школи Стародавньої Греції	Місце та час існування	Імена	Основні результати

3. З'ясувати: які історичні особи зображені на картині Рафаеля «Афінська школа»?

На семінарсько-практичному занятті «Задачі Стародавньої Греції. Три знамениті задачі давнини» розглядають такі питання:

1. Геометрична алгебра.
2. Задача про квадратуру круга.
3. Задача про трисекцію кута.
4. Задача про подвоєння куба.

При обговоренні першого питання акцентується увага на причини виникнення геометричної алгебри, об'єкти її вивчення. Пояснюється «монополія» лінійки та циркуля при розв'язуванні задач на побудову, формулюються постулати Евкліда, які можна розглядати як аксіоматичне обґрунтування використання названих інструментів.

Три знамениті задачі давнини розглядаються за такою схемою:

1. Історія виникнення задачі.
2. Формулювання задачі.
3. Обґрунтування неможливості розв'язання задачі за допомогою циркуля і лінійки.
4. Розв'язання задачі штучними методами.

У процесі підготовки до заняття студентам пропонується самостійно сформулювати і розв'язати основні задачі на побудову шкільного курсу геометрії, а також розв'язати так звані параболічну, гіперболічну та еліптичну задачі геометричної алгебри.

Індивідуальні завдання з даної теми можуть бути такими:

1. Розробити структуру та зміст гурткових занять з математики, які присвячені трьом визначним задачам давнини.
2. Підготувати фрагмент уроку з теми «Теорема Піфагора» з використанням елементів історизму.
3. Підготувати повідомлення про життя та математичні результати знаменитих греків давнини.

Індивідуальні завдання обговорюються на семінарських заняттях і оцінюються певною кількістю балів, яку викладач оголошує на початку вивчення курсу.

Очевидно, що самостійна робота студента має бути вмотивованою.

Психологи попереджають, що спроби управляти студентами лише маніпуляційно можуть викликати агресивну реакцію, відчуження або замкненість і навіть блокування взаємодії. Чим більш сприятливий клімат організації та контролю самостійної роботи студента, тим більш вона ефективна.

Отже, викладач опосередковано, шляхом створення сприятливих умов, так званої «творчої атмосфери» для самостійної роботи, може значно підвищити її якість.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

ЛІТЕРАТУРА

1. Розуменко А. О. Зміст семінарсько-практичних занять з історії математики у вищих навчальних педагогічних закладах// Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі, К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2005.-№1.-С.125-130

2. Розуменко А.О. Використання індивідуальних завдань з історії математики як засобу формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики// Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Науковий журнал №1 (11) – Суми: СумДПУ, 2011р. – С. 250 – 255

РЕЗЮМЕ

Розуменко А. О. Самостоятельная работа студентов при изучении истории математики

В статье проанализированы разные подходы к толкованию понятия «самостоятельная работа студентов», раскрыты основные проблемы организации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений; обоснована необходимость и возможность организации самостоятельной работы будущих учителей математики в процессе изучения курса истории математики. Предложены формы самостоятельной работы студентов при усвоении содержания лекции по истории математики, при подготовке к семинарско – практическим занятиям по данному предмету и при выполнении индивидуальных заданий по истории математики. Приведен пример организации самостоятельной работы студентов в процессе изучения темы «Математика Древней Греции».

***Ключевые слова**: самостоятельная работа, история математики, формы самостоятельной работы, индивидуальные задания.*

SUMMARY

Rozumenko A. Students' own work in studying the history of mathematics.

Different concepts of interpretation of the term «students' own work» are analysed in the article, main problems of organization of students' own work in high educational establishments are shown; the necessity and possibility of organization of future mathematics teachers' own work during leaning the course of history of mathematic are grounded. Forms of students' own work while learning lecture's material, while preparation for practical classes and while doing individual tasks for history of mathematics are offered. The example of organization of students' own work during the process of learning the unit «Mathematic of Ancient Greece» is show.

Key words: students' own work, history of mathematics, forms of students' individual work, individual tasks.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 377.169.3

О. В. Семеніхіна
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

З ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ СТЕНДОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Робота присвячена проблемі створення стендів як ефективного засобу наочності. Розкрито важливість дизайнерського рішення при розробці стендових матеріалів. Акцентовано увагу на психологічних та фізіологічних особливостях сприйняття кольорів і форм. Уточнено програмне забезпечення для їх розробки. Наведено приклади розроблених стендів з аналітичної геометрії. Зокрема, представлені стендові матеріали для підтримки вивчення тем «Вектори в просторі», «Пряма в просторі», «Площина в просторі», «Поверхні другого порядку».

***Ключові слова**: наочність, засоби наочності, стенди, візуалізація, кольорові рішення, стенди з математики, стенди з аналітичної геометрії, аналітична геометрія.*

Постановка проблеми. Сучасному освітньому простору притаманні дуже насичені інформаційні потоки, які не тільки визначають рівень навчання, а і зумовлюють його форми. Наразі актуальним є впровадження проектних методів, дистанційних технологій та форм електронного і мобільного навчання, які передбачають використання технічних інформаційних засобів (комп'ютери, мультимедійні дошки, проектори тощо) та відповідного програмного забезпечення. Але часто зустрічається ситуація, коли поряд з демонстраційними мультимедійними напрацюваннями потрібно звернутись до статичних матеріалів, причому звернутись не один раз і не на одному занятті. Іншими словами, є необхідність у допоміжних засобах, які б були завжди «під рукою», підтримували навчання та «заохочували» суб'єктів навчання до додаткових запитань чи більш глибоких досліджень.

Реформування освітньої галузі через інформатизацію навчального процесу послабило увагу вчителів до традиційних форм подачі матеріалу, серед яких, на нашу думку, несправедливо забутими виявились стендові матеріали, зокрема, стенди для спеціалізованих кабінетів з предмету.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз навчально-методичної літератури та періодичних видань показав, що на теренах України наразі акцентується увага на створенні електронних навчальних матеріалів, і розробка стендових матеріалів майже не ведеться. Зокрема, аналіз напрацювань у галузі наочності виявив, що пропонуються стендові матеріали загального типу, але замалою є кількість розробок, які підтримують вивчення окремих тем.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Дослідження інтернет-ресурсів виявило, що така робота активно ведеться вчителями російських шкіл – ними пропонуються до використання стенди, які відрізняються тематикою, характером подачі матеріалів, власним баченням проблеми, дизайнерськими рішеннями тощо. Але їх «швидке» впровадження у практику навчальних закладів України обмежується через різні обставини, серед яких варто згадати особливості навчальних програм з вивчення предметів, фінансові можливості навчального закладу (придбати паперові, виготовити власноруч чи замовити професійні) та «мовну» обмеженість (є розробки, але російською, тому їх використання в навчальних закладах України можливе, але не завжди прийнятне).

Через згадані обставини часто виникає потреба у самостійному створенні стендових матеріалів для спеціалізованих кабінетів чи лабораторій (математики, інформатики, фізики тощо). Як показує досвід, така задача не є тривіальною. Вона вимагає врахування багатьох чинників, серед яких вік цільової аудиторії, психолого-педагогічні особливості сприйняття матеріалу, композиційне оформлення стендів тощо.

Мета статті – надати рекомендації стосовно створення стендових навчальних матеріалів, представити власні напрацювання в галузі створення стендів з аналітичної геометрії.

Виклад основного матеріалу. Психолого-педагогічні дослідження використання наочності стверджують, що навчальний стенд можна вважати інструментом підвищення ефективності навчання, причому така ефективність базується на візуальних комунікаціях, які мають зацікавлювати суб’єктів навчання та переконувати їх у тому, що цей навчальний предмет є важливим і потрібним.

Розробка наочних матеріалів вимагає поєднання знань та вмінь не тільки в галузі самого навчального предмету (цього замало для створення повноцінного навчального стенду), а і в галузі інформаційних технологій, психології, естетики, дизайну і навіть створення рекламної продукції.

Наш досвід розробки стендових матеріалів окреслив наступні етапи їх створення.

1. Аналіз навчального кабінету як території, на якій будуть розміщені стендові матеріали.

2. Визначення тематичного наповнення стендів та відповідних психолого-педагогічних особливостей навчальної аудиторії, якій адресовані стенди (особливості сприйняття, уваги, мислення тощо).

3. Розробка дизайну, яка включає уточнення типу стендів, їх композиційне та кольорове представлення.

4. Уточнення програмного забезпечення, в якому варто створювати електронну версію продукту.

5. Безпосередній процес створення стендів – електронна версія і виготовлення.

Розкриємо зміст кожного етапу.

Аналіз кабінету як території, на якій будуть розміщені стендові матеріали.

Такий аналіз включає:

– фізичні та візуальні характеристики навчальної аудиторії – потрібно звернути увагу на розміри кабінету, наявність «глухих» стін, які варто використати для інформаційної підтримки предмету, колір стін і стелі для визначення базового кольору стендів тощо;

– зручність розташування стендових матеріалів для всіх суб'єктів навчання – якщо стенди будуть розташовані перед вчителем, але позаду учнів, то таке розміщення не можна вважати вдалим; якщо освітлення стендів буде недостатнім, то знизиться ефект їх використання і т.д.;

– визначення типу стендів – це буде інформаційний чи демонстраційний (в цих випадках будуть зміщені акценти на текстове наповнення чи унаочнення певного процесу) або стенд із періодичною інформацією (в цих випадках зупиняються на стендах з кишенями – сучасні технології дозволяють виготовлення стендів з прозорими, пластиковими, об'ємними кишенями тощо);

– уточнення розміру, кількості та форми стендових матеріалів – якими будуть лінійні розміри стендів, чи будуть вони всі однаковими, чи будуть вони горизонтальними, вертикальними або іншої форми, як вони будуть розташовані між собою.

Визначення змістового наповнення стендів та відповідних психолого-педагогічних особливостей дитячої аудиторії, якій адресовані стенди.

Результати психолого-педагогічний досліджень показують, що глядач мимовільно витрачає близько 5 секунд на прийняття рішення про те, чи

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

варто йому подивитися на стенд. Всього 5 секунд на прийняття рішення, і на 90% це рішення базується на зоровому сприйнятті. Тому варто приділити велику увагу саме візуальному представленню навчального предмета чи певної теми.

Вчитель-предметник, як правило знає, про що варто згадати на стенді при вивченні конкретного навчального матеріалу – враховуються і теми курсу, і типові помилки учнів, і той матеріал, який часто потрібний під час навчання.

До загальних рекомендацій можна віднести наступні.

Не варто виносити інформацію, яка не використовується в навчальному процесі, оскільки вона буде цікавою і корисною лише один раз. Також не варто зупинятися на тому, що є загальновідомим і не потребує візуальної підтримки.

На стенд варто виносити таблиці, схеми, загальні закони, правила чи формули, якими часто користуються. Разом з цим стенд має сприяти узагальненню та систематизації знань і містити не лише текстову, а і символьну складові, оскільки інформація, «закодована» в схему (діаграму, креслення тощо) і підтримана словами чи написаним текстом, запам’ятовується і засвоюється краще.

Психолого-педагогічний аналіз учнівської аудиторії має торкатися особливостей уваги, сприйняття, мислення і допомагати у створенні такого засобу наочності, який був би цікавим і корисним суб’єктам навчання. Зокрема, варто згадати про наступне.

Мимовільна увага пов’язана з захопленнями, потребами і очікуваннями дитини, при цьому їхню увагу привертає те, що виділяється на загальному фоні. Серед факторів, які знижують запам’ятовування, – дублювання схожого за формою і змістом матеріалу.

Розробка дизайну, яка включає уточнення типу стендів, їх композиційне та кольорове представлення.

Часто трапляються випадки, коли електронні версії стендових матеріалів створюють фахівці з комп’ютерної графіки. Вони професійно і швидко виконують замовлення, але при цьому загальний результат не завжди задовольняє замовників (невдала кольорова гамма або візуальні акценти не на тому матеріалі, або відсутність потрібних асоціацій між фрагментами тощо) або бачення результату виконавцями замовлення і

замовниками виявляється різним. Тому на плечі вчителя-предметника покладається дизайнерська реалізація проекту.

В цьому випадку варто звернути увагу на наступне.

1. Визначення візуального типу стенду.

Грамотний підхід до розробки наочності навчального характеру вимагає створення не нудного зображення чи переліку законів, а яскраво вираженої сутності тієї інформації, яку виносять на стенд. При оформленні інформаційного стенду, серед іншого, варто врахувати тематичну цілеспрямованість матеріалів і виділення провідної теми, виразність композиції, гармонійність колірного рішення і можливість швидкої заміни застарілої інформації. Тип стенду визначить його інформаційне наповнення: якщо це стенд з незмінною інформацією, то варто звернути увагу на те, що буде актуальним протягом кількох років, якщо це стенд з кишенями, то варто передбачити узагальнену назву до того періодичного матеріалу, який буде змінюватися.

2. Композиційне представлення матеріалу.

Сприйняття інформації (тексту, цифр), розташованої по краю, вимагає значно більшого зусилля, ніж сприйняття інформації, розташованої ближче до центру. Тому дизайнери радять по периметру намагатися залишати незайману зону або створювати стенди з асиметричною композицією.

При симетричній композиції блоки інформації розташовують дзеркально праворуч і ліворуч від вертикальної осі симетрії. Ці блоки рівновеликі і мають однакове зорове навантаження, тому вся композиція видається врівноваженою, стійкою і нерухомою.

У випадку асиметричної побудови блоки інформації чи графічні елементи не пов’язані осями симетрії, і рівновага при цьому досягається за рахунок пропорційності розмірів чи кольорового навантаження блоків. Основними варіантами асиметричних композицій можна вважати: вільне розташування матеріалу на площині (фотографії, ілюстрації та текстовий матеріал згруповані довільно), розташування матеріалу в шаховому порядку (чергування колірних і друкованих блоків), розташування наочного матеріалу горизонтальними або вертикальними рядами та їх поєднання рядами кольорових смуг.

Асиметрична композиція залишає більш рухливе враження, але при такій побудові композиції варто дотримуватись зорової рівноваги.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

3. Кольорове представлення матеріалу

Колір – найважливіший засіб асоціативно-образного втілення теми, тому при оформленні стенду слід пам'ятати, що колір емоційно впливає на людину: він може впливати на працездатність, настрій, змінювати зорове сприйняття об'єму і форми зображуваних предметів. До того ж кольорове рішення стенду залежить від характеру його змісту і має гармоніювати з колірною гамою інтер'єру, в якому він розташований.

Колористичне об'єднання здійснюється за рахунок введення одного активного колірного фону, а гармонізації середовища сприяє балансування кольору (яскраві кольори врівноважуються приглушеними, холодні – теплими, темні – яскравими). Визначити контрастні кольори дозволяє колірний круг: якщо брати два кольори, розташовані в крузі один навпроти одного (через центр), то вони будуть становити пару взаємно доповнюючих контрастних кольорів.

Для створення виразного стенду рекомендується застосовувати обмежену кількість кольорів (не більше двох-трьох). Велика їх кількість створює зайву строкатість і ускладнює сприйняття інформації.

Психологічні дослідження впливу кольору на психофізичний стан людини виявили наступне. Червоний – теплий і подразнюючий колір. Він піднімає настрій і збуджує нервову систему. Блакитний або синій створюють навкруги прохолоду, при його спостереженні зменшується рівень дратівливості, напруження, але тривалий його вплив втомлює. Зелений колір заспокоює нервову систему, сприяє концентрації уваги. Після звикання до зеленого кольору кількість правильно розв'язаних завдань збільшується на 10%, а кількість помилок зменшується до 20%. Помаранчевий – самий динамічний і веселий колір, який загострює сприйняття і сприяє зростанню швидкості розв'язування задач. Жовтий колір поєднує властивості зеленого та червоного (їх суміш дає жовтий колір), тому поєднує збудження з концентрацією уваги, стимулює процеси мислення.

Експериментально виявлено і вікові колірні переваги. Зокрема, діти віддають перевагу яскравим тонам, а дорослі – більш стриманим.

Уточнення програмного забезпечення, в якому варто створювати електронну версію продукт.

Широкоформатний друк, який доцільно використати при створенні стендів, – це одна з найбільш зручних і доступних сьогодні технологій, яка

дозволяє відтворювати зображення будь-якої складності з фотографічною точністю, а використання оригінальних матеріалів і барвників забезпечує гарантовану стійкість зображення до відшаровування і вицвітання. Як правило, фірми, які виготовляють друковану продукцію, використовують у своїй роботі растрові і векторні графічні редактори (Photoshop і CorelDraw або їх аналоги Gimp і Inkscape), але при створенні стендових матеріалів надається перевага векторному типу зображень. Тому рекомендується реалізовувати власний дизайн стенду у векторному форматі, тобто створювати їх електронну версію в середовищі CorelDraw або Inkscape.

Безпосередній процес створення стендів.

Цей процес є творчим і цікавим, вимагає дотримання цілого ряду правил, серед яких зазначимо наступні.

В оформленні стенду значне місце займають шрифти. Вони не тільки представляють інформацію, а і виконують роль активного художнього елементу. Шрифт повинен бути зрозумілим і легким для читання. Найбільш чіткими є шрифти, які в основі мають прямі лінії і гострі кути. Чітко видно здалеку знаки блокового типу з відповідністю висоти і ширини 1:1 (Arial, …). Як показують дослідження, літери висотою 5 см помітні з 30 м.

У роботі над оформленням стенду не слід використовувати велику кількість різних шрифтових гарнітур. Гонитва за різноманітним накресленням слів, строкатість тексту, відсутність стильової єдності в побудові надписів ускладнюють сприйняття інформації. У шрифтовій композиції бажано використовувати водночас не більше двох шрифтів, при цьому для візуальної єдності шрифти повинні бути близькі за стилем.

Кольорове рішення шрифтової композиції також має бути виваженим – не більше двох-трьох кольорів. Найкраще для сприйняття рішення – тонально-контрастне: світле на темному, темне на світлому. У разі використання кількох контрастних кольорів важливо, щоб один з контрастних кольорів переважав над іншими.

Текстові надписи повинні бути лаконічними, короткими, виразними, з логічною розбивкою фраз. При цьому варто пам’ятати, що текстові надписи, виконані тільки великими літерами, читаються на 12% повільніше, ніж маленькі. Назва стенду має привертати погляд і чітко сприйматися, але разом з цим не відволікати уваги від інформації, розміщеної на стенді.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Важливою умовою сприйняття надписів і цифр з великої відстані є колір знака та його контрастні співвідношення з кольором фону. Найбільш помітні знаки в тому випадку, коли вони контрастні з фоном не тільки за кольором, але і за освітленістю. Наприклад, чорні літери на яскраво-жовтому фоні, темно-червоні на світло-сірому або білому фоні і зворотні співвідношення поєднуються вдало. Синій колір у поєднанні з білим або сірим рекомендується застосовувати для знаків і написів суто інформаційного характеру.

На стенді повинна бути присутня символіка, яка найбільш виразно доповнює тематику стенду. Оскільки текстова інформація інформує про явище в загальному вигляді, її зазвичай доповнюють умовними позначками, підписами, графічними схемами, які конкретизують інформацію у візуальному форматі. При використанні позначень інформації у візуальному представленні потрібно пам’ятати про те, що графічні символи на знаках та інформаційних покажчиках повинні давати зрозуміле зображення тих предметів і явищ, які вони ототожнюють. Знаки повинні бути помітними з великої відстані, мають відрізнятися за формою і кольором і не заважати один одному.

Колір використовується і як засіб виділення самого головного, основного в композиції. Досягається це шляхом зіставлення контрастних кольорів або відтінків

Перевантажувати стенд великою кількістю матеріалу не слід. Надмірна насиченість заважає сприйняттю змісту інформації.

Особливості створення стендів з аналітичної геометрії

Нами були розроблені стенди для підтримки вивчення курсу аналітичної геометрії. Схеми, таблиці, рисунки на стендах дають змогу не тільки коротко передати частину навчального матеріалу, а і систематизувати та узагальнити знання студентів про аналітичні методи в геометрії.

Готові стенди з аналітичної геометрії, які можна придбати у магазині або «скачати» з мережі нас не задовольнили з наступних причин:

– недостатнє відображення ідей аналітичної геометрії, зокрема, для тем «Пряма і площина у просторі», і відсутність матеріалів для теми «Поверхні другого порядку»;

– відсутність стендів, орієнтованих на студентську аудиторію;

– замалі розміри стендових матеріалів;

– невдале колірне рішення для наших студентських аудиторій;

– неможливість доопрацювати готовий стендовий матеріал.

Ці обставини зумовили пошуки власних шляхів створення стендових матеріалів. Багатий досвід викладання аналітичної геометрії викладачів кафедри математики СумДПУ імені А. С. Макаренка дав змогу систематизувати, узагальнити і стисло подати матеріал тем «Вектори в просторі», «Пряма на площині», «Площина в просторі», «Пряма в просторі», «Криві другого порядку», «Поверхні другого порядку» (окремі матеріали наведені на рис 1-4). Причому, якщо представлення перших двох тем є типовим, то інші мають авторські «родзинки». Так, представлення теми «Поверхні другого порядку» в традиційному поданні містить лише невироджені поверхні – еліпсоїд, гіперболоїди та параболоїди, наше подання охоплює всі можливі візуалізації поверхонь другого порядку – циліндри, площини, а також наведено рівняння уявних площин і еліпсоїда як окремих випадків вироджених поверхонь другого порядку.

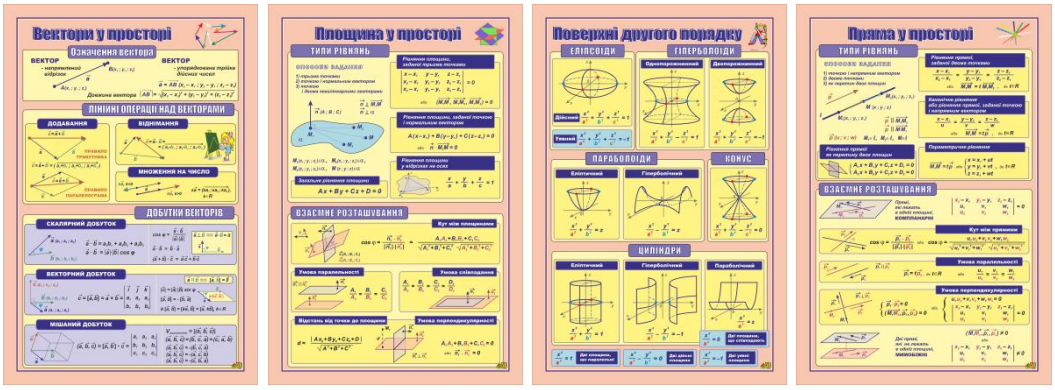


Рис. 1–4

Авторська візуалізація навчального матеріалу не є широко розповсюдженою, але ідеї, закладені в пропонованих стендових матеріалах, сприяють розумінню, запам’ятовуванню, узагальненню і систематизації знань з аналітичної геометрії.

Друк здійснювався на клейову основу під конкретний розмір. Після встановлення стендів стала помітною зацікавленість студентів змістовим наповненням, а їх подальші запитання до викладачів підтвердили наші очікування.

Висновки. Ефективність використання наочності складається з багатьох чинників, серед яких основними є правильний підбір тематики, виважене інформаційне наповнення, якісний дизайн навчального стенду.

Дизайн стенду з конкретного навчального предмету є візуальним втіленням навчального курсу. При цьому найважливішими складовими ефективної візуалізації залишаються не тільки професійне наповнення навчальним матеріалом, а і естетичне сприйняття стенду, які забезпечують формування позитивної мотивації навчання.

Врахування особливостей уваги, сприйняття і мислення суб'єктів навчання слугує не тільки потужним інструментом в професійній діяльності вчителя, а і є також базою для візуального впливу на суб'єктів навчання.

РЕЗЮМЕ

Семенихина Е. В. Из опыта создания стендовых материалов.

В статье затронуты вопросы разработки стендовых материалов для специализированных кабинетов. Аргументирована важность дизайнерского решения, акцентировано внимание на психологическом восприятии цвета и формы. Уточнено программное обеспечение для их создания. Описан опыт создания авторских стендов по основным разделам аналитической геометрии. Приведены примеры авторских стендов по темам «Векторы в пространстве», «Прямая в пространстве», «Плоскость в пространстве», «Поверхности второго порядка».

***Ключевые слова**: наглядность, средства наглядности, визуализация, цветовые решения, стенды по математике, учебные стенды, стенды по аналитической геометрии, аналитическая геометрия.*

SUMMARY

Semenikhina E. Experience of creating of posters.

The work is devoted to the creation posters as an effective means of clearness. Reveals the importance of design in the presented of stand materials. Attention is focused on the psychological and physiological characteristics of the perception of colors and shapes. Is specified software to develop them. Presented the postersfor studies of analytic geometry: to support the study subjects «Vectors in space», «Direct in space», «Plane in space», «Surfaces of the second order».

Key words: visibility, stands, stands of studies, posters, perception of colors, analytic geometry, stands with analytic geometry

УДК 519.816

О. В. Трунова
Чернігівський державний інститут економіки і управління

МІСЦЕ СТОХАСТИКИ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ З ЕКОНОМІКИ

В статті розглядається необхідність перегляду і формування нових вимог до професійної компетентності майбутніх фахівців з економіки. Визначені місце, предмет, мета, завдання стохастики в системі підготовки економістів та головні цілі її вивчення. Проведено дослідження сучасного рівня стохастичної компетентності випускників економічних вузів і вказані основні причини його незадовільного стану. Виявлено проблеми і суперечності у процесі формування стохастичної компетентності майбутніх економістів та запропоновані шляхи їх подолання: на

соціально-педагогічному, науково-теоретичному, науково-методичному рівнях. Розглядаються способи досягнення відповідного рівня стохастичної компетентності випускників на основі комплексного підходу, цілеспрямованих і поетапних дій, науково обґрунтованих методів в умовах євроінтеграції.

***Ключові слова**: економічна освіта, стохастика, стохастична компетентність, професійна діяльність.*

Постановка проблеми. Розвиток в Україні ринкової економіки породив необхідність зміни існуючого і формування сучасного типу економічного мислення, для якого характерні посилення ініціативи, підприємливості, особистої господарської самостійності; здоровий прагматизм; гнучкість, адаптивність, динамізм; здатність діяти в умовах конкуренції. Особлива роль у формуванні такого типу мислення відводиться економічній освіті, яка являє собою систему форм і методів отримання компетенцій, необхідних для ефективної економічної діяльності.

Компетенції у напрямі підготовки майбутніх економістів чітко узгоджено і зафіксовано у структурі їхньої професійної компетентності, яка складається з наступних компонентів:

а) компетенції у сфері економічної діяльності (економічне мислення, володіння методами економічного аналізу та проектування економічної діяльності, наявність системного уявлення про структури і тенденції розвитку української і світової економіки, знання принципів прийняття й реалізації економічних та управлінських рішень на мікро- і макрорівнях, створення і розвиток власної економічної позиції тощо);

б) компетенції у інших сферах професійної діяльності (система знань з фінансів, маркетингу, аудиту, міжнародної економіки, права, менеджменту тощо);

в) інформаційна компетенція (ефективне застосування інформаційних технологій та відповідних програм);

г) комунікативна компетенція (знання ділового етикету та основ конфліктології, толерантність до існування інших поглядів, ефективна групова взаємодія, позитивна установка щодо себе і оточуючих та ін.);

ґ) компетенція у сфері самовизначення і саморегуляції особистісних якостей (адекватна самооцінка, впевненість у собі, самоконтроль, самоефективність, високий рівень мотивації до досягнень, визнання необхідності неперервної освіти протягом життя тощо) [1].

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Вагоме значення для адаптування до реалій європейського простору вищої освіти, євроінтеграційних процесів і фахового зростання мають критерії сформованості компетентності економіста, які охоплюють:

1) критерій «сформованість ключових компетенцій» (політичні компетенції, компетенції, пов'язані із життям у полікультурному суспільстві, із володінням усною і писемною комунікацією, із зростанням інформатизації суспільства, із здатністю вчитися впродовж життя);

2) критерій «сформованість професіоналізму» (професійні спрямованість, компетентність, відповідальність, мобільність);

3) критерій «сформованість соціальної компетентності» (позитивне самовідношення), ЗУН і досвід вибудовування відносин («людина-людина», «людина-суспільство», «людина-довкілля»). Складові компетентності майбутнього фахівця економічного профілю «сформовані з урахуванням потреб зацікавлених сторін та виражені у термінах освітнього процесу...можуть мати різну вагу з точки зору роботодавця» [2, с. 412–415]. Таким чином, євроінтеграційні виклики, процеси глобалізації світової економіки, розвинута інфраструктура економічної системи тощо, а також визнання Україною стандартів Європейської кредитно-трансферної системи обумовлюють потребу в модернізації парадигми сучасної вищої освіти і є значущою підставою для перегляду і формування нових вимог до професійної компетентності майбутніх фахівців економічного напрямку.

В економічних, психологічних та педагогічних дослідженнях шляхи формування економічного мислення найчастіше пов'язують з розвитком і вивченням економічної теорії і спеціальних дисциплін, а також з безпосередньою участю в професійній діяльності. Роль загальноосвітніх, у тому числі математичних дисциплін у вирішенні цієї проблеми в даний час вивчена недостатньо. У відповідності ж з системною моделлю змісту освіти, процес вивчення будь-якої дисципліни в сучасному вузі повинен бути спрямований на досягнення єдиної мети – підготовку творчо мислячого фахівця певного профілю.

Особливе значення при підготовці фахівців у сфері економіки відіграє оволодіння ймовірносно-статистичними методами, оскільки будь-яка, підприємницька діяльність пов'язана з невизначеністю досягнення кінцевого результату через вплив великого числа випадкових та неконтрольованих чинників.

Аналіз актуальних досліджень. Методику підготовки студентів економічних спеціальностей ВНЗ висвітлено у працях Н. Ванжі, Г. Дутки, Л. Нічуговської, Г. Пастушок, Л.Паханової, О. Фомкіної та ін. Зокрема, ними обґрунтована необхідність зміни традиційного змісту математичної освіти для економістів, доведено можливість поглиблення знань із спеціальних дисциплін і формування економічної грамотності на основі використання методів математики.

Теорії пізнання, діяльнісної концепції навчання, системного, комплексного, диференційованого та особистісно-орієнтованого підходів висвітлені в працях П. Я. Гальперіна, В. В. Давидова, З. І. Калмикової, З. І. Слєпкань та ін., компетентнісного підходу Н.Бібік, А.Вербицького, Н. Кічук, А.Хуторського та інших. Методи дослідження когнітивного розвитку, місце компетентностей у процесах пізнання через призму психологічного бачення вивчають Л. Виготський, В. Дружинін, К. Прибрам, Р. Солсо, Д. Ушаков та інші. До формування професійної, професійно-вербальної та діяльнісної у межах інформаційного периметра компетентностей майбутніх фахівців економічного напрямку долучаються Л. Дибкова, Ю. Семенчук, О. Москальова та інші.

Питання методики навчання стохастики розглядаються в дослідженнях К. Р. Велскера, Б. В. Гнєденко, А. Я. Доградшвілі, М. І. Жалдака, М. В. Єремєєвої, А. М. Колмогорова, К. Н. Куриндіної, Д. В. Маневича, Г. О. Михаліна, В. Д. Селютіна та ін. Основною умовою досягнення цілей навчання теорії ймовірностей у зазначених роботах виступає його прикладна спрямованість.

Основні змістовно-методичні положення прикладної спрямованості навчання теорії ймовірностей сформульовані в роботах А. Плоцкі, В. В. Фірсова.

У той же час слід зазначити, що серед наукових досліджень відсутні роботи, присвячені виявленню специфіки навчання стохастики в економічному вузі і можливостей впливу його на процес формування економічного мислення студентів.

Метою статті є дослідження сучасного стану рівня стохастичної компетентності випускників та визначення місця стохастики в системі підготовки фахівців з економіки.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Виклад основного матеріалу. Стохастика є однією з фундаментальних сучасних дисциплін, що вивчаються в вузі. Це комплекс професійно-значущих, спеціальних навчальних курсів до яких відносяться «Теорія ймовірностей», «Теорія випадкових процесів» і «Математична статистика». Її вивчення сприяє формуванню так званого імовірнісного мислення, яке дозволяє застосовувати прийоми строгого логічного мислення в ситуаціях невизначеності, використовуючи конкретні поняття і чітку термінологію. Уявлення про зв'язок випадкового і необхідного, про статистичні і динамічні закономірності є обов'язковим елементом загальної освіти людини в сучасному суспільстві. Успішність професійної діяльності будь-якого фахівця багато в чому залежить від його рівня стохастичною культури, що забезпечує уміння збирати необхідні для вирішення певної проблеми факти, аналізувати їх, висувати гіпотези вирішення, робити необхідні узагальнення, зіставлення з аналогічними або альтернативними варіантами розв'язання, встановлювати статистичні закономірності, робити аргументовані висновки, застосовувати отримані результати для виявлення і вирішення нових проблем.

Говорячи про значення вивчення стохастики, можна перефразувати слова А. Реньї [4] який вважав, що вибір головних цілей вивчення стохастики, може варіюватися залежно від типу навчального закладу, але мотиви будуть незмінними:

– стохастику необхідно вивчати тому, що вона відіграє важливу роль у розвитку мислення;

– стохастику необхідно вивчати тому, що її висновки знаходять застосування в повсякденному житті, науці, техніці, тощо;

– стохастику необхідно вивчати тому, що вона має важливе, ні з чим незрівнянне значення для математичної освіти.

Ймовірносно-статистичні ідеї увійшли в науку не випадково. Їх застосування було фактично підготовлено всією історією наукового пізнання, і було зумовлено, насамперед, необхідністю вивчення масових явищ, в опануванні яких інші методи виявлялися безсилими. Стохастичні теорії міжнаукові, тому ймовірносно-статистичні методи проникають у всі галузі людського знання. Між тим, більшість випускників шкіл і вузів слабо володіють основами теорії ймовірностей.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Теорія ймовірностей є базовою для всіх інших стохастичних теорій. Вона вивчається в інститутах і університетах. Метою дисципліни є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ імовірнісно-статистичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, засад математичної статистики, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

Завдання курсу – вивчення основних принципів та інструментарію імовірнісно-статистичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків.

Предметом вивчення дисципліни виступають теоретичні засади імовірнісно-статистичного апарату, закони, що діють у сфері масових випадкових подій та явищ, методи систематизації, опрацювання й аналізу масових статистичних даних.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця з економіки наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Елементарна математика: алгебра, геометрія, тригонометрія та початки математичного аналізу	Вища математика, дослідження операцій, економетрія, економіко-математичне моделювання, статистика, мікроекономіка, економічний аналіз, економічні ризики, теорія прийняття рішень

Програмою вузівського курсу теорії ймовірностей передбачено недостатня кількість годин для ефективної підготовки студентів. Тому перед навчальними закладами на перший план виходить завдання – забезпечити високий рівень стохастичною грамотності майбутніх спеціалістів (у тому числі майбутніх економістів) в рамках відведених годин.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Під стохастичною підготовкою будемо розуміти формування мінімуму фундаментальних предметних знань стохастики, знайомство зі способами і засобами здійснення діяльності, здатними забезпечити перехід від засвоєння знань абстрактного характеру до конкретного різноманіття форм прояву (умінь, навичок).

Зміст, побудований на логіці навчання цільової діяльності, стає методологічним і методичним засобом досягнення проміжних і кінцевих цілей підготовки фахівців. Домінуюче значення при цьому набуває керуюча функція змісту навчання. Звідси – необхідність будувати зміст підготовки фахівців як комплексну програму, в основі якої лежить метод планування та управління процесом навчання. У рамках цієї програми мають реалізовуватися міжпредметні зв'язки, що беруть участь у формуванні фахівця. При цьому рівень викладання стохастики повинен відповідати сучасному рівню розвитку, її специфіці. Склад і структура змісту навчального курсу дозволяють оптимально реалізувати основні його функції – інформативну та керуючу, до того ж, перша виступає як умова і засіб реалізації другої. Отже, зміст дисципліни має включати: не тільки власний зміст, але й засоби організації і управління процесом засвоєння цього змісту [5].

Розвиток математичної освіти у вищих навчальних закладах багато в чому залежить від того, які вимоги до підготовки студентів пред'являються програмами, стандартами [3]. Незважаючи на те, що з появою нових форм реалізації середньої освіти та відповідного різноманіття навчальних програм, значно зросли об'єктивні труднощі їх аналізу, повинні існувати загальні підходи до побудови структури вузівського курсу стохастики. Цілком очевидно, повинна існувати базова навчальна програма, що відповідає освітньому стандарту, побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS) для мінімального рівня знань зі стохастики яка може доповнюватися системою спецкурсів і факультативів.

Аналіз навчальної літератури з даної дисципліни, рекомендованої для студентів економічних спеціальностей вузів, показує, що в ній не існує єдиного підходу до змісту, стохастичної термінології. Принцип прикладної спрямованості в ній практично не реалізується.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Більшість студентів, які вивчили формалізований курс теорії ймовірностей, не володіє методами кількісного аналізу економічних процесів. Вони відчувають труднощі при самостійному дослідженні економічних ситуацій, які носять імовірнісний характер, не вміють використовувати отримані знання при вирішенні економічних завдань, виконанні курсових та кваліфікаційних робіт.

Аналіз психологічної, педагогічної, економічної та математичної літератури з проблеми формування стохастичної компетентності майбутніх економістів виявив низку суперечностей: *на соціально-педагогічному рівні* – між зростаючими вимогами до стохастичної підготовки майбутніх економістів в умовах наближення системи освіти України до світових стандартів і традиційною системою математичної освіти, яка не виділяє стохастичну компетентність як специфічний результат освітнього процесу у вищому навчальному закладі освіти; *науково-теоретичному рівні* – між необхідністю теоретичного обґрунтування процесу формування стохастичної компетентності майбутніх економістів і недостатньою науковою розробкою даного питання на науково-теоретичному рівні; *на науково-методичному рівні* – між необхідністю підвищення ефективності процесу формування стохастичної компетентності майбутніх економістів і відсутністю відповідних науково-методичних розробок за даним напрямком, між сучасними вимогами до викладачів ВНЗ відповідно до вимог ECTS.

Основною причиною ситуації що склалася, на наш погляд, є те, що під час навчання студентів у вузі не досягається необхідний рівень умінь і навичок у використанні імовірнісних знань, тобто стохастичної компетентності.

Крім того, аналізуючи результати індивідуальних і контрольних робіт, а також відповіді студентів на екзаменах, ми прийшли до висновку, що більшість з них засвоює стохастику, як щось абстрактне, що не має видимого зв’язку з їх майбутньою професією. В підтвердження тому – підсумки анкетування студентів IV та V курсів Чернігівського державного інституту економіки і управління. Згідно з отриманими даними, бачать зв’язок між вивченням теорії ймовірностей і майбутньою професією 55% студентів. До того ж тільки 6% студентів добре уявляють можливості застосування отриманих знань з теорії ймовірностей в майбутній професійній діяльності; в основному уявляють – 58%; погано уявляють – 23%, і, нарешті, зовсім не уявляють – 13%. У цьому, на нашу думку, причина

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

того, що лише 32% опитаних відзначають зацікавлене ставлення до вивчення теорії ймовірностей; інші – нейтральне.

Відомо, що недостатня математична підготовка негативно відбивається на загальній підготовці студентів до професійної діяльності. Разом з тим 58% опитаних нами студентів вказали на те, що відчувають труднощі у вивченні стохастики. Однією з основних причин такого становища, на наш погляд, є те, що лише 47% опитаних вивчали теорію ймовірностей в школі.

На підставі проведених досліджень і власного досвіду навчання встановлено, що за період навчання студента у вузі у нього, на жаль, не формується необхідний рівень стохастичної компетентності.

Знання більшості випускників економічних вузів носять формальний характер, недостатньо професійно орієнтовані: немає повного розуміння міжпредметних зв'язків стохастики з іншими дисциплінами, її ролі в економіці, не досягається необхідний рівень сформованості умінь і навичок у використанні стохастичних знань при прийнятті рішень для ефективної діяльності підприємства, плануванні, прогнозуванні виробничих і технологічних процесів. Більшість випускників вузів погано уявляють зв'язок вузівського й шкільного курсів стохастики; не мають професійних умінь і навичок роботи з фундаментальним стохастичним матеріалом; не готові до використання стохастичних моделей у різних областях економічної діяльності. Вкрай мала кількість годин, що виділяються на вивчення даного курсу, не дозволяє викладати його на досить строгому рівні і тим більше сформувати у студентів необхідні навички розв'язання стохастичних завдань.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, спираючись на підсумки проведеного дослідження, ми прийшли до висновку, що загальний рівень стохастичною підготовки випускників економічних вузів не відповідає сучасним професійним вимогам.

Досягти необхідного професійного рівня фахівця можливо лише на основі комплексного підходу, цілеспрямованих і поетапних дій, науково обґрунтованих методів впливу і управління. Для організації ефективної підготовки майбутніх фахівців до роботи в умовах євроінтеграції необхідно модернізувати існуючі форми організації навчального процесу, методи і дидактичні принципи, а також розробляти нові у всіх курсах, в тому числі і в курсі стохастики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дибкова Л. М. Індивідуальний підхід у формуванні професійної компетентності майбутніх економістів: Автореф. дис. на здобуття наук. Ступеня канд.пед.наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика професійної освіти» / Л. М. Дибкова. – К., 2006. – Режим доступу: http://disser.com.ua/contents/21714.html.

2. Іванченко Є. А. Про методику оцінювання компетентності економіста в системі інтегративної професійної підготовки майбутніх економістів: науково-методичний журнал «Нова педагогічна думка». Матеріали IX Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми управління якістю підготовки фахівців в умовах інтеграції в міжнародний освітній простір»] / Є. А. Іванченко. – Рівне: Редакційно-виданичий центр НУВГП, 2009. – С. 410-420.

3. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті: Проект // Освіта. – 2001. – №60-62, 24-31 жовтня.

4. Реньї А. Заради чого необхідно викладати теорію ймовірностей // Математика в школі. – 1998.- №1. – С. 31–32.

5. Тур Г.І . Пропедевтика прогностичних компетенцій менеджерів в курсі вищої математики // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету Т. Г. Шевченка. Вип. 83 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка; гол. ред.. Носко М. О. – Чернігів: ЧНПУ, 2011. – 236с.

РЕЗЮМЕ

Трунова О.В. Место стохастики в системе подготовки специалиста по экономике.

В статье рассматривается необходимость пересмотра и формирования новых требований к профессиональной компетентности будущих специалистов в области экономики. Определены место, предмет, цель, задачи стохастики в системе подготовки экономистов и главные цели ее изучения. Проведено исследование современного уровня стохастической компетентности выпускников экономических вузов и указаны основные причины его неудовлетворительного состояния. Выявлены проблемы и противоречия в процессе формирования стохастической компетентности будущих экономистов и предложены пути их преодоления: на социально-педагогическом, научно-теоретическом, научно-методическом уровнях. Рассматриваются способы достижения соответствующего уровня стохастической компетентности выпускников на основе комплексного подхода, целенаправленных и поэтапных действий, научно обоснованных методов в условиях евроинтеграции.

***Ключевые слова**: образование, стохастика, стохастическая компетентность, профессиональная деятельность.*

SUMMARY

Trunova **O**. Location stochastics in training specialists in economics.

In the article the need of reviewing and formation of new requirements for professional competence of future specialists in economics is discussed. The place, subject, aim, tasks of stochastics in economists' training and main objectives of its study are defined. A study of current level of stochastic competence of economic institutions graduates is given and main reasons for its state are listed. The problems and contradictions in the process of economists' stochastic competence formation are defined and the ways to overcome them: on social, educational, scientific, theoretical, scientific and methodological level are proposed. Methods of achieving an appropriate level of graduates' stochastic competence through an integrated approach, purposeful and phased actions, scientific methods in terms of European integration are investigated.

Key words: economic education, stochastics, stochastic competence, professional activities.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

УДК 373.5.16:53

О. М. Яковлєва
Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЙ ПРОСТОРУ І ЧАСУ У КУРСІ ФІЗИКИ

У статті обґрунтовано доцільність вивчення нових поглядів на теорії простору і часу під час навчання курсу фізики, запропоновані сучасні теорії простору і часу та методика їх вивчення, розглянуто просторово-часові парадокси. У статті проаналізовано дослідження Ісака Ньютона, теорію відносності Ейнштейна та сучасні уявлення простору-часу: теорію Мізнера, зв'язок часу з теорією струн та парадокси, які можуть вникнути при переміщенні у часі. Зосереджено увагу на доведені необхідності включення цих питань до шкільного курсу фізики та курсу фізики професійно-технічних навчальних закладів для відповідності вмісту курсу до досягнень сучасної науки. У статті приведено методики формування в учнів критичного мислення під час вивчення вищезазначених теорій.

***Ключові слова**: простір, час, одиниця вимірювання, теорія струн, теорія Мізнера, парадокс.*

Постановка проблеми. Обраний Україною шлях європейської та світової інтеграції зумовлює необхідність інтенсивних змін в політичному, економічному й соціальному житті держави. Саме тому останніми роками відбуваються реформаційні процеси в освітній галузі, спрямовані на досягнення рівня найкращих світових стандартів. Значною подією стала поява стратегічного документа, – Національної доктрини розвитку освіти, – який заклав підвалини нової парадигми освіти – орієнтації на новий тип гуманістично-інноваційної освіти, її конкурентноздатності в європейському та світовому просторах, виховання покоління молоді, які будуть захищеними і мобільними на ринку праці, здатними робити особистісний духовно-світоглядний вибір, матимуть необхідні знання, навички й компетентності для навчання протягом життя [8].

На нашу думку, важливого значення набуває реформування стану викладання фізики. Вивчення нових теорій, зокрема таких фізичних понять як простір і час сприятиме формуванню сучасного наукового світогляду підростаючого покоління. Інтеграційні процеси сприяють створенню єдиного освітнього простору, який пов'язує подібними умовами земного існування, економічними, інформаційними та іншими видами міжнародних та міжособистісних зв'язків та залежностей. Тому, для того, щоб людство діяло як єдина система, обов'язково має бути одна «часова мова». У кожної такої системи мають бути й свої часові параметри

(наприклад, діапазон існування, система одиниць тощо). Історично так склалося, що в земній системі, яка нерідко намагається сумістити несумісне створені штучні коригування та доповнення, типу введення високосних років, одночасне існування Григоріанського та Юліанського календарів, зворотній відлік часу від Різдва Христа, різна кількість діб у місяці (особливо відрізняється лютий), місцевий, поясний, всесвітній, атомний час тощо. Такі коригування необхідні, оскільки є намагання штучно об'єднатися в одну часову систему, яка включає абсолютно незалежні процеси: обертання Землі навколо власної вісі (доба), цикл створення Богом світу за Біблією (неділя), обертання Місяця навколо Землі (місяць), обертання Землі навколо Сонця (рік), середній час життя людини (вік) тощо. Практична необхідність призвела до необхідності ділення доби на менші одиниці: години, хвилини, секунди.

З практичної точки зору це необхідно і зрозуміло, але практична сторона не має вводити суб'єктів навчання в оману відносно суті поняття часу, його характеристик та можливостей використання в тих або інших випадках.

Для ілюстрації впливу на часову систему лише умов існування можна навести приклад підрахунку часу Робінзоном Крузо на його загубленому в океані острові. Він орієнтувався лише на циклічний рух Сонця. Циферблат йому заміняла гілка дерева, на якій він робив ножем помітки. За початок системи відліку він прийняв день його появи на острові. Життя окремо від цивілізації заставило його жити у часі своєї власної системи.

Аналіз актуальних досліджень. У створенні сучасної теорії простору і часу велику роль зіграли ідеї М. І. Лобачевського, Г. Рімана, К. Гауса. Відкриття неевклідової геометрії спростувало вчення І. Канта про простір і час як про позадослідні форми чуттєвого сприйняття. Дослідження Бутлерова, Федорова і їх послідовників виявили залежність просторових властивостей від фізичної природи матеріальних тіл, обумовленість фізико-хімічних властивостей матерії просторовим розташуванням атомів. Невід'ємність простору і часу один від одного і від природи в цілому доводили К. Е. Ціолковський, В. І. Вернадський та ін. В. І. Вернадський розглядав простір і час у взаємозв'язку з біосферою, ввів поняття біологічного часу. Остаточно змусила переглянути уявлення про простір і час, розроблені класичною фізикою, теорія відносності Ейнштейна.

Спеціальна теорія відносності А. Ейнштейна грунтована на тому, що усі види рівномірного руху відносні. Це означає, що об'єкт може знаходитися в стані рівномірного руху тільки по відношенню до фіксованої системи відліку. А. Ейнштейн показав, що у будь-якій інерціальній системі відліку швидкість світла у вакуумі має одну і ту ж величину для будь-якого напряму [7].

Поняття простору-часу особливо актуальне в наукових дослідженнях, а отже і в навчальному процесі, оскільки ті ідеї, які зображалися у фільмах та науково-фантастичних романах, на сьогоднішній день можливо зможуть бути реалізовані за допомогою Великого адронного колайдера (ВАК), який розташований на кордоні Швейцарії і Франції і являє собою прискорювач, розміщений у довгому тунелі протяжністю 27 кілометрів. Запущений він був в 2008 році, основним його завданням є створити умови, які виникли відразу після Великого вибуху, породжувача Всесвіту. Два доктори фізико-математичних наук, з московського інституту імені Стеклова РАН Ірина Ареф'єва та Ігор Волович, впевнені в можливостях ВАКу як машини часу. Вони пояснюють, як Колайдер може допомогти в подорожах в часі [1]. Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», Київський технічний університет «Київський політехнічний інститут», Київський Національний університет ім. Т.Г.Шевченка виконують окремі завдання ЦЕННу.

Мета статті полягає у дослідженні сучасних теорій простору і часу та розробці методики їх вивчення під час навчання фізики у навчальних закладах 1-2 рівня акредитації.

Виклад основного матеріалу. На уроках шкільного курсу фізики учні знайомляться із поняттям часу, як одним з основних понять фізики і філософії, однією з координат простору-часу. Як фізична величина час здебільшого позначається літерою t. Одиницею вимірювання часу в системі СІ є секунда. Ми пропонуємо показати учням, що поняття час має три аспекти:

– координати події на тимчасовій осі. На практиці це поточний час: календарний, обумовлений правилами календаря, і часом доби, обумовлений якою-небудь системою числення (шкалою) часу (приклади: місцевий час, всесвітній координований час);

– відносний час, часовий інтервал між двома подіями;

– суб'єктивний параметр при порівнянні декількох різночастотних процесів.

На нашу думку, вивчення теорій простору та часу доцільно проводити поетапно. До першого етапу можна віднести дослідження Ісака Ньютона. Він вважав, що Всесвіт є механічним і розглядав його як точну машину, яка працює відповідно до певного набору правил. В основі цих правил лежали закони класичної механіки. Наприклад, Земля обертається навколо Сонця, а галактики подібні механізму у великому годиннику. Ця механічна концепція часу-простору є системою з абсолютним часом та абсолютним простором. Вона повністю ізолює час і простір [5].

Г. Галілей і І. Ньютон говорили про плоский, евклідів «абсолютний простір» та про «абсолютний час» – як про два абсолютно не пов'язані поняття. В абсолютному просторі діяли ньютонівські закони фізики, а абсолютний час протікав сам по собі. Не було ніяких гіпотез чи припущень про те, що простір і час можуть представляти собою два аспекти єдиної суті – викривленого «простору-часу», – поки А. Ейнштейн не об'єднав їх у теорії відносності.

Другий етап якраз і міститься в основі теорію відносності Ейнштейна. На цьому проміжку була встановлена концепція відносного часу-простору, яка об'єднувала час і простір. У будь якій інерційній системі час вимірюється годинником, який має ту саму структуру, що й система, і безпосередньо пов'язаний із системою. Узагальнена теорія відносності спростувала концепцію інерційної системи та пов'язала матерію, рух і час-простір через поняття гнучкого простору.

Проте, загальна теорія відносності Ейнштейна може тільки описати нерухомий і рівномірно розподілений ізольований час-простір. Вона не встановила фізичного поняття динамічного різноманіття часу-простору більш високих вимірів. Також не розглядає розвиток структур часу-простору.

На третьому етапі сучасна наука проаналізувала, що час-простір світу, в якому проживає людство, дуже складний і не є лише тим, що люди можуть побачити очима. Базуючись на цьому, вчені розвинули сучасну теорію часу-простору [5].

Ми пропонуємо ознайомити учнів із наступними сучасними уявлення простору-часу: теорією Мізнера, звязку часу з теорією струн та парадоксами, до яких можуть призвести переміщення у часі.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Теорія Мізнера являє собою абстрактно-математичне представлення простору і часу, вперше описаним Чарльзом Мізнером з університету Меріленда. Учням буде досить легко зрозуміти суть теорії, оскільки спрощено її можна представити у вигляді екрану комп'ютерної гри, в якій деякий елемент після зникнення з правої границі монітора, миттєво з'являється на його лівій стороні. Ми вважаємо, що учнів може зацікавити цей матеріал, оскільки переміщення границь, що оточують існуючий простір Мізнера, теоретично дозволяє подорожувати у часі [6].

Розглянемо спосіб пояснення простору Мізнера на прикладі кімнати. Для цього пропонується учням уявити ідеалізований простір, наприклад, спальню, у яку помістили весь Всесвіт. Після цього ставиться завдання. Нехай кожна точка на лівій стіні спальні ідентична відповідній точці на правій стіні. Це означає, що якщо учень підете у напрямку до лівої стіни і не зупинитеся вчасно, то він не розіб'єте собі носа, а пройдете крізь стіну і з'явитеся знов з правої стіни. Отже, в якомусь сенсі ліва і права стіни сполучені циліндрично. Крім того, точки на передній стіні кімнати ідентичні точкам на задній стіні, а точки на стелі ідентичні точкам підлоги. Таким чином, йдучи в будь-якому напрямі, учень пройдете крізь одну із стін спальні і знову повернетеся в неї. Суб'єкт досліду не можете вийти з кімнати. Іншими словами: спальня є цілим Всесвітом.

Для розвитку творчого мислення перед учнями можна поставити проблемну ситуацію: що ми побачимо, якщо стіни будуть прозорі. По суті, ми маємо побачити за стіною точну копію нашої спальні. В цій іншій спальні має знаходитися наш клон, хоча ми й зможемо побачити лише його спину, але ніколи — обличчя. Якщо поглянути вгору або вниз, то також побачимо точні копії самого себе. По суті, існує незкінчена послідовність точних копій нас самих, що стоять спереду, ззаду, внизу і над нами.

Наступна проблема, яку можна поставити перед учнями: зробити спробу побачити обличчя свого клона. Учні мають зрозуміти, що вступити в контакт з самим собою буде дуже важко. Оскільки кожного разу, коли вони повертатимуть голову, аби побачити обличчя клонів, вони виявлятимуть, що клони теж відвертаються. Але якщо спальня досить маленька, то вони можуть просунути руку крізь стіну і схопити за плече клона, що стоїть перед стіною. Але їх може глибоко шокувати те, що клон ззаду також протягнув руку і схопив їх за плече. Так само вони можуть

витягнути руки направо і наліво, схопивши клонів, що стоять зліва і справа, і тоді утворюється нескінчена послідовність вас самих, що тримаються за руки. По суті, ви протягнулися через весь Всесвіт.

Якщо учням прийде в голову ідея кинути якийсь предмет через прозору стіну у свого клона, то їм необхідно бути готовими до того, що клон позаду також збирається це зробити [4].

Наступна теорія, яка пов'язана з часом і з якою ми пропонуємо ознайомити учнів – це теорія струн. Починається вона з того, що у 1991 році Дж. Річард Готт з Прінстона запропонував ще один розв'язок Ейнштейнівських рівнянь, який допускав подорожі в часі. Його підхід був цікавий тим, що Дж.Готт вибрав абсолютно новий напрям, повністю відкинувши об'єкти, що обертаються, портали-червоточини і негативну енергію.

Займаючись дослідженнями в області космології, Дж. Готт зацікавився «космічними струнами», «залишком» Великого Вибуху, існування яких передбачається в багатьох теоріях. Космічні струни можуть бути тонші за діаметр атомного ядра, але їх маса може бути порівнянна із зоряною і вони протягуються в просторі на мільйони світлових років. Вчений першим виявив розв'язок рівнянь Ейнштейна, що допускає існування космічних струн. Але потім він відмітив в цих космічних струнах дещо незвичайне. Якщо узяти дві космічні струни і направити їх назустріч одна одній, то саме перед тим, як вони зіткнуться, їх можна використовувати як машину часу. По-друге, він виявив, що якщо облетіти довкола космічних струн, що стикаються, то простір теж стискається, що додає йому незвичайні властивості. Ми знаємо, якщо, наприклад, обійти довкола столу і повернутися на місце старту, ми зробимо оберт (довкола столу) в 360°. Але якщо ракета облетить дві космічні струни при їх проходженні одна крізь одну, то вона, по суті, зроблять неповний оберт, менше 360°, тому що простір стискається. Таким чином, необхідно показати учням, що облетівши довкола обох струн фактично можна було б перевищити швидкість світла (з точки зору спостерігача, що знаходиться на віддалі), оскільки загальна відстань буде меншою, ніж очікувалося. Це не суперечить спеціальній теорії відносності, оскільки у власній системі відліку швидкість ракети ніколи не перевищить швидкості світла.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Але це також означає, що при можливості облетіти дві космічні струни, що стикаються, можливо зробити подорож в минуле. Проте кількість енергії, яка необхідна для створення машини часу, просто неймовірна. «Щоб зробити можливими подорожі в минуле, космічні струни масою в 10 трильйонів на сантиметр повинні рухатися в протилежних напрямах зі швидкостями, щонайменше 99,999999996 % від швидкості світла. Ми спостерігали у Всесвіті протони високої енергії, що рухаються так само швидко, а тому такі швидкості можливі» [4, с. 163].

Деякі критики вказують на те, що космічні струни – явище дуже рідкісне, якщо вони взагалі існують, а зіткнення космічних струн – ще рідше. Тому Дж.Готт запропонував наступне: високорозвинена цивілізація може виявити космічну струну у відкритому космосі. Використовуючи велетенські космічні кораблі і якнайточніші прилади величезних розмірів, люди майбутнього могли б перетворити цю струну в злегка неправильний прямокутник-петлю (схожий на похилий стілець). По його теорії, ця петля-прямокутник може колапсувати під впливом власної гравітації, так що два прямі відрізки космічної струни можуть пролетіти один повз одного зі швидкістю, близькою до швидкості світла, створивши тим самим машину часу [4].

При ознайомленні учнів із сучасними теоріями простору і часу, важливо довести до їх відома і таке явище, як часові парадокси. Пропонуємо учням розглянути деякі з них. Наприклад, дідусів парадокс. Учні мають зрозуміти, що згідно з цим парадоксом, зміна минулого робить існування сьогодення неможливим. Наприклад, відправившись у віддалене минуле, щоб поглянути на динозаврів, можна випадково наступити на маленьку волохату істоту, яка, можливо, була першим предком роду людського. Знищивши свого предка, власне існування стає логічно неможливим.

Далі, ми пропонуємо розглянути інформаційний парадокс, згідно з яким, інформація приходить з майбутнього, а це означає, що у неї немає початку. Наприклад, уявимо, що якийсь учений створив машину часу і вирушає в минуле, щоб повідати секрет подорожі в часі самому собі в юні роки. У цього секрету не буде початку, оскільки та машина часу, яку створить молодий учений, не буде винайдена ним самим; секрет її конструкції буде переданий йому його старшим втіленням.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Цікавим є парадокс Білкера. Припустимо, людина знає, якою буде її майбутнє, і здійснює якийсь вчинок, що робить існування такого майбутнього неможливим. Наприклад, ви створюєте машину часу, яка може понести вас в майбутнє, і виявляєте, що вам судилося одружитися на жінці на ім'я Джейн. Проте у противагу долі ви вирішуєте одружитися на жінці на ім'я Хелен. У такий спосіб робиться неможливим існування такого майбутнього.

Для прикладу пропонуємо обговорити з учнями деякі популярні фільми пов'язані з переміщенням у часі та просторі. Наприклад, у фільмі «В кінці вічності» Айзек Азимов показує «тимчасову поліцію», яка відповідає за відвертання подібних парадоксів. У фільмі «Термінатор» сюжет ґрунтований на інформаційному парадоксі – учені вивчають мікрочіп, узятий у робота з далекого майбутнього, потім вони створюють цілу расу роботів, які наділені свідомістю, і ті завойовують весь світ. Іншими словами, сама конструкція цих роботів не була створена яким-небудь винахідником; вона просто узята з уламків одного з роботів далекого майбутнього. У фільмі «Назад в майбутнє» Майкл Дж.Фокс намагається уникнути «дідусевого парадоксу», коли повертається назад в часі і зустрічається зі своєю матір'ю-підлітком, яка тут же закохується в нього. Але якщо вона відмовить залицяння батька Фокса, то саме існування Майкла буде поставлено під загрозу.

Учням можна запропонувати завдання, щоб вони придумали способи уникнення цих парадоксів, а потім ознайомити із двома можливими рішеннями цих тимчасових парадоксів, які пропонують науковці. Наприклад, російський космолог Ігор Новіков вважає, що людство вимушене діяти таким чином, немов парадокси неминучі. Його підхід називається «Школою несуперечності». Якщо річка часу м'яко повертає назад і знову замикається на самій собі, створюючи вир, то, згідно з припущеннями Новікова, якщо вирішиться проблема повернутися назад в часі, і це може призвести до тимчасового парадоксу, то деяка «невидима рука» повинна втрутитися і запобігти стрибку в минуле. Але в підході Новікова існують проблеми з вільною волею. Якщо ми повернемося назад в часі і зустрінемо своїх власних батьків, то можна подумати, що у своїх діях ми керуємося власною волею; Новіков вважає, що ще не відкритий закон фізики забороняє будь-яку дію, яка змінила б майбутнє (наприклад, таку дію, як відвертання факту власного народження).

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Цю загадкову силу, яка не дозволяє змінити минуле і створити часовий парадокс, І.Новіков пояснює на прикладі закону гравітації. Якщо заманеться прогулятися по стелі без спеціального спорядження, закон гравітації не дозволить цього зробити, а тому це обмежує свободу волі.

Якщо запропонувати учням розглянути будь-яку історичну подію, припустимо, битву Олександра Великого з царем персів Дарієм III в 330 році до н. е. І якось вплинути на історичний хід події, наприклад, відправити в минуле кулемети з інструкцією на древньоперсидському по їх використанню можна було б потенційно змінили усю подальшу європейську історію (і, можливо, виявили б, що замість української мови розмовляємо на якомусь діалекті персидської).

Отже, учні мають зробити висновок, що навіть незначний вплив на хід подій може призвести до непередбачених парадоксів у теперішньому.

Наприклад, в теорії хаосу використовується метафора «ефект метелика». У критичні моменти формування клімату Землі досить щонайменшого трепету крил метелика, щоб пустити по воді маленькі хвилі, здатні порушити баланс сил і викликати грозу страшної сили. Навіть найдрібніші неживі об’єкти, будучи відправлені до минулого, неминуче змінять минуле самим непередбачуваним чином, що стане причиною тимчасового парадоксу.

Слід також ознайомити учнів і з другим способом вирішення тимчасового парадоксу. Це той варіант, при якому річка часу м’яко розгалужується на дві річки, або рукави, утворюючи два різні Всесвіти. Іншими словами, якби ви відправилися в минуле і завадили своїм батькам зустрітися, ви б зробили це з людьми, які генетично не відрізняються від ваших батьків в альтернативному всесвіті, в тому, де ви ніколи не народитесь. Але ваші батьки у вашому рідному Всесвіті будуть разом. Друга гіпотеза називається «Теорією багатьох світів»: суть її в тому, що всі можливі численні світи можуть існувати одночасно [4].

Висновки. Уявлення про простір і час є основою сучасної наукової картини світу. Її еволюція тісно пов’язана з розвитком уявлень про простір і час. Так, створення механіки привело до просторово-часових уявлень у стилі Ньютона, розвиток електродинаміки виразився в уявленнях про простір і час спеціальної теорії відносності (СТО), вивчення гравітації привело до просторово-часових представлень загальної теорії відносності,

нарешті, дослідження мікросвіту вказує на можливість існування нових уявлень про простір і час [2].

У різних галузях сучасної науки приділяється значна увага вивченню проблематики нових теорій часу та простору. Ці дослідження дуже різнопланові як за своєю метою, так і за методиками і вихідними концепціям [3]. Розгляд нових уявлень простору і часу під час навчального процесу необхідний для повного уявлення про сучасну наукову картину світу. Включення цих питань до шкільного курсу фізики та курсу фізики професійно-технічних навчальних закладів приводить у відповідність його вміст з досягненнями сучасної науки, допомагає здолати існуючий розрив між тим, що дається під час навчального процесу і тим, що отримують учні з інших джерел інформації. Тому, дослідження нових теорій часу і простору є актуальним і потребує розробки методики їх навчання.

Перспективи подальших досліджень у навчанні понять простору і часу учнів професійно-технічних навчальних закладів вбачаються у більш детальному аналізі понять простір і час в курсі фізики, порівнянні тлумачень понять простору і часу у фізиці і споріднених дисциплінах. Результати досліджень будуть відображені у подальших публікаціях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Большой Адронный Коллайдер – машина времени! (стаття) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.iksinfo.ru/stati/vremia /item/ 130-bolshoj-adronnyj-kollajder-–-mashina-vremeni.html.

2. Коломин В. И. Формирование современных пространственно-временных представлений у учащихся в курсе физики средней школы: дис. на получение степ. канд. педагогических наук: спец. 13.00.02 « Методика преподавания»/ В.И. Коломин. – Москва, 1982. – 198 с.

3. Любинская Л. Н. Философские проблемы времени в контексте междисциплинарных исследований/ Л. Н. Любинская, С. В. Лепилин. – Москва: Издательство «Прогресс-Традиция», 2002. – 304 с.

4. Мичио Каку. Параллельные миры/ Мичио Каку. – «СОФИЯ», 2008. – 416с.

5. Новая эпоха науки: Многомерная теория пространства-времени (часть 1. Наука и технологии) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.epochtimes.ru/content/view/35504/5/. – Назва з екрана

6.Пространство Мизнера [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ru.wikipedia.org/wiki/Пространство_Мизнера.

7. Современная теория пространства и времени [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : http://learn4you.ru/Player/Player.aspx.

8. Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики. – К.: «К.І.С.», 2003. – 296 с.

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

РЕЗЮМЕ

Яковлева О. Н. Методика изучения теорий пространства и времени в курсе физики.

В статье обоснована целесообразность изучения новых теорий пространства и времени во время обучения курса физики, предложены современные теории пространства и времени и методика их изучения, рассмотрены пространственно-временные парадоксы. В статье проанализировано исследование Исаака Ньютона, теория относительности Эйнштейна и современные представления пространства-времени: теорию Мизнера, связь времени с теорией струн и парадоксы, которые могут возникнуть при перемещении во времени. Сосредоточенно внимание на необходимости включения этих вопросов в школьный курс физики и курс физики профессионально-технических учебных заведений для соответствия содержимого курса с достижениями современной науки. В статье приведены методики формирования у учеников критического мышления во время изучение вышеупомянутых теорий.

Ключевые слова: *пространство, время, единица измерения, теория струн, теория Мизнера, парадокс.*

SUMMARY

Yakovlieva O. A method of study of theories of space and time is in the course of physics.

In the article expediency of study of new theories of space and time is reasonable during the studies of course the physicists, offered modern theories of space and time and methodology of their study, spatio-temporal paradoxes are considered. Research of Newton, theory of relativity of Einstein and modern presentations of space-time, is analysed in the article: theory of Miznera, connection time with the theory of strings and paradoxes which can go deep at moving in time. Concentrated attention on including of these questions well-proven a necessity to the school course of physics and course of physics of professional educational establishments for accordance of content of course with achievements of modern science. In the article the methods of forming for the students of critical thought are resulted during the study of afore-mentioned theories.

Key words: *space, time, unit, theory of strings, Miner's theory, paradox.*

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

ЗМІСТ

РОЗДІЛ І. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ

Азізова З. Р. Застосовування задач з міжпредметним змістом у навчанні математиці учнів молодших класів 3
Анохін Є. В., Чайка В. В. Розвиток інтелектуальної діяльності підлітків в позашкільному середовищі 8
Ачкан В. В. Формування дослідницької та конструктивно-графічної математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей в класах різних профілів 16
Бойкіна Д. В. Складання математичних задач методом «звернення» 27
Грудинін Б. О. Організація самостійної навчальної діяльності учнів з фізики на основі інформаційно-комунікаційних технологій 36
Ібраімова Є. Є. Розвиток математичних здібностей учнів початкових класів за допомогою сюжетних задач 44
Кірман В. К. Підходи до побудови адаптивної матричної системи навчання математики 49
Лохматова А. В. Використання елементів історії на уроках математики в початковій школі 58
Мілушев В. Б., Бойкіна Д. В. Методична розробка математичних задач та інтелектуальний розвиток учнів 63
Мілушев В. Б., Іванова Н. І. Удосконалення пропедевтики вивчення систематичного курсу планіметрії засобами рефлексивного підходу 75
Пасько О. О. Удосконалення навчального фізичного експерименту з механіки засобами мультимедіа 89
Пихтар М. П. Система розвитку математичних здібностей учнів – слухачів та кандидатів Малої академії наук (МАН) 99
Рангелова П. П., Кръстева Ю. Д. Розв'язування та скаладання учнями задач на знаходження кількості чисел та їх дільників 111
Савош В. О. Математичне моделювання як засіб організації самостійної роботи старшокласників при розв'язуванні фізичних задач 116
Скворцова С. О. Формування навчально-творчої діяльності першокласників під час навчання розв'язування задач 124
Стефанова Д. Р., Рангелова П. П. Формування інтересу до математики у дітей-білінгвів 135
Чашечникова О. С. Концептуальні засади формування і розвитку творчого мислення школярів в ході навчання математики 141
Черкаська Л. П. Корекція математичної підготовки учнів: дидактичні основи 152
Чуприна О.С. Особливості методики розвитку логічного мислення учнів класів суспільно-гуманітарного профілю 160
Шишенко І. В. Формування та розвиток пізнавального інтересу учнів класів гуманітарних профілів у процесі навчання математики 167

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

РОЗДІЛ ІІ. РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ФІЗИК О-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

Акуленко І. А. Роль і місце методичного моделювання у процесі методичної підготовки майбутнього вчителя математики профільної школи 177
Бас С. В. Роль та місце системи прикладних задач економічного змісту у формуванні предметної математичної компетентності економіста 189
Бачевська І. В., **Іштукін В. В.** До питання оптимізації навчання курсу лінійної алгебри студентів нематематичних спеціальностей вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації засобами сучасних технологій 197
Березюк Т. П. Формування фахових компетенцій майбутніх бакалаврів економіки у процесі їх професійної підготовки 204
Гаєвець Я. С. Методична компетентність вчителя початкових класів: компоненти системи 212
Зігунов В. М., **Удовиченко О. М.** Результати експериментальної підготовки менеджерів з туризму з використанням електронних підручників 224
Кислова М. А. Використання ІКТ в навчанні вищої математики студентів-електромеханіків 232
Колесник Є. А. Розвиток творчого мислення майбутнього вчителя математики у процесі розв'язування задач різними способами 241
Кондратьєва О. М. Реалізація контекстного навчання вищої математики у формі семінару-дискусії 248
Кумейко Г. М. Підготовка майбутнього вчителя до формування математичної компетентності молодшого школяра 257
Лобас О. М., **Завражна О. М.** Принцип наступності самостійної роботи учнів і студентів 267
Мартиненко О. В., **Бойко О. М.** Роль міжпредметних зв'язків у формуванні математичної компетентності студентів фізико-математичного факультету в педагогічному університеті 274
Мехед Д. Б., **Ткач Ю. М.** Вхідне діагностування на заняттях з вищої математики 281
Петренко С. І. Аналіз понять «компетенція» та «компетентність» 288
Рашевська Н. В., **Кіяновська Н. М.** Застосування навчальних середовищ для підтримки процесу навчання вищої математики: досвід США 295
Розуменко А. О. Самостійна робота студентів при вивченні історії математики 305
Семеніхіна О.В. З досвіду створення стендових матеріалів 312
Трунова О.В. Місце стохастики в системі підготовки фахівця з економіки 321
Яковлєва О.М. Методика вивчення теорій простору і часу у курсі фізики 331

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. НАПРАВЛЕННОСТЬ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ УЧАЩЕГОСЯ

Азизова З. Р. Применение задач с межпредметным содержанием в обучении математике учащихся младших классов 3
Анохин Е. В., Чайка В. В. Развитие интеллектуальной деятельности подростков во внешкольной среде....8
Ачкан В. В. Формирование исследовательской и конструктивно-графической математических компетентностей старшеклассников в процессе изучения тригонометрических уравнений и неравенств в классах разных профилей....16
Бойкина Д. В. Составления математических задач методом «обращение» 27
Грудинин Б. А. Организация самостоятельной учебной деятельности учащихся по физике на основе информационно-коммуникационных технологий....36
Ибраимова Е. Е. Развитие математических способностей учащихся начальных классов с помощью сюжетных задач....44
Кирман В. К. Подходы к построению адаптивной матричной системы обучения математике 49
Лохматова А. В. Использование элементов истории на уроках математики в начальной школе....58
Милушев В. Б., Бойкина Д. В. Методическая разработка математических задач и интеллектуальное развитие учащихся....63
Милушев В. Б., Иванова Н. И. Совершенствование пропедевтики изучения систематического курса планиметрии средствами рефлексивного подхода....75
Пасько О. А. Совершенствование учебного физического эксперимента по механике средствами мультимедиа 89
Пихтар Н. П. Система развития математических способностей учеников–слушателей и кандидатов Малой академии наук (МАН)....99
Рангелова П. П., Кръстева Ю. Д. Решение и составление учащимися задач на нахождение количества чисел и их делителей 111
Савош В. А. Математическое моделирование как средство организации самостоятельной работы старшеклассников при решении физических задач 116
Скворцова С. А. Формирование учебно-творческой деятельности первоклассников во время обучения решению задач....124
Стефанова Д. Р., Рангелова П. П. Формирование интереса к математике у детей-билингвов 135
Чашечникова О. С. Концептуальные основы формирования и развития творческого мышления школьников в ходе обучения математике 141
Черкаская Л. П. Коррекция математической подготовки учащихся: дидактические основы....152
Чуприна Е. С. Особенности методики развития логического мышления учащихся классов общественно-гуманитарного профиля 160
Шишенко И. В. Формирование и развитие познавательного интереса учащихся классов гуманитарных профилей в процессе обучения математике 167

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

РАЗДЕЛ II. РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Акуленко И. А. Роль и место методического моделирования в процессе методической подготовки будущего учителя математики профильной школы 177
Бас С. В. Роль и место системы прикладных задач экономического содержания в формировании предметной математической компетентности экономиста 189
Бачевская И. В., **Иштукин В. В.** К вопросу оптимизации обучения курса линейной алгебры студентов нематематических специальностей высших учебных заведений I-II уровней аккредитации средствами современных технологий 197
Березюк Т. П. Формирование профессиональных компетенций будущих бакалавров экономики в процессе их профессиональной подготовки 204
Гаевець Я. С. Методическая компетентность учителя начальных классов: компоненты системы 212
Зигунов В. Н., **Удовиченко О. Н.** Результаты экспериментальной подготовки менеджеров по туризму с использованием электронных учебников 224
Кислова М. А. Использование ИКТ в обучении высшей математике студентов-электромехаников 232
Колесник Е. А. Развитие творческого мышления будущего учителя математики в процессе решения задач разными способами 241
Кондратьева О. М. Реализация контекстного обучения высшей математике в форме семинара-дискуссии 248
Кумейко Г. Н. Подготовка будущего учителя к формированию математической компетентности младшего школьника 257
Лобас Е. Н., **Завражна Е. М.** Принцип преемственности самостоятельной работы учащихся и студентов 267
Мартыненко Е. В., **Бойко О. М.** Роль межпредметных связей в формировании математической компетентности студентов физико-математического факультета в педагогическом университете 274
Мехед Д. Б., **Ткач Ю. Н.** Входящее диагностирование на занятиях по высшей математике 281
Петренко С. И. Анализ понятий «компетенция» и «компетентность» 288
Рашевская Н. В., **Кияновская Н. М.** Применение учебных сред для поддержания процесса обучения высшей математике: опыт США 295
Розуменко А. О. Самостоятельная работа студентов при изучении истории математики 305
Семенихина Е. В. Из опыта создания стендовых материалов 312
Трунова О. В. Место стохастики в системе подготовки специалиста по экономике 321
Яковлева О. Н. Методика изучения теорий пространства и времени в курсе физики 331

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

CONTENTS

SECTION I. AN ORIENTATION OF STUDIES OF MATHEMATICS IS ON DEVELOPMENT OF CREATIVE PERSONALITY OF STUDENT

Azizova Z. Use of tasks with intersubject maintenance in teaching to mathematics of junior schoolboys 3
Anohin E., Chajka V. Development of the intellectual activity of teenagers out of school environment 8
Achkan V. Forming of senior pupils' constructive-graphic and research mathematical competences during the process of studying trigonometrical equatations and inequalities in the classes of different profiles 16
Boykina D. Creating mathematical problems using the «reverse» method....27
Grudinin B. Organization of independent learning activities of students in physics-based information technology 36
Ibraimova E. Developing mathematical flairs at the initial classes of students by means of with a plot tasks 44
Kirman V. Approach to design of adaptive matrix system mathematics teaching....49
Lohmatova **A**. Use of elements of history on the lessons of mathematics at initial school 58
Milloushev V., Boykina D. A methodical elaboration of mathematical problems and the intellectual development of the students....63
Milloushev V., Ivanova N. Mastering the propaedeutics in studying systematic course in planimetry by means of reflexive approach 75
Pasko **O**. Improvement of physical experiment in mechanics of multimedia 89
Pikhtar M. System of mathematical abilities of students – members and candidates to members of SAS....99
Rangelova P., Krusteva J. We solve and construct problems for finding the number of numbers and their divisors 111
Savosh V. Mathematical modeling as a means of independent work of pupils in solving physical problems 116
Skvortsova S.The formation of the educational-creative activity of the first-graders in the course of learning to solve problems 124
Stefanova D., Rangelova P. The formation of interests in mathematics in bilingiues....135
Chashechnikova O. Conceptual principles of forming and development of creative thought pupils' at teaching mathematics 141
Cherkas'ka L. Correction of mathematical preparation of students': didactic bases 152
Chuprina E. Especially techniques of logical thinking of students in humanities classes 160
Shyshenko I. Forming and development of cognitive interest of student of classes of humanitarian types in the process of teaching mathematics 167

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

SECTION II. DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL ABILITIES OF STUDENTS IS IN THE PROCESS OF STUDY OF DISCIPLINES OF FIZIKO-MATEMATICHNOGO CYCLE

Akulenko I. The role and place of instructional design in the process of mathematics teacher of profile schools methodical preparation....177
Bass S. Role and place of applied economic content in forming the subject mathematical competence economist....189
Bachevska I., IshtukinV. On the optimization of training course linear algebra students nonmathematical technical college I-II levels of accreditation modern technology....197
Berezyuk T. Forming of professional competenses of future bachelors of economy is in the process of their professional preparation....204
Gaevets Y. Methodical competence of primary school teachers: the components of the system....212
Zigunov V., Udovichenko O. Results of experimental training of managers of tourism with using electronic textbooks....224
Kislova M. The use of ICT in teaching higher mathematics students electrician....232
Kolesnyk E. Development of creative thinking mathematics teacher in the process of solution of different ways....241
Kondratyeva O. The realization of context studies of higher mathematics in a form of a seminar-discussion....248
Kumeyko G. Training future teachers for the formation of junior schoolchildren`s mathematical competence....257
Lobas E., ZavrazhnaE. The principle of continuity of independent work of pupils and students....267
Martynenko O., Boyko O. The interdisciplinary ties' role in the formation of mathematical competence of students of physics and mathematics faculty at the pedagogical university....274
Mehed D., Tkach Yu. Diagnostics the classes in higher mathematics....281
Petrenko S. Analysis of concepts «competency» and «competence....288
Rashevs'ka N., Kijanovs'ka N. The U.S. experience in using LMS for supporting the learning the higher mathematics....295
Rozumenko A. Students' own work in studying the history of mathematics....305
Semenikhina E. Experience of creating of posters....312
Trunova **O**. Location stochastics in training specialists in economics....321
Yakovlieva O. A method of study of theories of space and time is in the course of physics....331

ABBYY PDF Transformer 2.0 Click here to buy www.ABBYY.com

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка

Педагогічні науки: **теорія**, **історія**, **інноваційні технології**
Науковий журнал
Виходить вісім разів на рік

Заснований у листопаді 2009 року
№ 2 (28), 2013

Суми: СумДПУ, 2013

Відповідальний за випуск: ***А. А. Сбруєва***
Комп'ютерне складання та верстання: ***Ю. С. Нечипоренко***

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу
масової інформації
КВ № 15795 – 4267Р від 27.10.2009 р.

Підписано до друку 25.02.2013.
Формат 60x84/16. Гарн. Calibri. Папір офсет. Друк ризогр.
Ум. друк. арк. 20,3. Тираж 300 пр. Вид. № 25.

Журнал надруковано на обладнанні
СумДПУ імені А. С. Макаренка
Адреса редакції, видавця та виготовлювача:
вул. Роменська, 87, м. Суми, 40002,
СумДПУ імені А. С. Макаренка

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи
серія ДК № 231 від 02.11.2000.