

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

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ
ОСВІТИ**

Збірник наукових праць

№ 2, 2013

Суми - 2013

ISBN

ISSN

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19538-9338Р

УДК

Заснований у 2012 році
Засновник, редакція, видавець і виготовлювач
Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка
Друкується згідно з рішенням вченої ради
Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка
(протокол № 5 від 25.11.2013)
Виходить два рази на рік

РЕДАКЦІЙНА РАДА

М.І. Бурда доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ, Україна)
М. Гарнер доктор наук, професор (Кеннесо, США)
Л.О. Денищева кандидат педагогічних наук, професор (м. Москва, Росія)
І.Є. Малова кандидат педагогічних наук, професор (м. Брянськ, Росія)
О.І. Мельников доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)
В.Б. Мілушев доктор педагогічних наук, професор (м. Пловдив, Болгарія)
І.О. Новік доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)
Г. Ригал доктор наук, професор (м. Ченстохова, Польща)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

В.Г. Бевз доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
В. Ватсон доктор філософії, доцент (Кеннесо, США)
Л.П. Величко доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
Т.В. Крилова доктор педагогічних наук, професор (м. Дніпродзержинськ, Україна)
О.В. Михайличенко доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Г.Ю. Ніколаї доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Е. Салата доктор наук, професор (м. Радом, Польща)
А.А. Сбруєва доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
С.О. Семеріков доктор педагогічних наук, професор (м. Кривий Ріг, Україна)
О.І. Скафа доктор педагогічних наук, професор (м. Донецьк, Україна)
С.О. Скворцова доктор педагогічних наук, професор (м. Одеса, Україна)
Н.А. Тарасенкова доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)
О.М. Топузов доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
Н.Н. Чайченко доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Н.В. Бровка доктор педагогічних наук, доцент (м. Мінськ, Білорусь)
Л.А. Карташова доктор педагогічних наук, доцент (м. Київ, Україна)
О.В. Лобова доктор педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
О.С. Чашечникова доктор педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(голова редакційної колегії)
А.І. Кудренко кандидат педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
М.О. Лазарев кандидат педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)
Т.М. Хмара кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
О.М. Бабенко кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(відповідальний секретар)
О.І. Глобін кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник (м. Київ, Україна)
(заступник голови редакційної колегії)
М.В. Каленик кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(відповідальний секретар)
Н.Ю. Матяш кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник (м. Київ, Україна)
А.О. Розуменко кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(заступник голови редакційної колегії)
О.В. Семеніхіна кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)
(заступник голови редакційної колегії)

У збірнику представлені результати актуальних досліджень, присвячених спрямованості навчання дисциплін природничо-математичного циклу на розвиток інтелектуальних умінь та творчих здібностей учнів і студентів.

Матеріали подаються в авторській редакції

© СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2013

**Ministry of education and science of Ukraine
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko**

**TOPICAL ISSUES
OF NATURAL SCIENCE AND MATHEMATICS
EDUCATION**

Collection of scientific works

№ 2, 2013

Sumy - 2013

ISBN

ISSN

Certificate of registration **KB № 19538-9338P**

UDC

Founded in 2012

Founded, edited, published and manufactured by

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

Published in accordance with the resolution of the academic council
of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko
(protocol № 5 from 25.11.2013)

Published two times a year

EDITORIAL BOARD

<i>Mykhaylo Burda</i>	doctor of pedagogical sciences, professor, member of NAPSU (Kyiv, Ukraine)
<i>Mary Garner</i>	Ph.D., professor (Kennesaw, USA)
<i>Larisa Denysheva</i>	Ph.D., professor (Moscow, Russia)
<i>Iryna Malova</i>	Ph.D., professor (Bryansk, Russia)
<i>Oleg Mel'nikov</i>	doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)
<i>Vasil Milushev</i>	doctor of pedagogical sciences, professor (Plovdiv, Bulgaria)
<i>Iryna Novick</i>	doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)
<i>Grazyna Rygal</i>	dr hab, professor AjD (Czestochowa, Poland)

EDITORIAL BOARD

<i>Valentina Bevz</i>	doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)
<i>Virginia Watson</i>	Ph.D., associate professor (Kennesaw, USA)
<i>Ludmila Velichko</i>	professor (Kyiv, Ukraine)
<i>Tatyana Krylova</i>	professor (Dneprodzerzhinsk, Ukraine)
<i>Oleg Mykhailychenko</i>	professor (Sumy, Ukraine)
<i>Galyna Nikolai</i>	professor (Sumy, Ukraine)
<i>Elizbieta Salata</i>	professor (Radom, Poland)
<i>Alina Sbruieva</i>	professor (Sumy, Ukraine)
<i>Sergiy Semerikov</i>	professor (Krivoy Rog, Ukraine)
<i>Olena Skafa</i>	professor (Donetsk, Ukraine)
<i>Svitlana Skvortsova</i>	professor (Odessa, Ukraine)
<i>Nina Tarasenkova</i>	professor (Odessa, Ukraine)
<i>Oleg Topuzov</i>	professor (Kyiv, Ukraine)
<i>Nadiya Chaichenko</i>	professor (Sumy, Ukraine)
<i>Natalia Brovka</i>	associate professor (Minsk, Belarus)
<i>Lubov Kartashova</i>	associate professor (Kyiv, Ukraine)
<i>Olga Lobova</i>	associate professor (Sumy, Ukraine)
<i>Olga Chashechnykova</i>	associate professor (Sumy, Ukraine) (chairman of the editorial board)
<i>Anatoliy Kudrenko</i>	professor (Sumy, Ukraine)
<i>Mykola Lazarev</i>	professor (Sumy, Ukraine)
<i>Tamara Khmara</i>	professor (Kyiv, Ukraine)
<i>Olena Babenko</i>	associate professor (Sumy, Ukraine) (executive secretary)
<i>Oleksandr Globin</i>	senior researcher (Kyiv, Ukraine) (deputy chairman of the editorial board)
<i>Mykhaylo Kalenyk</i>	associate professor (Sumy, Ukraine) (executive secretary)
<i>Natalia Matiash</i>	senior researcher (Kyiv, Ukraine)
<i>Angela Rozumenko</i>	associate professor (Sumy, Ukraine) (deputy chairman of the editorial board)
<i>Olena Semeniuhina</i>	associate professor (Sumy, Ukraine) (deputy chairman of the editorial board)

The collection of articles presents the results of current research which highlight orientation of training courses in natural science and mathematical disciplines on developing intellectual skills and creative abilities of students.

Proceedings are presented in the author's wording

© SumySPU named after A.S. Makarenko, 2013

**РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
В ШКОЛІ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ
РІЗНИХ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ**

УДК 54:378.147-057.875

О.М. Бабенко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м.Суми

**ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ХІМІЇ
УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ**

Стаття присвячена питанню формування та розвитку пізнавального інтересу до хімії учнів старших класів. З'ясовано сутність поняття пізнавальний інтерес і визначено зміст навчальних предметів як провідного об'єкта пізнавальних інтересів старшокласників при вивченні хімії. Розглянутий поетапний процес створення та впровадження в процес навчання методичної системи, спрямованої на формування та розвиток пізнавального інтересу учнів до системи знань з теми «Неметалічні елементи та їхні сполуки». Запропоновано використання методу анкетування для визначення особливостей пізнавальної активності старших школярів, що вивчають хімію.

Ключові слова: процес навчання хімії, компоненти навчально-пізнавального процесу, старша школа, пізнавальний інтерес, зміст навчального предмету, методична система, педагогічний експеримент, метод анкетування.

Постановка проблеми. Система освіти в Україні за два останніх десятиліття пережила великі зміни. У Законі про освіту вказується, що його зміст і спрямованість є одним з найбільш істотних факторів суспільного розвитку, які забезпечують створення умов для самореалізації особистості в нових соціальних умовах життя. Освіта повинна відповідати світовому рівню, не знижуючи вимог до традиційних сфер вітчизняної середньої і вищої школи. З-поміж ряду важливих питань, від успішного практичного вирішення яких багато в чому залежить творча реалізація ідей реформи, важливу увагу привертає проблема формування в учнів інтересу до знань і потреби в самоосвіті.

Пробудження пізнавального інтересу – це початкова ланка великої та складної роботи по формуванню глибокого інтересу до знань і потреби в самоосвіті. Інтерес до знань у широкому сенсі слова – це спрямованість особистості на засвоєння всього величезного кола знань, умінь, навичок. Тоді як у вузькому значенні, стосовно шкільного процесу навчання, – це спрямованість особистості учня на оволодіння всією сукупністю знань, що вивчаються в школі. Формування і розвиток в учнів інтересу до знань повинні здійснюватися вчителем з опорою на психолого-педагогічні основи даного процесу.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема розвитку пізнавального інтересу як спонукальної сили діяльності учнів була розглянута в роботах В. П. Беспалько, Є. В. Бондаревської, О. С. Гребенюк, В. І. Загвязінського, В. С. Ільїна, А. Н. Леонтьєва, І. Я. Ланіна, М. Г. Морозова, В. Н. Мясіщева, Ф. К. Савіної, Г. І. Щукіної та інших. У шкільній практиці для діагностики загального рівня інтересів школярів можуть бути

використані методика Е. А. Клімова, різні модифікації методики В. А. Ядова, анкети для вивчення інтересів школярів, розроблені Г. Є. Залеським тощо. У методиці хімії інтерес до вказаної проблеми виявили Н. М. Буринська, Л. М. Величко, П. П. Попель й інші.

Науковцями доведено, що пізнавальний інтерес сприяє більш вільному залученню особистості до суспільних цінностей і стимулює вибір особистих цінностей. Якщо не розвинений пізнавальний інтерес, фактично неможливим стає сходження від знання набору розрізнених фактів і понять до особистісно-ціннісного сприйняття, до цілісного світорозуміння.

На підставі аналізу літературних джерел і власних педагогічних досліджень нами виявлено суттєву суперечність між необхідністю набуття старшокласниками системи знань про хімічні елементи та їх сполуки і відсутністю цілісної методики їх формування, яка базується на пізнавальному інтересі школярів. Розв'язання вказаної суперечності дозволило сформулювати мету дослідження.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні методичної системи, що включає провідні умови та підходи до формування та розвитку пізнавального інтересу до хімії старших школярів на прикладі вивчення теми «Неметалічні елементи та їхні сполуки». Названа тема була обрана не випадково; саме з неї, згідно чинної навчальної програми, починається вивчення хімії у старшій школі.

Виклад основного матеріалу. Одним з постійних сильнодіючих мотивів людської діяльності є інтерес (від лат. має значення, важливо) – реальна причина дій, що відчувається людиною як особливо важлива. Інтерес можна визначити як позитивне оцінне ставлення суб'єкта до його діяльності.

Успішність навчання учнів залежить від їх мотивації. Для стійкої мотивації учнів необхідним є формування і розвиток у них пізнавального інтересу. У сучасних педагогічних дослідженнях пізнавальний інтерес розглядається як інтегративна якість особистості, що забезпечує розширення сфери пізнання, формування світогляду, свободу особистості у виборі цілей і засобів діяльності.

Спеціальні дослідження, присвячені проблемі формування пізнавального інтересу, показують, що інтерес у всіх його видах і на всіх етапах розвитку характеризується трьома обов'язковими моментами: 1) позитивною емоцією по відношенню до діяльності; 2) наявністю пізнавальної сторони цієї емоції; 3) наявністю безпосереднього мотиву, що йде від самої діяльності (Г. І. Щукіна, Н. Г. Морозова).

У старших класах інтереси школярів до шкільних предметів пов'язані з питаннями особистого самовизначення в житті, вибору вищого навчального закладу тощо.

У загальноосвітньому закладі об'єктом пізнавальних інтересів перш за все виступає зміст навчальних предметів, оволодіння якими складає основне призначення учня. Природничі науки (географія, біологія, хімія й інші) – мають винятково важливе значення, оскільки вони формують світогляд учня, його загальну культуру, цілісне сприйняття світу і виховують особистість, що дбає про майбутнє живої та неживої природи.

Нами був проведений педагогічний експеримент, що полягав у розробці методичної системи формування знань про неметалічні елементи та їх сполуки.

На першому етапі дослідження – констатувальному – була проведена обробка

методичної, психологічної, педагогічної літератури, в ході якої була приділена увага таким питанням: поняття форм, методів і прийомів навчання, пізнавальна діяльність, пізнавальний інтерес. На другому етапі – пошуковому – було створено та впроваджено в процес навчання методичну систему, спрямовану на формування та розвиток пізнавального інтересу учнів 10 класу до системи знань з теми «Неметалічні елементи та їхні сполуки».

Запропонована методична система формування та розвитку пізнавального інтересу, на нашу думку, виконує такі функції:

- пізнавально-інформаційну;
- методологічну;
- інтегративну;
- мотиваційно-перетворювальну;
- особистісно-суб'єктивну.

Вона являє собою систему п'яти взаємозв'язаних елементів: цільового; змістового; операціонально-діяльнісного (методи, форми та засоби навчання); контрольно-регулювального (одночасний контроль викладача за ходом розв'язання поставлених завдань навчання та самоконтроль тих, хто навчається, за правильністю виконання навчальних операцій); оцінно-результативного (рис. 1).

Ознаками методичної системи формування знань про неметалічні елементи та їхні сполуки стали:

- повнота компонентів, приналежних до досягнення мети;
- наявність зв'язків і залежності між компонентами;
- наявність провідної ідеї, необхідної для об'єднання компонентів;
- поява в компонентів системи загальних якостей.

Отже, створена нами методична система володіє усіма ознаками системи: логіка процесу, взаємозв'язок усіх його частин, цілісність, водночас вона є відкритою, нежорсткою. Її складові можна поділити на інваріантні та варіативні. До інваріантних належать цілі, зміст і результат навчальної діяльності. Варіативні складові – це методи та форми навчання, контролю та самоконтролю учнів, які можуть змінюватися відповідно до індивідуальних особливостей вчителя та учнів, педагогічних умов тощо.

Таким чином, процес формування в учнів пізнавального інтересу при вивченні хімії в першому семестрі десятого класу може бути відображений за допомогою розробленої нами методичної системи, яка містить всі компоненти навчально-пізнавального процесу.

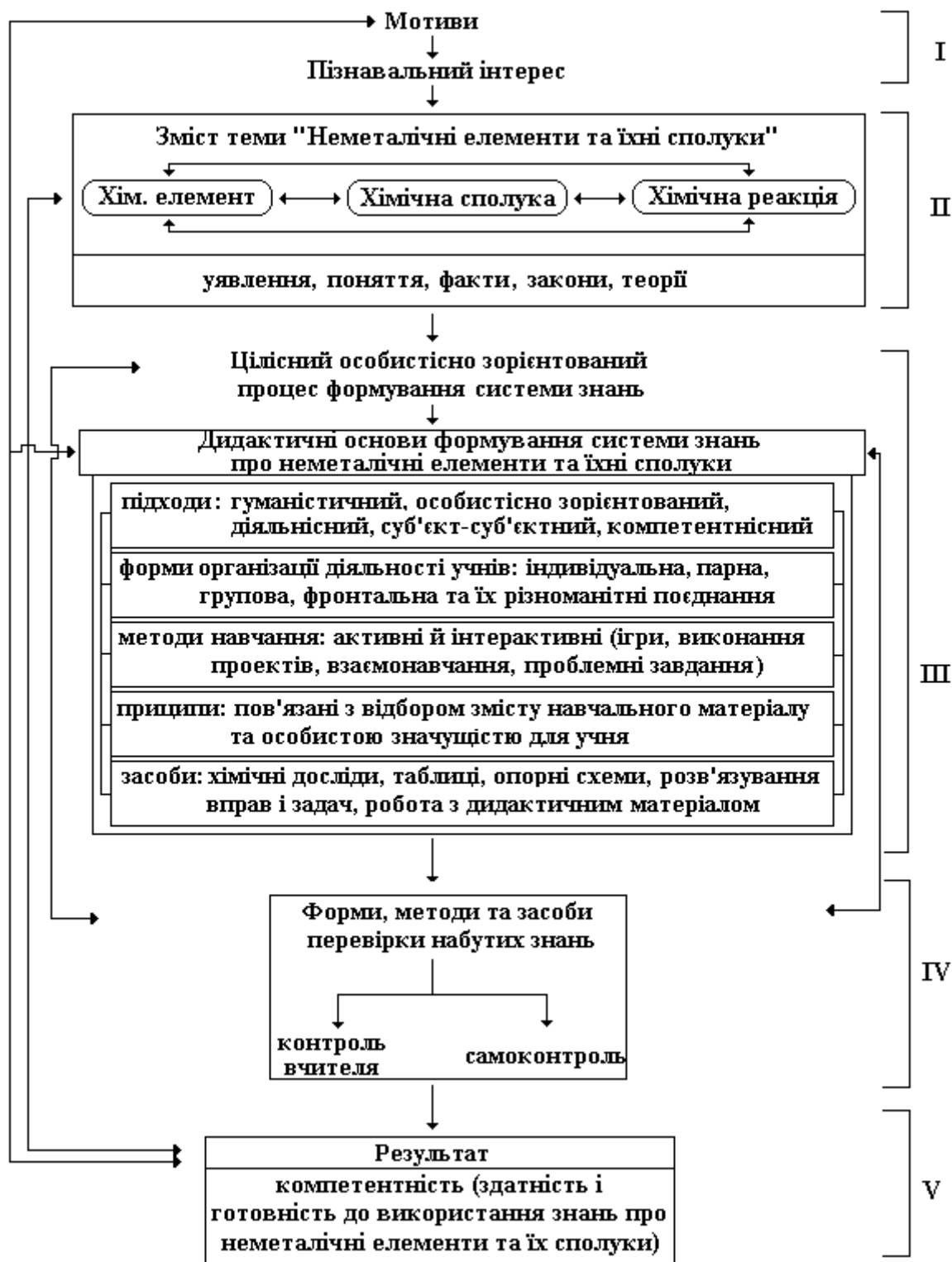


Рис. 1. Компоненти методичної системи формування знань про неметалічні елементи та їхні сполуки: I – цільовий; II – змістовий; III – операціонально-діяльнісний; IV – контрольно-регулювальний; V – оцінно-результативний.

Формувальний етап дослідження включав у себе розробку системи уроків з використанням методів формування та розвитку пізнавального інтересу та впровадження їх у шкільний курс хімії при вивченні теми «Неметалічні елементи та їхні сполуки». Були

проведені уроки різних типів:

- уроки вивчення нового матеріалу;
- уроки-дослідження;
- уроки-проекти;
- комбінований урок засвоєння знань, умінь і навичок і творчого застосування їх на практиці;
- уроки узагальнення та систематизації знань, умінь та навичок.

На різних етапах уроків були використані такі методи формування і розвитку пізнавального інтересу: проблемне навчання, ігрові методи (гра, подорож, диспут, вікторина), дискусійні методи (групова дискусія), нетрадиційні уроки (семінар, лекція) та інші.

Водночас, нами була обрана методика для визначення рівня пізнавальної активності учнів на уроках хімії. Дослідники феномену пізнавальної активності неодноразово зверталися до проблеми визначення її критеріїв – суттєвих ознак, на підставі яких здійснюється оцінювання, характеристика цієї властивості. Проте науковцям так і не вдалося дійти цілковитої згоди щодо цього питання.

До критеріїв, на основі яких визначаються особливості пізнавальної активності старших школярів у процесі вивчення хімії, найчастіше відносять:

- рівень знань, умінь та навичок;
- допитливість;
- надситуативність;
- працездатність;
- інтерес;
- інтенсивність та виразність емоційних проявів;
- ініціативність;
- самостійність;
- регулярність виконання завдань;
- сумлінність та старанність;
- самоконтроль та самоорганізованість;
- наполегливість.

Розглянемо використання методу анкетування (таблиця 1), адже визначення особливостей пізнавальної активності окремого старшого школяра, що вивчає хімію, на нашу думку, має обов'язково включати його анкетне опитування. Опитувальник виконано у формі стандартизованої анкети, що містить п'ятнадцять запитань. На кожне запитання опитувальника пропонується обрати один з трьох можливих варіантів відповідей (“так”; “іноді”; “ні”).

Опрацювання результатів відбувалося таким чином: за відповідь “так” нараховується 3 бали, за відповідь “іноді” – 2 бали, за відповідь “ні” – 1 бал. Відповідно до набраної суми балів визначається рівень розвитку пізнавальної активності школяра у процесі вивчення хімії: до 15 балів – низький, 16-23 – середній з тенденцією до низького, 24-30 – середній; 31-40 – середній з тенденцією до високого; 41-45 – високий.

Таблиця 1

Питання анкети «Визначення особливостей розвитку пізнавальної активності старших школярів у процесі засвоєння хімії»

№ з/п	Питання анкети	Можливі варіанти відповідей		
		так	іноді	ні
1.	Чи подобається тобі вивчати хімію?			
2.	Чи хотів (хотіла) би ти знати хімію краще, ніж знаєш зараз?			
3.	Чи займаєшся хімією додатково (на курсах, у гуртку)?			
4.	Чи любиш ти читати або розглядати книги і журнали з хімії, робити хімічні досліди та експерименти?			
5.	Коли вчитель хімії пропонує виконати додаткове, необов'язкове завдання, чи берешся ти за нього?			
6.	Чи завжди ти виконуєш домашні завдання з хімії?			
7.	Чи часто дорослі нагадують тобі, що потрібно виконати домашнє завдання з хімії?			
8.	Чи намагаєшся ти виконувати завдання самостійно, без допомоги старших?			
9.	Чи вважаєш ти, що уроки хімії – захопливі і цікаві?			
10.	Якщо виникли складнощі у виконанні домашнього завдання з хімії, чи намагаєшся ти знайти відповідь самостійно – у словнику чи довіднику?			
11.	Коли ти виконуєш завдання з хімії (робиш хімічне перетворення, розв'язуєш задачу та інше), чи намагаєшся ти зробити це якнайкраще?			
12.	Чи можеш ти відмовитися від веселих ігор, мультфільмів чи інших цікавих занять, якщо тобі потрібно виконати завдання з хімії?			
13.	Якщо ти отримав (отримала) складне завдання з хімії, то все одно виконаєш його, навіть, якщо доведеться витратити на це багато сил та часу?			
14.	Чи часто потрібна тобі допомога під час виконання завдань з хімії?			
15.	Чи буде потрібна тобі хімія у майбутньому?			

На початку та по завершенню педагогічного експерименту було проведено анкетування учнів, спрямоване на з'ясування особливостей формування та розвитку їх пізнавального інтересу до вивчення хімії. Як показали результати опитування, до початку експерименту середній показник пізнавального інтересу експериментальної групи десятикласників становив – 23,8 балів із 45 можливих. Аналогічне опитування наприкінці експерименту зафіксувало значення середнього показника пізнавального інтересу десятикласників 28,0 балів.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Ефективність запропонованої методичної системи формування системи знань учнів про неметалічні елементи та їхні сполуки підтверджена позитивною динамікою рівня розвитку пізнавальної активності школярів. Згідно проведених розрахунків вона становила 9,3%. Бачення учнями експериментального класу цілісної системи хімічних знань призводить до підвищення якості знань і, найголовніше, до їх самостійного практичного використання школярами при розв'язуванні навчальних та практичних завдань.

Вважаємо, що проведене нами дослідження не вичерпує всіх напрямків Аналогічного розгляду потребують й інші розділи шкільного курсу хімії.

Література

1. Дейкіна А. Ю. Пізнавальний інтерес: сутність і проблеми вивчення / А. Ю. Дейкіна. – К.: МПГУ, 2007. – 475 с.
2. Дзюба Н. О. Розвиток пізнавальної активності учнів: з досвіду роботи вчителя хімії / Н. О. Дзюба. – Хімія. – 2011. – Березень (№ 7). – С. 3-6.
3. Малахова Н. М. Навіщо треба вивчати хімію, або деякі роздуми щодо мотивації процесу навчання / Н. М. Малахова, М. Л. Лістицька. – Хімія. – 2011. – № 8. – С. 2-6.
4. Морозова Н. Г. Учителю о познавательном интересе / Н. Г. Морозова. – М.: Знание, 1979. – 48 С.
5. Савина Ф. К. Формирование познавательных интересов учеников в условиях реформы школы: Учеб. пособие к спецкурсу / Ф. К. Савина. – Волгоград: ВГПИ им. А С. Серафимовича, 2007. – 68 с.
6. Хаблак О. Г. Розвиток пізнавальної активності учнів: використання дослідницьких робіт / О. Г. Хаблак, С. Д. Хаблак. – Хімія. – 2011. – Січень (№ 3). – С. 6-8.
7. Щукіна Г. І. Педагогічні проблеми формування пізнавальних інтересів учнів / Г. І. Щукіна. – М.: Педагогіка, 2007. – 208 с.

РЕЗЮМЕ

Бабенко Е.М. Формирование и развитие познавательного интереса к химии учащихся старших классов. *Статья посвящена вопросу формирования и развития познавательного интереса к химии учащихся старших классов. Выяснено сущность понятия познавательный интерес и определено содержание учебных предметов как главного объекта познавательных интересов старшеклассников при изучении химии. Рассмотрен поэтапный процесс создания и внедрения в процесс обучения методической системы, направленной на формирование и развитие познавательного интереса учащихся к системе знаний по теме «Неметаллические элементы и их соединения». Предложено использование метода анкетирования для определения особенностей познавательной активности старших школьников, изучающих химию.*

Ключевые слова: *процесс обучения химии, компоненты учебно-познавательного процесса, старшая школа, познавательный интерес, содержание учебного предмета, методическая система, педагогический эксперимент, метод анкетирования.*

SUMMARY

O. Babenko. Formation and development of cognitive interest in chemistry high school students. *This article is devoted to the issue of the formation and development of cognitive interest in chemistry high school students. The essence of the concept of cognitive*

interest elucidated and content of the subjects as the primary object of cognitive interest in studying high school chemistry set. Step by step process of creating and implementing guidance in learning systems considered. Articles systems aimed at forming and development of cognitive interest to students of knowledge on the topic "Non-metallic elements and their compounds." Using questionnaires to determine the characteristics of the cognitive activity of older students who study chemistry proposed.

Key words: *learning chemistry, components of teaching and educational process, high school, cognitive interest, maintenance of school discipline, methodical system, pedagogical experiment, the method of questioning.*

УДК 372.851

В.Ф. Власенко

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка, м.Суми

А.М. Розуменко

Сумський національний аграрний університет, м.Суми

А.О. Розуменко

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка, м.Суми

РАЦІОНАЛЬНЕ ТА ІРРАЦІОНАЛЬНЕ В МАТЕМАТИЦІ

Проблемі формування світогляду присвячені праці з філософії, психології та педагогіки. Науковці аналізують само поняття світогляду, порівнюють різні світогляди в історичному контексті, розглядають окремі складові світоглядної культури людей та акцентують увагу на необхідності її формування. Подальшої розробки потребують методичні аспекти проблеми формування як наукового світогляду учнів у процесі навчання різних тем шкільного курсу математики, так і світогляду студентів при вивченні математичних дисциплін. У статті обґрунтовано можливість формування наукового світогляду учнів та студентів при вивченні математики та запропоновано навчальний матеріал з теми «Ірраціональність у трикутнику та колі», спрямований на розв'язування цього завдання.

Ключові слова: *світогляд, математика, раціональне, ірраціональне, трикутник, коло.*

Постановка проблеми. В «Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті» наголошується на необхідності формування у дітей і молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей і навичок самостійного наукового пізнання [4].

Поняття світогляду трактують як «...узагальнену систему поглядів людини (і суспільства) на світ у цілому, на своє місце в ньому, розуміння і оцінювання людиною смислу свого життя і діяльності, долі людства, сукупність узагальнених наукових, правових, моральних, релігійних, естетичних ціннісних орієнтацій, вірувань, переконань і ідеалів людей» [7,15].

Яким же має бути світогляд сучасної людини? Який світогляд вважати науковим?

В науковій літературі немає чіткого визначення цього поняття. Виділяють тільки основні ідеї, що відіграють вирішальну роль у формуванні світогляду молоді, який можна вважати науковим, а саме:

- матеріальність світу та об'єктивні закономірності його розвитку;
- рух як форма існування матерії;
- розвиток та боротьба протилежностей;
- пізнавальність світу та її закономірності;
- практика як основа пізнання і критерій істини;
- вирішальна роль праці в формуванні людини;
- значення духовного виробництва в розвитку суспільства;
- роль суспільної свідомості;
- роль та місце особистості в суспільному процесі;
- значення загальнолюдських цінностей в розвитку сучасного світу.

Математика як наука і як навчальний предмет має унікальні можливості щодо формування наукового світогляду тих, хто її вивчає. Завдання викладача полягає у виборі навчального матеріалу, на якому можна акцентувати увагу учнів або студентів на вище зазначених ідеях.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемі формування світогляду присвячені праці з філософії, психології та педагогіки. Науковці аналізують само поняття світогляду, порівнюють різні світогляди в історичному контексті, розглядають окремі складові світоглядної культури людей та акцентують увагу на необхідності її формування. На нашу думку, потребують подальшої розробки методичні аспекти проблеми формування як наукового світогляду учнів у процесі навчання різних тем шкільного курсу математики, так і світогляду студентів при вивченні математичних дисциплін.

Мета статті: обґрунтувати можливість формування наукового світогляду учнів та студентів при вивченні математики та запропонувати навчальний матеріал з теми «Ірраціональність у трикутнику та колі», спрямований на розв'язування цього завдання.

Виклад основного матеріалу. Однією з основних ідей, що мають вирішальне значення у формуванні наукового світогляду є розвиток і боротьба протилежностей. У математиці ця ідея «реалізується» зокрема через індуктивний та дедуктивний методи доведення, алгоритмічний та евристичний підходи до розв'язування задач, розуміння «випадкового» у теорії ймовірностей та «закономірного» у геометрії тощо. Цікавим є питання співіснування раціонального та ірраціонального в різних математичних об'єктах. Саме цьому питанню і присвячена стаття.

Загальні зауваження. Уперше «раціональне» та «ірраціональне» зустрілися в Стародавній Греції приблизно в V-IV ст. до н.е. і спричинили першу кризу в історії математики. Причиною її стало відкриття піфагорійцями несумірних величин на прикладі несумірності діагоналі квадрата з його стороною. Це означало, що взявши за одиницю вимірювання сторону квадрата, неможливо діагональ квадрата виразити раціональним числом.

Зауважимо, що в курсі алгебри середньої школи доводиться, що $\sqrt{2}$ - ірраціональне число. Доведення піфагорійцями цього факту було першим відомим в історії математики доведенням «від супротивного».

Як відомо, на той час використовували тільки раціональні числа, які обожнювались піфагорійцями. Отже, основна філософська теза піфагорійців «Все є число» була порушена. Потрібно було шукати вихід із становища, яке склалося.

Оскільки відношення сумірних величин, які визначають раціональні числа, є тільки частиною відношень величин, стародавні греки стали вживати геометричні відношення, які є більш загальними. Геометричні величини найбільш зручні та наочні для оперування ними. Грецькі математики стали будувати математику не на основі додатних раціональних чисел (ця основа виявилася недостатньою), а на основі геометрії, визначивши для геометричних величин усі арифметичні операції. В результаті було побудовано *геометричну алгебру*.

Об'єктами геометричної алгебри є відрізки, прямокутники, паралелепіпеди. Додавання відрізків здійснювалось їх послідовним прикладанням, віднімання – вилученням з більшого відрізка частини, рівної відрізка – від'ємнику. Відрізок ототожнювався з числом.

Добутком двох відрізків вважався побудований на них прямокутник, трьох відрізків – побудований на них паралелепіпед. Більшої розмірності добутки неможливі.

В першому реченні другої книги «Начал» Евкліда обґрунтовується геометрично розподільний (дистрибутивний) закон множення: якщо *прямокутник побудовано на відрізках a і b* (рис. 1) і один з них поділено на частини $a = a_1 + a_2 + \dots + a_n$, то $a \cdot b = (a_1 + a_2 + \dots + a_n) \cdot b = a_1 \cdot b + a_2 \cdot b + \dots + a_n \cdot b$. Цей підхід дозволив вперше довести і деякі алгебраїчні тотожності, наприклад відому формулу квадрата суми $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

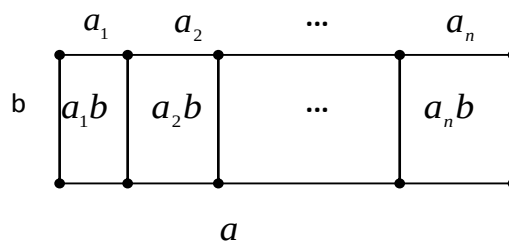


Рис. 1.

Основи геометричної алгебри були закладені та розвинені піфагорійцями, для яких мало значення точне знання, «діагональ в самій своїй суті», як говорив про це філософ Платон (427-347 рр. до н.е.), а не допустиме наближене значення. Іншої думки дотримувались математики Сходу: для них кожний відрізок, площа, об'єм були просто числами, які можна було знаходити або точно, або наближено. Це була практична точка зору.

«Раціональне» та «ірраціональне» взаємопов'язані в різних математичних об'єктах. Геометрія трикутника і кола дозволяє розкрити ці зв'язки. Геометричні твердження, що обґрунтовані нижче, можуть бути запропоновані учням і студентам як у готовому вигляді для опрацювання, так і для самостійного доведення.

Ірраціональність у трикутнику та колі.

Надалі будемо користуватись такими позначеннями і формулами [3, с. 72-74]:

a, b, c – довжини сторін трикутника ΔABC ;

h_a, h_b, h_c – довжини висот ΔABC , опущених відповідно на сторони BC, AC, AB ;

m_a, m_b, m_c – довжини медіан, проведених відповідно до сторін BC, AC, AB ;

l_a, l_b, l_c – довжини бісектрис відповідно кутів BAC, ABC, ACB ;

$2p$ – периметр ΔABC ; S – площа ΔABC ;

$$m_a = \frac{1}{2}\sqrt{2(b^2 + c^2) - a^2}, \quad m_b = \frac{1}{2}\sqrt{2(a^2 + c^2) - b^2}, \quad m_c = \frac{1}{2}\sqrt{2(a^2 + b^2) - c^2} \quad (1)$$

$$l_a = \frac{1}{b+c}\sqrt{bc((b+c)^2 - a^2)}, \quad l_b = \frac{1}{a+c}\sqrt{ac((a+c)^2 - b^2)}, \quad l_c = \frac{1}{a+b}\sqrt{ab((a+b)^2 - c^2)} \quad (2)$$

$$l_a = \frac{2bc}{b+c} \cos \frac{A}{2}, \quad l_b = \frac{2ac}{a+c} \cos \frac{B}{2}, \quad l_c = \frac{2ab}{a+b} \cos \frac{C}{2} \quad (2')$$

$$l_a = \frac{2\sqrt{bc p(p-a)}}{b+c}, \quad l_b = \frac{2\sqrt{ac p(p-b)}}{a+c}, \quad l_c = \frac{2\sqrt{ab p(p-c)}}{a+b} \quad (2'')$$

$$4(m_a^2 + m_b^2 + m_c^2) = 3(a^2 + b^2 + c^2) \quad (3)$$

Для скорочення записів відрізків AB раціональним (ірраціональним, трансцендентним), якщо його довжина є раціональне (ірраціональне, трансцендентне) число. Позначимо через T множину чисел $a, b, c, m_a, m_b, m_c, l_a, l_b, l_c, h_a, h_b, h_c$.

1. Прямокутний трикутник.

Теорема 1. Існує прямокутний трикутник, у якого всі числа множини T ірраціональні.

Доведення. Прикладом такого трикутника є трикутник із сторонами $a = \sqrt{2}$, $b = \sqrt{3}$, $c = \sqrt{5}$, у якого $S = \frac{1}{2}\sqrt{6}$, $m_a = \sqrt{3,5}$, $m_b = 0,5\sqrt{11}$, $m_c = 0,5\sqrt{5}$, $l_a = \sqrt{15 - 3\sqrt{15}}$, $l_b = 2\sqrt{\frac{1}{3}(5 - \sqrt{10})}$, $l_c = 2(3 - \sqrt{6})$, $h_a = \sqrt{3}$, $h_b = \sqrt{2}$, $h_c = \sqrt{\frac{6}{5}}$.

Теорема 2. У прямокутному трикутнику з раціональними сторонами принаймні дві бісектриси ірраціональні.

Доведення. Позначимо довжини катетів через a, b , довжину гіпотенузи через c . Тоді $l_c = \frac{2ab}{a+b} \cos \frac{c}{2} = \frac{2ab}{a+b} \cos 45^\circ = \frac{ab\sqrt{2}}{a+b} \in \mathbb{J}$.

З рівностей (2) для бісектрис маємо $l_a l_b l_c = \frac{8 abcpS}{(a+b)(a+c)(b+c)}$, тоді

$l_a l_b = \frac{4\sqrt{2}cpS}{(a+c)(b+c)}$, звідки випливає, що l_a і l_b не можуть бути раціональними одночасно, одна з них або обидві ірраціональні.

Трикутник, у якого $a = 3, b = 4, c = 5$ має $l_a = \frac{4\sqrt{10}}{3}$, $l_b = \frac{3\sqrt{5}}{2}$, $l_c = \frac{12\sqrt{2}}{7}$.

Трикутник, у якого $a = 7, b = 24, c = 25$ має $l_a = \frac{120\sqrt{2}}{7}$, $l_b = \frac{35}{4}$, $l_c = \frac{168\sqrt{2}}{31}$.

Наслідок. Не існує прямокутного трикутника з раціональними сторонами, у якого всі числа множини T раціональні.

Теорема 3. У прямокутному трикутнику з раціональними сторонами медіани, проведені до катетів, ірраціональні.

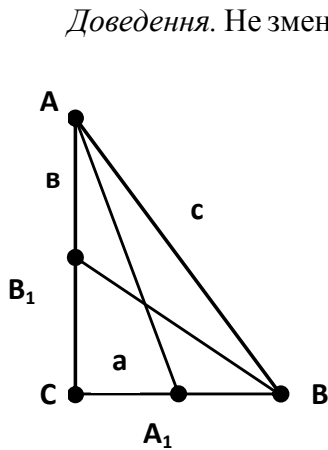


Рис. 2

Доведення. Не зменшуючи загальності можна вважати числа a, b, c натуральними.

Використаємо формули для натуральних піфагорових трійок:

$$a = 2k + 1, b = 2k^2 + 2k, c = 2k^2 + 2k + 1, k \in \mathbb{N}.$$

Тоді $B_1C = \frac{b}{2} = k^2 + k, a = 2k + 1$ для деякого $k \in \mathbb{N}$.

$BB_1 = m_b$. З трикутника $\triangle BB_1C$ маємо

$$m_b^2 = (2k + 1)^2 + (k^2 + k)^2 = k^4 + 2k^3 + 5k^2 + 4k + 1.$$

Безпосередньою перевіркою отримуємо нерівності

$$(k^2 + k + 1)^2 < m_b^2 < (k^2 + k + 2)^2,$$

звідки випливає, що $m_b \in \mathbb{J}$, оскільки $k^2 + k + 1$ і

$k^2 + k + 2$ - два сусідніх натуральних числа і між ними немає точного квадрата натурального числа.

$AA_1 = m_a$. З трикутника $\triangle AA_1C$ маємо

$$m_a^2 = b^2 + \frac{a^2}{4}, 4m_a^2 = 4b^2 + a^2, \text{ звідки випливає що } a^2 \text{ ділиться на 4, що}$$

неможливо, оскільки $a^2 = (2k + 1)^2$ - непарне число.

Медіана m_c , очевидно, дорівнює $\frac{c}{2}$.

Теорему 3 доведено.

2. Рівнобедрений трикутник.

Теорема 3. У рівнобедреному трикутнику з раціональними сторонами і площею медіани, проведені до бічних сторін, ірраціональні.

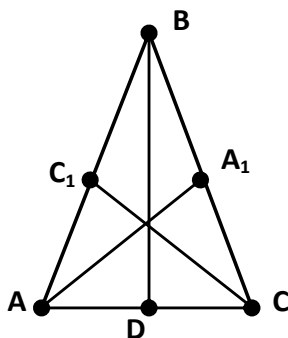


Рис. 3

Доведення. AA_1 - медіана, проведена до сторони BC , CC_1 - медіана, проведена до сторони AB , $AB = BC = a$, BD - висота трикутника $\triangle ABC$, $BD = h$, AC - основа трикутника $\triangle ABC$, $AC = 2b$.

Не зменшуючи загальності, числа

$a, b, h, m = AA_1 = CC_1$ можна вважати натуральними.

Використаємо формулу (3):

$$4(m_a^2 + m_b^2 + m_c^2) = 3(a^2 + b^2 + c^2).$$

У нас $m_a = m_c = m$, $m_b = BD = h$, $a = c$, $AC = 2b$,

тому $4(2m^2 + h^2) = 3(2a^2 + 4b^2)$, звідки $4m^2 = a^2 + 8b^2$.

Так як числа a, b, m - натуральні, трикутник $\triangle BDC$ - прямокутний, $a^2 = b^2 + h^2$, то його сторони утворюють піфагорову трійку натуральних чисел, а тому

$$a = 2k^2 + 2k + 1, b = 2k + 1, \text{ для деякого } k \in \mathbb{N}.$$

Тоді $4m^2 = (2k^2 + 2k + 1)^2 + 8(2k + 1)^2$, що неможливо, оскільки зліва парне число, а справа непарне.

У випадку $a = 2k^2 + 2k + 1, b = 2k^2 + 2k$, для деякого $k \in \mathbb{N}$ будемо мати

$$4m^2 = (2k^2 + 2k + 1)^2 + 8(2k^2 + 2k)^2, \text{ що також неможливо.}$$

Теорему 4 доведено.

Теорема 5. Існує рівнобедрений трикутник з раціональними сторонами, у якого всі три бісектриси і три висоти раціональні.

Доведення. Таким є, наприклад, трикутник, у якого $a = b = 25, c = 14$. Тоді за формулами (1) і (2) знайдемо, що $l_c = m_c = h_c = 24, l_a = l_b = \frac{560}{39}, S = 168$,

$h_a = h_b = 13,44$, а $m_a = m_b = 0,5\sqrt{1017}$. Для цього трикутника всі числа множини T , крім одного, раціональні.

3. Інші трикутники.

Теорема 6. Існує трикутник з раціональними сторонами, у якого всі три медіани раціональні.

Доведення. Таким є знайдений Л.Ейлером трикутник, у якого $a = 136$, $b = 170$, $c = 174$, $m_a = 158$, $m_b = 131$, $m_c = 127$ [1, С.305]. Зауважимо, що в [1, с. 305] помилково сказано, що площа цього трикутника також раціональна. Насправді вона ірраціональна і дорівнює $240\sqrt{2002}$.

Теорема 7. Якщо в трикутнику з раціональними сторонами існує кут, градусна міра якого дорівнює $r \in Q$, то серед чисел множини T є ірраціональні числа.

Доведення. Відомо [5, С.168-187], що при $r \neq 30, r \neq 150$ $\sin r^\circ \in J$ і, отже, $S \in J$. Якщо $r = 30$ або $r = 150$, то тоді $\cos r^\circ \in J$ і, отже, одна з бісектрис ірраціональна.

Теорему 7 доведено.

Теорема 8. Існує трикутник, у якого всі числа множини T трансцендентні.

Доведення. Таким є, наприклад, рівносторонній трикутник, у якого $a = b = c = \alpha$, де α - трансцендентне число. Тоді всі висоти, бісектриси і медіани дорівнюють $\frac{\alpha\sqrt{3}}{2}$, а $S = \frac{\alpha^2\sqrt{3}}{4}$. Ці числа, очевидно, трансцендентні.

4. Коло.

З колом пов'язана знаменита ірраціональність – число π . Ліндеман довів трансцендентність π . Цікавим є питання про раціональні точки кола $x^2 + y^2 = r^2$, $r^2 \in Q$. Точку $M(x; y)$ цього кола будемо називати раціональною, якщо $x \in Q$, $y \in Q$ і ірраціональною, якщо хоча б одне з чисел x і y ірраціональне. Оскільки $y = \pm\sqrt{r^2 - x^2}$, $x \in [-r; r]$, то на кожному колі є безліч ірраціональних точок в силу неперервності функції $y(x)$. Справедлива наступна

Теорема 9. Існують кола $x^2 + y^2 = r^2$, $r^2 \in Q$, на яких немає раціональних точок.

Доведення. Прикладом такого кола є $x^2 + y^2 = 3$. Припустимо, що на цьому колі є раціональна точка $(x_0; y_0)$. Тоді $x_0 = \frac{m}{n}$, $y_0 = \frac{p}{q}$, причому можна вважати, що числа m, n, p, q натуральні. Тоді $(mq)^2 + (np)^2 = 3(nq)^2$. Позначимо $mq = a, np = b, nq = c$, $a^2 + b^2 = 3c^2$. З цієї рівності випливає, що $a^2 + b^2$ ділиться на 3. Покажемо, що квадрати натуральних чисел при діленні на 3 дають остачі 0 або 1. Для цього достатньо показати, що при діленні k^2 ($k \in N$) на 3 не може бути остачі 2. Подамо число k у вигляді $k = 3s + r$, де r може приймати значення 0, 1, 2, і припустимо, що $k^2 = 3l + 2$, $l \in N$, тоді $9s^2 + 6sr + r^2 = 3l + 2$, звідки випливає, що число $2 - r^2$ ділиться на 3, що неможливо при $r \in \{0, 1, 2\}$. Отримана суперечність доводить неможливість рівності $k^2 = 3l + 2$ у множині натуральних чисел. Тому числа a^2 і b^2 діляться на 3, тобто $a = 3a_1$, $b = 3b_1$, звідки $3a_1^2 + 3b_1^2 = c^2$, $c = 3c_1$, $a_1^2 + b_1^2 = 3c_1^2$. Застосувавши до останньої рівності попередні міркування, отримаємо $a_2^2 + b_2^2 = 3c_2^2$, причому $a_2 < a_1$, $b_2 < b_1$, $c_2 < c_1$. На n -му кроці будемо мати $a_n^2 + b_n^2 = 3c_n^2$, a_n, b_n, c_n - натуральні, що неможливо для довільного n .

Теорему 9 доведено.

Теорема 10. Для існування на колі $x^2 + y^2 = r^2$, $r^2 \in Q$ безлічі раціональних точок необхідно й достатньо існування однієї такої точки.

Доведення. Необхідність очевидна. Для доведення достатності позначимо через $M_0(x_0; y_0)$ - раціональну точку кола $x^2 + y^2 = r^2$, запишемо параметричні рівняння прямої, що проходить через точку M_0 :

$$x = x_0 + mt, y = y_0 + nt, m, n \in Q,$$

і знайдемо точки перетину цієї прямої з колом:

$$x_0^2 + 2x_0mt + m^2t^2 + y_0^2 + 2y_0nt + n^2t^2 = r^2,$$

$$\text{звідки } t^2(m^2 + n^2) + t(2x_0m + 2y_0n) = 0, \text{ оскільки } x_0^2 + y_0^2 = r^2,$$

$$t_1 = 0, t_2 = \frac{-2(x_0m + y_0n)}{m^2 + n^2}.$$

При $t = 0$ отримуємо точку M_0 , при $t = t_2$, за умови $m^2 + n^2 > 0$, отримуємо безліч раціональних точок кола, причому вони охоплюють усі раціональні точки кола. Із способу доведення випливає, що раціональні точки кола є на кожній його дузі, оскільки кутовий коефіцієнт прямої неперервно змінюється.

Теорему 10 доведено.

Так, на колі $x^2 + y^2 = 2$ є безліч раціональних точок, оскільки точка $(1; 1)$ лежить на цьому колі. Зауважимо, що теорема 10 справедлива і для еліпса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, якщо $a^2 \in Q$, $b^2 \in Q$.

Теорема 9 і 10 справедливі для сфери $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$, $r^2 \in Q$. Цікаво, що на сфері $x^2 + y^2 + z^2 = 3$ існує безліч раціональних точок, оскільки точка $(1; 1; 1)$ лежить на ній. Можна показати, що на сфері $x^2 + y^2 + z^2 = 7$ раціональних точок немає [6, с. 94-95].

Висновки. Дослідження цікавих властивостей, що пов'язані з питанням «раціонального» та «ірраціонального» можна продовжити на алгебраїчному матеріалі.

Література

1. Баран О.І. Математичні мініатюри / О.І. Баран. – К.: Ленвіт, 2007. – 508 с.
2. Довідник з елементарної математики / За редакцією Фільчакова П.Ф. – К.: Наукова думка, 1967. – 439 с.
3. Кушнір І.А. Побудова трикутника / І.А. Кушнір. - К.: Либідь, 1994. – 80 с.
4. Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті // Освіта України. - 2002.-№ 33.
5. Нивен А. Числа рациональные и иррациональные / А. Нивен. – М.: Мир, 1966. – 198с.
6. Серпинский В. 250 задач по элементарной теории чисел / В. Серпинский. – М.: Просвещение, 1968. – 160 с.
7. Спиркин А.Г. Философия: Учебное пособие для вузов / А.Г. Спиркин.-2-е изд.-М.: Гардарики, 2003. - 776 с.

РЕЗЮМЕ

Власенко В.Ф., Розуменко А.М., Розуменко А.О. Рациональное и иррациональное в математике. *Проблеме формирования мировоззрения посвящены труды по философии, психологии и педагогики. Ученые анализируют само понятие мировоззрения, сравнивают разные мировоззрения в историческом контексте, рассматривают отдельные составляющие мировоззренческой культуры людей и*

акцентируют внимание на необходимости ее формирования. Дальнейшей разработки требуют методические аспекты проблемы формирования как научного мировоззрения учащихся в процессе обучения различным темам школьного курса математики, так и мировоззрения студентов при изучении математических дисциплин. В статье обоснована возможность формирования научного мировоззрения учащихся и студентов при изучении математики и предложен учебный материал по теме «Иррациональность в треугольнике и круге», направленный на решение этой задачи.

Ключевые слова : мировоззрение, математика, рациональное, иррациональное, треугольник, окружность.

SUMMARY

V. Vlasenko, A. Rozumenko, A. Rozumenko. Rational and irrational in mathematics. Abstract the Problem of formation of the worldview devoted to works on philosophy, psychology and pedagogy. Scientists analyze the very concept of worldview, compare different outlooks in the historical context, consider the separate components of the world Outlook culture of the people and the emphasis on the necessity of its formation. Further developments require methodical aspects of a problem of forming of the scientific Outlook learning different themes of a school course of mathematics and worldview of students in the study of mathematics. The article describes the possibility of the formation of the scientific Outlook of pupils and students in the study of mathematics and suggested training materials on the theme of «Irrationality in the triangle and the stake», aimed at solving this problem.

Key words: worldview, mathematics, rational, irrational, triangle, circle.

УДК 371.315.6

К.В. Головенько

Вінницький державний педагогічний університет, м.Вінниця

Є.І. Калашнікова

Національний педагогічний університет

О.В. Рябий

Вінницький державний педагогічний університет, м.Вінниця

ЯК ВИВЧИТИ ФОРМУЛИ КОМБІНАТОРИКИ?

У публікації розглянуто шляхи підвищення ефективності вивчення формул комбінаторики у процесі систематизації знань змістової лінії «рівняння та нерівності», а саме, створено комплекс завдань, який надає можливість: вивчати комбінаторику систематизуючи знання з такої змістової лінії як рівняння та нерівності; вести підготовку до ЗНО одночасно по двом змістовим лініям – стохастичній, і змістовій лінії «рівняння та нерівності»; вивчити основні формули комбінаторики зробивши їх знання необхідною умовою до розв'язання певного рівняння чи нерівності. Пропоновані у статті рівняння, нерівності та їх системи, містять комбінаторні вирази, після спрощення яких, вони зводяться до звичайних раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем.

Ключові слова: стохастична змістова лінія, змістова лінія – рівняння та нерівності, систематизація, перестановка, розміщення, комбінація, рівняння, нерівність, система рівнянь.

Постановка проблеми. Питанню вивчення елементів комбінаторики в школі, зокрема у одинадцятому класі присвячена досить значна кількість публікацій, але не зважаючи на це аналіз результатів зовнішнього незалежного оцінювання дає невтішну картину і можливість зробити наступні припущення:

1) учителі в другому півріччі концентрують свою увагу на інших змістових лініях курсу алгебри та початків аналізу, відмінних від стохастичної;

2) варіанти ЗНО, справедливо, містять незначний відсоток комбінаторних задач;

3) комбінаторика не є домінуючим дієвим елементом при подальшому вивченні математики в школі.

Мета статті. У даній публікації ми робимо спробу створити комплекс завдань який дав би можливість учителям:

1) вивчати комбінаторику систематизуючи знання з такої змістової лінії як рівняння та нерівності;

2) вести підготовку до ЗНО одночасно по двом змістовим лініям: стохастичній, і змістовій лінії рівнянь та нерівностей;

3) вивчити основні формули комбінаторики зробивши їх знання необхідною умовою до розв'язання певного рівняння чи нерівності.

Нижче ми пропонуємо добірку рівнянь, нерівностей та їх систем, які містять комбінаторні вирази і після спрощення зводяться до раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних.

$$\text{№1. } \frac{P_5 - 4P_3}{P_4} = P_3(x + 2).$$

$$\begin{aligned} \text{Розв'язання. } \frac{5! - 4 \cdot 3!}{4!} &= 3!(x + 2) \Leftrightarrow \frac{5 \cdot 4! - 4!}{4!} = 6(x + 2); \frac{4!(5-1)}{4!} = 6x + 12 \Leftrightarrow \\ 4 &= 6x + 12 \Leftrightarrow x = -\frac{4}{3}. \end{aligned}$$

$$\text{Відповідь: } x = -\frac{4}{3}.$$

$$\text{№2. } (C_8^3 - C_9^2)x - \frac{C_5^2}{C_2^1}x - C_{11}^2 = -\frac{C_6^3}{2}.$$

$$\begin{aligned} \text{Розв'язання. } \left(\frac{8!}{3! \cdot 5!} - \frac{9!}{2! \cdot 7!} \right)x - \frac{5!}{2! \cdot 3! \cdot 2}x - \frac{11!}{2! \cdot 9!} &= -\frac{6!}{2 \cdot 3! \cdot 3!}; \\ (56 - 36)x - 5x - 55 &= -10; \Leftrightarrow 20x - 5x = 45; \Leftrightarrow 15x = 45; \Leftrightarrow x = 3; \end{aligned}$$

$$\text{Відповідь: } x = 3.$$

$$\text{№3. } \frac{P_x}{P_{x-2}} = P_3.$$

$$\text{Розв'язання. } \begin{cases} \frac{x!}{(x-2)!} = 3!, \\ x \in \mathbb{N}, x-2 \in \mathbb{N}; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)x = 6, \\ x \in \mathbb{N}, x-2 > 0; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - x - 6 = 0, \\ x \in \mathbb{N}, x > 2; \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x = -2, \\ x = 3; \\ x > 2, x \in \mathbb{N}. \end{cases}$$

Відповідь: $x = 3$.

$$\text{№4. } (P_4 - 23)x^4 - (P_3 - 1)x^2 + \frac{1}{20}P_5 = 0.$$

Розв'язання.

$$(4! - 23)x^4 - (3! - 1)x^2 + \frac{1}{20}5! = 0 \Leftrightarrow (24 - 23)x^4 - (6 - 1)x^2 + \frac{120}{20} = 0;$$

$$x^4 - 5x^2 + 6 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t = x^2, \\ t \geq 0, \\ t^2 - 5t + 6 = 0; \end{cases} \Leftrightarrow t_1 = 2, t_2 = 3;$$

$$x_1 = -\sqrt{2}, x_2 = \sqrt{2}, x_3 = -\sqrt{3}, x_4 = \sqrt{3}.$$

Відповідь: $x_1 = -\sqrt{2}, x_2 = \sqrt{2}, x_3 = -\sqrt{3}, x_4 = \sqrt{3}$.

$$\text{№5. } -\frac{9C_8^7}{2C_9^2}x^2 + \frac{C_8^6}{14}x + \frac{C_7^2}{7} = 0.$$

Розв'язання. Після спрощень отримаємо $-x^2 + 2x + 3 = 0$, $\begin{cases} x = -1, \\ x = 3. \end{cases}$

Відповідь: $x \in \{-1; 3\}$.

$$\text{№6. } \frac{P_x}{P_{x-3}} = x^2 + x - P_3.$$

$$\text{Розв'язання. } \begin{cases} \frac{x!}{(x-3)!} = x^2 + x - 3!, \\ x \in \mathbb{N}, x-3 \in \mathbb{N}; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x-2)(x-1)x = x^2 + x - 6, \\ x \in \mathbb{N}, x-3 > 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^3 - 3x^2 + 2x = x^2 + x - 6, \\ x \in \mathbb{N}, x > 3; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^3 - 4x^2 + x + 6 = 0, \\ x \in \mathbb{N}, x > 3; \end{cases}$$

$x = -1$ є коренем многочлена у лівій частині рівняння, поділивши многочлен $x^3 - 4x^2 + x + 6$ на $x + 1$ отримаємо:

$$\begin{cases} (x+1)(x^2 - 5x + 6) = 0, \\ x \in \mathbb{N}, x > 3; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1, \\ x = 2, \\ x = 3; \\ x \in \mathbb{N}, x > 3. \end{cases}$$

Відповідь: коренів не має.

$$\text{№7. } \left(\left(\frac{C_7^3 - C_6^2}{C_6^3} \right) x^2 + 1 \right) \cdot \frac{10C_{12}^{10}}{C_{11}^4} x = C_4^3 \left(x^2 + \frac{C_{10}^2}{3C_6^2} \right).$$

$$\text{Розв'язання. } \left(\left(\frac{\frac{7!}{3! \cdot 4!} - \frac{6!}{2! \cdot 4!}}{\frac{6!}{3! \cdot 3!}} \right) x^2 + 1 \right) \cdot \frac{10 \cdot 12! \cdot 4! \cdot 7!}{10! \cdot 2! \cdot 11!} x = 4 \left(x^2 + \frac{10! \cdot 2! \cdot 4!}{3 \cdot 2! \cdot 8! \cdot 6!} \right);$$

$\left(\left(\frac{35-15}{20}\right)x^2+1\right) \cdot 2x=4(x^2+1), \Leftrightarrow (x^2+1) \cdot 2x=4(x^2+1)$, поділимо обидві частини рівняння на (x^2+1) , маємо $2x=4, x=2$.

Відповідь: $x=2$.

№8. $\frac{C_5^2}{10}x^3 + \frac{C_9^2}{4}x^2 + \frac{C_{10}^2}{5}x + \frac{C_5^3}{10} = 0$.

Розв'язання. $\frac{5!}{10 \cdot 2! \cdot 3!}x^3 + \frac{9!}{4 \cdot 2! \cdot 7!}x^2 + \frac{10!}{5 \cdot 2! \cdot 8!}x + \frac{5!}{10 \cdot 3! \cdot 2!} = 0;$
 $x^3 + 9x^2 + 9x + 1 = 0; \Leftrightarrow (x^3 + 1) + (9x^2 + 9x) = 0;$
 $(x+1)(x^2 - x + 1) + 9x(x+1) = 0; \Leftrightarrow (x+1)(x^2 + 8x + 1) = 0;$
 $\begin{cases} x+1=0, \\ x^2 + 8x + 1 = 0; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1, \\ x = -4 \pm \sqrt{15}; \end{cases}$

Відповідь: $x \in \{-1; -4 + \sqrt{15}; -4 - \sqrt{15}\}$.

№9. $\frac{C_9^6}{21}x^4 - \frac{C_7^4}{7}x^2 + \frac{C_8^3 - C_9^2}{C_6^3} = 0$.

Розв'язання. $\frac{9!}{21 \cdot 6! \cdot 3!}x^4 - \frac{7!}{7 \cdot 4! \cdot 3!}x^2 + \frac{\frac{8!}{3! \cdot 5!} - \frac{9!}{2! \cdot 7!}}{\frac{6!}{3! \cdot 3!}} = 0, \frac{7 \cdot 8 \cdot 9}{21 \cdot 6}x^4 - \frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{7 \cdot 6}x^2 + \frac{\frac{6 \cdot 7 \cdot 8}{4 \cdot 5 \cdot 6} - \frac{8 \cdot 9}{2}}{6} = 0,$

$4x^4 - 5x^2 + 1 = 0$, введемо заміну: $y = x^2$, маємо $4y^2 - 5y + 1 = 0$;

$$\begin{cases} y=1, \\ y=\frac{1}{4}; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2=1, \\ x^2=\frac{1}{4}; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1, \\ x=-1, \\ x=\frac{1}{2}, \\ x=-\frac{1}{2}. \end{cases}$$

Відповідь: $x \in \left\{1; -1; \frac{1}{2}; -\frac{1}{2}\right\}$.

№10. $\frac{x+P_3-2}{P_2 \cdot x - P_1} - \frac{x+\frac{1}{3}P_4}{P_2 \cdot x + 1} = 0$.

Розв'язання. $\frac{x+3!-2}{2! \cdot x - 1!} - \frac{x+\frac{1}{3} \cdot 4!}{2! \cdot x + 1} = 0 \Leftrightarrow \frac{x+4}{2x-1} - \frac{x+8}{2x+1} = 0;$
 $\frac{(x+4)(2x+1) - (x+8)(2x-1)}{(2x+1)(2x-1)} = 0 \Leftrightarrow \frac{-6x+12}{(2x+1)(2x-1)} = 0;$
 $\begin{cases} -6x+12=0 \\ (2x+1)(2x-1) \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow -6x=-12 \Leftrightarrow x=2.$

Відповідь: $x=2$.

№11. $\frac{x^2 + \frac{C_8^3}{28}x + \frac{C_5^2}{10}}{x^2 + \frac{C_9^7}{18}x + \frac{C_5^2}{5}} + \frac{x^2 + \frac{C_6^3}{10}x + \frac{C_9^7}{18}}{x^2 + \frac{C_6^5}{3}x + \frac{C_7^2}{7}} = \frac{11C_8^2}{4C_{12}^{10}}$

Розв'язання.

$$\frac{x^2 + \frac{8!}{28 \cdot 3! \cdot 5!}x + \frac{5!}{10 \cdot 2! \cdot 3!}}{x^2 + \frac{9!}{18 \cdot 7! \cdot 2!}x + \frac{5!}{5 \cdot 2! \cdot 3!}} + \frac{x^2 + \frac{6!}{10 \cdot 3! \cdot 3!}x + \frac{9!}{18 \cdot 2! \cdot 7!}}{x^2 + \frac{6!}{3 \cdot 5! \cdot 1!}x + \frac{7!}{7 \cdot 2! \cdot 5!}} = \frac{11 \cdot 8! \cdot 10! \cdot 2!}{4 \cdot 12! \cdot 2! \cdot 6!}, \quad \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 2x + 2} + \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x + 3} = \frac{7}{6}$$

Нехай $x^2 + 2x + 1 = t$, $t > 0$, тоді $\frac{t}{t+1} + \frac{t+1}{t+2} = \frac{7}{6}$, $\begin{cases} t > 0, \\ 6(t^2 + 2t) + 6(t+1)(t+1) - 7(t+1)(t+2) = 0; \end{cases}$

$$\begin{cases} t > 0, \\ 5t^2 + 3t - 8 = 0; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t > 0, \\ \begin{cases} t = 1, \\ t = -1, 6; \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow t = 1.$$

Повертаємося до заміни $x^2 + 2x + 1 = 1 \Leftrightarrow x(x+2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0, \\ x = -2; \end{cases}$

Відповідь: $x = 0$, $x = -2$.

№12. $\left| \frac{P_{x-1}}{P_{x-2}} \right| + \left| \frac{P_{x-2}}{P_{x-3}} \right| = P_1.$

Розв'язання.

$$\begin{cases} |x-1| + |x-2| = 1, \\ x-1 \in \mathbb{Q}, x-2 \in \mathbb{Q}, x-3 \in \mathbb{Q}; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x < 1, \\ -x+1-x+2=1; \end{cases} \\ \begin{cases} x \in [1;2], \\ x-1-x+2=1; \end{cases} \\ \begin{cases} x > 2, \\ x-1+x-2=1; \end{cases} \\ x \in \mathbb{Q}, x > 3; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x < 1, \\ x=1; \end{cases} \\ \begin{cases} 1 \leq x \leq 2, \\ 1=1; \end{cases} \\ \begin{cases} x > 2, \\ x=2; \end{cases} \\ x \in \mathbb{Q}, x > 3. \end{cases}$$

Відповідь: коренів не має.

№13. $\left| \frac{C_{11}^9}{55}x^2 - \frac{C_{10}^2}{5} \right| + \left| x - \frac{C_8^6}{14} \right| = \frac{C_{11}^9}{11}.$

Розв'язання. $\left| \frac{11!}{55 \cdot 9! \cdot 2!}x^2 - \frac{10!}{5 \cdot 2! \cdot 8!} \right| + \left| x - \frac{8!}{14 \cdot 6! \cdot 2!} \right| = \frac{11!}{11 \cdot 9! \cdot 2!}, \quad |x^2 - 9| + |x - 2| = 5$

$$\begin{cases} \begin{cases} x < -3, \\ x^2 - 9 + 2 - x = 5; \end{cases} \\ \begin{cases} x \in (-3; 2), \\ 9 - x^2 + 2 - x = 5; \end{cases} \\ \begin{cases} x \in (2; 3], \\ 9 - x^2 + x - 2 = 5; \end{cases} \\ \begin{cases} x > 3, \\ x^2 - 9 + x - 2 = 5. \end{cases} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x < -3, \\ x^2 - x - 12 = 0; \end{cases} \\ \begin{cases} x \in [-3; 2), \\ x^2 + x - 6 = 0; \end{cases} \\ \begin{cases} x \in (2; 3], \\ x^2 - x - 2 = 0; \end{cases} \\ \begin{cases} x > -3, \\ x^2 + x - 16 = 0. \end{cases} \end{cases}$$

$$\left[\begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} x < -3, \\ \left[\begin{array}{l} x = 4, \\ x = -3; \end{array} \right. \\ x \in [-3; 2], \\ \left\{ \begin{array}{l} x = -3, \\ x = 2; \end{array} \right. \\ x \in (2; 3], \\ \left\{ \begin{array}{l} x = 2, \\ x = -1; \end{array} \right. \\ x > 3, \\ \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{-1 + \sqrt{65}}{2}, \\ x = \frac{-1 - \sqrt{65}}{2}. \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Відповідь: $\left\{ -3; 2; \frac{-1 + \sqrt{65}}{2} \right\}$.

№14. $x^2 + \frac{C_7^2}{7}x - \frac{C_9^7}{2} + C_4^3 \sqrt{x^2 + \frac{C_7^2}{7}x - \frac{C_9^2}{6}} = 0$.

Розв'язання. $x^2 + \frac{7!}{7 \cdot 2! \cdot 5!}x - \frac{9!}{2 \cdot 7! \cdot 2!} + 4 \sqrt{x^2 + \frac{7!}{7 \cdot 2! \cdot 5!}x - \frac{9!}{6 \cdot 2! \cdot 7!}} = 0$,
 $x^2 + 3x - 18 + 4\sqrt{x^2 + 3x - 6} = 0$.

Нехай $\sqrt{x^2 + 3x - 6} = t$, $t \geq 0$, тоді $x^2 + 3x - 6 = t^2$, $x^2 + 3x - 18 = t^2 - 12$, маємо
 $t^2 - 12t + 4 = 0$, $\begin{cases} t = -6, \\ t = 2. \end{cases}$ Повертаємося до заміни враховуючи, що $t \geq 0$

$$x^2 + 3x - 6 = 4, \Leftrightarrow x^2 + 3x - 10 = 0, \Leftrightarrow \begin{cases} x = -5, \\ x = 2. \end{cases}$$

Відповідь: $x = -5, x = 2$.

№15. $\frac{1}{2}P_3 \cdot x + \sqrt{(P_3 + 1)x - 5} = \frac{3}{2}P_3$.

Розв'язання. $\frac{1}{2}3! \cdot x + \sqrt{(3! + 1)x - 5} = \frac{3}{2} \cdot 3! \Leftrightarrow 3x + \sqrt{7x - 5} = 9$;

$$\sqrt{7x - 5} = 9 - 3x \Leftrightarrow \begin{cases} 7x - 5 = (9 - 3x)^2, \\ 9 - 3x \geq 0, \\ 7x - 5 \geq 0; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7x - 5 = 81 - 54x + 9x^2, \\ -3x = -9, \\ 7x = 5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 9x^2 - 61x + 86 = 0, \\ x \leq 3, \\ x \geq \frac{5}{7}; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} x_1 = 2, \\ x_2 = \frac{43}{9}; \end{cases} \\ x \leq 3, \\ x \geq \frac{5}{7}. \end{cases}$$

Відповідь: $x = 2$.

$$\text{№16. } (P_2 + 1)^x + \left(\frac{1}{2}P_3\right)^{x+1} + \left(\frac{1}{8}P_4\right)^{x+2} = (P_2 + 2)^x + \left(\frac{2}{3}P_3\right)^{x+1} + \left(\frac{1}{6}P_4\right)^{x+2}.$$

Розв'язання.

$$\begin{aligned} (2!+1)^x + \left(\frac{1}{2} \cdot 3!\right)^{x+1} + \left(\frac{1}{8} \cdot 4!\right)^{x+2} &= (2!+2)^x + \left(\frac{2}{3} \cdot 3!\right)^{x+1} + \left(\frac{1}{6} \cdot 4!\right)^{x+2}; \\ 3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} &= 4^x + 4^{x+1} + 4^{x+2} \Leftrightarrow 3^x + 3 \cdot 3^x + 9 \cdot 3^x = 4^x + 4 \cdot 4^x + 16 \cdot 4^x; \\ 13 \cdot 3^x &= 21 \cdot 4^x \Leftrightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^x = \frac{21}{13} \Leftrightarrow x = \log_{\frac{3}{4}} \frac{21}{13}. \end{aligned}$$

$$\text{Відповідь: } x = \log_{\frac{3}{4}} \frac{21}{13}.$$

$$\text{№17. } \frac{C_9^2}{6} \cdot 9^{\frac{1}{x}} - C_{13}^{12} \cdot 6^{\frac{1}{x}} + \frac{C_{12}^2}{11} \cdot 4^{\frac{1}{x}} = 0.$$

$$\text{Розв'язання. } \frac{9!}{6 \cdot 2! \cdot 7!} \cdot 9^{\frac{1}{x}} - \frac{13!}{12! \cdot 1!} \cdot 6^{\frac{1}{x}} + \frac{12!}{11 \cdot 2! \cdot 10!} \cdot 4^{\frac{1}{x}} = 0,$$

$$\frac{8 \cdot 9}{1 \cdot 2 \cdot 6} \cdot 9^{\frac{1}{x}} - 13 \cdot 6^{\frac{1}{x}} + \frac{11 \cdot 12}{1 \cdot 2 \cdot 11} \cdot 4^{\frac{1}{x}} = 0 \Leftrightarrow 6 \cdot 9^{\frac{1}{x}} - 13 \cdot 6^{\frac{1}{x}} + 6 \cdot 4^{\frac{1}{x}} = 0,$$

$$6 \cdot 3^{\frac{2}{x}} - 13 \cdot (2 \cdot 3)^{\frac{1}{x}} + 6 \cdot 2^{\frac{2}{x}} = 0 \Leftrightarrow 6 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{2}{x}} - 13 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{x}} + 6 = 0,$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{3}{2} \text{ або } \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} x = 1; \\ x = -1. \end{cases}$$

Відповідь: $x = -1, x = 1$.

$$\text{№18. } \lg(x + 2P_2) + \lg\left(P_2 \cdot x + \frac{1}{2}P_3\right) = \lg(P_1 - P_2 \cdot x).$$

$$\text{Розв'язання. } \lg(x + 2 \cdot 2!) + \lg\left(2! \cdot x + \frac{1}{2} \cdot 3!\right) = \lg(1! - 2! \cdot x),$$

$$\lg(x + 4) + \lg(2x + 3) = \lg(1 - 2x);$$

$$\lg((x + 4)(2x + 3)) = \lg(1 - 2x) \Leftrightarrow \begin{cases} x + 4 > 0, \\ 2x + 3 > 0, \\ 1 - 2x > 0, \\ (x + 4)(2x + 3) = 1 - 2x; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > -4, \\ x > -\frac{3}{2}, \\ x < \frac{1}{2}, \\ \begin{cases} x = -5.5, \\ x = -1. \end{cases} \end{cases}$$

Відповідь: $x = -1$.

$$\text{№19. } \lg\left(\frac{1}{2}C_5^2 - x\right) + \frac{1}{2}C_4^3 \lg \sqrt{\frac{C_6^4}{5}} - x = 1.$$

$$\text{Розв'язання. } \lg\left(\frac{5!}{2 \cdot 2! \cdot 3!} - x\right) + \frac{4!}{2 \cdot 3!} \lg \sqrt{\frac{6!}{5 \cdot 2! \cdot 4!}} - x = 1.$$

$$\lg(5-x) + 2\lg\sqrt{3-x} = 1.$$

$$\begin{cases} x < 5, \\ \lg(5-x) + \lg(3-x) = 1; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x < 5, \\ \lg(5-x)(3-x) = 1; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x < 5, \\ (5-x)(3-x) = 10. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 5, \\ \begin{cases} x = 4 + \sqrt{11}, \\ x = 4 - \sqrt{11}; \end{cases} \end{cases}$$

Відповідь: $x = 4 - \sqrt{11}$.

$$\text{№20.} \begin{cases} \frac{1}{2} P_3 \cdot x - P_2 \cdot y = \frac{1}{2} P_4, \\ \frac{P_5}{P_4} \cdot x + (P_2 + 1)y = P_1. \end{cases}$$

Розв'язання.

$$\begin{cases} \frac{1}{2} \cdot 3! \cdot x - 2! \cdot y = \frac{1}{2} \cdot 4!, \\ \frac{5!}{4!} \cdot x + (2! + 1)y = 1!; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot 3! \cdot x - 2! \cdot y = \frac{1}{2} \cdot 4!, \\ \frac{5!}{4!} \cdot x + (2! + 1)y = 1!; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 2y = 12, \\ 5x + 3y = 1; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{12+2y}{3}, \\ 5 \cdot \frac{12+2y}{3} + 3y = 1; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{12+2y}{3}, \\ 20 + \frac{10}{3}y + 3y = 1; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{12+2y}{3}, \\ \frac{19}{3}y = -19; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{12+2y}{3}, \\ y = -3; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2, \\ y = -3. \end{cases}$$

Відповідь: $(2; -3)$.

$$\text{№21.} \begin{cases} C_7^7 x^3 + \frac{C_6^2}{15} y^3 = \frac{C_{19}^{17}}{9}, \\ \left(\frac{C_7^5}{21} xy + \frac{C_8^3}{7} \right) \left(x + \frac{C_5^2}{10} y \right) = \frac{C_9^3}{42}. \end{cases}$$

$$\text{Розв'язання.} \begin{cases} x^3 + \frac{6!}{15 \cdot 2! \cdot 4!} y^3 = \frac{19!}{9 \cdot 17! \cdot 2!}, \\ \left(\frac{7!}{21 \cdot 5! \cdot 2!} xy + \frac{8!}{7 \cdot 3! \cdot 5!} \right) \left(x + \frac{5!}{10 \cdot 2! \cdot 3!} y \right) = \frac{9!}{42 \cdot 3! \cdot 6!}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 19, \\ (xy + 8)(x + y) = 2; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x + y)((x + y)^2 - 3xy) = 19, \\ (xy + 8)(x + y) = 2; \end{cases}$$

$$\text{Введемо заміну} \begin{cases} x + y = u, \\ xy = v, \end{cases} \text{отримаємо} \begin{cases} u^3 - 3uv = 19, \\ uv + 8u = 2; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} u^3 - 3uv = 19, \\ 3uv + 24u = 6; \end{cases}$$

$$\begin{cases} u^3 + 24u - 25 = 0, \\ uv + 8u = 2; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (u - 1)(u^2 + u + 25) = 0, \\ uv + 8u = 2; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} u = 1, \\ v = -6. \end{cases}$$

Повертаємося до заміни: $\begin{cases} x+y=1, \\ xy=-6; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1-y, \\ y-y^2+6=0; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3, \\ y=-2; \\ x=-2, \\ y=3. \end{cases}$

Відповідь: $(3; -2), (-2; 3)$.

№22. $\sqrt{\frac{C_6^3}{5}} - \sqrt{\frac{C_5^2}{10} - x} > \sqrt{\frac{C_5^2}{5} - C_6^6 x}$

Розв'язання. $\sqrt{\frac{6!}{5 \cdot 3! \cdot 3!}} - \sqrt{\frac{5!}{10 \cdot 2! \cdot 3!} - x} > \sqrt{\frac{5!}{5 \cdot 2! \cdot 3!} - \frac{6!}{6!} x},$

$$\sqrt{4 - \sqrt{1-x}} > \sqrt{2-x}; \Leftrightarrow \begin{cases} 1-x \geq 0, \\ 2-x \geq 0, \\ 4 - \sqrt{1-x} > 2-x; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1-x \geq 0, \\ \sqrt{1-x} < 2+x; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1-x \geq 0, \\ 2+x > 0, \\ 1-x < 4+4x+x^2; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 1, \\ 2+x > 0, \\ x^2+5x+3 > 0; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 1, \\ x > -2, \\ \left(x - \frac{-5+\sqrt{13}}{2}\right) \left(x - \frac{-5-\sqrt{13}}{2}\right) > 0. \end{cases}$$

Відповідь: $\left[\frac{-5+\sqrt{13}}{2}; 1\right]$.

№23. $\frac{\frac{C_6^3}{10} - x}{\frac{C_7^4}{35} x^3 + \frac{C_8^7}{8} x^2} > \frac{1 - \frac{C_4^3}{2} x}{x^3 + \frac{C_9^2}{12} x^2}.$

Розв'язання. $\frac{\frac{6!}{10 \cdot 3! \cdot 3!} - x}{\frac{7!}{35 \cdot 4! \cdot 3!} x^3 + \frac{8!}{8 \cdot 7! \cdot 1!} x^2} > \frac{1 - \frac{4!}{2 \cdot 3! \cdot 1!} x}{x^3 + \frac{9!}{12 \cdot 2! \cdot 7!} x^2}$

$$\frac{2-x}{x^3+x^2} > \frac{1-2x}{x^3+3x^2} \Leftrightarrow \frac{(2-x)(x+3) - (1-2x)(x+1)}{x^2(x+1)(x+3)} > 0;$$

$$\frac{2x+6-x^2-3x-x-1+2x^2+2x}{x^2(x+1)(x+3)} > 0 \Leftrightarrow \frac{x^2+5}{x^2(x+1)(x+3)} > 0.$$

Відповідь: $x \in (-\infty; -3) \cup (-1; 0) \cup (0; +\infty).$

№24. $\log_{\frac{C_5^2}{2C_6^3}}(x^2) + \frac{1}{\log_{(x-1)} \frac{C_7^3}{C_8^4}} \geq \log_{\frac{14}{C_8^2}} 2.$

Розв'язання. $\begin{cases} x > 1, x \neq 2, \\ \log_{\frac{5! \cdot 3! \cdot 3!}{2 \cdot 2! \cdot 3! \cdot 6!}}(x^2) + \frac{1}{\log_{(x-1)} \frac{7! \cdot 4! \cdot 4!}{3! \cdot 4! \cdot 8!}} \geq \log_{\frac{14 \cdot 2! \cdot 6!}{8!}} 2. \end{cases}$

$$\begin{cases} x > 1, x \neq 2, \\ \log_{\frac{1}{4}} x^2 + \frac{1}{\log_{x-1} \frac{1}{2}} \geq \log_{\frac{1}{2}} 2; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 1, x \neq 2, \\ \log_{\frac{1}{2}} x + \log_{\frac{1}{2}} (x-1) \geq \log_{\frac{1}{2}} 2; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 1, x \neq 2, \\ x(x-1) \leq 2; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 1, x \neq 2, \\ x^2 - x - 2 \leq 0; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x > 1, x \neq 2, \\ (x-2)(x+1) \leq 0. \end{cases}$$

Відповідь: $x \in (1; 2)$.

$$\text{№25. } \left(\frac{3C_7^5}{C_{10}^6} \right)^{C_2^1 + C_4^3 + C_6^5 + \dots + C_2^1 x} > \left(\frac{3C_7^5}{C_{10}^6} \right)^{2C_9^2}.$$

$$\text{Розв'язання. } \left(\frac{3 \cdot 7!}{2! \cdot 5!} \right)^{2+4+6+\dots+2x} > \left(\frac{3 \cdot 7!}{2! \cdot 5!} \right)^{\frac{2 \cdot 9!}{2! \cdot 7!}};$$

$$\left(\frac{3 \cdot 6 \cdot 7}{2 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10} \right)^{2+4+6+\dots+2x} > \left(\frac{3 \cdot 6 \cdot 7}{2 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10} \right)^{89} \Leftrightarrow \left(\frac{3}{10} \right)^{2+4+6+\dots+2x} > \left(\frac{3}{10} \right)^{72}.$$

Доданки показника степеня лівої частини рівняння утворюють арифметичну прогресію, а їх сума – це сума даної арифметичної прогресії. Знайдемо її: $2x = 2 + 2(n-1)$, де n – кількість членів заданої прогресії. $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{2 + 2x}{2} \cdot n = x^2 + x$. Далі

$$\text{отримаємо: } \left(\frac{3}{10} \right)^{x^2+x} > \left(\frac{3}{10} \right)^{72}, \begin{cases} x^2 + x < 72, \\ x \in \mathbb{Z}; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \in \mathbb{Z}, \\ (x+8)(x-7) < 0. \end{cases}$$

Відповідь: $x \in \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$.

$$\text{№26. } \left(\frac{C_8^6 - C_6^3}{2C_4^3} \right) x^2 - \frac{C_8^3}{7} x + C_{16}^{15} > 0.$$

$$\text{Розв'язання. } \left(\frac{8!}{6! \cdot 2!} - \frac{6!}{3! \cdot 3!} \right) x^2 - \frac{8!}{7 \cdot 3! \cdot 5!} x + \frac{16!}{15!} > 0;$$

$x^2 - 8x + 16 > 0; \Leftrightarrow (x-4)^2 > 0$; Дана нерівність справджується при всіх дійсних значеннях змінної x , крім 4.

Відповідь: $x \in (-\infty; 4) \cup (4; +\infty)$.

$$\text{№27. } \left| \frac{C_6^5}{2C_3^2} x - \frac{C_7^2}{7} \right| + \left| x + \frac{C_6^3}{C_5^2} - x \right| > \frac{C_{11}^2}{11}.$$

$$\text{Розв'язання. } \left| \frac{6! \cdot 2!}{2 \cdot 5! \cdot 3!} x - \frac{7!}{7 \cdot 2! \cdot 5!} \right| + \left| x + \frac{6! \cdot 3! \cdot 2!}{3! \cdot 3! \cdot 5!} - x \right| > \frac{11!}{11 \cdot 2! \cdot 9!};$$

$$|x-3| + |x+2| - x > 5;$$

$$1) \begin{cases} x < -2, \\ -x+3-x-2-x > 5; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x < -2, \\ x < -\frac{4}{3}; \end{cases} \Leftrightarrow x < -2.$$

$$2) \begin{cases} x \in [-2; 3), \\ -x + 3 + x + 2 - x > 5; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2 \leq x < 3, \\ x < 0; \end{cases} \Leftrightarrow -2 \leq x < 0.$$

$$3) \begin{cases} x \geq 3, \\ x - 3 + x + 2 - x > 5; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq 3, \\ x > 6; \end{cases} \Leftrightarrow x > 6.$$

Об'єднаємо отримані розв'язки: $x \in (-\infty; 0) \cup (6; +\infty)$

Відповідь: $x \in (-\infty; 0) \cup (6; +\infty)$.

$$\text{№28.} \left(C_5^5 x^2 - \frac{C_{10}^8}{C_6^2} x + \frac{C_5^2}{5} \right) \left(x + \frac{C_{11}^9}{(C_5^2 + 1)} \right) < 0.$$

Розв'язання. Здійснивши обрахунки, маємо: $(x^2 - 3x + 2)(x + 5) < 0$

$$(x - 1)(x - 2)(x + 5) < 0 \Leftrightarrow x \in (-\infty; -5) \cup (1; 2).$$

Відповідь: $x \in (-\infty; -5) \cup (1; 2)$.

$$\text{№29.} \begin{cases} (C_7^2 - 2C_5^2)x^2 - \frac{C_6^6}{C_7^2}x + C_3^2 > 0, \\ 1 - \log_8 \left(x^2 - \frac{C_6^3}{5}x + \frac{C_6^2}{C_5^4} \right) \geq 0. \end{cases}$$

$$\text{Розв'язання.} \begin{cases} \left(\frac{7!}{2! \cdot 5!} - 2 \cdot \frac{5!}{2! \cdot 3!} \right) x^2 - \frac{9! \cdot 2! \cdot 5!}{6! \cdot 3! \cdot 7!} x + 3 > 0, \\ 1 - \log_8 \left(x^2 - \frac{6!}{5 \cdot 3! \cdot 3!} x + \frac{6!}{2! \cdot 4! \cdot 5} \right) \geq 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 4x + 3 > 0, \\ \log_8(x^2 - 4x + 3) \leq \log_8 8; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x - 3)(x - 1) > 0, \\ x^2 - 4x + 3 \leq 8; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x - 3)(x - 1) > 0, \\ (x - 5)(x + 1) \leq 0. \end{cases}$$

Відповідь: $x \in [-1; 1) \cup (3; 5]$.

Нижче пропонуємо добірку задач для самостійного розв'язування.

$$\text{№30.} A_6^1 \cdot x - A_4^1 = \frac{1}{4} A_8^1 \left(A_3^1 \cdot x - \frac{1}{2} A_6^1 \right).$$

$$\text{№31.} A_4^1 \cdot x^2 - A_4^2 \cdot x - (A_5^3 + A_4^2) = 0.$$

$$\text{№32.} \frac{A_4^1}{2} \cdot x^4 - \frac{3A_3^2}{2} \cdot x^2 + \frac{A_4^2}{3} = 0.$$

$$\text{№33.} \frac{2}{3} A_4^2 \cdot x^3 - 4A_5^1 \cdot x^2 + (A_4^3 + A_4^1)x - 2A_5^1 = 0.$$

$$\text{№34.} \frac{A_3^1 - A_2^1}{x - A_3^1} - \frac{x - A_4^1}{x + A_3^1} = \frac{\frac{1}{4} A_5^3 \cdot x - A_3^1}{x^2 - 3A_3^1}.$$

$$\text{№35.} \left| x - A_2^1 \right| + \left| x - \frac{1}{2} A_3^2 \right| + \left| A_2^1 \cdot x - \frac{2}{3} A_4^2 \right| = \frac{3}{4} A_4^2.$$

$$\text{№36.} \sqrt{x + \frac{1}{6} A_3^2} - \sqrt[3]{A_2^1 \cdot x - A_3^2} = A_2^1.$$

$$\text{№37.} (A_3^1)^x + \left(\frac{1}{2} A_3^2 \right)^{x+1} + (A_2^1 + 1)^{x+2} = (A_5^1)^x + \left(\frac{1}{4} A_5^2 \right)^{x+2}.$$

$$\text{№38. } \log_2 \left(A_5^1 + \frac{1}{2} A_3^2 \cdot \log_2 (x - A_3^1) \right) = \frac{A_9^1}{3}.$$

$$\text{№39. } \begin{cases} \frac{2}{3} A_4^2 \cdot x - A_3^1 \cdot y = 2A_4^3 - 2, \\ A_5^1 \cdot x + A_3^2 \cdot y = A_4^3 - 11. \end{cases}$$

$$\text{№40. } \frac{1}{2} A_3^2 \left(x + \frac{1}{3} A_4^3 \right) \geq A_4^1 (A_7^1 - x).$$

$$\text{№41. } \frac{P_2 x + P_1}{P_3} - \frac{x - \frac{2}{3} P_3}{\frac{1}{6} P_4} > P_2.$$

$$\text{№42. } x^2 - \frac{A_4^3 + 1}{A_5^1} x + A_3^2 > 0.$$

$$\text{№43. } P_1 \cdot x^2 - \frac{2}{3} P_3 \cdot x + \frac{1}{2} P_3 > 0.$$

$$\text{№44. } \left(x^2 - (A_3^2 - 1) \right)^2 \leq \frac{1}{6} A_7^2 \cdot x^2 + 3A_3^1;$$

$$\text{№45. } P_1 \cdot x^4 - (2P_3 + 1)x^2 + P_4 + 2P_3 > 0.$$

$$\text{№46. } x^3 + \frac{1}{2} A_6^1 \cdot x^2 - (2A_3^2 + 1)x - 3(A_3^2 - 1) > 0;$$

$$\text{№47. } -P_3 x^3 + (P_4 - 5)x^2 - \frac{P_{11}}{P_{10}} x - P_3 > 0.$$

$$\text{№ 48. } \frac{(A_3^1 \cdot x + 2A_2^1) \left(x^2 - \frac{1}{6} A_3^2 \right)}{x^2 - A_3^1 x + \frac{1}{4} A_5^2} < 0.$$

$$\text{№ 49. } \frac{P_1 \cdot x^2 - \frac{1}{2} P_3 \cdot x - 3P_3}{\left(\frac{1}{2} P_4 + P_1 \right) x - P_1 \cdot x^2 - 2P_4 + P_3} \geq 0.$$

$$\text{№ 50. } \left| A_3^2 \cdot x^2 - A_2^1 \cdot x + \frac{1}{6} A_3^2 \right| \leq A_1^1.$$

$$\text{№51. } \left| x - \frac{1}{2} P_3 \right| + |x + P_2| - x > \frac{5}{6} P_3.$$

$$\text{№52. } \sqrt{x + A_3^2} > \sqrt{x - \frac{1}{3} A_3^1} + \sqrt{A_2^1 \cdot x - A_5^1}.$$

$$\text{№53. } \sqrt{x^2 + 2P_2 \cdot x - \frac{P_5}{P_4}} > x - 3P_1.$$

$$\text{№54. } (A_2^1)^{x+2} - (A_2^1)^{x+3} - (A_2^1)^{x+4} > \left(\frac{1}{4} A_5^2 \right)^{x+1} - \left(\frac{1}{6} A_6^2 \right)^{x+2}.$$

$$\text{№55. } \left(\frac{1}{3} P_4 \right)^x + (P_4 - P_3)^x - P_2 \left(P_4 + \frac{1}{2} P_3 \right)^x > 0.$$

$$\text{№56. } \log_{\pi} \left(x + A_6^2 - A_3^1 \right) - \log_{\pi} \left(\left(A_4^1 \right)^2 - A_2^1 \cdot x \right) < \log_{\pi} x.$$

$$\text{№57. } \lg \left(P_2 \cdot x^2 + \frac{2}{3} P_3 \cdot x + 2P_2 + P_3 \right) > \lg \left(x^2 - 2P_2 \cdot x + \frac{1}{2} P_3 \right).$$

$$\text{№58. } \begin{cases} x^2 - \frac{3}{2} A_3^2 \cdot x + (A_5^2 - A_3^2) < 0, \\ x^2 - (A_3^1 + A_3^2)x + A_5^2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\text{№59. } \begin{cases} \frac{\frac{1}{2} P_3 \cdot x - P_2}{P_3 - P_1} > \frac{P_1 - 2P_2 \cdot x}{P_2}, \\ \frac{\sqrt{P_4 + P_1} - P_2 \cdot x}{\frac{2}{3} P_3} > \frac{(P_3 + P_1)x + P_1}{\frac{1}{2} P_3}. \end{cases}$$

Висновок. Результати експериментального дослідження підтвердили ефективність даної добірки у навчальному процесі.

РЕЗЮМЕ

Головенько К.В., Калашникова Е.И., Рябый О.В. Как выучить формулы комбинаторики. В публикации рассмотрены пути повышения эффективности изучения формул комбинаторики в процессе систематизации знаний содержательной линии «уравнения и неравенства», а именно, создан комплекс задач который позволяет: изучать комбинаторику систематизируя знания такой содержательной линии как уравнения и неравенства; вести подготовку к ВНО одновременно по двум смысловым линиям – стохастической, и содержательной линии «уравнения и неравенства»; изучить основные формулы комбинаторики сделав их знания необходимым условием для решения определенного уравнения или неравенства. Предлагаемые в публикации уравнения, неравенства и их системы, содержащие комбинаторные выражения, после упрощения сводятся к обычным рациональным, иррациональным, показательным, логарифмическим уравнениям и их системам.

Ключевые слова: стохастическая содержательная линия, содержательная линия «уравнения и неравенства», систематизация, перестановка, размещение, комбинация, уравнение, неравенство, система уравнений.

SUMMARY

K. Goloven'ko, E. Kalashnikova, O. Riaby. How to learn the formulas of combinatorics. The publication examined ways to improve learning formulas of combinatorics in the systematization of knowledge semantic line "Equations and Inequalities", namely, the complex tasks which allows: study combinatorics systemating knowledge such as semantic line equations and inequalities, to prepare for the testing simultaneously two substantial lines - stochastic and substantial lines of equations and inequalities, explore the basic formula of combinatorics making them the knowledge essential to solving certain equations or inequalities. Equations, inequalities and systems containing combinatorial expression after simplification which they are reduced to the usual rational, irrational, exponential, logarithmic equations, inequalities and systems.

Key words: stochastic content line, content line "equations and inequalities", ordering, permutation, placement, combination, equations, inequalities, systems of equations.

УДК 372.851

М.О. Груба

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка, м.Суми

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ КУРСІВ ГЕОМЕТРІЇ ТА КРЕСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ

У статті розглянуто проблему реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні. Розкрито зміст поняття «міжпредметні зв'язки». Автором обґрунтовано необхідність та ефективність реалізації міжпредметних зв'язків геометрії та креслення, зроблено важливий практичний висновок про загальний напрям встановлення зв'язків у викладанні креслення і геометрії; наведено стереометричну задачу з розв'язанням та методичним коментарем, яка є прикладом реалізації міжпредметних зв'язків геометрії та креслення; запропоновано один із шляхів їх використання при навчанні учнів розв'язувати стереометричні задачі на обчислення.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, геометрія, креслення, стереометричні задачі на обчислення.

Постановка проблеми. До надбань класичної педагогіки у становленні міжпредметних зв'язків слід віднести: обґрунтування необхідності відображення у навчальному пізнанні реально існуючих взаємозв'язків системи «людина – природа»; визначення світоглядної та розвивальної функцій міжпредметних зв'язків, їх позитивний вплив на формування системи наукових знань та загальний рівень розумового розвитку учнів; розробку методики скоординованого викладання різних предметів.

Варто зазначити, що проблема міжпредметних зв'язків традиційно досліджується на рівні формування змістової основи знань, а останнім часом і як дієвий шлях удосконалення змісту навчання.

Аналіз актуальних досліджень. В «Українському педагогічному словнику» міжпредметні зв'язки тлумачаться як «взаємне узгодження навчальних програм, зумовлене системою наук і дидактичною метою» [3, с. 210]. На думку автора словника, міжпредметні зв'язки відображають комплексний підхід до виховання й навчання, який дає можливість виділити як головні елементи змісту освіти, так і взаємозв'язки між навчальними предметами. На будь-якому етапі навчання міжпредметні зв'язки виконують виховну, розвиваючу й детермінуючу функцію, оскільки підвищують продуктивність перебігу психічних процесів.

Н.А. Сорокін [10], В.М. Федорова, Д.М. Кирюшкін [11] та інші розглядають міжпредметні зв'язки як дидактичну умову, яка позитивно впливає на основні компоненти процесу навчання, сприяючи при цьому підвищенню науковості і доступності навчання.

Є.Г. Шмуклер [12] підходить до розгляду міжпредметних зв'язків як до складної дидактичної системи взаємопов'язаних елементів, у основі якої лежать спільність понятійного апарата, узгодженість логічних структур навчальних предметів, методів дослідження.

Н.М. Захарова [4] розглядає міжпредметні зв'язки як прояв дидактичного принципу систематичності. Останній відображає загальне філософське поняття про взаємозв'язок явищ і узгоджується з фізіологічним і психологічним поняттям про системність у роботі мозку.

Г.І. Вергелес [2], досліджуючи міжпредметні зв'язки на рівні спільності знань, операційних компонентів, мотивів, вважає їх однією з найважливіших дидактичних основ, які забезпечують ефективне формування навчальної діяльності школярів.

І.Д. Зверев [5], В.М. Максимова [7], Н.А. Лошкарєва [6] та інші визначають міжпредметний зв'язок як самостійний дидактичний принцип, що передбачає вивчення навчального матеріалу з урахуванням змісту суміжних дисциплін.

Уточнюючи суть поняття "міжпредметні зв'язки", В.М. Максимова акцентує увагу на тому, що заключним етапом встановлення такого зв'язку є формування міжпредметного поняття як нового, узагальненого результату пізнання, що, відбиваючись у мові, стимулює розвиток мислення і мовлення учнів, а отже закріплюється не лише у знаннях, а й в уміннях учнів [7, с.6].

Одним з повних визначень є наступне, яке дає І.О. Афанасьєва: «Міжпредметні зв'язки є педагогічна категорія для позначення синтезуючих, інтеграційних відносин між об'єктами, явищами і процесами реальної дійсності, що знайшли своє віддзеркалення в змісті, формах і методах навчально-виховного процесу і виконуючих освітню, розвиваючу і виховну функції в їх обмеженій єдності» [1].

Ми поділяємо думку З.І. Слєпкань [9, с.52], яка вважає, що міжпредметні зв'язки забезпечують:

- узгоджене в часі вивчення різних навчальних дисциплін з метою їх взаємної підтримки;
- обґрунтовану послідовність у формуванні понять;
- єдність вимог до знань, умінь і навичок;
- використання при вивченні одного предмету знань, одержаних при вивченні інших предметів;
- ліквідацію невинного дублювання в змісті навчальних предметів;
- показ спільності методів, які застосовуються в різних дисциплінах (генералізація знань);
- розкриття взаємозв'язку природних явищ, показ єдності світу;
- підготовку учнів до оволодіння сучасними технологіями.

В сучасних умовах наукової інтеграції особливо важливим фактором системного формування змісту навчального предмета, який засвоюється у формі фактів, уявлень, понять, закономірностей і теорій, а також структури предмета є міжпредметні зв'язки. Проблема їх реалізації є актуальною.

Мета статті – обґрунтувати необхідність та ефективність реалізації міжпредметних зв'язків курсів геометрії та креслення та запропонувати один із шляхів їх використання при навчанні учнів розв'язувати стереометричні задачі на обчислення.

Виклад основного матеріалу. Геометрія та креслення серед навчальних шкільних предметів споріднені за своїм змістом, методами і цілями. І хоч у першому переважають аналітико-синтетичні, а в другому конструктивні методи, вони «виростають з одного наукового кореня» і розв'язують з дещо різних точок зору по суті тотожні

завдання: вивчення властивостей просторових образів і конфігурацій за їх моделями, зображеннями на площині та проєкціями на координатній вісі. Через те надзвичайно важливо і повчально знайти і дослідити спільне і різне між цими предметами та встановити між ними суттєві зв'язки. На жаль, у процесі вивчення геометрії і креслення такі зв'язки і в підручниках з цих предметів майже не реалізуються, тоді як ми маємо цікаві приклади узгодженості в розв'язанні однієї спільної проблеми за допомогою різних методів, причому аналітико-синтетичними методами користуються переважно математики, а графічними — інженери.

Креслення як навчальний предмет (у вищій і середній школі) виділялось з геометричної науки поступово, під впливом вимог техніки.

Так, рисунки — зображення «головних рис» споруд — зустрічаються вже в писаних джерелах наприкінці XVI ст. А в XVII—XVIII ст. виникла потреба в зображенні архітектурних, топографічних, машинобудівних та інших споруд, деталей внутрішніх частин парової машини, мостів тощо; виникає потреба й в масштабних зображеннях, типізації і стандартизації побудов та оформленні рисунків. Графічне розв'язання перелічених питань вимагало серйозного геометричного обґрунтування, особливо тих властивостей фігур, на які спирається візуальне їх зображення. У зв'язку з цим при вивченні геометричних фігур (елементів простору) довелося розрізняти два типи їх властивостей:

- властивості метричні;
- властивості позиційні, графічні або візуальні.

До перших відносять ті властивості фігур, що ґрунтуються на понятті міри. Сюди належать питання про вимірювання відрізків; відстаней, кутів, площ, поверхонь, об'ємів тощо.

Метричні властивості фігур вивчає переважно елементарна геометрія (зокрема, шкільний курс), аналітична та диференціальна. Тим часом позиційні властивості фігур вивчає геометрія проєктивна і нарисна, а в цілому — геометрія положення, причому нарисна геометрія тісно пов'язана з геометрією проєктивною. Головне завдання нарисної геометрії в тому, що вона застосовує методи проєктивної геометрії до побудови образів двовимірних і тривимірних фігур на тій чи іншій конкретній поверхні і дає графічні способи розв'язання різних задач за допомогою цих образів. Щоправда, сучасна нарисна геометрія здійснює зазначені завдання переважно на плоскій поверхні — площині, причому до побудованих образів ставляться такі дві обов'язкові вимоги:

- щоб той образ, який дістаємо, цілком визначав величину, форму й положення даної фігури в просторі (двовимірному чи тривимірному);
- щоб з властивостей утвореного образу можна було судити про властивості самої зображуваної форми, і навпаки.

Цими умовами забезпечується поєднання теорії з практикою. Справді, при виконанні другої умови нарисна геометрія розвивається в теоретичному напрямі, а при здійсненні першої умови вона стає прикладною дисципліною й широко застосовується в техніці, будівництві, мистецтві тощо. Саме ці прикладні питання нарисної геометрії і становлять зміст курсу креслення як навчального предмета. Значить, відношення між геометрією і кресленням є в певному розумінні відношенням між теорією і практикою.

Креслення, як складова частина геометричної науки, перебуває в тісному зв'язку з потребами народногосподарської практики.

Для ґрунтовного засвоєння курсу креслення треба досить широко знати нарисну, проєктивну і елементарну геометрію, а також специфічні особливості різних галузей техніки.

Звідси випливає важливий практичний висновок про загальний напрям встановлення зв'язків у викладанні креслення і геометрії: щоб підвищити науковий рівень викладання креслення в школі, учителям креслення слід ширше використовувати знання, відомі учням з курсу геометрії; для вчителів геометрії, в свою чергу, креслення є прекрасним засобом практичного застосування геометричної теорії.

Геометрія дає теоретичні основи методів зображення плоских і просторових фігур на площині: планіметрія дає основи для вивчення геометричного креслення, а стереометрія — для вивчення креслення проєкційного. У креслення і геометрії є й свої відмінності: геометрія повинна дати теоретичну підготовку учням, тоді як у кресленні переважає прикладний, практичний характер знань. На жаль, у багатьох школах немає зв'язку і координації між кресленням і геометрією. Отже, зв'язок і узгодження, між геометрією і кресленням повинні стати найтіснішими. Поряд з позитивним значенням і впливом такого взаємозв'язку існує й небезпека, що один з предметів буде підпорядкований другому, точніше креслення буде підпорядковане геометрії.

Креслення має свої важливі самостійні завдання, про які не слід забувати. Викладання геометрії і креслення в умовах сучасної школи треба максимально наблизити до життя, до практичних потреб виробництва.

Креслення в школі вивчається як окремий навчальний предмет. Проте навчання креслення в загальноосвітній школі за своїм змістом і цілями значно відрізняється від його вивчення в спеціалізованих середніх і вищих навчальних закладах. Якщо курс креслення у вузі чи технікумі має дати студентам графічну підготовку, потрібну для їх майбутньої спеціальності, то перед шкільним курсом креслення стоїть значно вужче завдання — дати учням елементарні знання з основ технічного креслення, практичні вміння і навички, потрібні для читання та самостійного виконання ескізів і нескладних рисунків. Шкільний курс креслення виховує графічно грамотну молодь.

Михайленко В.С. та Тесленко І.Ф. пояснюють: «Під графічною грамотністю розуміють: 1) уміння бачити предмет, тобто розуміти й засвоювати його форму, конструкцію та відношення частин; 2) уміння зображати бачений предмет ескізом чи рисунком так, щоб по ньому можна було відтворити предмет у матеріалі; 3) уміння читати готовий рисунок, тобто по рисунку ясно і чітко уявити форми, конструкцію зображеного на ньому предмета» [8, с.6].

Одним з питань стереометрії, що має безпосередньо практичну спрямованість, є обчислення об'ємів многогранників і круглих тіл.

Формули для обчислення об'ємів призми, піраміди, циліндра і конуса є обов'язковими для засвоєння учнями класів різних профілів.

На нашу думку учням, що вивчають математику на профільному рівні або поглиблено, доцільно пропонувати більш складні задачі з даної теми, які поєднують у собі знання з геометрії та певні креслярські вміння. Нами розроблено систему задач для індивідуального розв'язування учнями.

Розроблені задачі мають дві або три складові:

- виконання побудови;
- обчислення об'єму;
- дослідження розв'язку.

Ми вважаємо, що спочатку треба показати учням приклад розв'язування такої задачі, а потім запропонувати виконати завдання самостійно. Учитель повинен акцентувати увагу на тому, що оцінюється як побудова, так і розв'язання, які пов'язані між собою.

Задача 1. Прямокутний трикутник з катетами a см та b см обертається навколо зовнішньої осі, що паралельна більшому катетові і віддалена від нього на c см. Визначте об'єм тіла обертання.

З метою унаочнення умови задачі пропонуємо учням виконати відповідне креслення (рис. 1а)

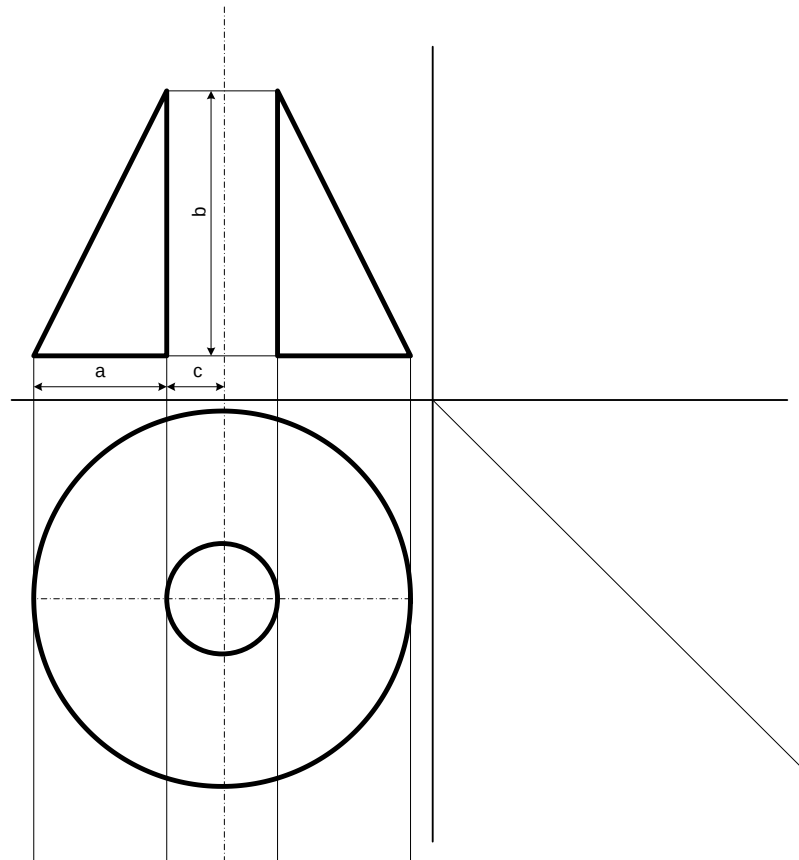


Рис. 1а – Креслення виконане учнем

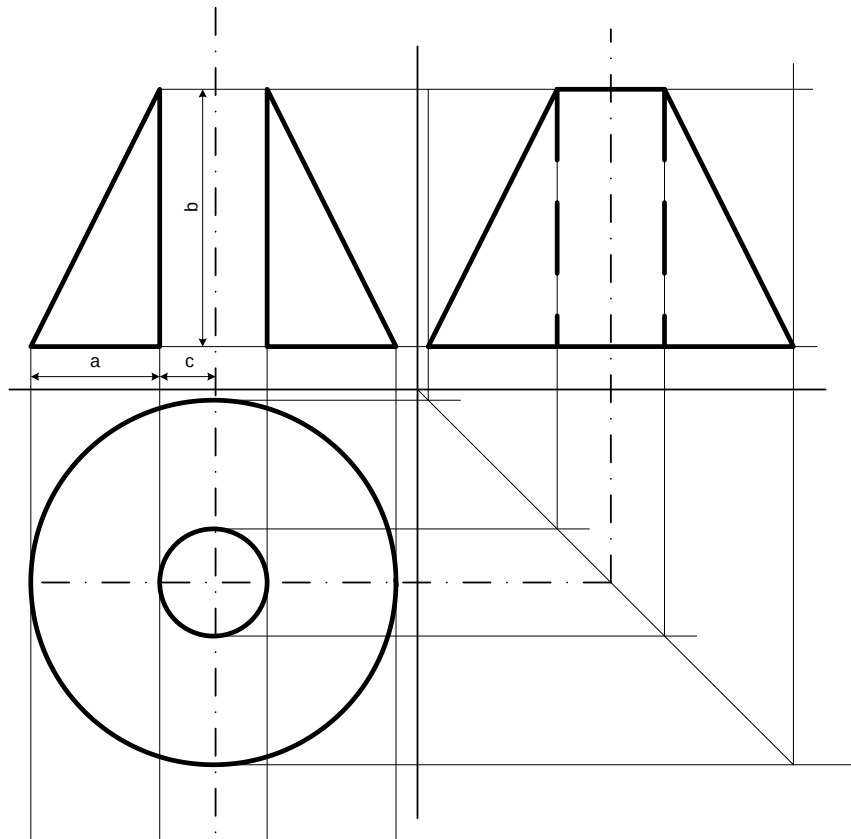


Рис. 1б – Креслення виконане учнем

Методичний коментар: дану задачу можна запропонувати як на уроці геометрії, так і на інтегрованому уроці геометрії з кресленням, додавши до тексту задачі вимогу (накреслити вигляд зліва утвореного тіла обертання – рис. 1б).

Розв'язання

$$V_1 = V_{\text{трап}} = \frac{1}{3} \pi H (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2)$$

$$V_2 = V_{\text{цил}} = \pi H R^2$$

$$V = V_1 - V_2 = \frac{1}{3} \pi H (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2) - \pi H R^2$$

$$V = \pi b \left(\frac{1}{3} ((a+c)^2 + c(a+c) + c^2) - c^2 \right) = \pi b \left(\frac{1}{3} (a^2 + c^2 + 2ac + ac + c^2 + c^2) - c^2 \right) =$$

$$= \pi b \left(\frac{a^2}{3} + ac \right) = \pi b a \left(\frac{a}{3} + c \right) (\text{формула})$$

$$\text{Відповідь: } V = \pi b a \left(\frac{a}{3} + c \right) (\text{формула}).$$

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Серед навчальних предметів, які дають учням знання про живу і неживу природу, виділено ряд споріднених дисциплін (математика, фізика, хімія, креслення, біологія). Основні аспекти викладання курсів креслення та геометрії спираються на відновлення традицій, які історично склалися у процесі навчання цих предметів. А саме, у пояснювальних записках до навчальних програм з математики для учнів 10 – 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів різних рівнів навчання йде мова, що метою вивчення геометрії є ознайомлення

з властивостями фігур у просторі, формування просторової уяви, вироблення навичок застосування геометрії до розв'язання практичних завдань. Ці ж завдання розв'язуються й у курсі креслення.

Необхідність у викладенні геометрії зв'язку з курсом креслення обумовлюється тим, що в курсах геометрії та креслення школярів навчають виконувати креслення, що є одним із завдань підготовки учнів до практичної діяльності. Отже, геометрія дає теоретичні основи для креслення, а навички побудови, які набуваються у процесі навчання у курсі креслення, використовуються на уроках геометрії. Проблема реалізації міжпредметних зв'язків взагалі, геометрії та креслення зокрема є багатоаспектною і потребує подальшої розробки.

Література

1. Афанасьева И.А. Реализация межпредметных связей как одно из направлений повышения качества образования / И.А. Афанасьева. – [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/527712/>
2. Вергелес Г.И. Дидактика / Г.И. Вергелес, В.С. Конева. – М. : Высшая школа, 2006. – 284 с.
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
4. Захарова Н.М. Міжпредметні зв'язки як засіб формування загальнопізнавальних умінь молодших школярів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 / Н.М. Захарова // Інститут педагогіки АПН України. – К. : 2000. – 18 с.
5. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н.Максимова. – М. : Педагогика, 1981. – 159 с.
6. Лошкарева Н.А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса: учебное пособие [для ФПК директоров школ] / под ред. М.С.Тесемницыной. – М. : МГПИ, 1981. – Вип.1. – 99 с.
7. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / В.Н. Максимова. – М. : Просвещение, 1988. – 191 с.
8. Михайленко В.Є. Зв'язки у викладанні геометрії і креслення в середній школі / В.Є. Михайленко, І.Ф. Тесленко. – К. : Радянська школа, 1965. – 82 с.
9. Слєпкань З.І. Методика навчання математики / З.І. Слєпкань. – К. : Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
10. Сорокин Н.А. Межпредметные связи в профессионально-педагогической подготовке студентов / Н.А. Сорокин // Советская педагогика. – 1983. – № 9. – С.73-78
11. Федорова В.Н. Межпредметные связи / В.Н. Федорова, Д.М. Кирюшкин. – М. : Педагогика, 1972. – 49 с.
12. Шмуклер Е.Г. Математизация школьного курса химии // Межпредметные связи в процессе преподавания основ наук в средней школе. Тезисы Всесоюзной конференции 10-12 октября, ч.2. М., 1973. – С. 76-79.

РЕЗЮМЕ

Груба М.А. Межпредметные связи курсов геометрии черчения в процессе решения стереометрических задач. В статье рассмотрена проблема реализации

межпредметных связей в обучении. Раскрыто содержание понятия «межпредметные связи». Автор обоснованно необходимость и эффективность реализации межпредметных связей геометрии и черчения, сделан важный практический вывод об общем направлении установления связей в преподавании черчения и геометрии; приведено стереометрическую задачу с решением и методическим комментарием, которая является примером реализации межпредметных связей геометрии и черчения; предложен один из путей их использования при обучении учеников решению стереометрических задач на вычисление.

Ключевые слова: межпредметные связи, геометрия, черчение, стереометрические задачи на вычисление.

SUMMARY

M. Hrubá. Inter-subject sanctify courses of geometry of drawing in the process of decision of stereometry tasks. The problem of realization of inter-subject communications in teaching is considered in the article. Maintenance of concept is exposed «inter-subject communications». The problem of realization of inter-subject communications in teaching is considered in the article. Maintenance of concept is exposed «inter-subject communications». By an author grounded necessity and efficiency of realization of inter-subject communications of geometry and drawing, an important practical conclusion about common direction of establishment of communications in teaching is done drawings and geometries; a stereometry task is resulted with the decision and methodical comment, which is the example of realization of inter-subject communications of geometry and drawing; one of ways of their use at teaching of students is offered to the decision of stereometry tasks on the calculation.

Keywords: inter-subject communications, geometry, drawing, stereometry tasks on the calculation.

УДК 372.853

И.М. Зенцова

Соликамский государственный педагогический институт, г.Соликамск

ДОМАШНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В статье рассматривается домашний экспериментальный практикум по физике как форма организации обучения. Представлена дидактическая модель домашнего экспериментального практикума. Дана характеристика каждого элемента модели: цели обучения, варианты структуры и содержания домашнего экспериментального практикума, источники информации (домашняя лаборатория, учебная книга, среда учебной коммуникации, учебная игровая среда), методы обучения (учения, преподавания), формы учебной деятельности, средства обучения. Домашний экспериментальный практикум предназначен для формирования у учащихся экспериментальных умений, подготовки к решению задач, развитию умений и навыков технического моделирования и работы в виртуальной среде. Автором создан цифровой образовательный ресурс «Домашний физический эксперимент. 7-9 классы», который включает полный комплекс средств дидактической поддержки домашнего

экспериментального практикума. Предлагаемый ресурс является открытым, может дополняться учителем в зависимости от профиля школы, класса. Статья будет полезна практикующим и будущим учителям физики при разработке системы домашних экспериментальных заданий по физике.

Ключевые слова: методика обучения физике, модели обучения, домашний эксперимент по физике.

Постановка проблемы. Формирование у учащихся методов научного познания при обучении физике на протяжении уже нескольких десятилетий остается в методической науке одной из самых актуальных научных проблем. Одним из методов научного познания, которые осваивают учащиеся в процессе изучения школьного курса физики, является эксперимент. Проблеме методики использования в учебном процессе по предмету физического эксперимента уделяется достаточное внимание в педагогических исследованиях (С.Ф. Покровский, В.Г. Разумовский, А.А. Бобров, А.В. Усова, Е.В. Оспенникова, В.В. Майер, Л.И. Анциферов, В.А. Буров, Б.С. Зворыкин и другие) и практике массового обучения, поскольку ее решение непосредственно связано с повышением качества обучения.

Вместе с тем анализ результатов практической подготовки учащихся к выполнению экспериментальных заданий показывает недостаточный уровень сформированности у учащихся соответствующих умений, как конкретных умений, необходимых для выполнения отдельных экспериментальных операций, так и обобщенных, связанных с освоением эксперимента как метода научного познания. Об этом свидетельствуют невысокие результаты выполнения выпускниками основной и старшей школы экспериментальных заданий ГИА и ЕГЭ.

Причины, лежащие в основе такого положения дел, связаны не столько недостаточностью методических исследований в области методики формирования экспериментальных умений учащихся, сколько их отсутствием в сфере изучения организации эксперимента в средней общеобразовательной школе.

На современном этапе развития системы образования возникают необходимые условия для реализации разнообразных практических решений, касающихся включения учащихся в деятельность, связанную с выполнением физического эксперимента. Основой для развития организации экспериментальной подготовки учащихся являются ключевые направления модернизации отечественного образования, такие как профилизация, информатизация.

Анализ актуальных исследований. Методике организации домашнего физического эксперимента посвящены работы С.И. Юрова, Н.С. Белого, Т.Д. Бердалиевой, М.Ю. Адамова, Е.А. Веденеевой, С.Е. Каменецкого и Н.С. Пурышевой, О.Ф. Кабардина, В.Ф. Шилова и др. Исследователями рассматривается широкий круг методических вопросов: содержание домашних физических экспериментов, классификации домашних опытов по физике, принципы отбора домашних опытов, средства и способы руководства учебной работой, планирование домашней экспериментальной работы учащихся, методика ее организации и проведения, контроль и коррекция результатов. Вместе с тем пока без внимания исследователей остаются вопросы использования средств ИКТ в домашнем эксперименте.

Цель статьи. В статье представлена дидактическая модель домашнего экспериментального практикума с применением средств ИКТ, охарактеризованы элементы модели.

Изложение основного материала. Создание модели домашнего экспериментального практикума (ДЭП) как формы обучения обосновано необходимостью определить ее ключевые особенности. Основой построения модели ДЭП является обобщенная модель учебного процесса, предложенная Е.В. Оспенниковой [2, с. 101]. Данная модель конкретизирована применительно к домашнему экспериментальному практикуму. В основе конкретизации лежит систематизация и обобщение результатов опытно-экспериментальной работы, проведенной в рамках исследования.

В модели ДЭП представлены следующие элементы: *цели обучения, варианты структуры и содержания ДЭП, источники информации, методы обучения (учения, преподавания), формы учебной деятельности, средства обучения.* Каждый элемент модели имеет собственную структуру и допускает различные варианты реализации.

1. Цели обучения.

При организации ДЭП обеспечивается достижение комплекса целей и задач обучения.

Цели ДЭП:

1) развитие представлений об экспериментальном методе познания природы и его взаимосвязи с другими методами научного познания, формирование умений и навыков выполнения экспериментальных исследований явлений природы, в том числе с применением средств ИКТ;

2) формирование интереса к изучению физики, содействие самоопределению учащегося в выборе физико-математического профиля обучения.

Задачи ДЭП:

1) расширение и углубление системы знаний по физике;

2) формирование умений: в выполнении физического эксперимента (определение цели эксперимента, выбор оборудования, конструирование установки, планирование хода эксперимента, снятие показаний и фиксация результатов, анализ и интерпретация результатов, формулировка выводов), начальных исследовательских умений (экспериментальных, в систематизации и обобщении данных опыта, объяснении и предсказании на основе экспериментальных законов и положения теории); в применении средств ИКТ в экспериментальном исследовании и работе с учебной информацией.

Цели обучения определяют варианты структуры и содержания ДЭП.

В соответствии с примерной программой основного общего образования [3, с. 9-16] и кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся [5] в ДЭП выделены следующие разделы: механические явления; тепловые явления; электромагнитные явления; квантовые явления.

Программа ДЭП может охватывать все темы курса физики или включать отдельные темы (тематические модули), а также их различные комбинации (2-3 тематических модуля) (см. рис 1, столбец слева).

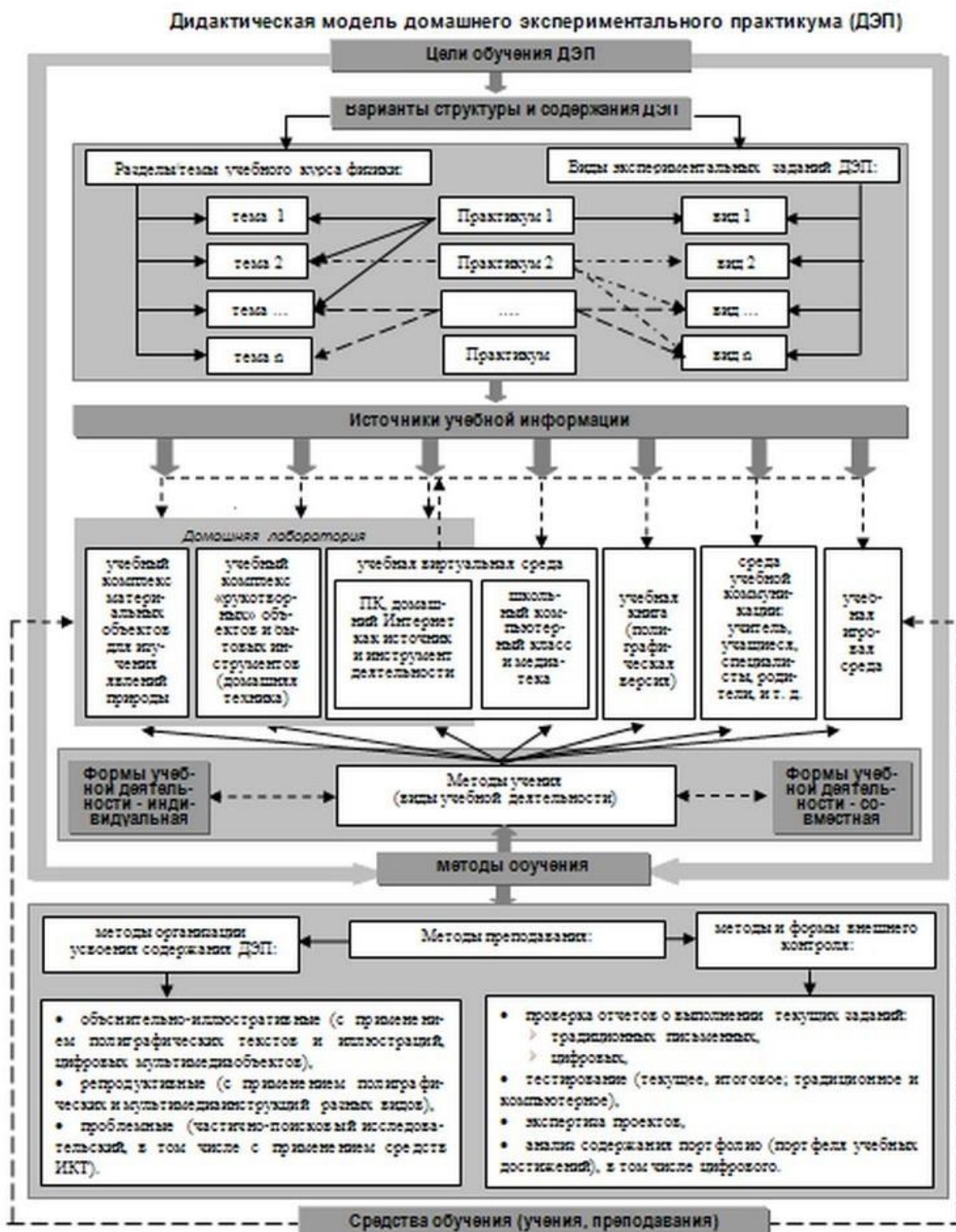


Рис. 1. Дидактическая модель домашнего экспериментального практикума (ДЭП)

Каждый из вариантов практикума может, как включать все разнообразие видов домашних экспериментальных заданий, так и базироваться на заданиях определенных видов или их комбинаций. Например, возможна организация ДЭП на базе исследовательских экспериментальных заданий, самостоятельном проектировании и

создании учащимися различных технических объектов для домашнего эксперимента и др. (см. рис. 1, столбец справа и систему видов экспериментальных заданий [1, с. 59-62]).

II. Варианты структуры и содержания ДЭП.

Предложенный в нашем исследовании комплекс видов домашних заданий ориентирован на формирование у учащихся достаточно широкого перечня экспериментальных умений и создает условия для реализации вариативного подхода к формированию содержания ДЭП.

Выбор учебных тем для организации ДЭП и видового разнообразия экспериментальных заданий для конкретного ДЭП определяется рядом факторов: уровнем подготовки учащихся к выполнению заданий ДЭП; степенью их заинтересованности в изучении физики; оборудованием, имеющимся у учащихся в домашних условиях; временем, отводимым на практикум в учебном плане школы; реализуемыми в старших классах конкретной средней общеобразовательной школы профилями обучения, а в ряде случаев профилем школы и др.

III. Источники информации.

К источникам информации в ДЭП относятся: *домашняя лаборатория, учебная книга, среда учебной коммуникации, учебная игровая среда* (см. рис. 1).

Главным источником информации выступает *домашняя лаборатория*. Предметом изучения (исследования) в домашней лаборатории могут стать различные объекты, с которыми сталкивается учащийся в повседневной жизни.

Рассмотрим составляющие домашней лаборатории.

Учебный комплекс материальных объектов для изучения явлений природы.

До недавнего времени специальное оборудование для домашнего эксперимента практически отсутствовало. Перечень домашних опытов был весьма ограничен и в большей мере был связан с проведением наблюдений. В настоящее время учебной промышленностью выпускаются различные наборы учебного оборудования для проведения домашних экспериментов.

Учебный комплекс материальных объектов «второй» природы. Отметим, что еще в советский период учебной промышленностью выпускались наборы для технического конструирования. С помощью данных наборов можно было создавать простейшие конструкции для изучения практических приложений в физике. Это направление по материально-техническому обеспечению домашнего технического творчества учащихся активно развивается и в настоящее время.

Учебная виртуальная среда. Использование виртуальной среды позволяет поднять домашний физический эксперимент **на принципиально новый уровень**. Виртуальная среда в настоящее время является исключительно богатым источником различной информации благодаря наличию в ней текстов, иллюстраций, аудио- и видео, анимации и демонстрационных моделей. Активно развивается учебная составляющая виртуальной среды (CD/DVD, Интернет).

Виртуальная среда служит эффективным инструментом учебной деятельности. Программное обеспечение виртуальной среды прикладное (общее, специальное) и инструментальное (среды для программирования) позволяет учащимся обрабатывать уже имеющиеся виртуальные объекты, создавать и исследовать новые.

Как источник и инструмент виртуальная среда может использоваться как в репродуктивной, так и в исследовательской деятельности учащихся, связанной с домашним экспериментом.

Эффективность применения виртуальной среды в домашнем эксперименте определяется: аппаратным и программным обеспечением персонального компьютера, наличием и скоростью домашнего Интернета. При отсутствии доступа к сетевым ресурсам учащимся может быть предложена работа во внеурочное время в компьютерном классе.

Немаловажным условием повышения эффективности применения средств ИКТ в домашнем эксперименте является наличие специального цифрового пособия, включающее отдельные учебные ресурсы, задания и инструменты для их выполнения. Данное пособие должно допускать использование в режиме web- или кейс-технологий обучения. С этой целью в настоящем исследовании создан специализированный цифровой образовательный ресурс «Домашний физический эксперимент. 7-9 классы», включающий полный комплекс средств дидактической поддержки домашнего эксперимента.

Учебная книга.

Подготовка и проведение эксперимента, как правило, связано с обращением учащихся к учебной книге и дополнительной литературе. Учебную книгу используют для углубления и расширения знаний, получения справочной информации, в качестве дидактического пособия для выполнения как репродуктивных, так и творческих заданий.

Учитель должен подобрать комплект основной и дополнительной литературы по каждой теме экспериментального практикума, сформулировать задания, ориентирующие учащихся на работу с учебной литературой как средство более глубокого осознания сути домашнего эксперимента и более высокого качества его выполнения.

Отметим, что в настоящее время значительная часть учебной и дополнительной литературы представлена не только в полиграфической версии, но и в цифровом виде, в том числе в Интернет-библиотеках. Ребенок может работать как с полиграфической версией, так и с цифровой.

Среда учебной коммуникации. Домашний эксперимент выполняется учащимся, как правило, самостоятельно, но не исключает его взаимодействие с учителем, другими учащимися, родителями, специалистами.

Целями взаимодействия являются: обмен информацией по организации и проведению практикума, организация совместной работы учащихся над экспериментальным заданием (в парах, в группах), осуществление коррекции и контроля выполнения экспериментальных заданий.

В настоящее время эффективным инструментом для организации учебных коммуникаций служат сетевые технологии, которые создают условия для быстрой передачи больших объемов информации, причем в любом ее медиаформате.

Учебная игровая среда. Учитель на текущих и итоговых занятиях практикума может предложить игровые задания, связанные с овладением экспериментальных знаний.

IV. Методы обучения

Система методов учения и преподавания должна охватывать все выявленные на сегодня типы источников информации, основные способы работы учащегося с этими источниками и способы работы учителя. В модель системы методов входят методы учения, т.е. виды деятельности учащихся с учебными объектами. Методы преподавания включают в себя методы организации усвоения содержания ДЭП и методы и формы внешнего контроля.

Методы организации усвоения содержания ДЭП:

- объяснительно-иллюстративные (рассказ на вводных занятиях, беседа при консультациях, демонстрация образцов деятельности),
- репродуктивные (воспроизведение знаний, выполнение экспериментальных заданий с применением полиграфических и мультимедиаинструкций разных видов),
- проблемные (частично-поисковый исследовательский, в том числе с применением средств ИКТ).

Целями внешнего контроля в ДЭП являются: проверка знаний по методологии эксперимента, повышение уровня экспериментальной подготовки, формирование системы умений и навыков по проведению эксперимента в домашних условиях.

К основным видам контроля в ДЭП следует отнести:

- проверка отчетов о выполнении текущих заданий (письменных отчётов, электронных версий отчётов),
- текущее и итоговое тестирование (традиционное и компьютерное),
- проверка отчетов о выполнении проекта (экспертиза результатов проекта),
- анализ содержания портфолио (портфеля учебных достижений), в том числе его электронной версии.

В зависимости от профиля и целей обучения акцент ставится на тех или иных видах деятельности.

V. Формы учебной деятельности

Реализуются различные формы учебной деятельности: индивидуальная и совместная (работа в паре, малой группе). Выполнение заданий практикума предполагает обе формы, преимущественно – индивидуальную, т.к. позволяет у каждого учащегося сформировать необходимый комплекс знаний и умений. Вместе с тем важны и задания для совместной работы, как правило, это сложные задания на пару или малую группу учащихся. Работа в паре позволяет учащимся распределить функции, навыки взаимообучения, коллективной работы.

VI. Средства обучения

Система дидактической поддержки ДЭП должна включать разнообразные средства обучения, которые помогают учителю эффективно управлять учебным процессом, реализуемым в домашних условиях. В соответствии классификацией А.В. Смирнова [4, с. 11] рассмотрим средства обучения, применяемые в ДЭП:

аппаратные средства:

- мультимедийная аппаратура (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска, цифровая камера, цифровой микроскоп);

- физическое оборудование: приборы, машины, установки, инструменты и (или) их модели;

система дидактических материалов:

- текстовые полиграфические материалы:
 - учебные и научно-популярные тексты:
 - описание физических явлений,
 - объяснение явлений и законов их протекания (эмпирическое, теоретическое),
 - объяснение результатов конкретных опытов,
 - описание технических объектов, принципов их действия и способов работы с этими объектами,
 - сведения из истории физической науки,
 - учебные задания,
 - общие рекомендации и инструктивные указания к выполнению заданий;
- полиграфические иллюстративные материалы:
 - фотоснимки явлений природы, экспериментальных установок,
 - рисунки явлений природы, приборов и экспериментальных установок,
 - схемы экспериментальных установок,
 - рисунки и фотоснимки, схемы, иллюстрирующие этапы протекания явлений природы, порядок проведения опыта по его изучению,
 - иллюстрации по истории науки и техники;
- цифровые ресурсы и инструменты:
 - программное обеспечение к ЭВМ (программы MS Office, оболочки дистанционного обучения),
 - цифровые ресурсы (предметные ЦОР, ИУМК, ИИСС, Интернет-ресурсы, включающие учебные объекты различных медиаформатов: тексты, аудио, видеофрагменты, компьютерную графику, анимации, модели, презентации, в том числе авторские ресурсы учителя);
 - инструменты виртуальной среды: инструменты учебной деятельности (конструкторы, тренажеры, симуляторы), инструменты управления учебным процессом,
 - учебные задания с ресурсами и инструментами виртуальной среды (в том числе интерактивные);
 - инструктивные материалы для самостоятельной работы учащихся с ресурсами и инструментами виртуальной среды;
 - интерактивный каталог учебной литературы (основная и дополнительная);
 - игровые учебные объекты.

Полиграфические материалы имеются в библиотеке школы или города, цифровые материалы размещены в ресурсе «Домашний физический эксперимент. 7-9 классы», медиатеке школы. Отдельные цифровые материалы могут быть при необходимости распечатаны.

Выводы и перспективы последующих научных исследований. Домашний экспериментальный практикум предназначен для формирования у учащихся экспериментальных умений, подготовки к решению задач, развитию умений и навыков технического моделирования и работы в виртуальной среде.

Для поддержки домашнего экспериментального практикума создан цифровой образовательный ресурс «Домашний физический эксперимент. 7-9 классы», который включает полный комплекс средств дидактической поддержки.

Предлагаемый ресурс является открытым, может дополняться учителем в зависимости от профиля школы, класса. Сама структура и содержание материала ориентирует учителя на системный подход к работе над развитием ресурса.

Литература

1. Зенцова И.М. Классификация наблюдений и экспериментальных работ по физике / И.М. Зенцова // Учебная физика. - 2011. - №5. - С.59-62
2. Оспенникова Е.В. Развитие самостоятельности школьников в учении в условиях обновления информационной культуры общества: В 2 ч.: Ч. I. Моделирование информационно-образовательной среды учения: Монография / Е.В. Оспенникова // Перм. гос. пед. ун-т. – Пермь, 2003. – 294 с.
3. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7-9 классы. Естествознание. 5 класс. – М.: Просвещение, 2010. – 80 с.
4. Смирнов А.В. Технические средства в обучении и воспитании детей / А.В. Смирнов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 208 с.
5. Федеральный институт педагогических измерений. КИМ ГИА-9 2013 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.fipi.ru/view/sections/227/docs/628.html>, свободный (дата обращения 04.02.2013)

РЕЗЮМЕ

Зенцова І.М. Домашній експериментальний практикум з фізики в основній загальноосвітній школі. У статті розглядається домашній експериментальний практикум з фізики як форма організації навчання. Представлена дидактична модель домашнього експериментального практикуму. Дана характеристика кожного елемента моделі: мети навчання, варіанти структури та змісту домашнього експериментального практикуму, джерела інформації (домашня лабораторія, навчальна книга, середовище навчальної комунікації, навчально-ігрова середовище), методи навчання (навчання, викладання), форми навчальної діяльності, засоби навчання. Домашній експериментальний практикум призначений для формування в учнів експериментальних умінь, підготовки до розв'язування задач, розвитку вмінь і навичок технічного моделювання та роботи в віртуальному середовищі. Автором створено цифровий освітній ресурс «Домашній фізичний експеримент. 7-9 класи», який включає повний комплекс засобів дидактичної підтримки домашнього експериментального практикуму. Запропонований ресурс є відкритим, може доповнюватися вчителем в залежності від профілю школи, класу. Стаття буде корисна практикуючим і майбутнім вчителям фізики при розробці системи домашніх експериментальних завдань з фізики.

Ключові слова: методика навчання фізики, моделі навчання, домашній експеримент з фізики.

SUMMARY

I. Zentsova. Home experimental practical work on physics in mainstream schools. In the article the practical work home on physics as form of learning. Presented didactic model home practical work. The characteristics of each element of the model: the learning objectives, the options structure and content of the pilot home workshop, information sources (home

laboratory, educational books, including educational communication, educational game environment), methods of training, forms of learning activities, learning tools. Home pilot workshop is designed to form the students experimental skills training to meet the challenges, the development of the skills of technical modeling and working in a virtual environment. The author has created a digital learning resource "Home physical experiment. Grades 7-9", which includes a full suite of home support didactic experimental workshop. The proposed resource is open, can be supplemented by the teacher, depending on the profile of the school, class. The article will be useful to practitioners and future teachers of physics in the development of domestic experimental tasks in Physics.

Keywords: *methods of teaching physics, learning models, home experiment in physics.*

УДК 372.851

К.І. Зіненко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

ЗАВДАННЯ З ГЕОМЕТРІЇ, ЩО СПРИЯЮТЬ ФОРМУВАННЮ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Стаття присвячена проблемам, пов'язаним з упровадженням компетентнісного підходу у навчання геометрії. Запропоновано деякі шляхи формування математичної компетентності школярів у процесі навчання геометрії. Розглядаються тест загальної навчальної компетентності (ТЗНК) як один із шляхів впровадження компетентнісного підходу в Україні; предметно-галузеві математичні компетентності учня (процедурна, конструктивно-графічна, логічна та дослідницька компетентності). Пропонуються завдання з геометрії, що сприяють формуванню математичної компетентності школярів.

Ключові слова: *компетенції, компетентність, математична компетентність, тест загальної навчальної компетентності (ТЗНК), геометрія.*

Постановка проблеми. Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті визначила, що головною метою вітчизняної системи освіти є створення умов для розвитку і самореалізації кожної особистості, забезпечення високої якості освіти випускників середньої та вищої школи. Одним із шляхів забезпечення даної мети є навчання на новій концептуальній основі в рамках компетентнісного підходу. Особливої уваги потребує навчання математики, оскільки вивчення цього предмета озброює учнів системою математичних знань, навичок і вмінь, що необхідні для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань та забезпечення неперервної освіти, так і у повсякденному житті та майбутній трудовій діяльності. Збільшення фактичного матеріалу, що мають засвоїти учні, та зменшення кількості навчальних годин, що відводяться на вивчення математики (як у середній, так і у вищій школі), вимагає пошуку нових шляхів покращення якості освіти.

Отже, важливим питання є формування в учнів математичної компетентності як невід'ємної складової загально-людської культури.

Але аналіз досвіду роботи свідчить, що вчителям-практикам дуже важко зорієнтуватися, як саме перебудувати процес навчання математики, з метою спрямування його на формування саме математичної компетентності учнів. Тому важливою є демонстрація можливості формування математичної компетентності учнів у процесі розв'язування задач з геометрії на конкретних прикладах.

Аналіз актуальних досліджень. Поняття «компетентність» у психолого-педагогічній літературі остаточно не визначено і в більшості випадків вживається, як вдало висловились М.І.Тіхонова інтуїтивно. Загальним методичним аспектам упровадження компетентнісного підходу в освіті як засобу організації особистісно орієнтованого навчання присвячені праці Н.М. Бібік, Г.В. Єльнікової, І.Г. Єрмакова, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, Дж. Равена, С.Є. Шишова [8; 9].

Термін «компетентність» походить від латинського слова «*competens*», що в перекладі означає «належний, здібний» [6].

Компетентність – це певна сума знань людини, які дозволяють їй судити про щонебудь, висловлювати переконливу авторитетну думку [4, с. 144]. Це означення характеризує компетентність як можливість встановлення зв'язків між знаннями й ситуацією, як спроможність знайти процедуру (знання і дії), яка відповідає проблемі.

Експерти країн Європейського Союзу визначають поняття компетентностей як «здатність застосовувати знання й уміння» (Eurydice, 2002), що забезпечує активне застосування навчальних досягнень у нових ситуаціях.

С. А. Раков увів поняття математичної компетентності та розглянув процес формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу з використанням інформаційних технологій, визначив основні математичні компетентності та напрями їх набуття. Під математичною компетентністю він розуміє «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» [10].

Питанням реалізації компетентнісного підходу в математичній освіті присвячені праці І.М. Аллагулової, В.В. Ачкана, Л.І. Зайцевої, С. О. Скворцової, Н.Г. Ходирєва та О.В. Шавальова.

Мета статті: продемонструвати можливості формування математичної компетентності учнів у процесі розв'язування геометричних задач.

Виклад основного матеріалу. Одним із шляхів впровадження компетентнісного підходу в Україні є запровадження тесту загальної навчальної компетентності (ТЗНК). Загалом, упровадження такого тесту у систему ЗНО дозволяє вирішити наступні завдання: *підвищення рівня ефективності системи вступу до вищих навчальних закладів* (рівень загальної навчальної компетентності разом із рівнем навчальних досягнень допоможе якісніше прогнозувати успішність вступників, а отже, більш якісно відбирати студентів під час прийому до ВНЗ); *становлення компетентнісної парадигми освіти* (введення тесту ТЗНК сприяє більш активному становленню компетентнісної парадигми навчання в школі — «про що і як питають, того так і навчають»); *забезпечення успішності випускника школи в суспільстві сталого розвитку* (становлення компетентнісної парадигми освіти забезпечить успішність випускників під час навчання у виші, в навчанні протягом життя, у професійній самореалізації); *забезпечення успішності переходу країни до суспільства сталого розвитку* (компетентність громадян є передумовою динамічного розвитку держави протягом становлення і вдосконалення суспільства сталого розвитку).

Розглянемо завдання, що пропонуються авторами ТЗНК.

Завдання 1. На рисунку 1 зображено поперечний переріз бруса. Він являє собою прямокутник без чотирьох відрізаних від нього рівних рівнобедрених трикутників. Знайдіть площу перерізу (розміри на рисунку наведені в міліметрах).

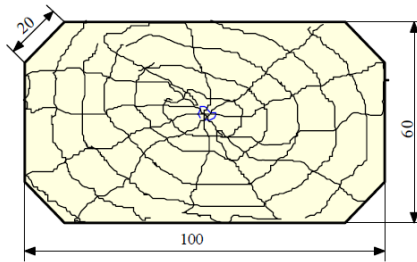


Рис. 1

Відповідь: 56 см².

Виконуючи завдання 1, учневі потрібно продемонструвати високий рівень математичного мислення, використовуючи при цьому досить обмежені фактичні знання з курсу планіметрії, виявити високий рівень винахідливості. Основна складність полягає у знаходженні площі трикутників, відрізаних від прямокутника. Визначальним тут є усвідомлення факту: окрім того, що дані трикутники є рівнобедреними, вони ще і прямокутні. Використовуючи цей факт, легко знайти, користуючись теоремою Піфагора, бічні ребра, і відповідно – знайти площу трикутника. Далі учням залишається лише від площі прямокутника відняти площу трикутників та отримати шуканий результат.

Таким чином, завдання логіко-математичної частини тесту відповідають сучасним уявленням про роль і місце логічних міркувань і математичного методу в загальнолюдській культурі, науці, в розв'язанні життєвих проблем. Вони спрямовані на використання й розуміння базових математичних уявлень, а також логіку безпосереднього розв'язування задачі. Завдання цього тесту не перевіряють сформованості складних обчислювальних навичок, знання означені з курсу вищої математики. Водночас тест передбачає, що вступник вийде за межі застосування правил і формул та почне розв'язувати задачі у змінених та нових умовах.

Виділяють [9] певні предметно-галузеві математичні компетентності учня, такі як процедурна, конструктивно-графічна, логічна та дослідницька компетентності.

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.

Розглянемо завдання з геометрії, що сприяють формуванню математичної компетентності школярів.

Набуття конструктивно-графічної компетентності сприяє використанню задач практичного характеру. Пропонуємо кілька авторських завдань.

Завдання 2. Побудуйте трикутник, подібний трикутнику зі сторонами a , b , c та кутами α , β , γ , площа якого була б у чотири рази меншою.

Для побудови трикутника достатньо, щоб були надані три його елементи. Тому вчитель може змінювати умову задачі, варіюючи рівень її складності.

Завдання 3. Одному з учнів класу на день народження подарували точну копію пожежного автомобіля, що менший від оригіналу у 20 разів. Знайти довжину оригіналу, якщо його висота – 3,4 м, а довжина іграшкової моделі на 13 см більша за її висоту.

Розв'язання

Нехай маємо подібні трикутники $\Delta A_1B_1C_1$ та $\Delta A_2B_2C_2$.

Нехай k – коефіцієнт пропорційності, $k=20$.

Тоді $A_1B_1 = 20A_2B_2$, $A_2B_2 = \frac{A_1B_1}{20}$, $A_2B_2 = 0,17$ (м).

$A_2C_2 = A_2B_2 + 0,13$, $A_2C_2 = 0,3$ (м).

$A_1C_1 = 20A_2C_2$, $A_1C_1 = 6$ (м).

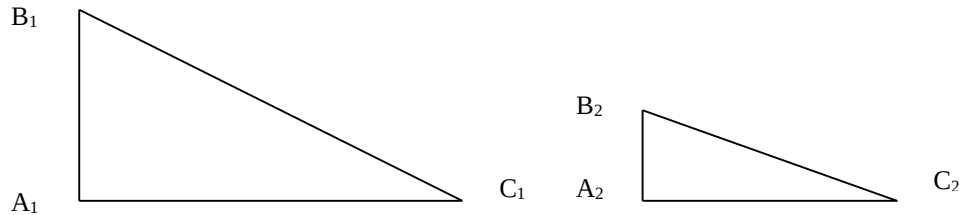


Рис. 2

Відповідь. Довжина оригіналу 6 метрів.

Формуванню логічної компетентності учня сприяє знаходження помилок в доведенні софізмів. Наприклад: «Прямий кут дорівнює тупому».

Наведемо «доведення» цього твердження із книги [2].

Нехай дано прямокутник $ABCD$. Відрізок AE лежить зовні прямокутника і дорівнює стороні AB або CD ; він утворює гострий кут із стороною AB , як показано на рис. 3. Оскільки CB і CE не паралельні, їх серединні перпендикуляри HO і KO перетинаються в деякій точці O , яку ми з'єднаємо з точками A, E, C, D .

Трикутники ODC і OAE , очевидно, рівні. Дійсно, $OC = OE$, оскільки KO – серединний перпендикуляр відрізка CE ; аналогічно $OD = OA$, так як HO – серединний перпендикуляр до CB і DA . Крім того, за побудовою $AE = DC$. Таким чином, три сторони трикутника ODC рівні відповідним сторонам трикутника OAE . Отже, за теоремою 8 книги I «Начал» Евкліда ці трикутники рівні, звідки випливає, що кут ODC дорівнює куту OAE .

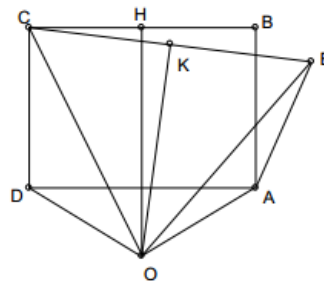


Рис. 3

Крім того, оскільки HO – серединний перпендикуляр до DA , кут ODA дорівнює куту OAD .

Отже, кут ADC (різниця кутів ODC і ODA) рівний куту DAE (різниця кутів OAE і OAD). Але кут ADC прямий, а кут DAE є тупим. Таким чином, ми довели те, чого не може бути.

Щоб знайти помилку в доведенні можна спочатку використати пакет динамічної геометрії DG та повторити малюнок, що пропонується авторами (рис. 3)

Він суттєво відрізняється від запропонованого.

Таким чином можна висунути гіпотезу, що відрізки OB і OE лежать по різні боки прямої OA . Дійсно, $OB = OC$, оскільки OH – серединний перпендикуляр відрізка CB , а $OC = OE$, оскільки OK – серединний перпендикуляр відрізка CE . Отже, $OB = OE$, а тому точка O належить серединному перпендикуляру відрізка BE . Крім того, $AB = AE$, тому точка A також належить серединному перпендикуляру відрізка BE . Таким

чином, пряма OA є серединний перпендикуляр відрізка BE . Звідси і випливає, що точки B і E лежать по різні боки прямої OA

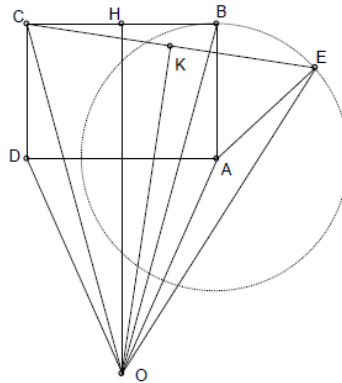


Рис. 4

Таким чином, автори софізму в своєму «доведенні» спираються на неправильний малюнок, що й приводить до абсурдного результату.

Для набуття логічної та дослідницької компетентностей доцільно використовувати усні завдання, спрямовані на розвиток логічного мислення та культури математичного мовлення учнів. Наведемо приклади таких вправ.

Завдання 2.3. Доведіть, що площа півкруга, побудованого на гіпотенузі прямокутного трикутника як на діаметрі, дорівнює сумі площ півкругів, побудованих на його катетах як на діаметрах [7].

Розв'язання

Нехай S_c – площа півкруга, побудованого на гіпотенузі прямокутного трикутника як на діаметрі, S_a, S_b – площі півкругів, побудованих на його катетах як на діаметрах. Тоді

$$S_c = \frac{1}{2}\pi\left(\frac{c}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}\pi c^2, S_a = \frac{1}{2}\pi\left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}\pi a^2, S_b = \frac{1}{2}\pi\left(\frac{b}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}\pi b^2.$$

$$S_a + S_b = \frac{1}{8}\pi a^2 + \frac{1}{8}\pi b^2 = \frac{1}{8}\pi(a^2 + b^2).$$

За теоремою Піфагора:

$$c^2 = a^2 + b^2.$$

Тоді $S_a + S_b = \frac{1}{8}\pi c^2 = S_c$, що і потрібно було довести.

Завдання 2.4. Два подібні трикутники мають спільний кут. Чи обов'язково їх сторони, протилежні цьому куту, паралельні? Наведіть контр приклад [3].

Розв'язання

Сторони, протилежні цьому куту, не обов'язково будуть паралельними. Наведемо контрприклад. Нехай маємо два рівних прямокутних трикутника з катетами a, b , та c . Якщо зобразити їх, як це показано на рисунку 5 можна легко пересвідчитися, що твердження не справджується.

Набуттю методологічної компетентності сприяє використання задач, що вимагають від учня використання життєвого досвіду. Наведемо приклад таких завдань.

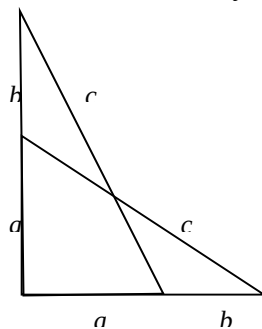


Рис. 5

Завдання 2.5. Тінь від башти дорівнює 24 м, а вертикальний шест довжиною 1,2 м в ту саму пору дня має тінь завдовжки 80 см. Яка висота башти? [1].

Ров'язання

Нехай маємо подібні трикутники $\Delta A_1B_1C_1$ та $\Delta A_2B_2C_2$,

$$A_1B_1 = 24 \text{ м}, A_2B_2 = 1,2 \text{ м}, A_2C_2 = 0,8 \text{ м}.$$

$$\frac{A_1B_1}{A_2B_2} = \frac{A_1C_1}{A_2C_2},$$

$$A_1C_1 = \frac{A_1B_1 \cdot A_2C_2}{A_2B_2}, A_1C_1 = 16 \text{ (м)}.$$

Відповідь. Висота башти 16 метрів.

Завдання 2.6. Форму яких рівних правильних багатокутників можуть мати дощечки паркету, щоб ними можна було вистелити підлогу?

Ров'язання

Навколо однієї точки можна укласти стільки дощечок, у скільки разів кут при вершині дощечки, який дорівнює $\frac{180^\circ(n-2)}{n}$, менший від 360° , тобто $360: \frac{180^\circ(n-2)}{n} = \frac{2n}{n-2}$ дощечок. Значення виразу $\frac{2n}{n-2}$ має бути натуральним числом. Оскільки $\frac{2n}{n-2} = \frac{2n-4+4}{n-2} = 2 + \frac{4}{n-2}$, то значення виразу $\frac{4}{n-2}$ має бути натуральним числом. Тобто, n може дорівнювати 3, 4, та 6.

Відповідь. Дощечки можуть мати форму трикутників, або квадратів, або шестикутників.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Отже, геометричний матеріал є потужним засобом формування математичної компетентності. Подальшого дослідження потребує конкретизація у «Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти» та програмах з математики навчального матеріалу, що спрямований на розвиток математичної компетентності та створення конкретної системи завдань.

Література

1. Апостолова Г. В. Геометрія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. В. Апостолова. – К.: Генеза, 2005. – 256 с.
2. Болл У. Математические эссе и развлечения / У. Болл, Г. Коксетер. – М.: Мир, 1986. – 474 с.
3. Бурда М. І. Геометрія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. – К.: Зодіак – Еко, 2008. – 240 с.
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 1440 с.
5. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/images/files/doshkilnacerednya/serednya/derzhstandart/derj_standart
6. Латинско-русский словарь / [ред. И. Х. Дворецкий]. – М.: Русский язык, 1976. – 217 с.
7. Мерзляк А. Г. Геометрія: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Харків: Гімназія, 2009. – 270 с.
8. Овчарук О.В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / О.В. Овчарук. – К.: К.І.С., 2004. – 112 с.
9. Пометун О.І. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О.І. Пометун // Рідна школа. – 2005. – Січень. – С. 65-69.
10. Раков С. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія освіти / С. Раков // Математика в школі. – 2007. - № 5 – С. 2-8.

РЕЗЮМЕ

Зиненко К.И. Задачи по геометрии, которые способствуют формированию математической компетентности школьников. *Статья посвящена проблемам, связанным с внедрением компетентностного подхода в обучении геометрии. Предложены некоторые пути формирования математической компетентности школьников в процессе изучения геометрии. Рассматриваются тест общей учебной компетентности (ТОУК) как один из путей внедрения компетентностного подхода в Украине; предметно - отраслевые математические компетентности ученика (процедурная, конструктивно-графическая, логическая и исследовательская компетентности). Предлагаются задания по геометрии, способствующие формированию математической компетентности школьников.*

Ключевые слова: компетенции, компетентность, математическая компетентность, тест общей учебной компетентности (ТОУК), геометрия.

SUMMARY

K. Zinenko. Problems in geometry that contribute to the formation of mathematical competence of students. *The article deals with the problems associated with the introduction of competence-based approach to learning geometry. Certain ways of creating mathematical competence of students in the navchennya geometry. We consider a test of general academic competence (TGAK) as a way of implementing the competence approach in Ukraine, subject- field of mathematical competence student (procedural, structural and graphical, logical and research competence). Offered the task of geometry to facilitate the formation of mathematical competence of students.*

Keywords: competence, competence, mathematical competence test of general academic competence (TZNK) geometry.

УДК 372.851

И.О. Ковпак

Московский городской педагогический университет, г.Москва

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ 5 КЛАССА НА ОСНОВЕ ФГОС ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

Статья посвящена одной из наиболее актуальных проблем методики преподавания математики - поиску эффективных путей изучения вероятностных задач в курсе математики 5 классов. В статье предложен один из возможных вариантов решения данной проблемы: через реализацию преемственности с содержанием вероятностного материала курса математики начальной школы.

Ключевые слова: вероятность, стохастика, преемственность, методика преподавания математики, начальная школа, образовательный стандарт, универсальные учебные действия, система упражнений.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 7 сентября 2010 г. № 1507-р переход на новые ФГОС осуществляется на ступени начального общего образования с 2011 года, и по мере готовности на ступени основного общего образования с 2012 года. В связи с введением стохастической содержательно-методической линии на всех ступенях школьного математического образования, учителя испытывают значительные трудности на практике при преподавании стохастического материала школьникам 5-6

классов, особенно его вероятностной составляющей. Среди основных причин можно выделить следующие:

- повышенный уровень сложности объяснительного текста, сопровождающего вероятностный материал;
- отсутствие заданий, направленных на постепенное формирование вероятностных умений, начиная с элементарных;
- слабая взаимосвязь трёх составляющих стохастической линии между собой;
- обособленность стохастического материала от традиционного школьного курса математики;

В качестве одного из возможных путей решения данных проблем математического образования классах нами предлагаются методический подход к изучению элементов стохастики в 5-6 классах, разработанный с учётом требований действующей Программы по математике для 5-6 классов.

Данная программа предусматривает формирование следующих умений:

- приводить примеры случайных событий, достоверных и невозможных событий;
- сравнивать шансы наступления событий;
- строить речевые конструкции с использованием словосочетаний более вероятно, маловероятно и др. [4, с. 22].

Сформулируем принципы составления системы задач стохастической составляющей в 5-6 классах:

1. Выделение элементарных стохастических умений и составление элементарных задач, направленных на их формирование;
2. Изучение стохастического материала непрерывно и последовательно, на протяжении всего учебного года;
3. Связь содержания заданий с изучаемыми параллельно темами традиционного ШКМ;
4. Взаимосвязь трёх составляющих стохастической линии.

Приведём фрагмент содержания предлагаемого стохастического материала по курсу математики для 5 класса (табл. 1).

Таблица 1

№	Темы традиционного ШКМ	Содержание стохастического материала
1	Отрезок, длина отрезка; шкалы и координаты	Линейная диаграмма. Чтение и интерпретация линейных диаграмм. Построение линейных диаграмм по готовым таблицам. Работа с целочисленными данными.
2	Меньше или больше	Введение понятия события (примеры событий и не событий, формирование первичного навыка работы с эмпирическим материалом) Введение понятия опыта (случайного эксперимента).
3	Сложение натуральных чисел	Формирование умения распознавать события. Формирование умения определять наступление / ненаступление события.

№	Темы традиционного ШКМ	Содержание стохастического материала
4	Вычитание натуральных чисел	Формирование умения самостоятельно формулировать события , составлять сложные события из более простых, распознавать определённое событие по различным его формулировкам. Формирование (на интуитивном уровне) понятий опыта и его исхода . Систематизация понятий события, опыта, исхода опыта.
5	Упрощение выражений. Порядок выполнения действий	Экспериментирование с «генераторами случайностей» - стохастической костью и стохастической урной.
6	Площадь. Формула площади прямоугольника	Столбчатая диаграмма . Чтение и интерпретация столбчатых диаграмм. Построение столбчатых диаграмм по готовым таблицам.
7	Единицы измерения площадей	Интерпретация информации , представленной в различных формах: таблицы и столбчатые диаграммы. Работа с целочисленными данными.
8	Окружность и круг. Доли. Обыкновенные дроби	Введение понятия круговой диаграммы. Чтение и интерпретация круговых диаграмм.
9	Сравнение дробей	Сравнение различных форм представления информации : таблицы, столбчатые и круговые диаграммы. Данные выражены в виде обыкновенных дробей .
10	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	Введение понятий достоверного, случайного и невозможного события .
11	Десятичная запись дробных чисел	Дифференциация событий по степени вероятности наступления (на интуитивной основе).
12	Сравнение десятичных дробей	Сравнение различных форм представления информации : таблицы, столбчатые и круговые диаграммы. Данные представлены в виде десятичных дробей .
13	Сложение и вычитание десятичных дробей	Статистический этап сравнения событий. Введение понятия частоты случайного события .
14	Умножение и деление десятичных дробей	Вычисление частоты события в серии одинаковых случайных экспериментов.
15	Проценты. Угол. Круговые диаграммы	Построение круговых диаграмм по готовым таблицам.
16	Повторение	Оформление результатов эксперимента в виде таблицы. Построение линейных, столбчатых и/или круговых диаграмм по таблице.

Содержание стохастической линии в курсе математики 5 класса на примере вероятностной составляющей включает рассмотрение следующего материала:

- введение понятия **события** (примеры событий и не событий, формирование первичного навыка работы с эмпирическим материалом);
- введение понятия **опыта** (случайного эксперимента);
- формирование умения **распознавать** события;
- формирование умения **определять наступление/ненаступление** события;
- формирование умения **самостоятельно формулировать события**, составлять сложные события из более простых;

- формирование умения **распознавать** определённое событие по различным его формулировкам;
- формирование (на интуитивном уровне) понятий **опыта и его исхода**;
- **систематизация** понятий события, опыта, исхода опыта;
- **экспериментирование** с «генераторами случайностей» - стохастической костью и стохастической урной;
- введение понятий **достоверного, случайного и невозможного события**;
- **дифференциация** событий по степени вероятности наступления (на интуитивной основе);
- статистический этап сравнения событий. Введение понятия **частоты случайного события**;
- **вычисление частоты** события в серии одинаковых случайных экспериментов.

При разработке системы упражнений реализовывались следующие требования:

- вероятностные задачи пропорционально распределены по содержанию курса математики и тесно взаимосвязаны между собой;
- создан операционализированный перечень планируемых результатов освоения стохастической линии в 5-6 классах, задающий основные требования к уровню овладения ими;
- к каждому планируемому результату соответствует ряд умений, характеризующих достижение выпускником данного результата;
- составлены задания двух уровней сложности (базовый и повышенный);
- упражнения различаются по форме ответа, используемым средствам, форме проведения работы.

Почти к каждому упражнению составлен ряд вопросов, позволяющих реализовать процесс обучения в соответствии с современными требованиями. В систему упражнений включается минимальный теоретический материал, изложенный на доступном для учащихся этого возраста уровне, являющийся необходимым для дальнейшего поэтапного изучения содержания учебного материала.

Рассмотрим фрагмент системы упражнений для 5 класса, иллюстрирующий вероятностную составляющую.

Тема 2. Меньше или больше.

Планируемый результат:

- получить представление на интуитивном уровне о понятиях опыта, исхода опыта события;
- проводить опыт и записывать его результаты; отвечать на вопросы по таблице.

Умение: проводить опыт и записывать его результаты; отвечать на вопросы по таблице

№ 2.1. «Угадайка». Построй в тетради таблицу:

Предполагаемое число	Результат

Возьми игральный кубик, загадай одно из чисел от 1 до 6, которое может на нём выпасть, запиши предполагаемое число в таблицу, затем подбрось кубик. Запиши результат в таблицу и проделай те же действия ещё 4 раза.

Рассмотри полученную таблицу и ответь на вопросы:

- а) всегда ли предположение оказывалось верным?
- б) в скольких случаях оно совпадает с результатом?
- в) в скольких случаях оно отличается от результата?

Итак, в этом задании мы проделали несколько **опытов** с подбрасыванием кубика. Результат при этом не был известен заранее, то есть носил случайный характер. Опыты также называют **случайными экспериментами**.

Перед каждым опытом мы предполагали, то есть делали прогноз: на кубике выпадет какое-то определённое количество очков. Предположение о будущем, которое может подтвердиться или не подтвердиться, называется **событием**.

После каждого из опытов мы получали определённый его результат. Результат опыта ещё называют **исходом опыта**. Если исход опыта совпал с прогнозом, то говорят, что это событие **произошло**. Если не совпал, то говорят, что это событие **не произошло**.

В левой колонке таблицы у нас записаны события, в правой – исходы для каждого опыта. Какие из событий произошли? Какие не произошли?

Для события «Завтра пойдёт дождь» опытом является наступление завтрашнего дня, когда мы сможем сказать, произошло это событие или нет.

№ 2.2. Начерти на белой бумаге развёртку правильной треугольной пирамиды (тетраэдра). Раскрась треугольники в разные цвета, затем вырежи и склей тетраэдр (рис.1).

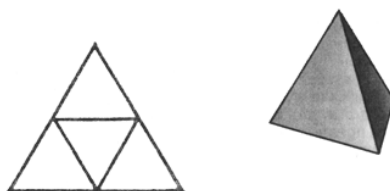


Рис.1.

Проведи 10 опытов, перед каждым из них сделав предположение, грань какого цвета выпадет, и занеси результаты в таблицу:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предположение										
Результат										

По таблице ответь на вопросы: а) в скольких случаях событие произошло? б) в скольких случаях оно не произошло?

Тема 3. Сложение натуральных чисел.

Планируемый результат:

- распознавать события, отличать события от не-событий;
- определять наступление / ненаступление события;
- объединять события в группы по различным признакам

Умение: распознавать события, отличать события от не-событий

№ 3.1. Являются ли событиями (прогнозами) следующие предложения:

а) 5-го декабря выпадет первый снег; б) Маша закончила четверть на «отлично»; в) Какие книги ты будешь читать на каникулах? г) Во вторник я пойду в театр; д) Этим летом температура воздуха была не выше 30 градусов; е) Ты уже научился плавать? ж) Завтра Миша будет играть с дедушкой в шахматы; з) Сейчас по радио играет моя любимая музыка! и) Сначала Аня сделает устные домашние задания, затем письменные.

Приведи ещё примеры событий и не-событий.

№ 3.2. Выбери 5 страниц в своей любимой книге, найди среди предложений 10 событий-прогнозов и выпиши их в тетрадь, указав название произведения.

Умение: объединять события в группы по различным признакам

№ 3.3. Каждый из учащихся приносит на урок склеенный дома бумажный кубик со стороной 3 см, т.о. на каждом столе лежит два кубика. Учащиеся выполняют задание в парах. Учитель произносит какое-либо событие-прогноз о результате одновременного подбрасывания двух кубиков. Учащиеся проводят опыт и заполняют заранее построенную таблицу: если событие произошло, то ставят «плюс», если не произошло, то «минус» напротив номера соответствующего опыта.

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наступление события										

События: 1) сумма очков, выпавших на двух кубиках, больше шести; 2) сумма очков равна четырём; 3) одно число очков больше другого в два раза; 4) оба числа делятся на два; 5) сумма очков – чётное число; 6) разность очков равна трём; 7) два числа совпали; 8) сумма очков меньше восьми; 9) произведение очков – нечётное число; 10) одно число делится на другое.

Тема 4. Вычитание натуральных чисел.

Планируемый результат:

- уметь самостоятельно **формулировать предположения и события**;
- составлять сложные события из более простых;
- распознавать определённое событие по различным его формулировкам;
- приводить примеры события, опыта или исхода, если известны два остальных компонента;
- классифицировать сочетания по группам: событие, опыт, исход; умение заполнять таблицу по определённому правилу;
- приводить примеры событий (прогнозов), опытов для установления их наступления, возможных исходов данного опыта.

Умение: самостоятельно формулировать предположения и события

№ 4.1. Сделай предположение о том, как дальше могут развиваться следующие ситуации:

1) Скоро начнутся зимние каникулы. Где ты будешь их проводить, чем планируешь заниматься?

Примеры ответов:

- буду кататься на лыжах;
- поеду в гости к бабушке.

2) В школе будет проводиться неделя математики. Как можно будет поучаствовать в её проведении?

Примеры ответов:

- нарисую стенгазету или плакат;
- сыграю в спектакле о математике вместе с одноклассниками.

№ 4.2. Кто твой любимый герой кинофильма? Персонаж мультфильма? Книжки? Придумай и запиши по 10 событий, которые могли бы произойти с этими героями.

Умения: создавать сложное событие из более простых; распознавать определённое событие по различным его формулировкам.

№ 4.3. Кот Матроскин и пёс Шарик никак не могут договориться, кому идти за ёлкой. Тогда Матроскин предлагает: «У нас есть 3 старых фломастера: красный, синий и зелёный. Положим их в коробку. Потом ты с завязанными глазами вытащишь один фломастер. Если это окажется красный – за ёлкой пойду я. Если другого цвета – то ты идёшь».

а) Запиши все возможные варианты для цвета фломастера, который может вытащить Шарик. При этом можно использовать союзы «и», «или», частицу «не».

Например:

1. Шарик вытащит зелёный фломастер;
2. Шарик вытащит не красный и не зелёный фломастер;
3. Шарик вытащит синий или красный фломастер;
4. Шарик вытащит не синий фломастер и т.д.

б) Найди в получившемся списке событий события, которые означают одно и то же, но по-разному сформулированы.

Пример: «Шарик вытащит не красный и не зелёный фломастер» = «Шарик вытащит синий фломастер».

в) Ответь на вопросы:

- изменился бы результат испытания, если бы фломастеры вытаскивал Матроскин?
- от чего зависит, кто пойдёт за ёлкой?
- как ты считаешь, скорее всего, Матроскину или Шарiku придётся идти за ёлкой?
- является ли предложение Матроскина справедливым? Объясни ответ.

Умение: приводить примеры события, опыта или исхода, если известны два остальных компонента; умение заполнять таблицу.

№ 4.4. Заполни таблицу:

Событие - прогноз	Опыт	Исход
	Бросание кубика	Выпало четыре очка
Выпадет «решка»		Выпал «орёл»
Завтра пойдёт дождь	Наступление завтрашнего дня	
	Проведение лотереи «5 из 36»	В лотерейном билете угаданы 3 числа

Умение: классифицировать сочетания по группам: событие, опыт, исход; умение заполнять таблицу по определённым правилам.

№ 4.5. а) Распредели словосочетания по трём группам (событие, опыт, исход) и заполни таблицу:

Событие - прогноз	Опыт	Исход

а) я успею дочитать эту книгу до понедельника; б) в межшкольном соревновании по баскетболу команда «Фантазёры» выиграла у команды «Непоседы»; в) олимпиада по русскому языку; г) на кубике выпадет пять очков; д) проведение лотереи «6 из 45»; е) 1-го ноября будет облачно; ж) бросание монеты; з) на остановке «Парк» из трамвая вышли 10 пассажиров; и) во вторник Петя получит «5» по математике.

б) Заполни две оставшиеся клетки в каждой строчке (как в № 2.4). Пусть в 1-м и 2-м случаях исход совпадёт с прогнозом, а в остальных – нет.

Умение: приводить примеры событий (прогнозов), опытов для установления их наступления, возможных исходов данного опыта; умение заполнять таблицу по определённым правилам.

№ 4.6. Придумай и впиши в таблицу ещё по два примера из повседневной жизни: а) события, которое может произойти или не произойти; б) опыта, с помощью которого можно это проверить; в) какого-либо возможного исхода для этого опыта.

Событие (прогноз)	Опыт	Исход

Тема 5. Упрощение выражений. Порядок выполнения действий.

Планируемый результат:

- наблюдать и анализировать результаты стохастического эксперимента;
- делать элементарные прогнозы развития ситуации;
- классифицировать события (на интуитивном уровне) с точки зрения их качественной характеристики; делать элементарные прогнозы; работать со стохастическим материалом.

Умение: наблюдать и анализировать результаты стохастического эксперимента; делать элементарные прогнозы развития ситуации.

№ 5.1. Для выполнения задания потребуется кружок из картона диаметром 3 см. Одну из его сторон нужно раскрасить в зелёный цвет, другую – в красный.

а) Начерти в тетради таблицу:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Результат										

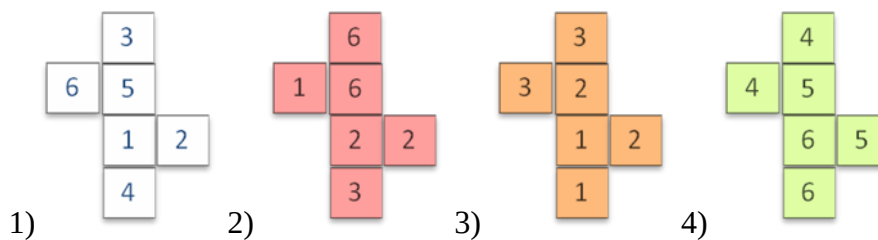
Затем подбрасывай кружок 10 раз и запиши в таблицу, сторона какого цвета выпала при каждом опыте.

б) Ответь по таблице на вопросы:

1. Сколько раз проведён опыт?
2. В скольких случаях из десяти кружок выпадал зелёной стороной?
3. В скольких случаях из десяти кружок выпадал красной стороной?
4. В скольких случаях из десяти кружок выпадал жёлтой стороной?
5. В скольких случаях из десяти кружок выпадал зелёной или красной стороной?
6. Всегда ли кружок выпадал зелёной стороной?
7. Можно ли перед подбрасыванием кружка утверждать, что он выпадет красной стороной?
8. Что можно сказать о событии «кружок выпадет зелёной или красной стороной»?
9. Что можно сказать о событии «кружок выпадет жёлтой стороной»?

Умение: классифицировать события (на интуитивном уровне) с точки зрения их качественной характеристики; делать элементарные прогнозы; работать со стохастическим материалом.

№ 5.2. Для выполнения задания потребуется **вырезать** из бумаги четырёх цветов: белый, красный, жёлтый и зелёный развёртки кубиков:



а) Кашей Бессмертный придумал Ивану-царевичу последнее испытание: он подбрасывает кубик, и если выпадает от 1 до 3 очков - побеждает Иван-царевич, от 4 до 6 очков – Кашей. Противники сыграют в эту игру 3 раза. Но перед каждой игрой Иван-царевич должен выбрать для игры один из четырёх кубиков (см. рисунок).

Какой из кубиков следует выбрать Ивану-царевичу, чтобы у него было больше возможностей выиграть?

а) из четырёх кубиков; б) из оставшихся трёх; в) из оставшихся двух?

б) Построй в тетради таблицу:

№ опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Результат для красного кубика										
Результат для белого кубика										

Проведи опыт с подбрасыванием белого и красного кубиков. Запиши результаты в таблицу.

в) Сравни результаты опытов в таблице и свои ответы в пункте а).

Подтвердились ли твои предположения?

г) Почему для жёлтого и зелёного кубиков можно не проводить опыты, а сразу ответить, кто выиграет?

д) В случае какого результата игр Ивану-царевичу нужно будет делать выбор третий раз? В каком случае не нужно?

В заключение отметим, что предлагаемая система упражнений по вероятностной линии является частью системы упражнений по стохастической линии курса математики 5-6 классов. Проиллюстрированные подходы к разработке данной системы упражнений реализуются и в задачном материале по комбинаторике и статистике. Составленная система упражнений является универсальной, так как её можно использовать в учебном процессе с любым учебником математики для данного периода обучения.

Литература

1. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е. С. Савинов]. — М.: Просвещение, 2011. — 342 с.
2. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / [сост. Е. С. Савинов]. — 4-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2013. — 223 с.
3. Планируемые результаты начального общего образования / [Л. Л. Алексеева, С.В.Анащенкова, М. З. Биболетова и др.] ; под ред. Г. С. Ковалевой, О.Б.Логиновой. — М.: Просвещение, 2009. — 120 с.
4. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5-9 классы: проект. — 2-е изд. — М: Просвещение, 2010. — 67 с.

РЕЗЮМЕ

Ковпак И.О. Вероятностные задачи в курсе математики 5 класса на основе ФГОС второго поколения. *Статья посвящена одной из наиболее актуальных проблем методики преподавания математики - поиску эффективных путей изучения вероятностных задач в курсе математики 5 классов. В статье предложен один из возможных вариантов решения данной проблемы через реализацию преемственности с содержанием вероятностного материала из курса математики начальной школы.*

Ключевые слова: *вероятность, стохастика, преемственность, методика преподавания математики, начальная школа, образовательный стандарт, универсальные учебные действия, система упражнений.*

SUMMARY

I. Kovpak. The probabilistic problems at mathematics lessons in the 5th form based on the new educational standard. *The article looks into the urgent problem of finding an effective way to study the probabilistic problems at mathematics lessons in the 5th form. The research sees the solution in implementing the continuity principle in the study of stochastics in elementary school mathematics course.*

Key words: *probability, stochastics, continuity, methods of teaching mathematics, elementary school, educational standard, universal training actions, exercise system.*

УДК 371.851.2: 373.51

З.І. Кравченко

КВНЗ «Харківська академія неперервної освіти», м.Харків

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ ЗА ДВОРІВНЕВИМ ПІДРУЧНИКОМ

Стаття присвячена питанню організації навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником у старших класах в умовах рівневої і профільної диференціації навчання і особистісного спрямування навчального процесу. У статті розглянуто особливості методичної системи навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником, яка спрямована на досягнення вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти в Україні (освітня галузь «Математика»): розкрито цілі, уточнено зміст, описано доцільні форми і методи навчання.

Ключові слова: методична система навчання, дворівневий підручник, цілі, зміст, методи, форми та засоби навчання, рівнева і профільна диференціація.

Постановка проблеми. Якісна система освіти як джерело всебічного, гармонійного креативного розвитку особистості становить головний механізм прогресивного розвитку країни. Результати освітньої діяльності визначаються якісними, при умові відповідності результатів заданими цілями, які можуть змінюватись виходячи з можливостей особистості. Для забезпечення якісної освіти необхідна оптимальна система організації навчання. За останнє десятиріччя розглянуто широке коло питань, пов'язаних з доступом учнів загальноосвітніх закладів до якісної освіти. Розроблено концепцію профільного навчання в старшій школі, Державний стандарт базової і повної середньої освіти, різнорівневі програми для старшої школи.

Актуальність роботи зумовлена: відмінностями у рівні навченості, успішності учнів профільних класів, темпі їх навчальної діяльності, якості виконання завдань та глибині їх осмислення, вмінні самостійно працювати та проводити проблемно-пошукову діяльність; необхідності запровадження інноваційних підходів до роботи вчителя в умовах впровадження дворівневих підручників, використання яких вимагає проектування вчителем різнорівневої навчальної діяльності учнів з підручником.

Аналіз актуальних досліджень. Особливості курсу алгебри і початків аналізу для учнів старшої школи та методик його навчання розглядали методисти та автори підручників В.В. Ачкан, В.Г. Бевз, Я.С. Бродський, М.І. Бурда, О.Є. Долгова, Т.В. Колесник, Ю.М. Колягін, Н.В. Кугай, К.Ф. Лебединцев, Ю.І. Мальований, А.Г. Мерзляк, А.Г. Мордкович, Є.П. Нелін, Д.А. Номіровський, О.Л. Павлов, М.К. Потапов, М.М. Рогановський, О.І. Скафа, О.К. Сліпенко, З.І. Слєпкань, Т.М. Хмара, М.І. Шабунін, В.О. Швець, М.С. Якір та ін. Їхні дослідження показали, що одним з реальних шляхів підвищення якості навчання є розробка науково обґрунтованих методичних систем навчання математичних курсів, які б забезпечували інтенсифікацію процесу навчання, активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, розкриття їхнього творчого потенціалу, збільшення ролі самостійної та індивідуальної роботи і ґрунтувалися б на впровадженні у навчальний процес інноваційних педагогічних

технологій.

Мета статті – розглянути особливості методичної системи навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником [4] в умовах рівневої і профільної диференціації навчання та особистісного спрямування навчального процесу.

Виклад основного матеріалу. Системоутворюючими поняттями методичної системи навчання математики можна вважати: цілі навчання, діяльність вчителя, діяльність учня і результат. Змінними складовими виступають зміст, методи і форми навчання, маючи відносну самостійність, кожний із компонентів пов'язаний з іншими. Сукупність вище названих взаємопов'язаних компонентів показано на схемі (рис. 1).

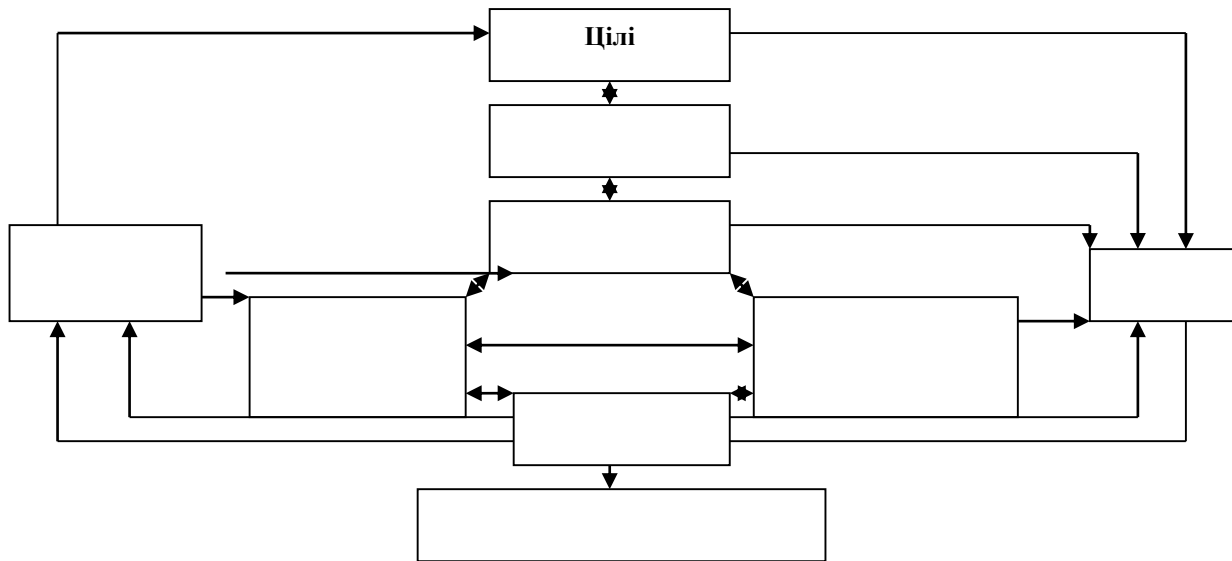


Рис. 1. Схема, що відображає взаємозв'язок компонентів методичної системи

Складники цієї методичної системи досліджувались в роботах Г.П. Бевза, В.Г.Бевз, М.І. Бурди, К.Ф. Лебединцева, Є.П. Неліна, А.М. Пишкало, З.І. Слєпкань, В.О. Швеця та інших. Для аналізу методичної системи навчання алгебри і початків аналізу доцільно виділити такі її частини: концептуальну (цілі та парадигму навчання), змістову частину навчання (що розвивати, чому навчати) та процесуальну частину (як розвивати, навчати, які передбачати організаційні форми, методи та засоби навчання).

Концептуальна та змістова частини навчання алгебри і початків аналізу задаються Державним стандартом базової і повної середньої освіти та програмами з математики. Також до концептуальної частини навчання математики в профільній школі входить Концепція профільного навчання, конкретизована стосовно освітньої галузі «Математика». Ключовою ідеєю концептуальної частини методичної системи навчання алгебри і початків аналізу є формування компетентісної особистості. Процес навчання повинен розумітися не просто як засвоєння системи знань, умінь і навичок, що складають інструментальну основу компетентностей учнів, але й процес розвитку особистості та формування відповідних компетентностей.

Для уточнення цілей математичної освіти слід врахувати загальні критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти, в яких відмічається, що навчальна діяльність у кінцевому підсумку повинна не просто дати людині суму знань, умінь та навичок, а й сформувати її компетентність. В дослідженнях

[6; 1] цілі математичної освіти уточнені до переліку основних груп компетентностей, які повинні бути сформовані в учнів: процедурна, логічна, конструктивно-графічна, технологічна, дослідницька.

Як вже відмічалось, аналіз методичної системи алгебри і початків аналізу передбачає також аналіз змістової частини навчання. Зміст математичної освіти передбачає засвоєння не тільки змісту навчального матеріалу, а й способів діяльності з цим матеріалом зафіксованого в стандарті математичної освіти та програмах курсу алгебри і початків аналізу. Як зазначає Г.І. Саранцев [8] в зміст математичної освіти, крім предметних знань також повинні бути включені дії (адекватні поняттям, теоремам), загальнонаукові методи пізнання, а також спеціальні евристичні прийоми. Загальнонаукові методи пізнання детально досліджені [2, 8, 10]. Використання евристичних прийомів досліджено в роботах О.І. Скафи [9], в яких містяться рекомендації, що використані нами під час експериментального навчання.

Наступним складником методичної системи є методи навчання. Добираючи методи навчання, слід враховувати результати досліджень дидактів, які вказують на компенсаційні можливості методів. Суть цих результатів полягає в тому, що одна і та ж сама ціль може бути досягнута різними методами. Як вважає В.О. Оніщук, неповнота якогось одного методу «компенсується» майстерністю вчителя і високими навчальними можливостями учнів [5, с.204]. Як відмічає Ю.М. Колягін [3], тенденція виділити, універсалізувати ті чи інші методи навчання, виявити серед них найбільш ефективні в практиці навчання не приводить і не може привести до повноцінних результатів. Кожний окремий метод навчання має свою специфіку, визначену не тільки об'єктивними факторами (цілі і зміст навчання, вікові та індивідуальні можливості учнів, конкретні умови навчання і т.д.), але й суб'єктивними факторами (особистість самого вчителя, його кваліфікація, його схильність до використання даного методу). В залежності від часу та місця його застосування, особливостей поєднання в ньому різнобічних способів, прийомів та засобів один і той самий метод навчання може бути ефективним або неефективним. Знайти вдалий метод навчання в кожному конкретному випадку означає знайти вдалу комбінацію різнобічних прийомів і засобів, що дозволяють досягти поставленої заздалегідь мети найбільш оптимальним в даних умовах шляхом [5, с. 6].

Оскільки, застосування методів навчання залежить від конкретної педагогічної ситуації, потрібен не стандартний, а свідомий вибір методу в кожному випадку. Вибір методів навчання визначається: 1) закономірностями та принципами навчання; 2) цілями і задачами навчання; 3) змістом і методами даної науки; 4) навчальними можливостями учнів (віковими, рівнем підготовки класного колективу); 5) особливостями зовнішніх умов; 6) можливостями самих вчителів [5].

В сучасних умовах основний фактор вибору методу навчання – організація продуктивної діяльності учнів. Вибираючи метод навчання ми повинні дати відповідь на питання: що саме, який освітній продукт буде створений учнями на уроці? Тому під час вибору методів навчання доцільно враховувати: 1) індивідуальні особливості учнів (наприклад, якщо в учня розвинуте уявлення і образне мислення, то під час розв'язування задачі йому потрібна опора на наочність); 2) особливості навчального курсу і конкретного матеріалу; 3) характер зв'язків елементів навчального матеріалу (якщо нове знання пов'язане з минулим і може бути виведеним через ланцюг міркувань,

краще застосовувати проблемні та дослідницькі методи; репродуктивні методи, доцільно застосовувати, коли є потреба в передачі учням значного обсягу необхідної для їх основної роботи інформації); 4) фактор часу (організація проблемного або евристичного навчання потребує більше часу, зате навчає учнів продуктивній діяльності).

Таким чином, навчання алгебри і початкам аналізу в сучасних умовах передбачає володіння вчителем різноманітними методами навчання, але кожен метод повинен застосовуватись так, щоб він давав можливість організовувати продуктивну діяльність учнів та сприяв формуванню математичних компетентностей. Тому в практиці навчання алгебри і початкам аналізу в сучасних умовах, ми використовували як елементи дослідницького методу (включаючи комп'ютерні експерименти) так і описані вище.

Ще одним важливим складником удосконалення реалізації методичної системи навчання математики є організація індивідуальної освітньої траєкторії учня, що включає наступні етапи: діагностика вчителем рівня розвитку та ступені виявлення особистісних якостей учня, необхідних для здійснення тих видів діяльності, які властиві даній освітній області чи її частин; фіксування кожним учнем, а потім і вчителем, фундаментальних освітніх об'єктів в освітній області або її теми з метою означення предмету подальшого пізнання та планування кожним учнем індивідуальної освітньої діяльності по відношенню до власних загальних фундаментальних освітніх об'єктів; діяльність по одночасній реалізації індивідуальних освітніх програм учнів та загальноосвітньої програми; демонстрація особистих освітніх продуктів учнів та колективне їх обговорення; рефлексивно-оціночний. Складена зазначеним способом індивідуальна освітня програма дозволяє по різному деталізувати державну програму по предмету на семестр або рік.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, запропонована методична системи навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником в умовах рівневої і профільної диференціації навчання і особистісного спрямування навчального процесу передбачає: уточнення цілей навчання, організацію індивідуальної освітньої траєкторії учня, використання самостійної роботи учнів з підручником. Ефективність навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником визначається правильно побудованими цілями навчання як усього курсу, так і окремих тем.

Подальші дослідження проблеми удосконалення ефективності навчання математики в профільній школі за дворівневими підручниками можуть бути спрямованими на: розробку комп'ютерної підтримки навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником та створення методичних рекомендацій щодо їх використання; розробку методики навчання стереометрії в профільній школі за дворівневими підручниками.

Література

1. Ачкан В. В. Формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь і нерівностей : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ачкан Віталій Валентинович. – К. , 2009. – 222 с.
2. Бевз Г. П. Методика викладання математики : навч. посіб. / Г. П. Бевз. – К. : Вища шк., 1989. – 367 с.

3. Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике / Ю. М. Колягин. – М. : Просвещение, 1977. – 110 с.
4. Нелін Є. П. Алгебра. 11 клас: підруч. для загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень, проф. рівень / Є. П. Нелін, О. Є. Долгова. — Х., 2011. – 448 с
5. Онищук В. А. Дидактика современной школы : пособие [для учителей] / В. А. Онищук. – К. : Рад. шк., 1987. – 351 с.
6. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
7. Рогановский Н. М. Методика преподавания математики в средней школе / Н. М. Рогановский. – Минск : Высшэйшая школа, 1990. – 267 с.
8. Саранцев Г. И. Методология и методика обучения математики / Г. И. Саранцев. – Саранск, 2001. – 144 с.
9. Скафа О. І. Методичні складові етапів формування понять у евристичному навчанні математики / О. І. Скафа // Математика в школі. – 2004. – № 1. – С. 199.
10. Слепкань З. І. Методика навчання математики : підруч. [для студ. мат. спец. пед. навч. закл.] / З. І. Слепкань. – К. : Зодіак-Еко, 2000. – 512 с.

РЕЗЮМЕ

Кравченко З.И. Особенности методической системы обучения алгебры и началам анализа по двухуровневому учебнику. *В статье рассмотрено особенности методической системы обучения алгебры и началам анализа по двухуровневому учебнику учащихся старших классов в условиях уровневой и профильной дифференциации обучения и личностной направленности учебного процесса. В статье показано, что методические основы обучения алгебры и начал анализа должны основываться на особенностях личностно ориентированного содержания и технологий обучения, особенностях изучения содержательных единиц теоретического материала, наиболее эффективных формах, методах, средствах обучения.*

Учебные достижения учащихся в курсе алгебры и начал анализа в значительной степени определяются уточненными целями обучения. Правильно определенные цели создают предпосылки для достижения планируемых результатов обучения.

Ключевые слова: *методическая система обучения, цели, содержание, формы, методы и средства обучения, двухуровневый учебник, уровневая и профильная дифференциация.*

SUMMARY

Z. Kravchenko. The Peculiarities of the Methodical System of Teaching Algebra and Basis of Analysis with the Usage of a Two-level Textbook. *The paper deals with the study of organizing Algebra and Basis of Analysis teaching using a two-level text book for senior pupils in the conditions of personal oriented and competent methods of teaching.*

Methodology of teaching Algebra and Basis of Analysis using a two-level textbook was designed and experimentally tested, methodology being directed towards the achievement of mathematical state standard of Ukrainian secondary education in the course Mathematics: the aims are defined, the content is specified, the educational forms and methods are described, some qualitative problems/sums are complemented to the means of teaching, and also the means of teaching is offered – a methodological two-level manual is Algebra and Basis of Analysis for the 10-th form pupils written with the participation of the author. The investigation

results can be used by those engaged in writing new textbook and manuals or improving the existing ones, and also deductive materials, collections of training exercises etc.

Key words: methodical system of teaching, a two-level textbook, forms and methods of teaching, aims, content and means of teaching personal oriented and competent methods of approach.

УДК 373.51:37.032

І.В. Лов'янова

Черкаський національний університет ім. Б.Хмельницького, м.Черкаси

Т.С. Армаш

Криворізький національний університет, м.Кривий Ріг

ПРЕДМЕТНО-КОМПЕТЕНТНІСНА МОДЕЛЬ ВИПУСКНИКА СТАРШОЇ ШКОЛИ – ВИМОГА ЧАСУ

У статті описано побудову предметно-компетентнісної моделі випускника старшої школи. Зроблено характеристику моделей, які використовуються у педагогічних дослідженнях: структурні, функціональні та мішані. Проаналізовано існуючі нині точки зору на модель випускника. Під моделлю випускника розуміється передбачуваний результат реалізації освітньої програми. Обґрунтовано структурно-функціональну модель складовими якої є такі сфери особистості: емоційно-ціннісна, інтелектуальна, когнітивна, сім'яосфера, сфера компетентності. Подано характеристику кожного складового компонента моделі. Визначено перспективи подальших досліджень у обраному напрямку

Ключові слова: модель випускника, предметно-компетентнісна модель випускника, структурно-функціональна модель, структурні компоненти моделі, сфера особистості, сфера компетентності.

Постановка проблеми. Підготовка випускника старшої профільної школи нині відбувається під впливом низки чинників, серед яких вирішальне значення мають: соціальне замовлення суспільства, завдання освіти, процеси євроінтеграції освітнього простору, тощо.

Наочним представленням результатів освітньо-виховного впливу на учня середньої загальноосвітньої школи може бути модель випускника. Важливо підкреслити, що модель не має самостійного значення у процесі дослідження, вона завжди є тільки засобом пізнання іншого об'єкта. У педагогічних дослідженнях використовуються моделі описового, пояснювального або прогностичного характеру, які дозволяють: формалізувати проєктовані процеси; зробити передбачення про взаємозв'язки, причини, що впливають на події; залучати перелік рекомендацій; давати короткий опис, або абстрактні математичні побудови.

Як вважає В. А. Штофф, моделі – це прості замісники об'єктів. Умови створення моделі такі, що «у ній виділені і закріплені у її великих елементах і відносинах між ними суттєві і необхідні зв'язки, які утворюють цілком відповідну структуру» [12, с. 281].

Розрізняють структурні, функціональні та мішані моделі. З огляду на завдання власного дослідження вбачаємо за можливе при побудові моделі випускника профільної школи орієнтуватися на мішану структурно-функціональну модель, яка передбачатиме з одного боку імітацію внутрішньої організації оригіналу, а з іншого – імітацію способу поведінки оригіналу. Такий підхід до побудови моделі обумовлюється природою самого методу моделювання, який передбачає шляхом встановлення відповідностей моделі і оригіналу в одному відношенні, отримати на моделі інформацію про оригінал в іншому відношенні.

Аналіз актуальних досліджень. Питання розробки моделі випускника на сучасному етапі привертає до себе увагу науковців. Розглянемо існуючі нині деякі точки зору на модель випускника, а саме:

- в моделі випускника мають бути передбачені якості особистості, які дозволяють швидко адаптуватися у певних умовах, бути відповідальним, ініціативним, мати певні компетенції та готовність до майбутньої професійної діяльності (А. К. Артемова, В. Ю. Ковальчук) [1; 7];
- випускник має характеризуватися в аспекті володіння знаннями, уміннями, способами діяльності, а також в аспекті прагнень до постійного вдосконалення, самореалізації, здорового способу життя (Л. Липова, Л. Морозова, І. Філоненко) [8];
- випускник має бути працелюбною особистістю, мати життєвий досвід діяльності, готовий до свідомого вибору професії, здатний до самовдосконалення (Р. Вдовіченко) [3];
- випускник загальноосвітньої школи – це соціальний тип особистості, який поєднує у собі світоглядну культуру, високі моральні якості, діловитість, творчу індивідуальність, гуманістичне відношення до світу, толерантність, здатність до саморозвитку і самореалізації і може знайти гідне місце у суспільстві (В. В. Гончарова) [4].

Підсумовуючи погляди вчених на побудову моделей випускника слід зазначити, що кожна з них відображає цілі освіти, які представлені у структурі особистості у вигляді потреб і здібностей, ціннісних орієнтацій і необхідних якостей, інтересів та соціальних установок.

Мета даної статті – окреслити побудову моделі випускника старшої школи через призму окремих навчальних дисциплін, зокрема математики, і розглядати її як предметно-компетентнісну модель.

Виклад основного матеріалу. Модель випускника – це передбачуваний результат реалізації освітньої програми, загальна відповідь на питання про те, який «продукт» має бути отриманий в результаті діяльності педагогічного колективу у кожній ланці освіти.

Основні вимоги, що ставляться до випускника будь-якого сучасного закладу освіти закладені в таких концептуальних документах розвитку національної системи освіти, як Державна національна програма «Освіта» (Україна ХХІ століття), Законах України «Про освіту» і «Про загальну середню освіту».

Як підказує аналіз існуючих моделей випускників, якими керуються у певних закладах освіти [4; 5; 6] у процесі створення моделей вивчаються навчальні плани та

програми, думка учнів та батьків, завдання навчального закладу у формуванні майбутнього громадянина.

Модель випускника старшої школи розробляється з метою:

- 1) визначення системи стратегічних цілей і завдань навчально виховного процесу;
- 2) визначення і обґрунтування змісту освіти, адекватного як потребам особистості учня, так і соціальному замовленню;
- 3) визначенню та розробці відповідних методів та прийомів, форм, засобів навчання і виховання, застосування яких забезпечить досягнення поставлених цілей і завдань, реалізацію визначеного змісту освіти;
- 4) створення системи мотивації та оцінювання навчально-пізнавальної діяльності, яка сприятиме найбільш ефективному здійсненню навчально-виховного процесу;
- 5) визначення шляхів диференціації та індивідуалізації навчання, забезпеченні профільного характеру старшої школи.

Висловлюється також думка про те, що з образом випускника профільного класу слід співвідносити модель сучасного випускника педагогічного ВНЗ. З одного боку, випускнику профільного класу притаманні певні особистісні якості і компетенції, які є необхідними для розвитку особистості студента ВНЗ (особливо на початку навчання), а з іншого – майбутній вчитель має володіти тими якостями і компетенціями, які формуватиме у своїх учнів в професійній діяльності. З огляду на все вище зазначене, предметно-компетентнісну модель випускника старшої школи вбачаємо наступною. В моделі випускника мають бути органічно поєднані і взаємодіяти такі сфери особистості: емоційно-ціннісна, інтелектуальна, когнітивна, семіосфера, сфера компетентності (рис. 1).

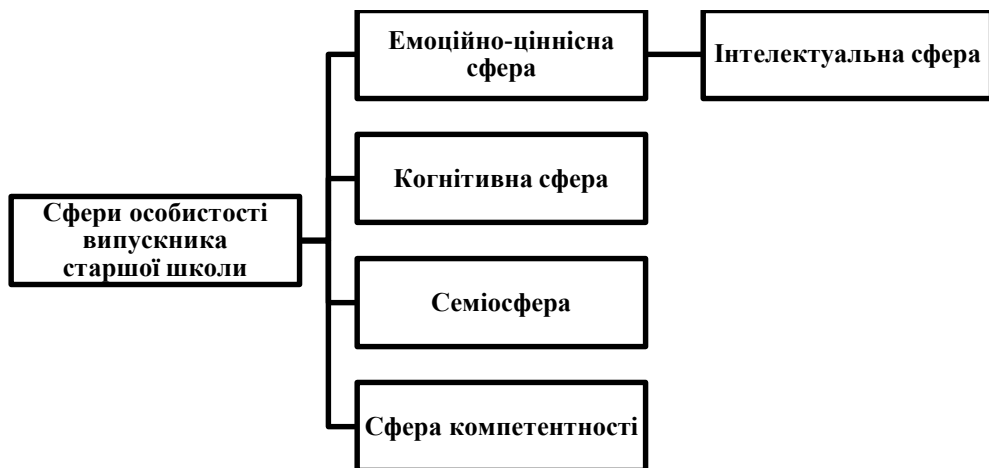


Рис. 1. Компетентнісно-орієнтована модель випускника ЗОШ

Розкриємо зміст кожної складової.

Емоційно-ціннісна сфера особистості визначає спрямованість особистості, а в умовах профільного навчання – професійну спрямованість. Характеризується такими показниками: мотив, інтерес, пізнавальна потреба, цілеспрямована пізнавальна діяльність, самооцінка, саморегуляція. Критеріями функціонування визначених показників у описуваній нами моделі, ми визначаємо: активність пізнавальної діяльності;

рівень розвитку самооцінки; умови досягнення успіху у тій діяльності, якою займається старшокласник.

У тісному зв'язку з емоційно-ціннісною сферою знаходиться інтелектуальна сфера особистості. Оскільки гармонійне, повноцінне формування особистості відбувається лише тоді, коли розглядувані сфери особистості розвиваються одночасно і навіть з невеликим випередженням інтелектуальної сфери, яка дозволяє реалістично оцінити потреби і способи діяльності щодо їх задоволення. З іншого боку, безцільна інтелектуальна діяльність, не підкріплена інтересами не має ніякої користі. Інтелектуальна сфера характеризується розумовою діяльністю (уміннями узагальнювати, класифікувати, діяти «у розумі», осмислювати способи розв'язування різних класів задач і т.ін.). Критеріями сформованості інтелектуальної сфери виступають: степінь сформованості прийомів запам'ятовування навчального матеріалу, особливості пам'яті, а саме співвідношення змістового і механічного запам'ятовування навчального матеріалу, рівень розумової діяльності.

Звернімося до сфери знання, вона, у запропонованій нами моделі, представлено двома сферами – когнітивною та семіосферою. Що стосується когнітивної сфери особистості, то розробляючи зміст її компонентів ми виходили із наступного: структурна організація когнітивних здібностей виступає як найважливіша умова когнітивної діяльності людини. У відповідності з концепцією системогенеза пізнавальної діяльності В. Д. Шадрікова [11] здібності мають складну структуру, яка відображає системну організацію мозку, міжфункціональні зв'язки і діяльнісний характер психічних функцій. У власному дослідженні, дотримуючись точки зору Л. В. Ахметової [2], під поняттям «когніція» будемо розуміти властивість особистості, яка виявляється у здібностях переробляти елементи інформації на різних рівнях структурної організації психічного апарату. Головною складовою когніції людини є мова. Когнітивний процес – процес переробки елементів інформації на різних рівнях структурної організації психічного апарату з метою отримання деякого знання. Спираючись на вищезазначені дефініції, слід відмітити, що навчання у профільній школі з опорою на когнітивну діяльність буде ефективним, якщо спрямувати його на розвиток рефлексивної мислительної діяльності учнів у процесі пізнання, яка має містити у своїй структурі сенсомоторні реакції, емоціональні і інтуїтивні способи отримання нових знань, необхідних для розв'язування навчальних завдань.

Поняття семіосфера належить Ю. М. Лотману [9]. Він використовував це поняття для узагальненого найменування знакових систем. У власному дослідженні під семіосферою у моделі випускника профільної школи ми будемо розуміти виконання певних видів знаково-символічної діяльності, виділених і описаних Н. А. Тарасенковою [10] – заміщення, кодування (декодування), схематизацію та моделювання. Кожен із зазначених видів виконує певні функції у навчанні, має специфічне наповнення своїх структурних (мотив, мета, засоби, продукт, операції) та функціональних (орієнтувальний, виконавчий, контрольний) компонентів.

Результатом прояву описаних вище сфер особистості виступає у складі моделі випускника сфера компетентності, яка має окреслити ті види діяльності випускника старшої профільної школи, які складають його компетентність. Визначається сфера набором загальних та спеціальних компетенцій.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Окресливши підходи до процесу моделювання, характеристики та призначення моделей у процесі навчання, у даній статті представлено структурно-функціональну модель випускника старшої школи. Оскільки старша школа нині є профільною, то перспективи подальших досліджень у обраному напрямку ми вбачаємо у конкретизації компонентів моделі стосовно вивчення окремих навчальних предметів, зокрема, математики, а також у знаходженні відмінностей у моделях випускників на різних напрямках навчання.

Література

1. Артемова Л. К. Кадровое обеспечение профильного обучения / Л. К. Артемова // Педагогика. – 2006. – №10. – С.58-64.
2. Ахметова Л. В. Когнитивная сфера личности – психологическая основа обучения / Л. В. Ахметова // Вестник ТГПУ. 2009. Выпуск 9 (87). – Томск, 2009. – С.108-115
3. Вдовиченко Р. Профільне навчання / Р. Вдовиченко // Директор школи. – 2004. – №24 (3/2), червень. – С.2-8.
4. Гончарова В. В. Модель компетентного випускника общеобразовательной школы / В. В. Гончарова // Моделі компетентного випускника 12-річної школи: сутність пріоритети, пошуки відповідей на виклики ХХІ століття // Матеріали Всеукраїнської науково-пошукової конференції, 16-17 травня 2007 року. – Донецьк, 2007. – С.398-403.
5. Звонарьова І. В. Модель компетентного випускника гімназії // І. В. Звонарьова // Моделі компетентного випускника 12-річної школи: сутність пріоритети, пошуки відповідей на виклики ХХІ століття // Матеріали Всеукраїнської науково-пошукової конференції, 16-17 травня 2007 року. – Донецьк, 2007. – С.409-413.
6. Коваль В. О. Модель компетентного випускника загальноосвітнього навчального закладу / В. О. Коваль // Моделі компетентного випускника 12-річної школи: сутність пріоритети, пошуки відповідей на виклики ХХІ століття // Матеріали Всеукраїнської науково-пошукової конференції, 16-17 травня 2007 року. – Донецьк, 2007. – С.372-377.
7. Ковальчук В. Ю. Професійна та світоглядно-методологічна підготовка сучасного вчителя: модернізаційний аналіз / В. Ю. Ковальчук. – Київ-Дрогобич: Коло, 2004. – 264 с.
8. Липова Л. Особливості навчальної діяльності в профільному класі / Л. Липова, Л. Морозова, І. Філоненко // Шлях освіти. – 2006. – №1. – С.35-40.
9. Лотман Ю.М. О семиосфере / Ю. М. Лотман // Ученые записки Тартусского университета. – 1984. – № 641 (Труды по знаковым системам). – Т. 17.
10. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики / Ніна Анатоліївна Тарасенкова. – Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. – 400с.
11. Шадриков В. Д. Психология деятельности и способности человека / В. Д. Шадриков. – М.: Логос, 1996. – 320 с.
12. Штофф Е. А. Моделирование и философия / Е. А. Штофф. – М.-Л., 1966.

РЕЗЮМЕ

Ловьянова И.В., Армаш Т.С. Предметно-компетентностная модель выпускника средней школы – требование времени. В статье описано построение

предметно-компетентностной модели выпускника старшей школы. Охарактеризованы характеристики моделей, которые используются в педагогических исследованиях: структурные, функциональные, смешанные. Проанализированы существующие сегодня точки зрения на модель выпускника. Под моделью выпускника понимается предполагаемый результат реализации образовательной программы. Обосновано структурно-функциональную модель выпускника составляющими которой являются такие сферы личности, как: эмоционально-ценностная, интеллектуальная, когнитивная, семиосфера, сфера компетентности. Представлена характеристика каждого компонента модели. Определены перспективы исследований в данном направлении.

Ключевые слова: модель выпускника, предметно-компетентностная модель выпускника, структурно-функциональная модель, структурные компоненты модели, сфера личности, сфера компетентности.

SUMMARY

I. Lovyanova, T. Armash. The subject-competence model of a senior school graduate is a requirement of time. The construction of subject-competence model of the graduate senior school is described in the article. Descriptions of models, which are used in pedagogical researches, are described: structural, functional, structural and functional. The existing today points of view are analysed on the model of graduating student. Under the model of graduating student the supposed result of realization of the educational program is understood. The structural and functional model of graduating student is reasonable the constituents of which are such spheres of personality, as: emotionally-value, intelligence, cognitive, semiosphera, the sphere of competence. Description of every component of model is presented. The prospects of researches are certain in this direction.

Keywords: model of graduating student, subject-competence model of graduating student, structural-functional model, structural components of model, sphere of person, sphere of competence.

УДК 373.5: 372.851

О.М. Марченко

Рівненський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, м.Рівне

НАВЧАННЯ АНАЛІЗУ СТРУКТУРИ ПОНЯТТЯ – ПЕРШИЙ ЕТАП ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

У статті викладено інноваційні методи формування логічної культури учнів у процесі вивчення шкільного курсу математики. Детально описано методику навчання аналізу логічної структури математичних понять, який являє собою перший етап формування логічної компетенції шкільної математичної освіти. Проаналізовано базові операції мислення, які беруть участь у формуванні понять, подано приклади сучасних методів аналізу їхньої логічної структури та способів означення. Стаття започатковує серію наступних публікацій даної тематики, які присвячені ознайомленню з розробленим автором новим спеціалізованим курсом для вчителів математики, які

навчаються на курсах підвищення кваліфікації в Рівненському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти.

Ключові слова: логічна компетенція шкільної математичної освіти, логічні аспекти змісту математичної освіти, логічна структура математичного поняття, логічні операції узагальнення та обмеження понять, логічний аналіз означення математичного поняття, сучасні інформаційні технології як засіб формування логічної компетенції учнів основної школи.

Постановка проблеми. Одним із провідних показників, який визначає рівень освіченості сучасної людини, є сформованість уміння продуктивно критично мислити, логічно обґрунтовувати власну точку зору та грамотно обирати форми її подання. Ці якості особистості роблять її здатною до інтелектуально продуктивного життя в умовах сталого розвитку суспільства, а також є складовими компетентності розуміти проблеми й виклики оточуючого світу, приймати правильні рішення щодо їхнього подолання, ефективно їх реалізувати, а також прогнозувати можливі наслідки своїх рішень та дій.

Вказані зміни сучасної парадигми навчання суттєво актуалізують питання про шляхи формування однієї з ключових компетентностей шкільної математичної освіти – уміння правильно мислити, точно і грамотно виражати свої думки, тобто логічно правильно подавати свою точку зору. Логічні аспекти вивчення математики тісно пов'язані з питаннями формування в свідомості учнів розуміння когнітивної цінності фундаментальних принципів і методів математики як науки.

В умовах, коли логіка поки що не увійшла до переліку обов'язкових шкільних предметів, відповідь на запитання «яким чином вивчення математики дозволяє формувати навички правильного мислення?» очевидна – шляхом розуміння й використання провідних логічних принципів, на яких базується математика як фундаментальна наука.

Аналіз актуальних досліджень. Відомі математики-педагоги, такі як В.Г.Болтянський, Б.В.Гнеденко, О.Я. Хінчин, сучасні вітчизняні та зарубіжні дослідники, зокрема Пасічник Я.А., Сергеева І.Є., досліджували логічні аспекти змісту математичної освіти, а також питання логічного розвитку учнів у процесі навчання математики. Актуальність результатів їхніх досліджень суттєво зростає в сучасних умовах значного інформаційного перевантаження учнів, і, як наслідок, браку часу для осмислення й використання гуманітарного потенціалу математики, однією із складових якого є логічна культура освіченої людини.

Мета статті. Формування логічної культури учнів є однією з цілей навчання математики, тому акцентувати логічні складові системи математичних знань слід систематично, цілеспрямовано й поетапно. І, оскільки основою системи знань з математики є математичні поняття, перший етап формування логічної культури учнів у процесі вивчення математики слід присвятити аналізу їхньої логічної структури. Виходячи з цих міркувань, метою статті є викладення основних положень сучасної методики навчання аналізу логічної структури математичних понять, яка передбачає використання педагогічно доцільних інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. Логіка визначає поняття як відображену в свідомості єдність суттєвих властивостей, зв'язків і відношень предметів або явищ, що

виконує функції основного структурного елементу людського мислення. Завдяки поняттям людина розрізняє, фіксує, узагальнює результати первісного пізнання, яке здійснюється шляхом відчуттів, сприйняття та уявлень, тому поняття можна розглядати як форму організації знання та елементарну одиницю мисленнєвої діяльності. Використання понять у процесі пізнання дійсності, їх дослідження за допомогою операцій порівняння, аналізу, синтезу, абстрагування, узагальнення, систематизації, класифікації тощо, забезпечує реалізацію пізнавальної діяльності людини.

Базовими операціями мислення у процесі формування понять є аналіз, узагальнення, синтез та абстрагування. Утворення поняття можливе лише завдяки гармонійному поєднанню аналізу, який передбачає розкладання цілого на частини, складного на компоненти, з синтезом, під яким розуміють поєднання різноманітних якостей у певну єдність. Проміжною ланкою між аналізом і синтезом у процесі формування понять виступає операція узагальнення, яку можна розглядати як засіб створення нового пізнавального змісту. Узагальнення відбувається шляхом мисленнєвого переходу від часткового до загального у процесі відкидання деякої видової ознаки поняття, що веде за собою формування нового поняття, яке має ширший обсяг, але менш конкретний зміст. Операція узагальнення не змінює сутності об'єкту, що розглядається, і дозволяє дослідити ознаки, які поєднують його з іншими об'єктами досліджуваної множини.

Наступною мисленнєвою операцією, котра бере участь у формуванні поняття, є абстрагування; за його допомогою будується ідеальний образ об'єкта дослідження. Абстрагування є завершальним етапом теоретичного узагальнення, яке позбавляє предмет дослідження несуттєвих властивостей та дозволяє акцентувати увагу дослідника на інших суттєвих, і, отже, визначальних ознаках. Математика володіє найбільш розвиненою системою теоретичних абстракцій. Найвідомішою математичною абстракцією, яка дозволяє досліджувати кількісні характеристики об'єктів, є число, яке являє собою не лише перше первісне математичне поняття, що його опановує дитина на початку вивчення математики, а й базове поняття для багатьох природничих дисциплін.

Математичні поняття розглядають як форму мислення, що відображає загальні істотні й відмінні (специфічні) властивості та особливості певних предметів або явищ дійсності [3, с.53]. Математичні поняття надають інформаційну основу інтелектуального дослідження оточуючого світу, оскільки вони являють собою абстраговані від реальних ситуацій просторові форми та кількісні відношення дійсності. Працюючи над формуванням логічної культури учнів, вчителів варто показати учням хоча б на декількох нескладних прикладах, що поняття мають власну логічну структуру, яка складається зі змісту та обсягу, проаналізувати обсяг конкретного поняття як множину об'єктів, що узагальнюються в ньому, а також його зміст як множину суттєвих спільних властивостей, притаманних усім об'єктам (класу однорідних об'єктів), охоплених цим поняттям.

Етап аналізу логічної структури понять слід продовжити розглядом можливих трансформацій їх обсягу та змісту, які виникають при об'єднанні у систему взаємопов'язаних понять, аби дати учням змогу помітити, що між обсягом і змістом поняття існує обернена залежність: чим менший обсяг поняття, тим більший його зміст і навпаки, чим більший обсяг поняття, тим менший його зміст. Це відоме ще з часів

Аристотеля положення має статус логічного закону оберненої відповідності між обсягом і змістом поняття, і з прикладної точки зору цей закон логіки можна розуміти так: чим більше інформації про предмети міститься у понятті, тим більш вузьким і визначеним стає коло предметів, які відображаються у ньому.

Навчання аналізу логічної структури понять слід продовжити дослідженням ситуацій, коли обсяг одного поняття становить частину обсягу другого, тобто з'ясуванням взаємозв'язків видових і родових понять. Розуміння логічної сутності закону оберненої відповідності між обсягом і змістом поняття дозволяє учням свідомо здійснювати операції узагальнення та обмеження (спеціалізації) понять. Операція узагальнення поняття інтерпретується як перехід від поняття з меншим обсягом, але більшим змістом, до поняття з більшим обсягом, але меншим змістом. Для здійснення операції узагальнення поняття необхідно абстрагуватись від певних ознак видового поняття з метою розширення класу однорідних об'єктів, які відображаються у цьому понятті. Розмірковуючи в оберненому напрямку, здійснюють операцію обмеження (спеціалізації) поняття.

Процес узагальнення поняття здійснюється шляхом послідовного відкидання видових ознак, і навпаки, процес обмеження (спеціалізації) поняття здійснюється шляхом додавання до змісту поняття суттєвих видових ознак. На уроках узагальнення й систематизації знань з математики результати виконання логічних операцій узагальнення та обмеження понять можна ілюструвати графічно, наприклад, на основі застосування інформаційної технології Microsoft Office – „бібліотека діаграм”. Ця технологія дозволяє учням значно швидше усвідомити, що збільшення змісту поняття веде до зменшення його обсягу і навпаки, зменшення змісту пов'язане із збільшенням обсягу поняття.

Наприклад, систематизацію знань з теми „Многогранники” можна провести шляхом аналізу залежності між змістом і обсягом основних понять теми, сутність процесів їх узагальнення та обмеження, а потім оформити результати проведеного дослідження діаграмою, на якій концентричними колами зображено обсяги взаємопов'язаних понять (рис.1).

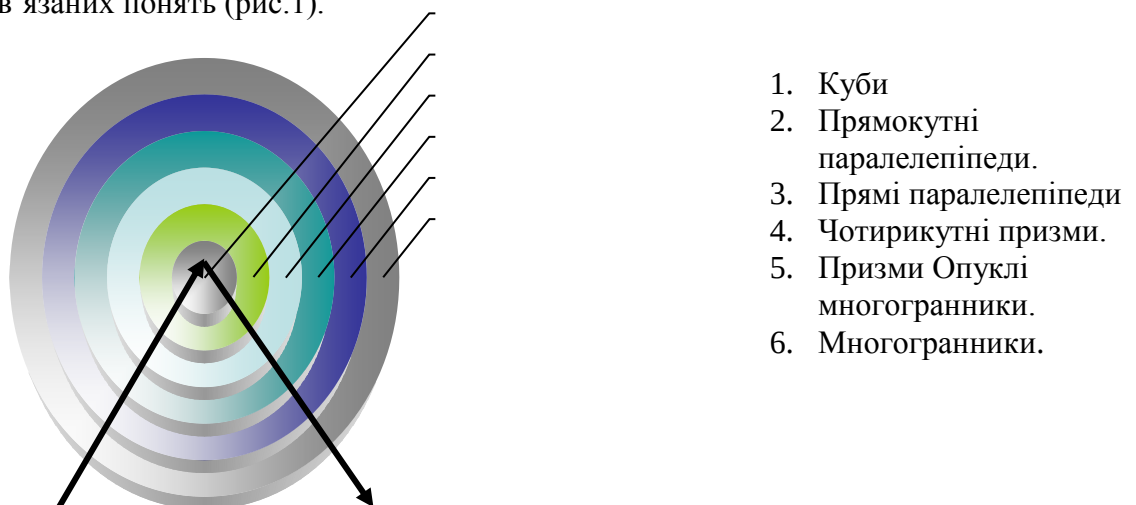


Рис 1. Схема графічного подання залежності між змістом і обсягом основних понять теми „Многогранники”

На діаграмі кожна довільна внутрішня точка круга відповідає многограннику певного виду (точкам на колах, згідно принципу побудови діаграм Ейлера-Венна, не ставляться у відповідність елементи з обсягу поняття); напрямки шляхів спеціалізації (обмеження) та узагальнення понять вказані стрілками. У процесі обговорення з учнями нової інформації, яка у концентрованому вигляді подається цією діаграмою, вчителю слід, зокрема, конкретизувати, що здійснюючи спеціалізацію (обмеження) ширшого за обсягом поняття (наприклад прямий паралелепіпед) через введення видової властивості (основною є прямокутник) отримують поняття прямокутний паралелепіпед, а шляхом приєднання до родового поняття прямокутний паралелепіпед видової ознаки (усі ребра рівні) отримуємо поняття куб. Використання такого виду наочності дозволяє значно ефективніше здійснювати систематизацію знань учнів з теми «Многогранники» шляхом використання інтерактивних форм учбової діяльності; зокрема, можна запропонувати учням обговорення в парах або малих групах результатів пошуку інших прикладів логічних зв'язків між поняттями, які знаходяться на різних рівнях узагальненої системи знань.

Завдяки використанню цієї достатньо нескладної інформаційної технології учні, шляхом самостійних розмірковувань, підкріплених ефективним унаочненням, усвідомлюють, що при узагальненні здійснюється перехід від видового поняття до родового, а систематизувати ці поняття можна у зворотному порядку, а також те, що при узагальненні видову ознаку поняття відкидають, а при спеціалізації до сукупності ознак родового поняття приєднують видову ознаку. Це означає, що кожний об'єкт з обсягу видового поняття належить і до обсягу родового поняття, але не кожен об'єкт із обсягу родового поняття належить до обсягу видового поняття (наприклад, кожний куб є прямокутним паралелепіпедом, але не кожен прямокутний паралелепіпед є кубом).

Перший етап формування логічної культури учнів у процесі вивчення математики слід завершувати аналізом означень трьох видів понять: первісних (неозначуваних), означуваних та понять, які вводяться шляхом опису, через повідомлення суттєвих властивостей. Осмислення означення як речення, в якому в мовній або символічній формі перелічуються загальні суттєві властивості об'єктів даного поняття, є важливою ланкою вивчення математики, оскільки зміст поняття розкривається з допомогою означення, тоді як його обсяг можна з'ясувати з допомогою класифікації об'єктів, охоплених даним поняттям. З допомогою означення та класифікації окремі поняття об'єднуються в систему взаємопов'язаних понять.

Найпоширенішим способом означення понять в математиці є спосіб формулювання означення через близький рід і видову ознаку. Логічна структура таких означень є достатньо простою – спочатку вказується назва об'єкта поняття, що визначається, потім – назва загального або родового поняття, якому належить означуване поняття, після цього вказується видова ознака, яка й відрізняє дане поняття від усіх інших видів, які входять у розглядуваний рід, наприклад: 1) означення паралелепіпеда: *паралелепіпедом називається призма, основою якої є паралелограм*; 2) означення простого числа: *простим числом називається натуральне число, більше від одиниці, яке має тільки два дільники — одиницю і саме це число*.

Загальна логічна схема означення поняття через близький рід і видову ознаку може бути подана в термінах теорії множин таким чином: $B = \{x \mid x \in A \text{ і } P(x)\}$ – множина

B складається з об'єктів x , які належать множині A – найближчому роду і володіють властивістю P – видовою ознакою.

Генетичні (конструктивні) означення передбачають такий спосіб означення понять, при якому зміст поняття розкривається за допомогою опису процесу утворення тих об'єктів, які визначаються даним поняттям, наприклад: 1) *означення двогранного кута*: двограним кутом називається просторова геометрична фігура, утворена двома півплощинами, які виходять із однієї прямої, а також частина простору, обмежена цими півплощинами; 2) *означення сфери*: сферою називається поверхня, утворена обертанням півкола навколо свого діаметра. У процесі навчання математики введення багатьох конструктивних означень можна підкріплювати використанням наочних образів, які швидко та ефективно допомагають створювати спеціалізовані програмні засоби. Наприклад, педагогічний програмний засіб Gran-3D дозволить здійснити візуальну підтримку процесу усвідомлення та засвоєння учнями конструктивного означення сфери(рис.2-3):

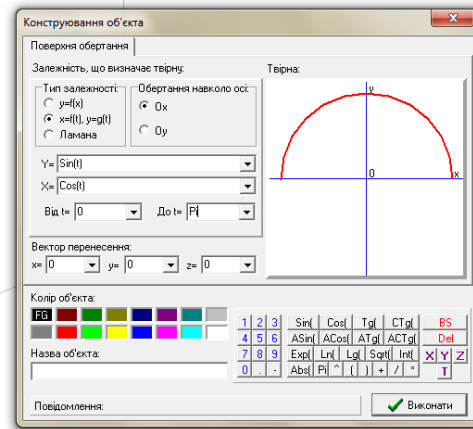


Рис 2. Перший етап конструювання зображення сфери з допомогою педагогічного програмного засобу Gran-3D

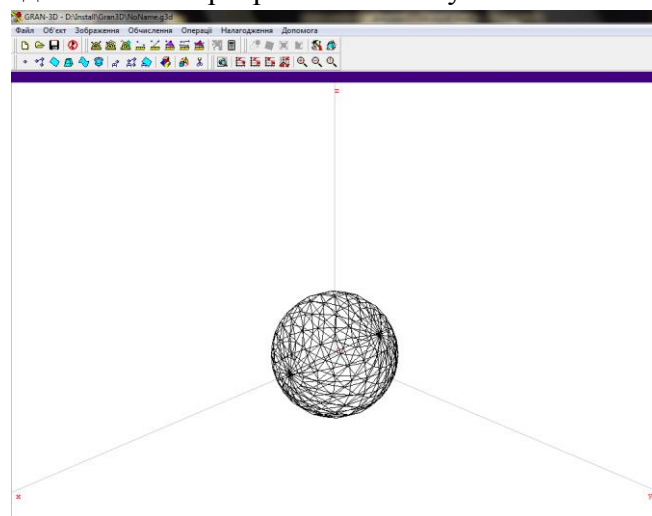


Рис 3. Завершальний етап конструювання зображення сфери з допомогою педагогічного програмного засобу Gran-3D

Означення через узгодження. Досить часто означення задаються не словесним формулюванням, а формулою, тому їх зазвичай застосовують в арифметиці та алгебрі. Наприклад, $a^0 = 1 (a \neq 0)$; $a^{-n} = \frac{1}{a^n} (a \neq 0)$; $0! = 1$. Означенням основи натуральних логарифмів є

рівність: $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$. Цьому означенню можна надати звичайну словесну форму:

числом e називається границя виразу $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, якщо натуральне число n зростає до нескінченності.

Індуктивні або рекурсивні означення визначають об'єкти, які можна отримати один за одним, по порядку. Такі означення складаються з двох частин: спершу безпосередньо називаються об'єкти, що належать даному поняттю, а потім формулюється правило, що роз'яснює, яким чином із одних таких об'єктів можна дістати інші об'єкти цього ж поняття. Наприклад, означення арифметичної прогресії є таким: числова послідовність, кожний член котрої, починаючи з другого, дорівнює попередньому членові цієї послідовності, доданому до одного і того самого числа, називається арифметичною прогресією. Тут поняттям, що визначається, є арифметична прогресія, родовим поняттям, яке використовується в означенні, є числова послідовність, а за видову ознаку узятий спосіб отримання усіх членів послідовності, починаючи з другого. Символічно це означення подають рекурентною (від слова рекурсія – повернення назад) формулою $a_n = a_{n-1} + d$, де $n \geq 2$. Формулювання висновку в цьому означенні відбувається шляхом руху думки від часткового до загального, тому сформульоване таким способом означення належить до класу індуктивних означень. Іншим прикладом індуктивного означення є твердження, що описує спосіб отримання натуральних чисел: 1) 1 — натуральне число; 2) Якщо n — натуральне число, то $n + 1$ також натуральне число; 3) Ніяких інших натуральних чисел, крім зазначених в п.п. 1-2 немає. Це означення породжує натуральний ряд чисел: 1, 2, 3, ..., n , $n+1$, ... починаючи з одиниці.

Навчання учнів аналізу означень слід завершувати бесідою про те, що не всі математичні поняття можуть бути визначені вказаними вище способами, оскільки кожне означення математичного поняття зводить його до ширшого за обсягом поняття – родового поняття, означення родового поняття своєю чергою зводиться до поняття ще ширшого обсягу і так далі. Очевидно, що процес зведення означуваних понять до понять ширшого обсягу повинен бути скінченним. Це означає, що зрештою ми дістанемо такі поняття, які вже неможливо звести до понять ширшого обсягу, тобто мова йде про поняття іншого виду, які логічно не визначаються. Це первісні математичні поняття, з якими, наприклад, знайомлять дітей на початку вивчення геометрії – точка, пряма, відстань. Первісні поняття не потребують означень, однак із цього не слідує, що ми не можемо знати їхнього змісту, оскільки в шкільному курсі математики їх розкривають за допомогою опису, а в науковій літературі – за допомогою системи аксіом.

Висновки. Підсумовуючи перший етап формування логічної культури учнів у процесі вивчення математики, який передбачає використання сучасної методики навчання учнів прийомів логічного аналізу структури математичних понять, їх видів та способів їх означень, слід зазначити, що робота вчителя з логічної підготовки учнів на

уроках математики повинна бути цілеспрямованою та системною під час опанування всіх рівнів системи математичних знань, понять, на яких вона ґрунтується, та зв'язків між ними. Тому перспективний напрямок підвищення професійної кваліфікації вчителів математики в системі післядипломної педагогічної освіти повинен передбачати формування їхньої компетентності щодо навчання учнів аналізу суджень, які служать для поєднання понять з метою відображення зв'язків між ними – аксіом та теорем. Досягненню цієї мети присвячено другий розділ нового спеціалізованого курсу для вчителів математики, які навчаються на курсах підвищення кваліфікації в Рівненському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти.

Література

1. Павлов В.І. Логіка у запитаннях, відповідях і аргументаціях. Навчальний посібник / В.І. Павлов. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 408 с.
2. Пасічник Я.А. Логіка: посібник для економічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я.А. Пасічник. - Вид.1. - Острог, 2005.-152 с.
3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів математичних спеціальностей педагогічних навчальних закладів / З.І. Слєпкань.-К.: Зодіак - ЕКО, 2000.-512 с.
4. Сергеева И.Е. Формирование логической грамотности математической речи студентов педвуза при изучении вводного курса математики / И.Е. Сергеева. – Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Москва, 2011.
5. Энциклопедический словарь юного математика / Сост. А.П. Савин.-М.: Педагогика, 1985. - 352 с.

РЕЗЮМЕ

Марченко Е.М. Обучение анализу структуры понятия – первый этап формирования логической культуры учащихся в процессе изучения математики. В статье изложены инновационные методы формирования логической культуры учащихся в процессе изучения школьного курса математики. Подробно описана методика обучения анализу логической структуры математических понятий, который представляет собой первый этап формирования логической компетенции школьного математического образования. Проанализированы базовые операции мышления, которые принимают участие в формировании понятий, приведены примеры современных методов анализа их логической структуры и способов определения. Статья открывает серию следующих публикаций данной тематики, которые посвящены ознакомлению с разработанным автором новым специализированным курсом для учителей математики, которые обучаются на курсах повышения квалификации в Ровенском областном институте последипломного педагогического образования

Ключевые слова. Логическая компетенция школьного математического образования, логические аспекты содержания математического образования, логическая структура математического понятия, логические операции обобщения и ограничения понятий, современные информационные технологии как средство формирования логической компетенции учеников основной школы.

SUMMARY

O. Marchenko. Study analysis of the concept – the first stage for formation of logical culture of the students while learning mathematics. *The article describes innovative methods of formation of students' logical culture in the study of school mathematics courses. This article describes in detail the methodology of teaching analysis of the logical structure of mathematical concepts, which is the first stage in the formation of logical competence of school mathematics education. The article analyzes the basic operations of thought involved in the formation of concepts, gives examples of modern methods of analysis of their logical structure and methods of definition. Article launching a series of subsequent publications of this subject, which are devoted to familiarization with the author's new courses specialized for mathematics teachers who study at training courses in Rivne Regional Institute of Postgraduate Education.*

Keywords. Logical competence of school mathematics education, logical aspects of mathematics education content, logical structure of mathematical concepts, logical operations and limit generalization of concepts, logical analysis of the definition of mathematical concepts, modern information technology as a means of forming logical competence of secondary school pupils.

УДК 371.47:89

Г.Ю. Мітяшева

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м.Суми

ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ФУНКЦІЇ»

В статті розглянуто деякі аспекти залучення учнів до дослідницької діяльності в процесі навчання математики (на прикладі застосування завдань з параметрами в ході вивчення теми «Функції» (алгебра 8-9 класи)). Автором на основі аналізу психолого-педагогічної і методичної літератури виділено та проаналізовано п'ять рівнів сформованості навчальних дослідницьких умінь учнів: низький, середній, рівень вище середнього, високий та дуже високий рівень. У висновках зазначено, що впровадження в навчальний процес елементів дослідницької діяльності є однією з важливих умов формування і розвитку творчої особистості, що передбачається вимогами сьогодення.

Ключові слова: дослідницькі уміння, учень, функції, рівняння, нерівності.

Постановка проблеми. Проблема формування дослідницьких умінь учнів виявилась особливо актуальною, коли суспільство усвідомило неможливість свого успішного розвитку без наявності дійсно кваліфікованих кадрів, фахівців високого рівня, всебічно підготовлених, з високорозвиненим інтелектом і творчими здібностями. А основа таких якостей людини закладається в процесі її творчої діяльності ще у школі, зокрема в процесі її навально-дослідницької діяльності, яка є невід'ємним елементом творчості. Тому метою реформування сучасної освіти, в тому числі математичної, є не тільки висування нових вимог до рівня знань і вмінь учнів, але й створення умов для того, щоб заклади освіти могли їх реалізувати.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури свідчить про те, що питання формування в учнів дослідницьких умінь, впровадження в навчальний процес дослідницької діяльності останнім часом все більше цікавить науковців. Цим питанням присвячені роботи А.М. Матюшкіна [4], Ю.О. Паланта, А.Ю. Карлащук [1], О.С. Чашечникової [5], Н.Д. Волкової, Л.С. Левченко та інших.

Мета статті: розглянути можливості формування дослідницьких умінь учнів в процесі вивчення теми «Функції».

Виклад основного матеріалу. Розглянувши різні підходи до визначення дослідницької діяльності як одного з видів навчальної діяльності, робимо висновок, що вона організована педагогом із використанням ефективної *системи дидактичних засобів* і спрямована на виконання таких *навчальних дослідницьких завдань*, що вимагають *пошуку пояснення і доведення закономірних зв'язків і відношень*, що спостерігаються, або фактів, завдань, що теоретично аналізуються.

В процесі такої діяльності учні мають самостійно застосовувати прийоми наукових методів пізнання, в результаті чого вони активно опановують знання, розвиваються їх дослідницькі навички та уміння, формуються пізнавальні інтереси.

Психолого-педагогічні особливості дітей підліткового віку сприяють їх активному залученню до виконання дослідницької діяльності [2; 3; 4].

Як результат навчальної дослідницької діяльності учнів ми виділяємо п'ять рівнів сформованості навчальних дослідницьких умінь: низький, середній, вище середнього, високий і дуже високий. Слід зазначити, що в деяких джерелах [1] критерії сформованості дослідницьких умінь на низькому і середньому рівнях були дещо завищені, що, на наш погляд, не відповідає реальності. В першу чергу це пов'язано зі змінами соціально-економічного характеру (не завжди позитивними), які весь час відбуваються в нашому суспільстві, з погіршенням екологічного стану середовища, що впливає на стан здоров'я дітей, і, як наслідок, на їх можливості щодо опанування програмного матеріалу шкільного курсу математики. Те, що стає «дуже складним» для розуміння, не виходить з першої спроби, поступово втрачає свою привабливість для учнів, і це призводить до різкого зниження зацікавленості у навчанні, а іноді – до небажання здобувати освіту взагалі.

Тому, на наш погляд, низькому рівню сформованості дослідницьких умінь реально відповідає такий, на якому учні не в змозі зробити аналіз дослідницького завдання навіть за допомогою вчителя; вони не завжди усвідомлюють необхідність тих чи інших дій. Необхідну інформацію здатні отримувати лише у готовому вигляді.

На середньому рівні учні аналізують дослідницьке завдання під керівництвом або за допомогою вчителя. На основі сформульованої проблеми роблять спробу висувати різні припущення, не завжди – продуктивні. Проводять розв'язування, перевіряють та аналізують результати за допомогою вчителя. На цьому етапі учні з певною мірою самостійності проводять аналогії, роблять узагальнення.

Рівень вище середнього характерний тим, що учні самостійно аналізують нескладне дослідницьке завдання, відбирають із вже відомих раніше методи розв'язування. Частково самостійно проводять розв'язування. Самостійно здійснюють аналіз розв'язання та розв'язку, перевірку отриманих результатів. На цьому етапі для

учнів характерним є перехід до абстрагування від конкретних кількісних відносин і просторових форм, конкретизація, оперування формальними структурами.

Високий рівень сформованості дослідницьких умінь характерний підвищеним рівнем складності дослідницьких завдань, що достатньо легко розв'язують учні. Розв'язування таких завдань відбувається повністю самостійно.

Дуже високому рівню відповідає зростання рівня складності дослідницьких завдань, що виконують учні. Вони самостійно здійснюють теоретичний аналіз такого завдання, формулюють проблему, висувають гіпотези, ідеї, моделюють ситуації, виконують перевірку й аналіз отриманих результатів. Всі розумові операції виконуються раціонально.

На наш погляд, ефективним з точки зору формування дослідницьких умінь учнів, залучення їх до дослідницької діяльності є розв'язування завдань з параметрами.

В методиці математики під завданнями за параметрами розуміють такі завдання, в яких умова, хід розв'язання і форма подачі кінцевого результату залежать від величин, чисельні значення яких не задані конкретно, але повинні вважатися відомими. Також до завдань з параметрами відносять такі, в яких параметри присутні або формально, або вводяться з тих чи інших міркувань [1].

Якою б не була вимога у завданні з параметрами, воно безумовно є дослідницьким і вимагає від того, хто береться за його розв'язування, і високого рівня знань фактичного матеріалу, і розуміння багатьох математичних «тонкощів», і особливих якостей мислення. Зокрема, розв'язування завдань з параметрами потребує знання властивостей елементарних функцій, властивостей рівнянь та нерівностей, вміння вести дослідження, враховуючи всі нюанси, і т.ін. Хоча розв'язування завдань з параметрами не потребує ніяких «спеціальних» знань, що виходять за межі шкільної програми, необхідність проводити дослідження значно ускладнює розв'язування задач цього типу: не всі учні розуміють сутність дослідження і, як правило, не доводять дослідження до кінцевого результату або обмежуються розглядом окремих його частин. Деяких з них завдання з параметрами «відштовхують». Але чи варто пропонувати такі завдання тільки учням класів математичного профілю? На наш погляд, - ні, тому що завдання з параметрами є одним з найпотужніших засобів узагальнення і систематизації знань учнів, формування в них оригінальності, гнучкості, критичності і винахідливості мислення.

Крім того, завдання з параметрами мають діагностичну і прогностичну цінність, у зв'язку з чим завжди активно використовували на вступних іспитах до вищих навчальних закладів, у текстах завдань ЗНО. Пропонуючи абітурієнтам такі завдання, можна перевірити рівень знань з основних розділів шкільної математики, рівень розвитку логічного і специфічного математичного мислення, вміння вести дослідницьку діяльність, а головне – перспективні можливості успішного оволодіння курсом математики даного вищого навчального закладу. Отже, переоцінити значення таких завдань важко.

Останнім часом багато досліджень та публікацій присвячено розв'язуванню завдань з параметрами змістової лінії «Рівняння, нерівності, та їх системи». Розроблено системи вправ, подані методичні розробки уроків, мета яких – ознайомити вчителя математики-початківця з можливими підходами до навчання учнів розв'язувати рівняння з параметрами, допомогти вчителю порівняно просто і доступно викласти цю

тему не тільки в класах фізико-математичного профілю. Але, на наш погляд, недостатньо використовується навчальний матеріал з теми «Функції» в плані формування дослідницьких умінь через розв'язування завдань з параметрами. При вивченні функції існують можливості щодо використання таких завдань з метою розвитку самостійної оригінальності, кмітливості мислення, дослідницьких умінь учнів. Тому пропонуємо власний погляд щодо впровадження в навчальний процес завдань, що містять параметри.

Коли учні зустрічаються з означенням лінійної або квадратичної функції, вони вже мають справу з параметрами. Досліджуючи поведінку функції, її властивості при зміні тих чи інших параметрів, ми фактично завжди розв'язуємо задачу з параметром, але не акцентуємо увагу учнів на цьому.

Завдання на дослідження функцій тісно пов'язані зі змістовою лінією «Рівняння, нерівності, та їх системи». Досліджуючи функцію, учні знаходять нулі функції, тобто розв'язують рівняння $f(x)=0$; досліджуючи проміжки знакосталості функції – розв'язують нерівності $f(x)>0$, $f(x)<0$; досліджуючи взаємне розміщення графіків функцій – розв'язують системи рівнянь (або нерівностей). Оскільки відносно змістової лінії «Рівняння, нерівності, та їх системи» є достатньо завдань з параметрами, то відповідно збагачується ними і змістова лінія «Функції».

Таким чином, найбільш ефективним в плані розвитку дослідницьких умінь учнів буде дослідження такої функції, в аналітичному записі якої присутній параметр, оскільки очевидно, що дослідницькі уміння формуються не лише в процесі дослідження властивостей функцій як в загальному випадку, так і в конкретному, але й безпосередньо в процесі дослідження поведінки функції, а отже і її властивостей, при зміні значень параметрів.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Отже, ми дійшли наступних висновків:

1. Впровадження у навчальний процес елементів дослідницької діяльності є однією з важливих умов формування і розвитку творчої особистості школяра, що передбачається вимогами сьогодення.
2. Цінність у плані формування дослідницьких умінь учнів, залучення їх до дослідницької діяльності мають завдання з параметрами.
3. Використання завдань з параметрами при вивченні змістової лінії «Функції» є не менш ефективним для формування дослідницьких умінь учнів, ніж при вивченні змістової лінії «Рівняння, нерівності, та їх системи».

Література

1. Карлащук А.Ю. Формування дослідницьких умінь учнів в процесі розв'язування задач з параметрами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02. «Теорія та методика навчання (математика)» / А.Ю. Карлащук. – Донецьк, 2001. – 20 с.
2. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников / В.А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1968. – 431 с.
3. Немов Р.С. Психология: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 3-х кн. Кн.2: Психология образования / Р.С. Немов. – М.: Владос, 2001. – 606 с.

4. Развитие творческой активности школьников/ под ред. А.М.Матюшкина. – М.: Педагогика, 1991. – 160 с.
5. Чашечникова О.С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. / Чашечникова Ольга Серафимівна. – Черкаси, 2011. – 584 с.

РЕЗЮМЕ

Митяшева Г.Ю. К вопросу формирования исследовательских умений учащихся при изучении темы «Функции». В статье рассмотрены некоторые аспекты привлечения учащихся к исследовательской деятельности в процессе обучения математике (на примере применения задач с параметрами в ходе изучения темы «Функции» (алгебра 8-9 классы). Автором на основе анализа психолого-педагогической и методической литературы выделены и проанализированы пять уровней сформированности учебных исследовательских умений учащихся: низкий, средний, уровень выше среднего, высокий и очень высокий уровень. В заключении указано, что внедрение в учебный процесс элементов исследовательской деятельности является одним из важных условий формирования и развития личности, что предполагается требованиями настоящего.

Ключевые слова: исследовательские умения, учащийся, функции, уравнения, неравенства.

SUMMARY

G. Mityasheva. The problem of research skills sheetin studying the topic "Functions". The paper considers some aspects of the involvement of students in research activities in learning mathematics (for example, application settings tasks in the study of the topic "Functions" (Algebra 8-9 classes). The author based on the analysis of psycho-pedagogical and instructional materials selected and analyzed the levels of five academic research skills of students: low, average, above average levels, high and very high. The findings indicated that the introduction of elements in the learning process of research is one of the important conditions for the formation and development of the creative person that provides current requirements.

Keywords: research skills, student, functions, equations, inequalities.

УДК 371.3:51

М.Г. Симонова

Харківська гімназія № 6 «Маріїнська гімназія», м.Харків

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАДАЧ

У статті розкрито практичний аспект конструювання комплексу задач, спрямованого на активізацію навчальної діяльності учнів на прикладі тем «Площа бічної та повної поверхонь геометричних тіл», «Об'єми геометричних тіл», «Статистика та ймовірність». Основними пріоритетами вибору та конструювання системи задач на уроках математики є їх міжпредметна інтеграція; навчання через дослідження, досвід та співробітництво; індивідуалізація навчання; інтерактивність; особистісно-

діяльнісний та суб'єктний підходи. Результати апробації комплексу завдань у гімназіях та спеціалізованих школах гуманітарного профілю засвідчили зростання активності та успішності учнів на уроках математики.

Ключові слова: комплекс задач, навчальна діяльність учня, навчальні дослідження, індивідуалізація навчання.

Постановка проблеми. Підвищення уваги суспільства до якості шкільної освіти зумовило перегляд існуючих навчальних планів з математики для загальноосвітніх навчальних закладів. У зв'язку з цим, поновлюються дискусії стосовно доцільності зміни змісту, методів роботи та форм організації навчання математики рівня стандарту, зокрема для учнів, які обрали гуманітарний напрям. Актуальним є і питання добору системи задач, спрямованої на активізацію навчальної діяльності учнів.

Аналіз наукових досліджень. Задачі використовуються як ефективний засіб засвоєння учнями понять, методів, математичних теорій і є найбільш дієвим засобом розвитку культури мислення, прищеплювання вмінь та навичок прикладного застосування математики. Багато різних рекомендацій з побудови систем задач міститься в працях Е. Готмана [1], Д. Пойа [5], Г. Токмазова [9] та інших. Принципам побудови систем задач присвячені роботи М. Денисової [3], В. Далінгера [2], Г. Ковальнової [4] та інших.

Мета статті - розкрити практичний аспект конструювання комплексу задач, а отже, і планування навчальної діяльності учнів на прикладі тем «Площа бічної та повної поверхонь геометричних тіл» [7], «Об'єми геометричних тіл» [6], «Статистика та ймовірність» [8].

Виклад основного змісту. Ми розглядаємо задачі як комплексний засіб реалізації мети навчання математики – формування особистісних якостей учня, компетентності, творчості, розвитку творчого мислення. Порядок вивчення задач та методика навчання їх розв'язанню визначаються з урахуванням змісту, логіки й структури, цілей та завдань конкретних тем шкільного курсу математики.

Задачі, тренувальні вправи та інші завдання курсу математики поділяються на чотири рівні складності (початковий, достатній, середній та високий). Вони представляють собою: задачі-вправи з готовими кресленнями (задачі-схеми); серії задач-аналогій; текстові задачі; сюжетні задачі; завдання, що пов'язані з іншими темами шкільного курсу «Математика» (задачі на ймовірність тощо); завдання, що потребують практичного дослідження, вимірювання та моделювання; завдання на повторення, тестові завдання.

Окремо виділяються завдання високого рівня складності: на випробування поточних знань у нестандартній ситуації; на аналіз, доведення й обґрунтування запропонованого твердження; завдання з відкритою відповіддю, на знаходження зайвого, на вибір найбільш слушної відповіді; «письмо з математики» – математичні роздуми на підтвердження або спростування деякого твердження чи проблемного питання; дослідницькі завдання на застосування елементарних статистичних методів обробки інформації.

Наведемо приклади серії задач-аналогій, які пропонуються учням на закріплення одразу після ознайомлення з основними поняттями та формулами. Такі задачі, зазвичай,

виконуються всіма учнями. У разі потреби, учитель надає дозовану підтримку, повторює пояснення тощо. Розв'язування першої задачі такого типу розглядається *детально* (демонструється порядок виконання кроків та оформлення завдання) або *частково* (без обчислень). Друга задача пропонується для самостійного вирішення і подальшої самоперевірки засвоєння нового матеріалу.

Приклад першої задачі з серії. **ЗАЛЕЖНІ ПОДІЇ.** У коробці знаходяться 8 червоних, 12 синіх, 9 жовтих та 11 зелених куль. Навмання одну за одною беруть три кулі, причому взятую кулю до коробки не повертають. Знайдіть P (жовта, жовта, не зелена):

Підказка: Зверніть увагу, що після вибору з коробки однієї жовтої кулі, стала менше не тільки загальна кількість куль, але й кількість куль жовтого кольору. Також зауважте, що після вибору двох перших куль, у коробці залишилося $29 - 2$ або 27 куль, які не є зеленими.

Хід розв'язування: $P(\text{жовта, жовта, не зелена}) = P(\text{жовта}) \cdot P(\text{жовта}) \cdot P(\text{не зелена})$

Спростіть

Відповідь: $P(\text{жовта, жовта, не зелена}) = \frac{81}{2470}$.

Задачі на готових малюнках та сюжетні задачі на визначення слугують для закріплення вивчених понять та означень.

Задача першого рівня складності (на визначення типу сполуки). **ПАРОЛІ.** Вам потрібно зареєструватися на веб-сайті. Для цього Вам необхідно вибрати пароль, що складається з 6 цифр без повторень. Скільки варіантів паролю Ви можете обрати?

Очікувана відповідь: 151200 варіантів паролю.

На рис. 1 представлено приклади задач другого рівня складності на знаходження об'ємів кожної з представлених фігур на готових малюнках. За необхідності, відповідь до задачі округлюється. Для розв'язання такого завдання необхідно використати *метод розбиття* фігури на дві та знайти об'єм кожної з отриманих фігур.

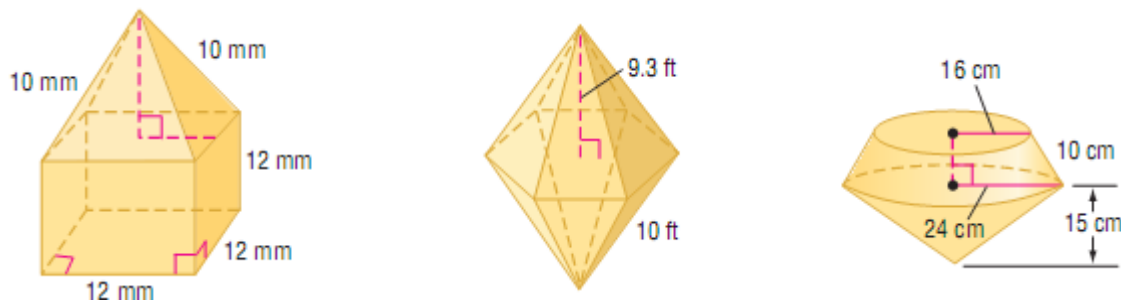


Рис. 1. Приклад задач на готових малюнках

Задача. **ВИМІРЮВАННЯ.** Знайдіть реальний об'єкт у формі піраміди або конуса. Виміряйте об'єкт і знайдіть його об'єм.

Вимоги до оформлення задач на вимірювання можуть бути різними: а) стандартний математичний запис; б) додаткове виконання макету; в) комп'ютерне представлення задачі за допомогою спеціальних програм. Такі задачі можна відносити до третього та четвертого рівнів складності в залежності від вимог щодо їх оформлення, ступеня ініціативності та творчого підходу до цього питання самих учнів. Кількість розв'язків таких задач є невизначеною. Для успішного розв'язання задач, які є комбінованими за змістом, доцільно актуалізувати знання, уміння та навички учнів із

тем, які не є наразі об'єктом безпосереднього вивчення. Вимоги щодо оформлення деяких текстових і сюжетних задач третього рівня складності можуть різнитися в залежності від математичної підготовки учнів: а) покроковий план без обґрунтування; б) розв'язання з частковим обґрунтуванням; в) у повному обсязі.

Задача. Піраміда з квадратом в основі є підставкою для конуса, як показано на малюнку (рис. 2).

Основа конуса вписана у квадрат. Рівнобедрений $\triangle ABC$ перпендикулярний до основи піраміди. DE – твірна конуса. Знайдіть об'єм фігури.

Очікувана відповідь: $V = \frac{1}{3} (300\pi + 100\sqrt{39})$.

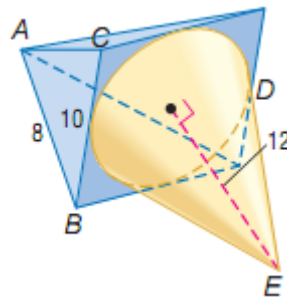


Рис. 2.

Задача. КОМУНАЛЬНІ ПОСЛУГИ. Система міського водопостачання складається із послідовності з 4 насосів (рис. 3). Вода поступає в систему з точки А, прокачується насосами 1, 2, 3 і 4, та залишає її в точці В. Відомо, що ймовірність виходу з ладу будь-якого з чотирьох насосів становить 0,01. Яка ймовірність того, що вода буде вільно просуватися в системі з точки А до точки В?

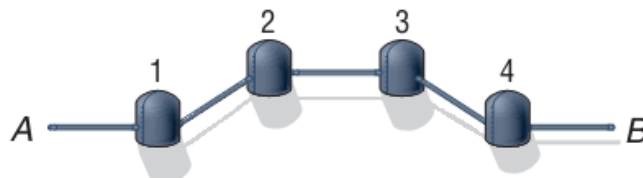


Рис. 3

Очікувана відповідь: 96 %.

Серед практичних завдань превалюють задачі з повсякденного життя, для розв'язання багатьох із них учню необхідно використати додаткову інформацію: запропонований Інтернет-ресурс, пряме посилання на освітній сайт чи супутню літературу. Наприклад, в умові наступних завдань окремі слова або словосполучення підкреслено, що означає наявність гіперпосилання на освітній сайт за поняттям, темою, або сюжетом задачі.

У процесі навчання математики, зокрема для розв'язування та оформлення задач третього рівня складності, можна використовувати методи інформаційних та комунікаційних технологій, які включають у себе моделювання, аналіз, проектування, методи передачі, збору, продукування, накопичення, збереження, обробки, передачі та захисту інформації за допомогою сучасних апаратних та програмних засобів.

Такі задачі дають змогу застосовувати метод реферативно-дослідницької діяльності. З огляду на індивідуальні уподобання учнів можна розширити навчальне завдання і запропонувати учням, крім розв'язування самих задач, провести додатково

навчальне дослідження з подальшим оформленням у вигляді реферату, сюжетною презентацією тощо.

Задача. **ВУЛКАНИ.** Катла є одним із найбільших вулканів в Ісландії. Катла вибухав кожні 40 - 80 років у тисячу років до останнього виверження в 1918 році. Катла має 1512 метрів у висоту та близько 30 кілометрів у діаметрі. Припустимо, що модель вулкану Катла має форму конуса. Знайдіть об'єм у кубічних кілометрах каміння, необхідного, щоб заповнити вулкан.

Для учнів, які цікавляться географією, тематика додаткових завдань до зазначеної вище задачі може бути така: «Вплив вулканів на кліматичні умови на планеті», «Вулкани. Цікаві факти, про які Ви не знали», «Географія вулканів» тощо.

Задача. **АРХІТЕКТУРА.** Будівля Пантеону в Римі містить у собі ідеальну сферу. Основна частина будівлі має форму циліндра з 142 футами в діаметрі, купольний дах якої має форму півсфери. Загальна висота будівлі сягає 142 футів. Знайдіть об'єм внутрішнього простору Пантеону.

Для учнів, які є небайдужими до історії та сучасності мистецтва й архітектури, до попередньої задачі можна запропонувати таку тематику дослідної діяльності: «Геометрія в архітектурі», «Історична реконструкція римських споруд» тощо.

Інтерактивні методи навчання також сприяють активізації навчальної діяльності учнів. Наприклад, учні, які мають інтерес до соціології та її методів досліджень, у процесі розв'язування сюжетної задачі щодо прогнозування результатів, можуть зацікавитись пропозицією вчителя розробити та провести *імітаційну гру* «Шкільний центр незалежних соціологічних досліджень».

Задача. **ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ.** У 100 респондентів було запитано, за кого з двох кандидатів, А чи В, вони будуть голосувати на майбутніх виборах. Скільки респондентів відповіли «за кандидата А», якщо похибка складає 9,6%?

Для учнів, які активно користуються Інтернетом та соціальними мережами, може бути цікавим дослідження на тему «Одна хвилинка в Інтернеті».

Задача. **ІНТЕРНЕТ.** За останніми статистичними даними 55% дорослих мають вдома або на роботі доступ до швидкісного інтернет-з'єднання. Яка ймовірність того, що точно 2 з 5 випадково обраних дорослих мають такий доступ?

План розв'язання:

$$1. 55\% = \frac{11}{20}. \quad 2. p = \frac{11}{20}; q = \frac{9}{20}. \quad 3. P(\text{точно двоє з п'яти}) = C(5, 2) \left(\frac{11}{20}\right)^2 \left(\frac{9}{20}\right)^3$$

Очікувана відповідь: $\approx 28\%$.

Для учнів, які цікавляться біологією, за мотивами наступної сюжетної задачі можна запропонувати відповідну імітаційну гру або навчальне дослідження за темою «Як напрацювати зорово-моторну реакцію».

Задача. **ФІЗІОЛОГІЯ.** Було проведено тест на зорово-моторну координацію 1800 учнів. Дані часу реакції мають нормальний розподіл із середнім значенням 0,35 секунди та стандартним відхиленням у 0,05 секунди.

а) Знайдіть наближену кількість учнів, які показали час між 0,25 та 0,45 секунди.

б) Яка ймовірність того, що випадково обраний учень продемонструє час реакції більше 0,4 секунди?

Також у навчанні можна використовувати *метод проектів*. Наприклад, для учнів, які захоплюються комп'ютерною графікою та анімацією, можна запропонувати *міні-проекти* на теми «Каркасне моделювання у комп'ютерній анімації», «Знайомство з векторною графікою» тощо.

Отже, наведені приклади дозволяють зробити висновок про те, що будь-яку задачу третього рівня складності можна перетворити на *творче навчальне дослідження*.

Завдання четвертого рівня складності розглядаються на уроці після опрацювання завдань попередніх рівнів. Рівень складності таких задач визначається нами з огляду на гуманітарне спрямування учнів, а отже, на програму предмету «Математика» рівня стандарту. Наведемо приклади типів задач цього рівня.

Для узагальнення та систематизації ключових понять, означень та формул учням пропонуються, насамперед, завдання типу «Знайти зайве». Такі задачі активізують навчальну діяльність, провокують дискусію у випадку, якщо думки учнів не співпадають, формують уміння аргументувати свої висновки тощо.

Задача. *Визначте зайву фігуру. Наведіть свої міркування: 1) куля радіуса r ; 2) циліндр радіуса r і висотою h ; 3) прямокутна призма з площею основи r^2 та висотою πr ; 4) конус радіусом r і висотою $3h$.*

Завдання типу «Випробування» пропонуються учням для перевірки уміння застосовувати набуті знання у нестандартних ситуаціях, якими для учнів гуманітарного профілю є текстові задачі з ускладненою або незвичною умовою та вимогою.

Задача. *До школи та зі школи Денис може йти пішки, їхати на велосипеді, або доїхати машиною разом з другом. Припустимо, що за тиждень він ходив пішки 60% часу, їздив на велосипеді 20% часу, їхав машиною зі своїм другом 20% часу в довільному порядку. Скількома способами можна представити шлях до школи та зі школи? Припустимо, що зі школи він повертався так само.*

У якості індивідуального або індивідуально-групового домашнього завдання можна запропонувати задачі двох наступних типів.

Завдання типу «Обґрунтування»:

Задача. *Поясніть, чому формула бічної поверхні прямого конуса не поширюється на похилі конуси.*

Задача. *Визначте, чи можна стверджувати, що запис $C(n, r) = P(n, r)$ є завжди, інколи або ніколи правильним. Відповідь обґрунтуйте.*

Очікувана відповідь: Запис $C(n, r) = P(n, r)$ є правильним при $r = 1$, оскільки...

Завдання типу «Відкрите питання»:

Задача. *Виконайте малюнок призми об'ємом у 50 см^3 .*

Задача. *Намалюйте два різні конуси з однаковим об'ємом.*

Навчання кожної нової теми курсу математики доцільно розпочинати з певної сюжетної ситуації та постановки пов'язаної з темою навчальної проблеми або спірного питання – відповідним завданням типу «Математичний твір». На розсуд учителя, такі завдання можна пропонувати як *міні-проекти* на початку або розглядати їх наприкінці вивчення теми.

Завдання. *За результатами підсумкового тесту з алгебри учні класу отримали такі бали: 72, 70, 77, 76, 90, 68, 81, 86, 34, 94, 71, 84, 89, 67, 19, 85, 75, 66, 80, 94. Яка із статистичних характеристик даного ряду даних (середнє значення, мода, медіана), на*

Вашу думку, найкраще репрезентує результати тесту і чому? Як зміняться характеристики ряду у випадку, якщо учитель підвищить результат кожного учня на 5 балів?

Кожна тема завершується: а) завданнями на повторення; б) тестовими завданнями; в) завданнями, необхідними для вивчення наступної теми курсу. Такі задачі є різними за математичним змістом і можуть охоплювати як поточний, так і попередній шкільний курс математики.

Завдання типу «Стандартизоване тестування»: *Компанія будує конічні намети для фестивалю. Якщо радіус основи дорівнює 6 футів і апофема 10 футів, якою буде площа бічної поверхні конічного намету? А. 48π ; В. 60π ; С. $12\pi\sqrt{34}$; D. 384π .*

Завдання типу «Повторення»: *Літак був у трьох милях над рівнем моря, коли почав підніматися на кут у $3,5^\circ$. Якщо кут підйому є сталим, яка відстань буде у літака над рівнем моря після 50 миль польоту?*

Завдання типу «Для наступної теми» (тема «Координати у просторі»): *Визначте, чи належать координати точки графіку функції: 1) $y = 3x + 5$, (4, 17); 2) $y = -4x + 1$, (-2, 9); 3) $y = 7x - 4$, (-1, 3).*

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Результати апробації висвітленого вище комплексу завдань у гімназіях та спеціалізованих школах гуманітарного профілю засвідчили зростання активності та успішності учнів на уроках математики. Основними *пріоритетами вибору та конструювання системи задач* на уроках математики є їх міжпредметна інтеграція; навчання через дослідження, досвід та співробітництво; індивідуалізація навчання; інтерактивність; особистісно-діяльнісний та суб'єктний підходи. Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів порушеної проблеми, що вможливорює перспективи наукового пошуку, зокрема розроблення комплексу задач з математики для учнів інших профілів.

Література

1. Готман Э. Г. Стереометрические задачи и методы их решения / Э. Г. Готман. — М.: МЦНМО, 2006. — 160 с.: ил.
2. Далингер В. А. Методические реализации внутрипредметных связей при обучении математике / В. А. Далингер. — М., Просвещение, 1991. — 84 с.
3. Денисова М. И. Логическая структура обучающей системы задач в курсе алгебры средней школы: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / М. И. Денисова. — М., 1970. — 24 с.
4. Ковалева Г. И. Методическая система обучения будущих учителей математики конструированию системы задач: автореф. дис... док. пед. наук: 13.00.02 — теория и методика обучения и воспитания (математика) / Г. И. Ковалева. — В., 2012. — 42 с.
5. Пойа Д. Как решать задачу. Пособие для учителей / Д. Пойа. — [Пер. с англ. В. Г. Звонаревой и Д. Н. Белла; Под. ред. Ю. М. Гайдука. Изд. 2-е.] — М.: Учпедгиз, 1961. — 207 с.
6. Симонова М. Г. Об'єми геометричних тіл: навчальний посібник елективного курсу математики для учнів гуманітарного профілю (іноземна філологія) / М. Г. Симонова. — Х: Віровець А. П. "Апостроф", 2011. — 64 с.

7. Симонова М. Г. Площа бічної та повної поверхонь геометричних тіл: навчальний посібник елективного курсу математики для учнів гуманітарного профілю (іноземна філологія) / М. Г. Симонова. – Х: Віровець А. П. "Апостроф", 2011. – 64 с.
8. Симонова М. Г. Статистика та ймовірність. Курс А: навчальний посібник елективного курсу математики для учнів гуманітарного профілю (іноземна філологія) / М. Г. Симонова. – Х.: Монограф СПДФО Чальцев О. В., 2012. – 64 с.
9. Токмазов Г. В. Система задач как средство формирования исследовательских умений / Г. В. Токмазов. – М.: Прометей, 1999. – 70 с.

РЕЗЮМЕ

Симонова М.Г. Активизация учебной деятельности учащихся на уроках математики с помощью задач. В статье раскрыт практический аспект конструирования комплекса задач, направленного на активизацию учебной деятельности учащихся на примере тем «Площадь боковой и полной поверхности геометрических тел», «Объемы геометрических тел», «Статистика и вероятность». Основными приоритетами выбора и конструирования системы задач на уроках математики являются их межпредметная интеграция; обучение через исследования, опыт и сотрудничество; индивидуализация обучения; интерактивность; личностно-деятельностный и субъективный подходы. Результаты апробации комплекса задач в гимназиях и специализированных школах гуманитарного направления показали увеличение активности и успеваемости учащихся на уроках математики.

Ключевые слова: комплекс задач, учебная деятельность учащегося, учебные исследования, индивидуализация обучения

SUMMARY

M. Simonova. The intensification of students' learning activities on math lessons through sets of tasks. The paper discloses the practical aspect of designing a set of tasks aimed to enhance students' learning activities on the examples of «Lateral and surface areas of geometric solids», «Volumes of geometric solids», «Statistics and Probability». The interdisciplinary integration, training through research, experience and cooperation, the individualization of training, the person-oriented approach, interactivity and practice are the main priorities in task selection for math lessons. The evaluation of this set of tasks conducted in the grammar schools and other schools specialized in humanities resulted in an increase of students' activity and their learning achievements in math.

Keywords: set of tasks, students' learning activities, learning through investigation, individualized learning.

УДК 371.3 : 51 : 004.023

О.І. Скафа

Донецький національний університет, м.Донецьк

ОРГАНІЗАЦІЯ ДІАЛОГУ В СИСТЕМІ ЕВРИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Розглядається вплив евристичного діалогу на формування прийомів евристичної діяльності учнів, зосереджується увага на методиці побудови таких діалогів та

пропонуються деякі форми роботи вчителя, що можливо застосовувати на уроках та в позакласній роботі з математики з метою впровадження діалогічного навчання.

Ключові слова. *Евристичний діалог, методи навчання, майєвтика, евристичне навчання математики, управління евристичною діяльністю.*

Постановка проблеми. У повсякденному житті людина постійно постає перед усілякими проблемами. Дуже часто вони нестандартні і тому для пошуку шляхів їх розв'язання потрібні різноманітні евристичні прийоми. Формування цих прийомів повинно відбуватися ще в учнівському віці, в процесі опанування шкільних дисциплін, зокрема математики. У цьому контексті зазнає актуальності проблема оволодіння учнями у процесі навчання математики прийомами евристичної діяльності, оскільки саме така діяльність готує випускника середньої школи до сучасного сприйняття світу, ефективної життєдіяльності в навколишньому середовищі, створює необхідні умови для обґрунтованого, правильного ухвалення рішень.

Аналіз актуальних досліджень. Вагомий внесок у вивчення евристичної діяльності, класифікацію та систематизацію евристичних прийомів зробили В. І. Андреев, Г. Д. Балк, М. І. Бурда, К. В. Власенко, І. В. Гончарова, Ю. М. Колягін, Ю. М. Кулюткін, Л. Ларсон, Т. М. Міракова, В. М. Осинська, Ю. О. Палант, Дж. Пойа, В. Н. Пушкін, Г. І. Саранцев, Є. Є. Семенов, О. І. Скафа, З. І. Слепкань, В. М. Соколов, Ю. Г. Тимко, О. В. Тутова, Л. М. Фрідман, А. В. Хуторський та ін. Праці вчених оптимізували розроблення технологій формування у школярів і студентів евристичних прийомів та евристичних умінь. Крім того, нами побудовано методичну систему евристичного навчання математики [8] і схарактеризовано доцільність розширення кожного компонента цієї системи евристичними складовими. Такий підхід дозволяє більш ґрунтовно підійти до розгляду кожного компонента методичної системи навчання (цілей, змісту, організаційних форм, методів та засобів) з позиції його впливу на організацію евристичної діяльності учнів і її керування. Зупинимось на одному з цих компонентів, а саме на методах навчання, серед яких особливе місце посідає частково-пошуковий метод, який розглядають як евристична бесіда чи діалог.

Мета статті. *Дослідити вплив евристичного діалогу на формування прийомів евристичної діяльності учнів та показати деякі форми роботи вчителя, що можливо застосовувати на уроках математики з метою ведення діалогічного викладання.*

Виклад основного матеріалу. Одним з основних методів навчання математики, який дозволяє учням проявити творчий підхід до процесу вивчення математики, є евристичний. Цей метод покликаний забезпечити оволодіння методами наукового пізнання, формувати межі творчої діяльності, інтерес до неї, давати глибокі, оперативно і гнучко використовувані знання, тобто розвивати інтелект.

Математики-методисти Г.П.Бевз, В.М.Брадїс, Ю.М.Колягін, Є.Є.Семенов, З.І.Слепкань, О.О.Столяр й ін. вводять поняття евристичного методу як частково-пошукового або евристичної бесіди, суть якого в тому, що вчитель замість викладу навчального матеріалу в готовому вигляді підводить учнів до “перевідкриття” теорем, їх доведень, до самостійного формулювання означень понять, до складання та розв'язання завдань [9].

Цей метод має давню історію, він відомий нам ще з часів сократівських діалогів. Евристику, насамперед, пов'язують із системою словесного вчення Сократа –

майєвтикою [1]. Шляхом особливих доброзичливих питань і міркувань Сократ допомагав співрозмовнику повніше бачити предмет обговорення, самостійно підходити до розв'язання проблеми, у результаті чого істина відкривалася не тільки учню, але і вчителю. *Я нікого не навчаю, зазначав Сократ, я просто з вами теж шукаю істину... Істина сидить усередині вас, тільки треба її народити...* [2].

Під час підготовки до евристичного діалогу, зауважує Є.Є.Семенов [5], вчителю насамперед слід пам'ятати, що коли співрозмовник вас не розуміє, то хочеться йому допомогти. Але, якщо вчитель зіб'ється на монолог і почне давити, скоріш за все він зіткнеться з опором з боку співрозмовника і програє. Треба уникати монологу – діалог продуктивніше.

СУТНІСТЬ МАЙЄВТИКИ (*специфічного прийому встановлення істини в бесіді або суперечці*). Свою думку ви розчленовуєте на маленькі ланки, і кожную подаєте у формі питання, що має на увазі коротку, просту і задалегідь передбачену відповідь.

По суті, це добре організований діалог з перехопленням ініціативи. У теперішній час такі діалоги називають сократівськими.

ПЕРЕВАГИ СОКРАТИВСЬКОГО ДІАЛОГУ

- такий діалог тримає увагу співрозмовника, не дає відволікатися;
- якщо у вашому логічному ланцюжку для співрозмовника щось не є переконливим, то ви це вчасно помітите;
- співрозмовник приходить до істини самостійно (хоч і з вашою допомогою).

Сократівські діалоги – дійсно корисна річ, і не лише тим, що ваші співрозмовники частіше з вами погоджуватимуться, а ще і тим, що заставляє думати вас самих (як побудувати свою думку) і привчає вас брати ініціативу в свої руки [7].

У процесі організації такого діалогу використовуються різноманітні евристичні прийоми як самим організатором діалогу, так і співрозмовниками, коли їм трапляється відповідати на запитання. Тому в педагогіці, розглядаючи методи навчання, сократівські діалоги називають *частково-пошуковим методом або евристичною бесідою*. “Справжня евристична бесіда, – як відзначає Є.Є.Семенов [6], – є діалог... Пошук гіпотези, доведення, побудови плану розв'язання задачі може бути успішним лише тоді, коли учні і вчитель вступають в діалог”.

По зовнішній дидактичній формі евристичний діалог нагадує проблемну ситуацію і має її необхідні атрибути:

- ✓ суперечності,
- ✓ дефіцит орієнтовних основ дії,
- ✓ інформації, цілісного уявлення про ситуацію.

Але, з іншого боку, діалог не ставить за мету зняти цю проблемну ситуацію. Для особи важливіше з'ясування колізії і те, що виникла перед нею проблема “гідна” бути людською життєвою проблемою. Вести діалог – означає залучати іншого до своєї проблеми.

Що потрібно для того, щоб діалог відбувся? Щоб дві сторони проявили готовність шукати “третю істину”?

Підготовка до організації евристичного діалогу може включати наступні етапи:

- **продумайте логіку того, що ви хочете сказати** (у вас є думка, ви хочете її донести до учнів. Перша трудність у тому, що ваша думка не завжди повністю ясна вам самому (самій). Щоб краще розуміти свою власну думку, запишіть її. Записали? Тепер у своєму тексті виділіть, обґрунтування тез і ілюстрації, які роблять вашу думку яскравішою. Якщо ви це зробите, то розберетеся в своїх думках і зможете думку викласти учням краще);

- **сформулюйте свої тези у формі питань** (все, що ви хочете сказати, переведіть у форму питань, на кожен з яких учень повинен буде обов'язково відповісти. Питання направлять його увагу в потрібне русло);

- **з чого почати?** (найсильніша логіка рушиться, якщо учні не захочуть вас слухати. Продумайте початок розмови так, щоб привернути увагу, щоб вас стали слухати);

- **беріть ініціативу в свої руки** (коли ви підготувалися, не чекайте, поки учні почнуть говорити щось вам, а випереджайте їх, починайте ставити свої запитання);

- **тренуйтеся, щоб це стало вашою звичкою** (будуйте фрази так, щоб учень відповідав вам «Так» і обґрунтовував свою відповідь).

Важливою методичною вимогою до евристичного діалогу є уміле об'єднання колективних і індивідуальних форм роботи. Організація сократівського діалогу на уроках математики безпосередньо націлює учнів на активну самостійну евристичну діяльність, активізує наявні знання, вчить здійснювати самоконтроль у процесі виконання деякого кроку розв'язання, робить безпосередній вплив на продуктивність евристичної діяльності.

В якості прикладу опишемо організацію евристичного діалогу, направленою на пошук розв'язання спеціальної "задачі-моделі", з метою пошуку й ілюстрації способу розв'язання подібних завдань.

Вчитель: Я знайшла цікаве завдання і не знаю “з якого боку до нього підійти”.

Завдання. Катети прямокутного трикутника рівні 6 см і 8 см Знайти довжину висоти трикутника, проведену до гіпотенузи.

В учня завжди відпрацьовується одне з правил переваги – легке краще, ніж важке. Покажемо діалог, який можна організувати для управління пошуку розв'язання цієї задачі.

Вчитель: Що відоме в цьому завданні?

Учень: Катети прямокутного трикутника рівні 6 см і 8 див.

Вчитель: Ви вже зустрічалися сьогодні з таким завданням?

Учень: Так. Коли отримували формулу площі для прямокутного трикутника.

Вчитель: Тобто, що ми можемо зараз знайти?

Учень: Площу цього трикутника, вона обчислюється наступним чином:

$$S = (6 \times 8) / 2 = 24(\text{см}^2).$$

Вчитель: Чи можна тепер інакше сформулювати завдання, конкретизуючи умову, тобто переформулювати завдання з урахуванням того, що площу ми вже маємо?

Учень: Ураховуючи, що площа трикутника вже відома, умова завдання буде такою: *знайдіть довжину висоти, проведену до гіпотенузи, в прямокутному трикутнику, площа якого 24 см^2 .*

Вчитель: Чи не зустрічалися ви із завданням, яке було б корисним для нашого розв'язання?

Учень: Так. Ми можемо скористатися іншою формулою площі трикутника: $S = \frac{ch}{2}$, але нам невідома гіпотенуза.

Вчитель: Чи не знаєте ви теореми, яка була б допомогла знайти гіпотенузу прямокутного трикутника?

Учень: По теоремі Піфагора: $c^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow$ тобто, $c = 10$ см.

Вчитель: Підставте тепер знайдені значення c і S у формулу

$S = \frac{ch}{2}$. Що ми отримаємо?

Учень: $h = 4,8$ см.

Вчитель: Спробуємо отримати наслідок із цього розв'язання. Скільки разів ми визначали площу фігури?

Учень: Двічі. Спочатку площу трикутника виразили через дані і шукані величини двома різними способами, потім прирівняли знайдені вирази.

Вчитель: З отриманого рівняння нерідко можна знайти шукану величину або залежність між шуканими величинами. Цей спосіб розв'язання називається способом площ.

Вчитель: Проаналізуємо хід розв'язання задачі. Виділимо ті етапи, які виявилися істотними у процесі пошуку відповіді:

- 1) визначити вигляд фігури, з якою ви працюєте;
- 2) знайдіть площу цієї фігури, використовуючи дані завдання;
- 3) конкретизуйте умову завдання, враховуючи, що площа фігури, яка розглядається, вже відома;
- 4) тепер виразіть площу цієї ж фігури через шукані величини;
- 5) прирівняйте отриманий вираз до знайденої величини площі.

Вчитель: Ми отримали евристичне правило-орієнтир до застосування способу площ.

Успіх проведення евристичного діалогу забезпечується умілою системою питань. Висока загальна і математична культура, винахідливість, жива мова, уміння коротко, просто і ясно ставити питання, змінювати їх в разі потреби – такі якості організації евристичного діалогу забезпечують успішне застосування цього методу.

Методика побудови *евристичних питань* розроблена давньоримським педагогом і оратором Марком Фабієм Квінтіліаном [3]. Для відшукування відомостей про яку-небудь подію або об'єкт задаються наступні сім ключових питань: *хто? що? навіщо? де? чим? як? коли?* Парні поєднання питань породжують нове питання, наприклад: *як – коли?* Відповіді на ці питання і їх різні поєднання породжують незвичайні ідеї у процесі пошуку розв'язання відносно досліджуваного об'єкту.

Такі питання зазвичай використовуються під час організації «сократівського діалогу», в процесі якого учні "відкривають" істину. В математиці вони доцільні при формуванні понять, вивченні теорем, розв'язанні нестандартних задач. На формуванні у вчителя вміння розробляти питання з математики наголошує і Н.А.Тарасенкова [10].

Розглянемо вимоги до системи питань, на основі яких має організовуватись евристичний діалог:

система питань має бути побудована так, щоб здійснити намічені цілі, а саме:

- ✓ питання повинні підводити співрозмовника до правильного доказу;
- ✓ питання треба ставити такі, щоб у процесі відповіді співрозмовник використовував евристичні прийоми (порівняння, аналогію, узагальнення, аналіз, виділення суттєвого, конкретизацію, абстрагування, кодування, моделювання та ін.), тобто проявляв свою евристичну позицію;
- ✓ за допомогою такої системи питань у співрозмовника мають виховуватися якості, необхідні для колективної творчості (вміння коротко і точно формулювати думки; вміння слухати висловлювання товаришів, коментувати їх коректно і доброзичливо тощо).

❖ *Система питань повинна мати логічну послідовність, що визначається змістом матеріалу і методами, які використовуються для доказу.*

❖ *Питання повинні давати достатній простір для мислення співрозмовників. Інтервали між питаннями можуть бути різними. Слід уникати дуже малих інтервалів.*

❖ *Питання мають бути сформульовані коротко і точно. Слово, на яке падає логічний наголос, слід ставити на початку питання, наприклад, «чому трикутники рівні?».*

❖ *Одночасно треба пропонувати лише одне питання. Подвійні питання не доречні, вони дезорганізують мислення співрозмовника і, як показує досвід, затримують відповідь.*

❖ *Не слід застосовувати питання, що підказують відповідь, тобто такі, в яких у тій або іншій формі дається відповідь.*

Важливо навчати учнів будувати подібні евристичні конструкції у вигляді сократівських діалогів. Однією з форм такої роботи можуть бути дидактичні ігри за складанням евристичних діалогів. Такі заходи цікавлять учнів, їх включення доцільне у структуру евристичного факультативу з математики. Наведемо приклад дидактичної гри „Складаємо евристичні діалоги” для учнів суспільно-гуманітарного напрямку підготовки у десятому класі [4].

Мета: засвоєння прийомів ведення евристичних діалогів.

Учасники: 2 команди і суддівський комітет (тьютор і представники команд).

Умови гри: учні діляться на 2 команди. Від кожної команди виділяється по 1 гравцю (разом з тьютором вони складають суддівський комітет).

<i>№ завдання</i>	<i>1 команда</i>	<i>2 команда</i>
I. Розіграйте виставу у вигляді діалогу		
II. Бліцтурнір		
III. Діалоги за поданими текстами		
Сумарний бал		

ЗАВДАННЯ ДЛЯ УЧАСНИКІВ ГРИ

1. РОЗІГРАЙТЕ ВИСТАВУ У ВИГЛЯДІ ДІАЛОГУ: двом гравцям, по одному з кожної команди, надається текст і вони повинні розіграти виставу у вигляді діалогу. Всі слухають, а потім відповідають на питання (за кожну правильну відповідь надається 1 бал).

Діалог математика та гуманітарія

Г: Я хочу зрозуміти: що таке функція? Чому ваші колеги возяться з цією річчю, як з писаною торбою, але нікому не дають заглянути в неї? Навіщо ці функції потрібні? Які вони бувають, а якими не бувають? Що можна зробити з будь-якою функцією, що не з будь-якою, а тільки з дуже хорошою? Чого не можна робити ні під яким виглядом? Дайте простому гуманітарію розібратися у вашій математичній кухні!

М: У нас на кухні секретів немає. Але спершу дозвольте познайомити вас з простішою річчю: з графіком функції!

Г: Давайте його сюди! Про нього теж багато казок розказують, але строгого визначення я ні від кого не чув. Почніть же з визначення графіка!

М: Добре. Уявіть, що ми з вами знаходимося на площині, де введена система декартових координат. Тобто, кожній точці площини ми зіставили пару чисел (x, y) . Це вам знайомо?

Г: Так, це річ звична.

М: Отже, графіком функції називається безліч крапок, у яких абсциси є допустимими значеннями аргументу x , а ординати – відповідними значеннями функції y . Ось вам визначення. Тепер займемося прикладами. Чи всяка пряма на площині є графіком якоїсь функції?

Г: Так! Ці функції так і називають: лінійні. Хоча правильніше було б сказати: прямолінійні!

М: Так було б точніше. Але вже так повелося і не вводитимемо нові слова! Раз ви знайомі з лінійною функцією, то назвіть дві такі функції з різними графіками!

Г: Будь ласка! Одна функція: $y = x$; інша: $y = -x$.

М: Що ви скажете про їх графіки?

Г: Дуже просто: графіки цих двох функцій – бісектриси кутів між осями координат. Графік $y = x$ ділить навпіл перший і третій координатні кути, а графік $y = -x$ другий і четвертий кути. Тому кут між цими двома графіками прямий.

М: Воістину так! А пряма, паралельна однієї з координатних осей: вона є графіком якої-небудь функції?

Г: Наприклад, якщо пряма паралель осі X , то вона є графік постійної функції. Наприклад: $y = 5$.

М: Добре. А якщо вибрати як графік параболу або гіперболу?

Г: Якщо графік – параболу, то функція відома: $y = x^2$. Якщо гіпербола – теж відома: $y = k/x$. Ви краще поясніть: чим вони так хороші, ці функції? За що ви їх цінуєте вище за числа, хоча числа всім зрозумілі, а функції розуміють тільки математики?

М: Дякую за комплімент: я радий, що числа нині стали зрозумілі всім! Я в них ще багато чого не розумію... Але якщо порівняти число з функцією, то відразу помітна одна відмінність: число описує якийсь постійний об'єкт, а функція – змінний. Наприклад,

цеглину можна задати трьома числами: його довжиною, шириною і висотою. Але якщо нас цікавить траєкторія кинutoї цеглини, то її доводиться описувати не числом, а функцією!

Г: Так: цеглина летить за параболою!

М: Не зовсім так! Центр ваги кинutoї цеглини описує параболу, якщо можна нехтувати опором повітря. Але цеглина ще і обертається навколо свого центру ваги! Якщо це обертання рівномірно, тоді у нього є вісь, яка зберігає свій напрям в просторі, зміщуючись паралельно самої собі так само, як вісь Землі при її русі навколо Сонця. Тому політ цеглини доводиться описувати невеликим набором числових функцій, заданих на всій числовій прямій. На щастя, ці функції виявляються розв'язаннями нескладних рівнянь: це помітив Ньютон, з цього почалася сучасна фізика. Ось для неї теж потрібні функції!

Г: Ага! Значить, функції ви придумали не довільно, а за замовленням фізиків!

М: Ми взагалі нічого не придумуємо довільно: все під диктування Природи! Коли потрібно було рахувати овець або зерно, тоді довелося придумати цілі і раціональні числа. Коли люди почали ділити ріллю і будувати кам'яні стіни, тоді знадобилося числення багатокутників і многогранників, з'явилася геометрія. Коли астрономи захотіли зрозуміти рух планет, тоді з'явилося числення функцій, назване математичним аналізом.

Г: А якими способами взагалі можна задати функцію?

М: На це питання нам допоможуть відповісти учні. Які існують способи, за якими задаються функції?

2. БЛІЦ ТУРНІР: командам по черзі задаються питання (за кожну правильну відповідь надається по 3 бали)

1. Яка функція зветься оберненою пропорційністю? Наведіть приклад.
2. Який графік має дробово-лінійна функція? Намалюйте.
3. Який вигляд має кубічна парабола? Чому?
4. Чи можна назвати функцію $y = \sqrt{x}$ степеневою? Обґрунтуйте відповідь.
5. Чи є похідна квадратичної функції теж функцією? Чому?
6. Який геометричний сенс похідної?
7. Чи може функція, яка визначена на множині всіх дійсних чисел, мати похідну лише на безлічі раціональних чисел? Наведіть приклад.
8. Чи завжди нулі функції збігаються з нулями її похідної? Обґрунтуйте.
9. Чи можуть функція і її похідна мати однакові точки екстремуму?
10. Якщо похідна функції додатна на множині всіх дійсних чисел. Чи обов'язково така функція зростає?

3. ДІАЛОГИ ЗА ПОДАНИМИ ЗАДАЧАМИ (ТЕКСТАМИ): за поданими текстами кожна команда розіграє перед класом невеличкі діалоги, у яких один з учнів виголошує загадку, інші дають логічно обґрунтовану відповідь (кожна команда отримує по два тексти; правильність побудови діалогу і відповіді на питання оцінюється 5 балами).

Текст 1. ТРИ ФІЛОСОФИ

Три філософи, виснажені науковими суперечками та зморені спекою, лягли в затінку і поспули. Вони спали так довго й міцно, що не відчували, як місцевий жартівник мазав їм лоби сажею. Філософи прокинулися, роззирнулися, побачили чорні лоби один

одного і розсміялися. Раптом один філософ, той, якого визнавали найрозумнішим, перестав сміятися. Він здогадався, що і його лоб у сажі. То як міркував наймудріший?

Текст 2. МИСЛИВСЬКИЙ ТРОФЕЙ

На полювання вирушили два батька і два сини. Уполювали 3 зайців і, повертаючись, кожний ніс по 1 зайцю. Як же це могло бути?

Текст 3. ПОНЕДІЛОК, ВІВТОРОК, СЕРЕДА...

Якось один чолов'яга забув, який сьогодні день тижня. Коли він запитав про це в приятеля, той відповів так: «Коли післязавтра» стане «вчора», то «сьогодні» буде так далеко до неділі, як і день, який був «сьогодні», коли «той» день був «учора». То який сьогодні день тижня?

Текст 4. СІМЕЙНА ПЕРЕПРАВА

Батько важить 100 кг, а його два сини-близнюки — по 50 кг кожний, їм треба переправитися на другий берег на човні, який витримує лише 100 кг. Як це зробити?

4. ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ ГРИ

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, організація вчителем евристичного діалогу на уроках математики та цілеспрямована позакласна робота з математики з навчання учнів самостійно вести подібні діалоги дозволяють розвинути у школярів уміння обґрунтовано шукати відповіді на питання, вступати в дискусію, уміло вести співрозмовника до відкриття нового знання, що є проявом евристичного мислення.

Література

1. Белова С.В. Функции учебного диалога в усвоении старшеклассниками ценностно-смыслового содержания гуманитарных предметов: Автореф. канд. пед. наук (13.00.03) / С.В.Белова. – Волгоград, 1995. – 16 с.
2. Жданов А.В. Сократ как педагог / А.В.Жданов // Математика в школе. – 2001. – №2. – С.2-7.
3. Педагогические взгляды Квинтилиана [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.1s4.ru/98-pedagogicheskie-vzglyady-kvintiliana.html>. – Заголовок с титул. экрана.
4. Прач В.С. Евристичне навчання математики : подорож у світ евристики : факультативний курс для учнів гуманітарного напрямку / В.С.Прач, О.І.Скафа. – Донецьк : Ноулідж, 2012. – 275 с.
5. Семенов Е.Е. Об эвристичности диалога и диалогичности эвристик в преподавании математики / Е.Е.Семенов // Труды международной дистанционной конференции «Эвристические методы в обучении математике». – Донецк: ТЕАН, 1997. – С.11-12.
6. Семенов Е.Е. О диалогическом концентризме в преподавании математики / Е.Е.Семенов // Математика в школе. – 2002. – №5. – С.44–48.
7. Скафа Е.И. О методологии диалогического преподавания / Е.И.Скафа // Дидактика математики : проблемы та дослідження : міжнар. зб. наук. робіт / редкол. : О. І.Скафа (наук. ред.) та ін. ; Донецький нац. ун-т ; Інститут педагогіки Акад. пед. наук України; Національний пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Донецьк, 2006. – Вип. 25. – С. 38-44.
8. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология : монография / Е.И.Скафа. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.

9. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: підручник / З. І. Слєпкань. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К. : Вища шк., 2006. – 582 с.
10. Тарасенкова Н. А. Использование вопросов в обучении математике / Н. А. Тарасенкова // Математика в школе. – 2005. – № 4. – С. 59–62.

РЕЗЮМЕ

Скафа Е.И. Организация диалога в системе эвристического обучения математике. *Рассматривается влияние эвристического диалога на формирование приемов эвристической деятельности школьников, акцентируется внимание на методике построения таких диалогов и предлагаются некоторые формы работы учителя, применяемые на уроках и во внеклассной работе по математике с целью внедрения диалогического обучения.*

Ключевые слова. *Эвристический диалог, методы обучения, майевтика, эвристическое обучение математике, управление эвристической деятельностью.*

SUMMARY

O. Skafa. Dialogue organization in heuristic teaching mathematics system. *The article considers the influence of the heuristic dialogue on the formation of pupil's heuristic methods. The author focuses on the methods of constructing such dialogues and proposes some forms of teacher's work applied in the classroom and in extracurricular activities in mathematics in order to implement dialogic teaching.*

Keywords. *Heuristic dialogue, teaching methods, maieutics, heuristic teaching mathematics, management heuristic activity.*

УДК 371.124:51

Р.І. Собкович, Н.В. Кульчицька

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м.Івано-Франківськ

ЗАСТОСУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФУНКЦІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ

Під час дослідження математичних моделей (співвідношень, функціональних залежностей, рівнянь, нерівностей) часто виникає необхідність розв'язувати задачі з визначення тих значень параметрів, при яких досліджуваний об'єкт володітиме певними властивостями. У статті розглянуто зв'язок між властивостями функцій та значеннями параметрів, які входять у їхній вираз (область визначення, множина значень, парність і непарність, монотонність, існування екстремумів). Наведено ряд прикладів із розв'язанням, які наочно демонструють вплив параметрів, що входять в аналітичний вираз функції, на її властивості. Запропоновано ряд завдань для самостійного розв'язування. Стаття призначена для вчителів математики.

Ключові слова: *задачі з параметрами, властивості функції, математична модель, залежність значення параметра від умови задачі, рівняння, нерівність, методика навчання математики, самоосвіта вчителів.*

При вивченні шкільного курсу математики часто доводиться зустрічатися з випадками, коли математичні моделі, представлені у виді певних співвідношень, функціональних залежностей, рівнянь або нерівностей, крім основних містять також додаткові змінні – так звані параметри. Їх наявність у виразі може суттєво впливати на властивості досліджуваного об'єкта. Останнє часто створює необхідність розв'язувати задачі, зміст яких полягає у тому, щоб із деякої множини допустимих для параметрів значень визначити ті із них, при яких досліджуваний об'єкт володітиме певними заданими в умові задачі властивостями.

Дослідження виразів з параметрами часто є значно складнішою проблемою, ніж просто відшукування розв'язків того чи іншого класу рівнянь або нерівностей. Проте це не повинно створювати думку про недоцільність розгляду такого роду задач. Насамперед наведемо приклади із програми шкільного курсу математики, які ілюструють той факт, що ігнорувати питання необхідності вивчення задач з параметрами не можна, та підтверджують **актуальність досліджень**.

Навіть розв'язування одних із найпростіших, а саме лінійних рівнянь виду $ax = b$ передбачає розгляд ряду випадків у залежності від значень параметрів a та b . Зокрема:

- 1) якщо $a \neq 0$, то $x = \frac{b}{a}$; 2) якщо $a = 0$ та $b = 0$, то $x \in (-\infty, \infty)$;
- 3) якщо $a = 0$ та $b \neq 0$, то рівняння розв'язків не має.

У випадку нерівностей виду $ax > b$ або $ax < b$ теж потрібно розглянути ряд випадків, які пов'язані із різними значеннями параметрів a та b . Розв'язками нерівності $ax > b$ будуть інтервали $x \in \left(\frac{b}{a}, \infty\right)$ при $a > 0$, $x \in \left(-\infty, \frac{b}{a}\right)$ при $a < 0$, $x \in (-\infty, \infty)$ при $a = 0$ та $b < 0$. Якщо $a = 0$ та $b \geq 0$, то нерівність не матиме розв'язків.

Розв'язування квадратних нерівностей $ax^2 + bx + c > 0$ або $ax^2 + bx + c < 0$ ($a \neq 0$) передбачає дослідження випадків, пов'язаних із знаком дискримінанта $D = b^2 - 4ac$ та напрямком віток параболи $y = ax^2 + bx + c$, тобто випадків, коли $a > 0$, $D > 0$; $a > 0$, $D < 0$ та $a > 0$, $D = 0$, а також $a < 0$, $D > 0$; $a < 0$, $D < 0$ та $a < 0$, $D = 0$.

Обов'язковим є розгляд різних значень параметра при розв'язуванні показникових та логарифмічних нерівностей виду $a^{f(x)} > a^{g(x)}$, $\log_a f(x) > \log_a g(x)$, $a^{f(x)} < a^{g(x)}$, $\log_a f(x) < \log_a g(x)$, найпростіших тригонометричних рівнянь та нерівностей $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\sin x > a$, $\sin x < a$, $\cos x > a$, $\cos x < a$.

Дослідження властивостей функцій $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = \frac{a}{x}$, $y = a^x$, $y = \log_a x$ теж передбачає розгляд різних значень параметрів, які входять у їхній аналітичний вираз.

Наявність параметрів у рівняннях, нерівностях та їх системах природно робить задачу більш складною, оскільки одночасно доводиться розв'язувати фактично необмежену кількість вправ, які виникають при фіксуванні різних значень параметрів. Крім того, розв'язання рівняння (нерівності, системи) з параметром передбачає

необхідність визначення множини його розв'язків при всіх допустимих значеннях параметра. Важливим етапом при розв'язуванні задач з параметром є оформлення відповіді, в якій описують множину розв'язків при різних значеннях параметра.

Параметри, які входять в аналітичний вираз функції, можуть суттєво впливати на її властивості. Це стосується області визначення та множини значень, парності і непарності, монотонності, існування екстремумів та ін. Наприклад, область визначення функції $y = \arcsin(|x| + |a|) - \sqrt{a^2 - 1}$ складається із одної точки $x = 0$, що впливає із

системи нерівностей $\begin{cases} |x| + |a| \leq 1, \\ |a| \geq 1 \end{cases}$. Функція $y = \frac{a}{x}$ при $a > 0$ монотонно спадає на

кожному із проміжків $(-\infty, 0)$ та $(0, \infty)$, а при $a < 0$ монотонно зростає на цих проміжках. Знаючи певні властивості функції, можна визначати множини значень параметрів, при яких виконуються задані в умові задачі вимоги. Наприклад, якщо відомо, що функція $y = f(x, a)$ повинна бути монотонно зростаючою, то параметр a повинен задовольняти умові $f'(x, a) \geq 0$. Якщо про рівняння $f(x, a) = 0$ відомо, що воно має непарну кількість розв'язків і функція $y = f(x, a)$ парна відносно змінної x , то повинна виконуватися умова $f(0, a) = 0$.

Перелік подібних прикладів можна продовжувати далі. Ряд науковців зробили свій внесок, досліджуючи окреслені нами проблеми. Але вчителі математики далі стикаються з труднощами, розв'язуючи задачі з параметрами. Саме тому, **метою статті** є розгляд вправ, які у певній мірі дозволять більш детально і повно розглянути зв'язок між властивостями функцій та значеннями параметрів, які входять у їхній вираз.

Приклад 1. При яких значеннях параметра a рівняння $x^2 + 1 = a \cos x$ має єдиний корінь?

Розв'язання. Ліва та права частини рівняння є парними функціями, тому разом із коренем a рівняння матиме також корінь $-a$. Єдиним розв'язком такого рівняння може бути тільки значення 0. При $x = 0$ отримуємо $a = 1$. Але назвати це число розв'язком задачі ще рано. Потрібно перевірити, чи при $a = 1$ корінь рівняння буде єдиний. У даному випадку рівняння $x^2 + 1 = \cos x$ справді має єдиний корінь $x = 0$, що зрозуміло хоча б з геометричних міркувань.

Наголосимо, що перевірка значень параметра, які є розв'язками рівняння $f(0, a) = 0$ у таких задачах є обов'язковою. Наприклад, шукаючи значення параметра, при яких рівняння $a \cos x = 1$ має єдиний корінь, при $x = 0$ ми отримуємо $a = 1$, але воно не буде розв'язком задачі, оскільки рівняння $\cos x = 1$ має безліч розв'язків.

Відповідь: $a = 1$.

Приклад 2. Скільки коренів має рівняння $x + \sqrt{x + \frac{1}{2}} + \sqrt{x + \frac{1}{4}} = a$?

Розв'язання. Автори даної задачі мали на увазі наступне перетворення лівої частини рівняння:

$$x + \sqrt{x + \frac{1}{2}} + \sqrt{x + \frac{1}{4}} = x + \sqrt{\left(\sqrt{x + \frac{1}{4}} + \frac{1}{2}\right)^2} = x + \frac{1}{2} + \sqrt{x + \frac{1}{4}} = \left(\sqrt{x + \frac{1}{4}} + \frac{1}{2}\right)^2.$$

Це дозволяє звести його при $a \geq 0$ до дослідження двох рівнянь $\sqrt{x + \frac{1}{4}} = -\frac{1}{2} \pm \sqrt{a}$, одне з яких не має розв'язків, а друге $\sqrt{x + \frac{1}{4}} = \sqrt{a} - \frac{1}{2}$ має єдиний розв'язок при $a \geq \frac{1}{4}$.

Цей самий результат можна було отримати швидше і простіше, побачивши, що ліва частина рівняння монотонно зростає на всій своїй області визначення $x \geq -\frac{1}{4}$. Тому достатньо знайти найменше значення лівої частини. Воно при $x = -\frac{1}{4}$ дорівнює $\frac{1}{4}$.

Відповідь: при $a \in \left(-\infty, \frac{1}{4}\right)$ розв'язків нема, при $a \in \left[\frac{1}{4}, \infty\right)$ – єдиний розв'язок.

Приклад 3. При яких значеннях параметра a рівняння

$$4^{-|x-a|} \cdot \log_{\sqrt{3}}(x^2 - 2x + 3) + 2^{-x^2+2x} \cdot \log_{\frac{1}{3}}(2|x-a| + 2) = 0$$

має рівно три різні корені?

Розв'язання. Запишемо дане рівняння у виді

$$2^{x^2-2x} \cdot \log_3(x^2 - 2x + 3) = 2^{2|x-a|-1} \cdot \log_3(2|x-a| + 2) = 0$$

та розглянемо функцію $f(t) = 2^t \cdot \log_3(t + 3)$. Можна переконатися у тому, що вона монотонно зростає і тому кожне своє значення приймає в єдиній точці.

Перетворене рівняння можна записати у виді $f(x^2 - 2x) = f(2|x-a| - 1)$, звідки випливає, що $x^2 - 2x = 2|x-a| - 1$ або $(x-1)^2 = 2|x-a|$. Звідси отримуємо два квадратні рівняння $x^2 - 4x + 2a + 1 = 0$ та $x^2 = 2a - 1$ з коренями $x_{1,2} = 2 \pm \sqrt{3-2a}$ при $a \leq \frac{3}{2}$ та $x_{3,4} = \pm\sqrt{2a-1}$ при $a \geq \frac{1}{2}$.

Тепер дослідимо, коли рівняння матиме рівно три різні корені. Це можливо тільки тоді, коли два із знайдених коренів і тільки вони співпадають. При $a = \frac{3}{2}$ дістаємо три корені $x_1 = x_2 = 2$, $x_{3,4} = \pm\sqrt{2}$. При $a = \frac{1}{2}$ теж маємо три корені $x_{1,2} = 2 \pm \sqrt{2}$, $x_3 = x_4 = 0$. Від'ємний корінь $x_4 = -\sqrt{2a-1}$ не може співпадати з додатними коренями $x_{1,2} = 2 \pm \sqrt{3-2a}$, $a \in \left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$. Корінь $x_3 = \sqrt{2a-1}$, змінюючись при $a \in \left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$ у межах від 0 до $\sqrt{2}$, не може дорівнювати кореню $x_1 = 2 + \sqrt{3-2a}$, який приймає значення на

відрізка $[2, 2 + \sqrt{2}]$. Залишається дослідити випадок $x_2 = x_3$. Розв'язуючи рівняння $\sqrt{2a-1} = 2 - \sqrt{3-2a}$, знаходимо його єдиний корінь $a = 1$.

Відповідь. $a = \frac{1}{2}$, $a = 1$ та $a = \frac{3}{2}$.

Приклад 4. Розв'язати систему рівнянь
$$\begin{cases} \sqrt{x+a} - \sqrt{y+b} = 1, \\ \sqrt{y+a} - \sqrt{x+b} = 1. \end{cases}$$

Розв'язання. Віднімаючи рівняння системи, отримуємо співвідношення $\sqrt{x+a} + \sqrt{x+b} = \sqrt{y+a} + \sqrt{y+b}$ (*).

Розглянемо функцію $y = \sqrt{t+a} + \sqrt{t+b}$. Вона монотонно зростає на своїй області визначення, тому кожне своє значення приймає в єдиній точці. Тепер стає очевидним те, що з рівності (*) випливає $x = y$. Повертаючись до системи, дістаємо $\sqrt{x+a} = 1 + \sqrt{x+b}$, звідки $2\sqrt{x+b} = a - b - 1$. Якщо $a - b - 1 \geq 0$, то $x = \frac{(a-b-1)^2}{4} - b$.

Відповідь: $x = y = \frac{1}{4}(a-b-1)^2 - b$ при $a \geq b+1$. Якщо $a < b+1$, то розв'язків немає.

Приклад 5. Довести, що для довільних значень параметрів a та b функція $y = x^4 - 2x^3 + 6x^2 - 12ax - b$ має єдину точку екстремуму.

Розв'язання. Знайдемо першу та другу похідні даної функції:

$$y' = 4x^3 - 6x^2 + 12x - 12a, \quad y'' = 12x^2 - 12x + 12.$$

Оскільки при довільному $x \in \mathbb{R}$ $y'' > 0$, то неперервна функція $y'(x) = 4x^3 - 6x^2 + 12x - 12a$ монотонно зростає на всій числовій осі від $-\infty$ до $+\infty$. Тому рівняння $y' = 0$ має єдиний корінь, у якому похідна змінює знак. Це значення і є точкою екстремуму, точніше – точкою мінімуму.

Приклад 6. При яких значеннях параметра a функція $y = 3ax^5 - 20x^3 + 15(a+3)x - 7$ монотонно зростає на всій числовій осі?

Розв'язання. Знайшовши першу похідну $y' = 15ax^4 - 60x^2 + 15(a+3)$, вимагаємо, щоб для довільних x виконувалася нерівність $ax^4 - 4x^2 + (a+3) \geq 0$. Це можливо тільки тоді, коли у рівнянні $at^2 - 4t + a + 3 = 0$ старший коефіцієнт $a > 0$, а також дискримінант $D = 16 - 4a(a+3) \leq 0$, (випадок, коли дискримінант додатний та обидва корені від'ємні, який теж нас влаштовує, неможливий – знак коефіцієнта біля t підкреслює, що обидва корені будуть додатні).

Із системи
$$\begin{cases} a > 0, \\ a^2 + 3a - 4 \geq 0 \end{cases}$$
 дістаємо $a \in [1, \infty)$.

Відповідь: $a \in [1, \infty)$.

Приклад 7. Позначимо через $g(a)$ найменше значення функції $y = x^2 - 2ax$ на проміжку $[-1, 1]$. Побудувати графік функції $y = g(x)$.

Розв'язання. Абсциса вершини параболи знаходиться у точці $x = a$. Очевидно, що при $-1 \leq a \leq 1$ найменше значення заданої функції співпадає з її мінімумом і дорівнює $y(a) = -a^2$. Якщо $a > 1$, то мінімальне значення досягається у точці $x = 1$ і дорівнює $y(1) = 1 - 2a$. При $a < -1$ мінімальне значення функція приймає у точці $x = -1$ і $y(-1) = 1 + 2a$. Отже, функція $y = g(x)$ задається наступним чином:

$$g(x) = \begin{cases} 1 + 2x & \text{при } x < -1, \\ -x^2 & \text{при } -1 \leq x \leq 1, \\ 1 - 2x & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Отриманих співвідношень достатньо для побудови графіка.

Приклад 8. Знайти найменше значення функції

$$y = \frac{a^2}{\sin^{2010} x + \cos^{2010} x}.$$

Розв'язання. Проаналізуємо множину значень заданої функції. Вона складатиметься з усіх значень параметра b , при яких рівняння

$$\sin^{2010} x + \cos^{2010} x = \frac{a^2}{b}$$

має розв'язки. Оскільки $\frac{a^2}{b} = \sin^{2010} x + \cos^{2010} x \leq \sin^2 x + \cos^2 x = 1$, причому знак рівності досягається у точках $x = \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$, то $b \geq a^2$. Мінімальне значення b із одержаної множини дорівнює a^2 .

Відповідь: a^2 .

Приклад 9. При яких значеннях параметра a графік функції $y = x^4 + 2ax^3 - 2x^2 - 6ax$ має вертикальну вісь симетрії?

Розв'язання. Нехай пряма $x = \alpha$ є вертикальною віссю симетрії графіка. Тоді у симетричних відносно точки $x = \alpha$ точках $\alpha + x$ та $\alpha - x$ функція приймає рівні значення. Тому буде виконуватися тотожність

$$\begin{aligned} (x + \alpha)^4 + 2a(x + \alpha)^3 - 2(x + \alpha)^2 - 6a(x + \alpha) &= \\ = (\alpha - x)^4 + 2a(\alpha - x)^3 - 2(\alpha - x)^2 - 6a(\alpha - x). \end{aligned}$$

Спростуючи одержаний вираз, дістаємо тотожність

$$(a + 2\alpha)x^2 + (2\alpha^3 + 3a\alpha^2 - 2\alpha - 3a) = 0,$$

звідки випливає, що $\begin{cases} 2\alpha + a = 0, \\ 2\alpha^3 + 3a\alpha^2 - 2\alpha - 3a = 0 \end{cases}$.

Розв'язуючи систему, отримуємо $a = 0$ та $a = \pm 2$.

Таким чином, графіки функцій $y = x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 12x$,

$y = x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 12x$ та $y = x^4 - 2x^2$, які дістаємо при знайдених значеннях параметра, симетричні відносно осі Oy та прямих $x = \pm 1$.

Відповідь: $a = 0$ та $a = \pm 2$.

Приклад 10. Знайти всі значення параметра a , при яких рівняння $x^4 - ax + 48 = 0$ має хоч один розв'язок.

Розв'язання. Очевидно, що значення $x = 0$ не може бути розв'язком заданого рівняння при жодному значенні a . Запишемо рівняння у виді $x^3 + \frac{48}{x} = a$ та знайдемо

область значень функції $y = x^3 + \frac{48}{x}$. Обчисливши похідну $y' = \frac{3x^4 - 48}{x^2}$, знаходимо критичні точки $x = \pm 2$. Тепер можна встановити, що точка $x = 2$ є точкою мінімуму і $y(2) = 32$, а точка $x = -2$ є точкою максимуму та $y(-2) = -32$. Таким чином, $y \in (-\infty, -32] \cup [32, \infty)$.

Відповідь: $a \in (-\infty, -32] \cup [32, \infty)$.

Приклад 11. При яких значеннях параметра a рівняння $x^4 - 4a^3x + a^2 + 2 = 0$ має єдиний розв'язок?

Розв'язання. Нас влаштовує випадок, коли графік функції $y = x^4 - 4a^3x + a^2 + 2$ повністю знаходиться над віссю Ox та дотикається до неї у деякій точці, яка і буде єдиним розв'язком. Для цього мінімум функції повинен дорівнювати нулю. Знайдемо точки мінімуму функції. Маємо $y' = 4x^3 - 4a^3 = 0$, звідки $x = a$. Очевидно, що одержане значення є точкою мінімуму. Прирівнявши значення функції у цій точці до 0, дістанемо співвідношення для відшукування значень параметра. Отже, $y(a) = -3a^4 + a^2 + 2 = 0$, звідки $a^2 = 1$ та $a = \pm 1$.

Відповідь: $a = \pm 1$.

Приклад 12. Відомо, що $a < b < c$. Довести, що рівняння

$$\frac{1}{x-a} + \frac{1}{x-b} + \frac{1}{x-c} = 0$$

має два розв'язки x_1 та x_2 , причому $a < x_1 < b < x_2 < c$.

Розв'язання. Перепишемо рівняння у виді

$$y = (x-b)(x-c) + (x-a)(x-c) + (x-a)(x-b) = 0.$$

Очевидно, що $y(a) = (a-b)(a-c) > 0$, $y(b) = (b-a)(b-c) < 0$, $y(c) = (c-a)(c-b) > 0$. Отже, на інтервалах (a, b) та (b, c) є хоча б по одному кореню рівняння $y(x) = 0$. Оскільки функція $y(x)$ є квадратним тричленом, то рівняння не може мати більше двох коренів, тобто інших розв'язків нема.

Зрозуміло, що запропоновані приклади повністю не вичерпують можливості застосування властивостей функцій до розв'язування задач з параметрами. Ми пропонуємо для самостійного дослідження ряд задач, деякі з яких використовують застосовані вище властивості функцій, а деякі потребують інших підходів до розв'язування.

1. При яких значеннях параметра a функція

$$y = \begin{cases} x^2 - 4, & \text{якщо } x \leq 1, \\ ax + 2, & \text{якщо } x > 1 \end{cases} \text{ неперервна при всіх } x \in R?$$

2. Знайти найменше значення функції $y = \frac{a^2}{x} + \frac{b^2}{1-x}$ на проміжку $x \in (0, 1)$ ($ab \neq 0$).
3. Для яких значень параметра a функція $y = ax^2 - 4x + 2$ приймає найменше значення на проміжку $x \in (1, 3)$?
4. Довести, що графік функції $y = \frac{a^2}{x} - \frac{b^2}{1-x}$ ($ab \neq 0$) перетинає вісь Ox в єдиній точці з проміжку $(0, 1)$.
5. Для яких значень параметра a функція $y = x^3 - 3ax^2 + 1$ приймає найменше значення на проміжку $x \in [0, 2]$ у точці $x = 2$?
6. Для яких значень параметра a точка $x = 3$ є точкою мінімуму функції $y = 2x^3 - 6a^2x + 1$?
7. При яких a мінімальне значення функції $y = x^2 - 4ax - a^4$ найбільше?
8. Знайти найбільше значення мінімуму функції $y = a^{2x} - 2 \cdot a^{x+2} + 4a^2 + 7$.
9. Знайти найбільше значення мінімуму функції $y = \log_{\pi}^2 x + \log_{\pi} x^{4a} - 6a + 2$.
10. При яких значеннях параметра a функція $y = 2x^3 - 3ax^2 + 6ax$ має обернену?
11. Для яких дійсних чисел a та b графіки функцій $y = x^4 - a^2x^2 + b$ і $y = ax^2$ мають тільки дві спільні точки?
12. Для яких значень параметра a функція $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + a})$ є непарною?
13. Знайти умову, якій повинні задовольняти параметри a та b , щоб функція $y = \ln \frac{a-x}{b+x}$ була непарною.
14. Знайти критичні точки функції $y = (2x-1) \cdot \sqrt[4]{x-a}$.
15. Знайти інтервали монотонного зростання функції $y = (a-3) \cdot 5^x - (3a+4) \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^x + 7$.
16. При яких значеннях параметра a значення функції $y = x^3 - 6x^2 + 9x + a$ у точці $x = 2$ та у точках екстремуму, взятих у деякому порядку, утворюють геометричну прогресію?
17. При яких значеннях параметрів a та b функція $y = \frac{ax^2 + bx + 1}{x^2 + bx + a}$ є сталою?
18. При яких значеннях параметра a найбільше на проміжку $[0, 1]$ значення функції $y = 2 + ax^2 - x^3$ досягається у точці $x = 1$?
19. При яких значеннях параметра a функція $y = 4 - (2a+4)x + \left(a + \frac{5}{2}\right)x^2 - \frac{1}{3}x^3$ монотонно спадає на всій числовій осі?

20. При яких значеннях параметра a рівняння $x^2 - 2a \sin(\cos x) + a^2 = 0$ має єдиний корінь?
21. Знайти найменше додатне значення параметра a , при якому графіки функцій $y = \operatorname{ctgx}$ та $y = 2 \sin ax$ перетинаються у точці з абсцисою $\frac{\pi}{6}$.
22. Розв'язати рівняння $(\sin x - \sqrt{3} \cos x)^2 + (2 + \sqrt{3})^y + (2 - \sqrt{3})^y = 3^{2-|a|} - 7$.
23. Розв'язати рівняння $\frac{\sqrt{x^2 + 2x + 1} + 1}{\sqrt[4]{x^2 + 2x + 1}} = 4 - \log_{ax+2} 2 - \log_2(ax + 2) - |a|(x^2 + 2x + 1)$.
24. При яких значеннях параметра a система
$$\begin{cases} x - \sqrt[4]{a-2} = a - \sqrt[4]{x-2}, \\ 2x^2 - ax - a - 2 \leq 0 \end{cases}$$
 має єдиний розв'язок?
25. Розв'язати рівняння $x + a^4 = \sqrt{a^2 - x}$.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Вчителі повинні не тільки вміти шукати шляхи вирішення подібних задач, але й самостійно створювати їх.

Література

1. Горнштейн П. И. Задачи с параметрами / П. И. Горнштейн, В. Б. Полонский, М. С.Якир – К.: Євро індекс Лтд, 1995. – 336 с.
2. Вишенський В. О. Задачі з математики / В. О. Вишенський, М. О. Перестюк, А. М.Самойленко – К.: Вища школа, 1985. – 264 с.
3. Никифорчин О. Р. Збірник тестових завдань з математики / О. Р. Никифорчин, Р. І.Собкович, А. І. Казмерчук – Івано-Франківськ.: Прикарпатський національний університет, 2006. – 259 с.
4. Алексеев В. М. Элементарная математика. Решение задач / В. М. Алексеев – К.: Вища школа, 1989. – 384 с.
5. Ястребинецкий Г. А. Задачи с параметрами / Г. А. Ястребинецкий – М.: Просвещение, 1986. – 128 с.

РЕЗЮМЕ

Собкович Р.И., Кульчицкая Н.В. Применение свойств функций при решении задач с параметрами. Во время исследования математических моделей (соотношений, функциональных зависимостей, уравнений, неравенств) часто возникает необходимость решать задачи по определению значений параметров, входящих в их выражение (область определения, множество значений, парность и непарность, монотонность, существование экстремумов). Рассмотрено ряд примеров, какие наглядно демонстрируют влияние параметров, входящих в аналитическое выражение функции, на ее свойства. Предложено ряд примеров для самостоятельного решения. Статья предназначена для учителей математики.

Ключевые слова: задачи с параметрами, свойства функции, математическая модель, зависимость значения параметра от условия задачи, равенство, неравенство, методика обучения математике, самообразование учителей.

SUMMARY

R. Sobkovych, N. Kulchytska. Application properties of functions for solving problems with parameters. *In the study of mathematical models (ratio, functional relationships, equations, inequalities), it is often necessary to solve the problem of determining the values of parameters for which the study object will have certain properties. The article considers the relationship between the properties of the functions and values of the parameters that are included in their expression (domain of definition, the set of values, parity and odd, monotony, the existence of extreme). Showed the number of examples with a resolution that demonstrate the influence of the parameters that are included in an analytical expression of function, on its properties. Proposed number of tasks for independent solving. This article is intended for teachers of mathematics.*

Key words: *problems with parameters, properties of functions, mathematical model, dependence on the setting of the conditions of the problem, equation, inequality, methods of teaching mathematics, self education teachers.*

УДК 372.851

Л.Г. Шестакова

Соликамский государственный педагогический институт, г.Соликамск

ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПОИСК СПОСОБА РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Обучение учащихся осуществлять поиск способа решения математической задачи должно занимать значительное место. В статье дается характеристика трем основным путям поиска способа решения текстовой задачи: движение от условия к заключению, от заключения к условию и с двух сторон. Выделяются слабые и сильные стороны каждого пути поиска. Рассматриваются возможности их использования в процессе обучения. Предлагается вариант отработки их у школьников, обращается внимание на возможные трудности. Описанная автором работа помогает формировать у детей основные пути поиска способа решения задачи, которые фактически являются универсальными учебными действиями. В результате школьники овладевают умениями осуществлять поиск способа решения задачи (доказательства); обнаруживать новое решение задачи; проводить анализ найденного способа решения с позиции его рациональности.

Ключевые слова: *математическая задача, текстовая задача, поиск способа решения задачи, школьники.*

Постановка проблемы. Задача на уроках математики занимает значительное место. Первые текстовые задачи школьники начинают решать в начальной школе, они же включены в варианты Государственной итоговой аттестации в 9 и 11 классах. Ее значение для развития мышления школьника трудно переоценить: способствует формированию абстрактного мышления, повышает логическую грамотность. В процессе решения ученик овладевает приемами анализа и синтеза, выдвижения и проверки

гипотез, правилами рассуждений, приобретает навыки умственного труда, приучается к самоконтролю.

С введением Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) роль и место задач не уменьшается. В публикации авторского коллектива под руководством А.Г. Асмолова «Разработка модели Программы развития универсальных учебных действий» [1] отмечается, что общий прием решения задач может быть рассмотрен в качестве сложного составного логического действия. Он включает: знания этапов решения (процесса), методов (способов) решения, типов задач, а также владение предметными знаниями (понятиями, определениями, правилами, формулами, логическими приемами и операциями).

Возможности задачи большие, необходимо сделать так, чтобы они как можно полнее были реализованы на практике. Однако, как показывает практика, учащиеся испытывают значительные затруднения, допускают ошибки при решении задач. Многие школьники так и не приобретают необходимых приемов и способов деятельности. Их ставит в тупик любая задача среднего уровня сложности. Основная причина, скорее всего, заключается в том, что дети не умеют осуществлять поиск способа решения. Именно к этому этапу работы часто относятся наводящие вопросы и подсказки учителя.

Анализ актуальных исследований. Вопросам методике обучения школьников решать различные виды задач уделяется значительное место в публикациях разного уровня. Различные аспекты данной проблемы рассматриваются в работах О.Б. Епишевой, Ю.М. Колягина, Г.И.Саранцева, Н. Л. Стефановой, А.А. Темербековой, Л.М. Фридмана и других.

С термином «задача» люди постоянно сталкиваются как на бытовом, так и на профессиональном уровне, решая те или иные проблемы. Т.Е. Демидова, А.П. Тонких отмечают, что проблема решения всех задач, в том числе и возникающих перед человеком в процессе его производственной или бытовой деятельности, изучается издавна, однако до настоящего времени нет общепринятой трактовки самого понятия [3]. Это может быть поставленная цель, которую необходимо достигнуть; вопрос, требующий решения на основании определенных знаний и логических умозаключений. В педагогике она характеризуется наличием у учащихся определенной цели, стремлением получить ответ, желаемый результат с учетом имеющихся условий и требований, необходимых для решения. В современной школе решение задач служит одним из средств овладения системой знаний, формирования компетенций, а с переходом школы на ФГОС нового поколения и универсальных учебных действий.

Достаточно широкое распространение получил системный подход к задаче (Г.А.Балл, Ю. М. Колягин, Л. М. Фридман, А. Ф. Эсаулов и другие). Г.А.Балл предлагает следующее определение: «Задача в самом общем виде – это система, обязательными компонентами которой являются: а) предмет задачи, находящийся в исходном состоянии; б) модель требуемого состояния предмета задачи (эту модель мы отождествляем с требованием задачи)» [2, с. 32]. Ю.М.Колягин [5] понимает под задачей особую систему «человек – задачная ситуация», где вторым компонентом является множество взаимосвязанных элементов. Если человеку (вступившему в контакт с ситуацией) неизвестен хотя бы один элемент и появляется потребность установить его, то последняя становится для него задачей. Л.М. Фридман связывает понятие задачи с

проблемной ситуацией и отмечает, что «генезис задачи можно рассматривать как моделирование проблемной ситуации, в какую попадает субъект в процессе своей деятельности, а саму задачу – как модель проблемной ситуации, выраженной с помощью знаков некоторого естественного или искусственного языка» [11, с. 15].

Эвристические методы решения задач охарактеризованы в книгах Д.Пойа, Ю.М.Колягина, Л.М.Фридмана, Л.В.Виноградовой; использование ключевых задач – А.Е.Малых, И.Ф. Шарыгина и других авторов. Однако, прежде всего, детей необходимо научить использовать общие приемы поиска способа решения задачи (на это ориентированы и ФГОС нового поколения, вводимые в школу). Поэтому **целью** публикации является раскрытие методических аспектов такой работы.

Далее рассмотрим основные пути поиска решения задачи, овладение которыми является метапредметным результатом школьного математического образования. Параллельно будем останавливаться и на вопросах организации работы, направленной на обучение учащихся использовать их в учебной деятельности.

Изложение основного материала. Для того чтобы сформировать какое-либо умение (или прием), в первую очередь, необходимо раскрыть его сущность и объяснить, что оно из себя представляет, как осуществляется на практике. Нужно постараться разъяснить ученикам, что «делает» человек, умеющий работать с задачами, при *поиске* ее решения.

Рассмотрим три основных пути, которыми можно следовать при осуществлении поиска способа решения (табл. 1), и дадим им характеристику:

- движение от условия к заключению;
- движение от заключения к условию;
- движение с двух сторон.

Сразу отметим, что в реальном процессе работы с математической задачей часто названные пути используются совместно. Однако для удобства характеристики особенностей и для организации деятельности со школьников их лучше разделить.

Таблица 1

Пути осуществления поиска способа решения

1. Движение от условия к заключению	2. Движение от заключения к условию	3. Движение с двух сторон

Дадим характеристику работы каждому направлению.

1. При **движении от условия к заключению** новое знание (зависимость, значение величины и др.) получается путем разворачивания условия задачи. Человек, осуществляющий поиск способа решения первым путем, задает себе следующие вопросы. Что дано? Что из этого следует? Что можно найти из условия?

Руководствуясь этим, обычно получают какой-то результат (величину, зависимость). Затем обращаются к вопросу задачи. Проверяют, является ли найденный результат искомым. В случае положительного ответа (способ найден) остается оформить решение. В противном случае полученный результат вводят в условие задачи и снова задают себе вопросы. Что дано? Что из этого следует? Что можно найти? Так продолжается до тех пор, пока не будет получен ответ на вопрос задачи. Схема поиска способа решения путем движения от условия к заключению представлена на рисунке 1.

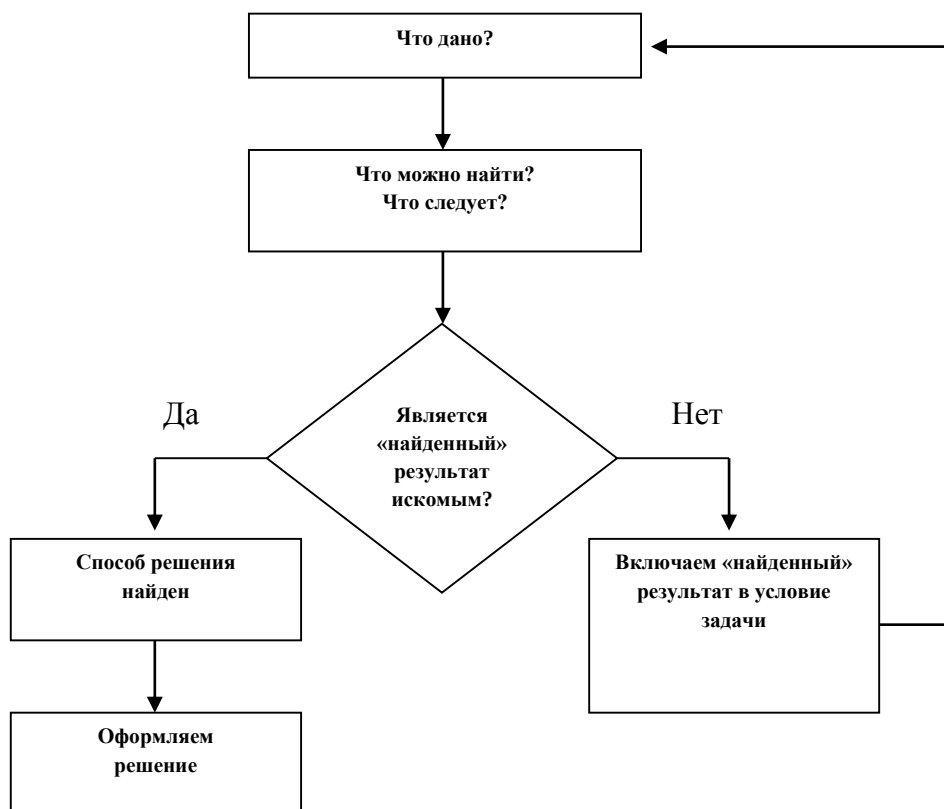


Рис. 1. Поиск способа решения от условия к заключению

Путь от условия к заключению редко является прямой линией. Он может быть извилистым. Дополнительно появляются ответвления, тупики и веточки, осуществление которых даст другой способ решения. Поэтому после того, как найден способ решения, нужно отбросить все лишнее, выпрямить сам «путь». Решение будет оформляться в том же порядке, в каком осуществлялся поиск. Этот путь (как и другие) имеет свои сильные и слабые стороны. Остановимся на них. Одним из его преимуществ является то, что оформление решения производится в прямом порядке. Ученику легче уловить логику, избежать ошибок. Другой положительный момент – все «найденные» величины,

зависимости включаются в условие задачи и могут быть использованы в качестве данных.

Слабая сторона заключается в том, что учитель часто «ведет» за собой. Он ставит вопросы, которые постепенно приближают к цели (вопросу задачи). Поэтому ученикам может быть не понятно, чем они мотивированы. Следовательно, прием осуществления поиска не формируются и не осознаются.

Для устранения названного недостатка нужно целенаправленно учить школьников задавать вопросы самостоятельно, предварительно объяснив им сущность приема. Для достижения этой цели можно использовать сочетание следующих форм организации учебной деятельности:

- поиск способа решения со всем классом;
- поиск способа решения одним учеником (класс проверяет) с последующим высказыванием замечаний и исправлением ошибок;
- самостоятельный поиск способа решения с обязательной проверкой правильности поставленных вопросов.

Одним из сложных моментов для учеников является то, что при проведении поиска может появляться много тупиковых веточек. Это относится (как будет показано далее) и к другим путям. Здесь можно ученикам порекомендовать «тянуть» веточку до тех пор, пока не окажешься в тупике. После чего есть смысл вернуться снова в исходное положение (к условию) и поискать другую идею. Постепенно школьники будут ориентироваться быстрее, они научатся охватывать задачу полностью, составлять о ней целостное представление.

Отметим, что приемы, лежащие в основе поиска способа решения, не относятся к быстро формирующимся. Для их отработки требуется время. Разные ученики их будут осваивать с различной скоростью.

2. Движение от заключения к условию при осуществлении поиска способа решения задачи является наиболее сильным по сравнению с рассмотренным выше. Сущность его состоит в том, что поиск начинается с разворачивания заключения. Человек задает себе следующие вопросы. Что требуется найти? Что достаточно для этого знать? Известно ли это? Рассуждая аналогичным образом, постепенно поднимаются к условию задачи. Очевидно, способ решения будет найден тогда, когда на третий вопрос ответят утвердительно. Схематически движение от заключения к условию представлено на рисунке 2.

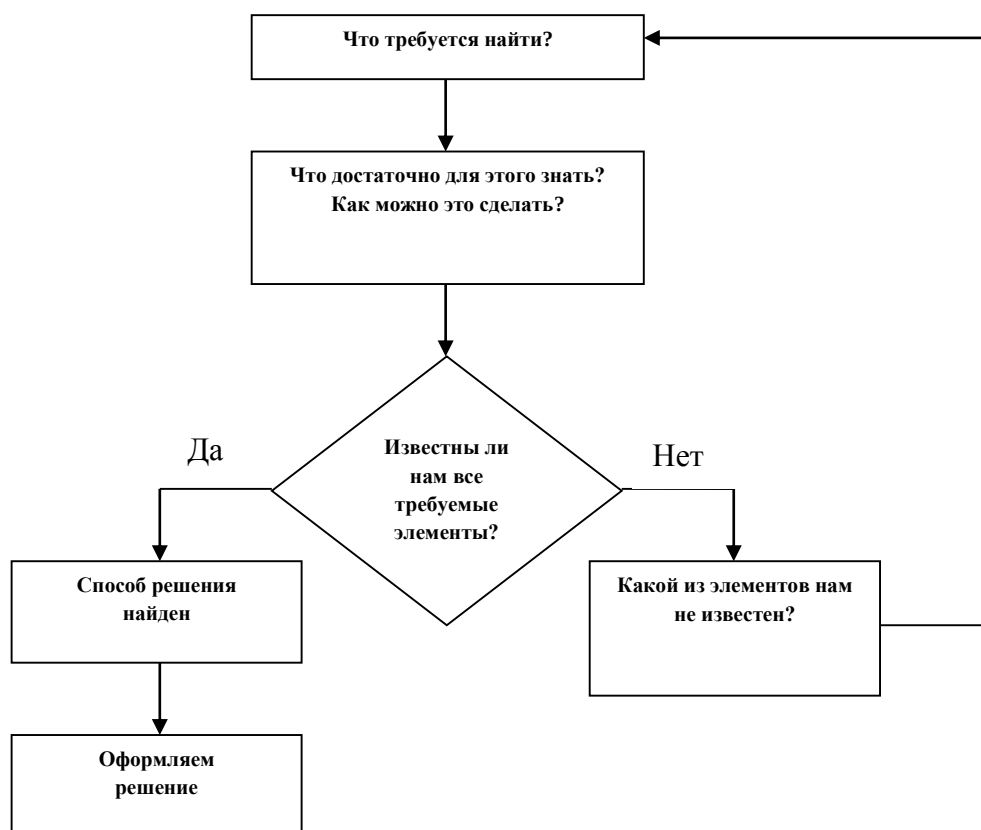


Рис. 2. Поиск способа решения от заключения к условию

У этого пути есть ряд трудных моментов. Во-первых, оформление решения приходится проводить в обратном порядке осуществленному поиску. Поэтому используются достаточные условия (признаки). Особенно важен этот момент при работе с геометрическими задачами и теоремами. В ходе объяснения ученикам сущности данного пути для профилактики ошибок необходимо обратить их внимание на слово «достаточно» в самом вопросе. (Что *достаточно* знать?) Во-вторых, школьники часто найденные достаточные условия ошибочно используют в качестве данных (известных). Этот вид ошибок наиболее характерен для геометрических задач. Например, ученику требуется доказать, что два отрезка в точке пересечения делятся пополам. Для этого достаточно доказать, что фигура, вершинами которой являются концы данных отрезков является параллелограммом. После этого ученик ошибочно может сделать следующий вывод: «Если фигура параллелограмм, то по свойству его диагоналей отрезки делятся в точке пересечения пополам».

Рассмотренный путь поиска обладает рядом несомненных достоинств. Если ученик на уроке уследил за мыслью учителя, то мотивация поставленных вопросов будет ему полностью понятна; он ясно представит себе план рассуждения; выкладки и дополнительные построения не покажутся искусственными, а переходы между различными этапами решения мало обоснованными.

3. *Движение с двух сторон* является объединением рассмотренных выше путей. Именно с помощью него, чаще всего, осуществляется поиск. Однако движение с двух сторон является наиболее сложным для учащихся. Сущность данного приема состоит в том, что, с одной стороны, разворачивается условие. Отвечая на вопрос, что следует из

условия, мы получаем одно или несколько следствий (или находим некоторые величины). Принцип описан в пункте 1. С другой стороны, разворачиваем заключение, отвечая на вопрос: «Что достаточно знать для этого?» (п. 2.). Повторяя рассуждения несколько раз, находим точку встречи (цепочки рассуждений от условия и заключения сталкиваются). Это говорит о том, что способ решения найден, остается его оформить.

При оформлении решения, найденного с помощью этого пути, ученику нужно быть предельно внимательным. Рассуждения от условия до точки встречи идут в прямом порядке, а от точки встречи до заключения – в обратном. Другим трудным моментом является наличие большого числа дополнительных веточек, причем они появляются как сверху, так и снизу. Ученики могут в них легко запутаться. Особенности рассмотренного пути требуют, чтобы дети на каждом этапе рассуждений четко представляли, какими величинами, зависимостями можно пользоваться как данными (что получается из условия), а какие нужно доказывать и обосновывать (из заключения). Этот момент требует дополнительных подробных объяснений учителя.

Выводы и перспективы последующих научных исследований. Описанная работа помогает формировать у детей основные пути поиска способа решения задачи, которые фактически являются универсальными учебными действиями. Школьники овладевают умениями осуществлять поиск способа решения (доказательства); обнаруживать новое решение задачи; проводить анализ найденного способа решения с позиции его рациональности.

Приобретенные школьниками способы деятельности будут использоваться как на смежных предметах (физика, химия, информатика, биология и т.д.), так и при продолжении образования.

В направлении продолжения исследования поднятых вопросов можно отметить выявление особенностей приложения описанных путей поиска к различным видам задачи (геометрическим, логическим, текстовым, решаемым арифметическим, алгебраическим графическим способами).

Литература

1. Асмолов А.Г. Разработка модели Программы развития универсальных учебных действий [Электронный ресурс] / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская, О.А. Карабанова, Н.Г. Салмина. <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=243>.
2. Балл Г. А. Теория учебных задач / Г. А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 247 с.
3. Демидова Т.Е. Теория и практика решения текстовых задач: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.Е. Демидова, А.П. Тонких. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 288 с.
4. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода / О.Б. Епишева. – М.: Просвещение, 2003. – 223 с.
5. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике / Ю.М. Колягин. – В 2-х ч. – М.: Просвещение, 1977. – Ч. 1. – 110 с.; Ч. 2. – 144 с.
6. Малых А.Е. Избранные вопросы обучения геометрии (дистанционный курс): учебное пособие / А.Е. Малых, Т.В. Рихтер. – Соликамск: СГПИ, 2011. – 176 с.
7. Пойа Д. Как решать задачу: пособие для учителей / Д. Пойа; Пер. В.Г. Звонарева, Д.Н. Белл; ред. Ю.М. Гайдук. – Издание 2-е. – Москва: ГУПИ Министерства просвещения РСФСР, 1961. – 208 с.

8. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.
9. Темербекова А.А. Методика преподавания математики / А.А. Темербекова. – М.: Владос, 2003. – 176 с.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 [Электронный ресурс] – <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>.
11. Фридман Л. М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач / Л. М. Фридман. – М.: Просвещение, 1977. – 236 с.

РЕЗЮМЕ

Шестакова Л.Г. Навчання учнів здійснювати пошук способу розв'язування математичної задачі. *Навчання учнів здійснювати пошук способу розв'язування математичної задачі повинно займати важливе місце. У статті подано характеристику трьох основних шляхів пошуку способу розв'язування текстовій задачі: рух від умови до висновку, від висновку до умови і з двох сторін. Виділяються слабкі і сильні сторони кожного шляху пошуку. Розглядаються можливості їх використання в процесі навчання. Запропоновано варіант відпрацювання їх у школярів, звертається увага на можливі труднощі. Описана автором робота допомагає формувати у дітей основні шляхи пошуку способу розв'язування задачі, які фактично є універсальними навчальними діями. В результаті школярі опановують вміннями здійснювати пошук способу розв'язування задачі (доведення); знаходять новий спосіб розв'язування задачі; проводять аналіз знайденого способу розв'язування з позиції його раціональності.*

Ключові слова: математична задача, текстова задача, пошук способу розв'язування задачі, школярі.

SUMMARY

L. Shestakova. Pupils training to select a way for solving mathematical problem. *Pupils training to select a way for solving mathematical problem should take considerable place. The paper presents characteristic of three fundamental ways of text problems solving: from problem statement to conclusion, from conclusion to the statement, and from both sides. Strengths and weaknesses of each way are emphasized. Opportunities of using them in educative process are considered in the paper. The variant of practice for pupils is suggested with attention to possible problems. Opysannaya author job pomohaet formyrovat in children Basic Ways a Search path problem solutions, in fact kotorye javljajutsja unyversalnymi uchebnymi actions. Described by the author work helps to form children's basic ways for the solution of problems that are in fact universal educational activities. As a result, students acquire skills to search for ways to solve the problem (of evidence), and finds a new solution to the problem, analyze the solutions found by the method in terms of its rationality.*

Key words: mathematical problem, text problem, selecting a way to solve mathematical problem, schoolchildren.

УДК 373.2.016

А.В. Сазонова, Г.О. Шматченко

Луганський національний університет ім.Т.Шевченка, м.Луганськ

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ОСНОВ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШИХ ДОШКІЛЬНИКІВ У ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ДНЗ

В статті розглянуто актуальність процесу формування основ логічного мислення старших дошкільників у освітньому середовищі ДНЗ, значення сформованості елементів логічного мислення для подальшого успішного навчання у школі й соціалізації дітей. Проаналізовано психологічні дослідження з метою з'ясування можливості формування окремих логічних знань і прийомів логічного мислення в дітей старшого дошкільного віку. Визначено педагогічні умови що сприятимуть формуванню основ логічного мислення дітей старшого дошкільного віку в освітньому середовищі ДНЗ, розкрито необхідність цілеспрямованої комплексної роботи з дітьми за всіма компонентами основ логічного мислення в організованій і самостійній діяльності старших дошкільників.

Ключові поняття: *основи логічного мислення, педагогічні умови, освітнє середовище, організована і самостійна діяльність.*

Постановка проблеми. Важливим напрямком дошкільної освіти є всебічний розвиток дитини, підготовка її до реального життя, формування вміння діяти логічно в різних життєвих ситуаціях, що є важливою умовою подальшого успішного навчання дитини в школі. Формування основ логічного мислення дітей старшого дошкільного віку є складним процесом, що відбувається за умови цілеспрямованої комплексної роботи з дітьми за всіма компонентами основ логічного мислення, враховуючи подолання старшими дошкільниками егоцентричної позиції як головної умови формування основ логічного мислення [5, с. 138].

Базова програма розвитку дитини дошкільного віку “Я у Світі” [1, с. 3-5] підкреслює необхідність компетентного вибору дитиною змісту, місця, тривалості занять, партнерів для спільної діяльності, матеріалів та іграшок, тобто створення на базі дошкільного навчального закладу спеціально організованого освітнього середовища, щоб сучасний дошкільник міг звертатися до своїх знань та умінь не лише під час занять, а і у ході засвоєння широкого світу. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження педагогічних умов формування основ логічного мислення в освітньому середовищі дошкільних навчальних закладів.

Аналіз актуальних досліджень. Досвід вітчизняних і зарубіжних науковців (Л. Виготського, А. Говоркової, В. Єгоріної, Б. Инельдера, І. Матасової, Ж. Піаже, М. Поддякова) [5; 2; 3] свідчить, що в старшому дошкільному віці є можливим і необхідним формування певних елементів логічного мислення, що є запорукою подальшого успішного навчання та соціалізації.

Можливість засвоєння окремих логічних знань і прийомів логічного мислення дітьми старшого дошкільного віку перевірялася в психологічних дослідженнях Є.Агаєва,

Х. Веклірової, А. Люблинська, Л. Обухової, Н. Салміної Т. Тепленької та інших [6, с. 21-22].

Однак, педагогічні умови формування основ логічного мислення старших дошкільників в освітньому середовищі ДНЗ залишаються недостатньо дослідженими на сучасному етапі.

Мета статті – обґрунтувати педагогічні умови формування основ логічного мислення дітей старшого дошкільного віку в освітньому середовищі ДНЗ.

Викладення основного матеріалу. Визначені нами педагогічні умови базуються на закономірностях внутрішнього психічного розвитку старших дошкільників, врахуванні їх актуального і потенційного інтелектуального розвитку. Зокрема, педагогічні умови виокремлено таким чином, щоб вони максимально впливали на всі компоненти освітнього середовища ДНЗ. Розглянемо сутність і зміст педагогічних умов.

Дитяча діяльність (особливо пізнавальна) у дошкільному віці побудована на цікавості дитини. Якщо інтерес дитини ігнорується, це призводить до різкого зниження ефективності розвитку [7, с. 178–179]. Отже, забезпечення пізнавального інтересу під час організованої і самостійної діяльності у процесі формування основ логічного мислення старших дошкільників в освітньому середовищі ДНЗ повинно здійснюватися за умов партнерства, співуправління, налагодження суб'єкт-суб'єктних відносин. У процесі такої взаємодії розв'язуються завдання розвитку ціннісних орієнтацій, творчого потенціалу дошкільників, прагнення до самореалізації; оптимального добору форм, методів і засобів навчальної взаємодії; урахування індивідуальних особливостей.

Пізнавальний інтерес – це вибіркова спрямованість особистості на пізнання певного об'єкту, явища, діяльності тощо [6, с. 45]. Предметом пізнавального інтересу для дитини є не все, а лише те, що вона вважає необхідним, значимим, цінним, привабливим. Пізнавальний інтерес може бути ситуативним, що виникає у процесі виконання певної дії і згасає з її завершенням, та стійким, що є відносно постійною рисою особистості.

Пізнавальний інтерес – основний побудник мислення і його регулятор. Ступінь зацікавленості дитини у виконанні тієї чи іншої діяльності вирішує якість матеріалу, що засвоюється, його глибину, усвідомлення зв'язку між предметами або явищами [7, с. 178-179]. Для розвитку справжнього пізнавального інтересу старших дошкільників характерне розуміння ними значення та мети пізнавальної діяльності й позитивне ставлення до неї, а також наявність мотивів, що йдуть від самого процесу діяльності і спонукають займатись нею.

Одним з визначних шляхів розвитку пізнавального інтересу у процесі формування основ логічного мислення старших дошкільників є забезпечення активної взаємодії між всіма суб'єктами навчально-виховного процесу сучасного ДНЗ.

Базова програма розвитку дитини дошкільного віку «Я у Світі» наголошує на необхідності встановлення між учасниками освітнього процесу ДНЗ гармонійних, емоційно-позитивних контактів, налагодження суб'єкт-суб'єктних стосунків [1, с. 4-6]. З точки зору педагогіки, суб'єкт-суб'єктні відносини – це гуманістичний підхід, діалогічна, рівноправна взаємодія між учасниками освітнього процесу.

Будь-який освітній процес функціонує на основі стосунків. У дошкільному навчальному закладі дитина включається в систему суб'єкт-суб'єктних стосунків або взаємодію, з педагогами, однолітками, батьками, через призму яких пізнає оточуючий

світ, розвиває особистісні якості, навчається. В умовах взаємодії об'єктів живої природи, особливо взаємодії людей, завжди активними є обидві сторони, хоча міра прояву цієї активності різна. Що складніша організація системи, то різноманітніші форми її активності. Система взаємин у дошкільному навчальному закладі може бути як стихійною трансформацією суспільних відносин, так і педагогічною їх інтерпретацією, що свідомо регулюється з виховною або розвивальною метою [7, с. 149-150]. У другому випадку, для того щоб забезпечити розвиток пізнавального інтересу в процесі формування основ логічного мислення старших дошкільників, доцільно намагатися активної, двобічної взаємодії між суб'єктами освітнього процесу.

Розглядаючи освітній процес сучасного ДНЗ, можна стверджувати, що його суб'єктами є всі, хто долучається до освітнього процесу – педагогічні кадри, батьки, самі діти. У процесі навчально-виховної роботи всі суб'єкти освітнього процесу вступають між собою у взаємодію під час організованої та самостійної діяльності, між ними починають вибудовуватися певні зв'язки і відносини. Можна виділити кілька напрямків суб'єкт-суб'єктної взаємодії: «дитина – дитина», «дитина – педагог», «педагог – педагог», «дитина – батьки», «педагог – батьки».

У процесі формування основ логічного мислення дітей старшого дошкільного віку особливо важливими виступають напрямки взаємодії між дитиною і педагогом, між дітьми у групі однолітків під час організованої та самостійної діяльності дітей, та зв'язок між дошкільним навчальним закладом і родиною. Розглянемо детально значення кожного напрямку взаємодії для розвитку пізнавального інтересу старших дошкільників у процесі формування основ логічного мислення.

Через організовану діяльність у чіткій системі, послідовно відбувається формування логічних знань, умінь, навичок логічної поведінки в різних життєвих та нестандартних ситуаціях [1, с. 18-20]. Взаємодія між педагогом та дітьми під час організованої діяльності забезпечує підґрунтя для виникнення пізнавального інтересу під час самостійної діяльності старших дошкільників, оскільки для вільного самовиявлення інтересу до будь-якого об'єкта чи явища необхідно володіти певними знаннями про нього.

Під час самостійної діяльності діти мають можливість закріпити вже набутий досвід, проявити чи певною мірою перевірити рівень власної логічної компетентності та самоствердитися [1, с. 22]. Крім того, самостійна пізнавальна діяльність збагачує логічний досвід дитини, стимулює прагнення до самоосвіти, одночасно підвищує пізнавальний інтерес під час організованої діяльності.

Взаємодія між дошкільним закладом та родиною у процесі розвитку пізнавального інтересу старших дошкільників у процесі формування основ логічного мислення полягає в ознайомленні батьків з необхідністю і значенням процесу формування основ логічного мислення для подальшого навчання у школі, шляхів і методів роботи з дітьми, подальших перспектив розвитку.

Таким чином, пізнавальний інтерес старших дошкільників до процесу формування основ логічного мислення повинен забезпечуватися завдяки активній взаємодії суб'єктів освітнього процесу в сучасному дошкільному закладі, стимулюванню ініціативи і творчих проявів особистості під час організованої і самостійної діяльності дітей. Таким чином, ми визначаємо першою умовою формування основ логічного мислення дітей

старшого дошкільного віку в освітньому середовищі ДНЗ – *забезпечення активної взаємодії між суб'єктами освітнього процесу з метою підвищення пізнавального інтересу старших дошкільників у процесі формування основ логічного мислення.*

Оскільки організована і самостійна діяльність дітей тісно пов'язані між собою [1, с. 14-18], очевидно, що процес формування основ логічного мислення повинен здійснюватися в освітньому середовищі як в організованій, так і в самостійній діяльності дітей. Тому для забезпечення процесу формування основ логічного мислення дітей старшого дошкільного віку ми обрали систему логічних вправ та ігор, оскільки виникла необхідність пошуку засобів, завдяки яким можливо було б організувати формування основ логічного мислення поетапно – спочатку під час організованої і регламентованої діяльності, потім – у процесі вільної, самостійної і творчої діяльності дітей.

При розробці системи логічних завдань у процесі формування основ логічного мислення старших дошкільників важливим є її аналіз з точки зору ефективності функціонування. Ми оцінювали систему логічних завдань ігор за рядом ознак:

- за ознакою цілісності (ефективність, при якій зміни у будь-якій частині системи призведуть до зміни системи в цілому);
- за ознакою сумісності (система вправ повинна будуватися з урахуванням можливості її використання під час організованої та самостійної діяльності старших дошкільників);
- за принципом систематизованості (сила зв'язків між елементами системи);
- за ознакою оптимальності (врахування вікових та психологічних особливостей особистості) [4, с. 49].

Крім того система логічних вправ та ігор повинна забезпечувати під час організованої і регламентованої діяльності з старшими дошкільниками не лише певний базис логічних умінь і навичок, знання основних логічних законів і закономірностей, а й вироблення певних стереотипів логічної поведінки.

Під час організованої пізнавальної діяльності у процесі розв'язання системи логічних вправ в старших дошкільників розвивається спостережливість і креативність, актуалізуються і поглиблюються вміння робити основні логічні операції, робити нескладні судження і умовиводи. У процесі логічних ігор діти не лише закріплюють отримані знання, а й набувають певного досвіду логічної поведінки, який переносять до самостійної вільної і творчої діяльності як у межах дошкільного навчального закладу, так і поза ним.

Таким чином, запропонована система логічних завдань та ігор буде відповідати основним дидактичним принципам наступності та послідовності, забезпечить цілеспрямований та постійний вплив на формування основ логічного мислення старших дошкільників. Отже, наступною педагогічною умовою формування основ логічного мислення дітей старшого дошкільного віку ми визначаємо *поетапне впровадження в організовану та самостійну діяльність старших дошкільників системи логічних вправ та ігор.*

Будь-яка взаємодія між суб'єктами освітнього середовища у навчально-виховному процесі залежить від наявності достатньої матеріальної бази, оскільки будь-яка гра або вправа починається з відбору наочних дидактичних матеріалів для її проведення. Крім того, наявність пізнавального інтересу старших дошкільників також

залежить від наповнення освітнього середовища дидактичним наочним матеріалом, адже мислення дитини старшого дошкільного віку залишається переважно-наочно-образним, і лише на його базі можливе формування певних елементів логічного мислення. Огляд психолого-педагогічних досліджень свідчить, що наочні дидактичні засоби є своєрідним містком між практичними діями і теоретичним змістом (П. Гальперін, Т. Кудрявцев, Л. Обухова та інших) [3, с. 147–169]. Вони необхідні для того, щоб дитина перейшла від предметних дій до абстрактного поняття.

Недостатня кількість дидактичного матеріалу в групі призведе до зниження інтересу дитини до пізнавальної діяльності, відсутності конкретні та повні уявлення про події та явища, що вивчаються, а, отже, низького рівня усвідомлення матеріалу.

Широке застосування наочних дидактичних засобів сприятиме формуванню в дітей способів та прийомів навчальної діяльності: узагальнення, виділення головного, розкриття причинно-наслідкових зв'язків, розгляду предметів і явищ з різних точок зору [3, с. 168-169]. Більшість засобів наочності у комплексі впливають на інтелектуальну, вольову та емоційну сферу особистості дитини, пробуджує інтерес та стимулює пізнавальну активність старших дошкільників, виступає основою створення проблемних ситуацій під час навчально-виховного процесу.

Для успішного формування основ логічного мислення старших дошкільників доцільно використовувати як реальні матеріальні дидактичні засоби наочності (різноманітні предмети), так і їх графічні зображення (малюнки, схеми, креслення).

Під матеріальними дидактичними наочними засобами ми розуміємо всі предмети у групі, що можуть використовуватися дитиною під час організованої та самостійної діяльності. Це можуть бути іграшки, предмети побуту, навіть меблі. Головна умова – доступність для дітей кожного предмета у групі й можливість вільно діяти з ним.

Малюнки, схеми і креслення сприяють активному мисленню, знаходженню раціональних шляхів вирішення різних типів та видів задач, варіативних завдань, допомагають не лише засвоєнню знань, але й оволодінню вмінням застосовувати їх, розуміти значення проблемних ситуацій, знаходити можливість їх розв'язання. Графічні зображення стимулюють до пошуку раціональних шляхів розв'язку, знижують втомлюваність, виховують уважність [3, с. 54]. Використання графічних зображень створює найкращі умови для керівництва навчальним процесом, оскільки є зручним засобом організації колективної та індивідуальної роботи дітей, швидкодійним засобом перевірки знань. Використання в ігри всіх видів наочності: натуральної, зображувальної, знаково-символічної (карти-графи, блоки-схеми, таблиці, плани, моделі як заміники реальних предметів та понять, тощо) – створюють умови для застосування пошукових способів орієнтування в завданнях та формування основ логічного мислення дошкільників.

Таким чином, наповнене наочним дидактичним матеріалом логічного спрямування освітнє середовище сприятиме одночасно розвитку пізнавального інтересу старших дошкільників у процесі формування основ логічного мислення і залученню дітей до активної взаємодії між суб'єктами освітнього процесу в організованій та самостійній діяльності. Тому третьою умовою формування основ логічного мислення в освітньому середовищі ДНЗ ми визначаємо *збагачення предметно-просторового*

компонента освітнього середовища наочним дидактичним матеріалом логічного спрямування.

Висновки. Формування основ логічного мислення – складний довготривалий процес, що вимагає залучення всіх його суб'єктів. Оскільки від сформованості на елементарному рівні елементів логічного мислення залежить ефективність подальшого навчання дитини у школі: варіативність способів дій з точки зору їх відповідності соціальним нормам, розуміння значення викладеного матеріалу, орієнтування в конкретних ситуаціях, здатність до розв'язування арифметичних задач та прикладів, загальна психологічна готовність дитини до школи, починати формування основ логічного мислення дітей слід з старшого дошкільного віку, який є сенситивним для засвоєння певних елементів логічного мислення. Оскільки досі нема чіткого розуміння способу організації цього процесу в сучасному ДНЗ, нами було розроблено ряд гіпотетично сформульованих педагогічних умов формування основ логічного мислення в дітей старшого дошкільного віку, а саме: активна взаємодія між суб'єктами освітнього процесу з метою підвищення пізнавального інтересу старших дошкільників у процесі формування основ логічного мислення; послідовне впровадження в організовану та самостійну діяльність дітей старшого дошкільного віку системи логічних завдань та ігор; збагачення предметно-просторового середовища дидактичним матеріалом логічного спрямування.

Перспективи подальших наукових досліджень. У подальших наукових дослідженнях ми плануємо практично перевірити гіпотетично висунуті педагогічні умови і визначити ефективність їх впровадження в освітнє середовище сучасного ДНЗ.

Література

1. Базова програма розвитку дитини дошкільного віку «Я у Світі» [Текст] / наук. ред. та упоряд. О. Л. Кононко. – 2-ге вид., випр. – К. : Світич, 2008. – 482 с.
2. Егорина В. С. Формирование логического мышления младших школьников процессе обучения : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Егорина Вера Сергеевна. – Москва, 2003. – 208с.
3. Матасова И. Л. Математические игры как средство развития логического мышления у детей старшего дошкольного возраста : Дис. ... канд. пед. наук : 19.00.07 / Матасова Инна Леонидовна. – Самара, 2003. – 211 с.
4. Приходченко К. І. Педагогічні основи формування творчого освітньо-виховного середовища в загальноосвітніх навчальних закладах гуманітарного профілю : Дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.07 / Приходченко Катерина Іллівна. – Донецьк, 2008. – 702с.
5. Развитие мышления и умственное воспитание дошкольника / [под. ред. Н.Н.Поддьякова, А. Ф. Говорковой]; Науч.-исслед. ин-т дошкольного воспитания Акад. пед. наук СССР. – Москва : Педагогика, 1985. – 200 с.
6. Ревина Е. Г. Педагогические условия развития логического мышления младших школьников : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Ревина Елена Григорьевна. – Саратов, 2007. – 147с.
7. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А.Ясвин. – Москва : Смысл, 2001. – 365 с.

РЕЗЮМЕ

Шматченко А.А., Сазонова А.В. Педагогические условия формирования основ логического мышления старших дошкольников в образовательной среде ДОУ. В статье рассмотрена актуальность процесса формирования основ логического мышления старших дошкольников в образовательной среде ДОУ, значение сформированности элементов логического мышления для дальнейшего успешного обучения в школе и социализации детей. Проанализированы психологические исследования с целью выяснения возможности формирования отдельных логических знаний и приемов логического мышления у детей старшего дошкольного возраста. Определены педагогические условия, способствующие формированию основ логического мышления детей старшего дошкольного возраста в образовательной среде ДОУ, раскрыта необходимость целенаправленной комплексной работы по всем компонентам основ логического мышления в организованной и самостоятельной деятельности старших дошкольников.

Ключевые понятия: основы логического мышления, педагогические условия, образовательная среда, организованная и самостоятельная деятельность.

SUMMARY

A. Shmatchenko, A. Sazonova. Pedagogical conditions of formation of the foundations of logical thinking senior preschool children in pre-school educational environment. In this article the importance of the process of forming the foundations of logical thinking senior preschool children in preschool education environment, the importance of formation of the elements of logical thinking for future success in school and socialization of children. Analyzed psychological studies to determine the possibility of formation of separate logic of knowledge and techniques of logical thinking in preschool children. Pedagogical conditions conducive to the formation of basic logical thinking preschool children in pre-school educational environment, revealed the need for targeted comprehensive work on all components of the foundations of logical thinking in an organized and independent activity of older preschoolers.

Key concepts: the basis of logical thinking, pedagogical conditions, educational environment, and self-organized activities.

УДК 373.5.016:51

С.Є. Яценко

Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова, м.Київ

ПАРАДИГМА ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Особистісно орієнтована система навчання передбачає зміну освітньої парадигми: перехід від парадигми навчання до парадигми учіння, від нормативно побудованого навчального процесу до індивідуальної діяльності учня через колективну форму роботи. Ефективність особистісно орієнтованого навчання визначається участю учня в процесі здобуття ним нових знань. Особистісно орієнтована система, як природне продовження розвивального навчання має за ключову відмінність

використання суб'єктного досвіду учня, як суб'єкта навчального процесу з власним вектором розвитку. Особистісно орієнтований підхід характеризується визначенням індивідуальності, самобутності, самоцінності кожного учня, його розвитком не як колективного суб'єкта, а індивіда наділеного суб'єктним досвідом.

Ключові слова: особистісно орієнтоване навчання, освітня парадигма учіння, особистісні якості, інтелектуальна зрілість, суб'єктний досвід учня, особистісний вектор розвитку учня, інформаційно комунікаційні технології, інтерактивні засоби навчання.

Постановка проблеми. Перехід суспільства від постіндустріального до інформаційного спричинив шалений темп змін в більшості аспектах людського буття. Ці зміни активно впливають на внутрішні процеси формування особистості. Якщо донедавна фахівці констатували в першу чергу фізіологічні зміни у розвитку підлітків (етап акселерації), то на сьогодні психологи звертають все більшу увагу на зміни, що відбуваються у внутрішньому сприйнятті дитини. Уже в початковій школі учні прагнуть самостійно аналізувати, прогнозувати, відстоювати власну думку, робити узагальнення. Сьогоднішніх навіть дев'ятилітніх відрізняє від своїх ровесників кінця минулого століття ряд особистісних якостей, які сформувались в умовах нового демократичного суспільства: **своє** бачення оточуючого світу, **своє** ставлення до процесів, які навколо відбуваються, зменшення ролі авторитету дорослого, прагнення **самостійно** приймати рішення, бажання мати **свою** думку, відстоювання **свого** бачення тощо. Такі зміни неминуче вимагають уточнень (корекції), перегляду освітньої парадигми, а як наслідок і технологій для забезпечення функціонування традиційних компонентів методичної системи навчання, зокрема, навчання математики в школі. Визначення основних чинників нової парадигми учіння математики і є **метою даної статті**.

Аналіз актуальних досліджень. На реалізацію освітніх завдань, які стояли перед суспільством у різні часи виникали, розроблялись і втілювались щоразу нові системи навчання (системи програмованого (Б.Скіннер, Н.Краудер, А.Берг, В.Беспалько, Н.Тализіна та інші), диференційованого (М.Гузик, В.Фірсов, Г.Парамонов, О.Потапов, Р.Ільюченко, Г.Селевко, З.Слепкань та інші), індивідуального (І.Унт, А.Граніцкая, В.Шадріков, та інші) розвивального (Л.Занков, Д.Ельконін, В.Давидов, З.Слепкань, А.Востріков, І.Волков, Г.Альтшуллер, І.Іванов та інші) навчання тощо). Усі вони були ефективні у свій час і спрямовані на **забезпечення..., формування..., розвиток...** Однак, зміни в суспільстві такі стрімкі, що закладені можливості нових освітніх систем часто вичерпуються ще до досягнення бажаного результату. Як результат пошуку науковцями, практиками шляхів щодо вирішення проблем освітнього середовища, паралельно з існуючими створюються нові навчальні системи. Поєднує усі ці системи, зокрема, той факт, що усі зусилля спрямовуються на розвиток учня, однак здебільшого «без його ініціативи». В усіх цих системах, безперечно прогресивних у свій час, учень не розглядався як рівноправний учасник процесу. Він був **об'єктом** діяльності педагогів, вихователів, психологів, адміністрації та інших освітніх інституцій.

Виклад основного матеріалу. Пріоритетом розвитку освіти на сучасному етапі стає впровадження інформаційно-комунікаційних технологій. Класиками наукової інформатики, що бере свій початок від кібернетики і математики є видатні вчені

академіки А.Берг, А.Ершов, А.Колмогоров, П.Ланда, С.Лебедев, Н.Вінер, Д.Нейман, С.Пейперт, К.Шеннон та інші. Серед сучасних вчених, які вивчають проблеми застосування інформаційних засобів в навчанні Б.Гершунський, В.Ледньов, В.Монахов, М.Жалдак, Ю.Горошко, В.Далінгер, Н.Морзе, А.Пеньков, С.Раков, Ю.Рамський, Г.Цибко та інші. Саме сучасні інформаційні технології дозволяють оперувати з великим обсягом відомостей, усуваючи багато незручностей при розробці і проведенні уроків.

У зв'язку з цим сучасна система навчання математики має створювати умови для забезпечення процесу формування і розвитку таких особистісних якостей учня як здатність опрацьовувати нові дані, аналізувати, творчо підходити до вирішення навчальних проблем, пропонувати власні судження, висувати нові гіпотези, приймати рішення тощо. Саме особистісно орієнтована система навчання математики, яка базується на виявленні, структуруванні і використанні суб'єктного досвіду учня націлена на вирішення вище вказаних проблем шляхом зміни акцентів щодо ролі (цілей, мети, завдань, інструментів) учасників навчального процесу. Учень стає повноправним учасником процесу. З одного боку, він виступає в ролі об'єкта навчання, однак, при цьому він також сприймається як суб'єкт навчальної діяльності. Теоретичні основи особистісно орієнтованого навчання розробляли О.В.Бондаревська, Т.І.Бондаренко, В.О.Гусев, В.В.Орлов, О.М.Пехота, І.С.Подмазін, Н.С.Подходова, В.В.Сериков, Г.К.Селевко, З.І.Слепкань, А.В.Хуторской, І.С.Якиманська та інші.

Особистісно орієнтована система навчання не виникла на порожньому місці. Вона стала природнім продовженням розвивального навчання, увібравши в себе все те позитивне, що мало розвивальне навчання [3]. Реалізувати ідеї особистісно орієнтованого навчання, на нашу думку, є педагогічно доцільно через впровадження нових засобів навчання, зокрема інформаційно-комунікаційних технологій на усіх етапах учіння. Особливу увагу ми приділяємо використанню ІКТ в організації та проведенні дослідницької діяльності учнів. На сьогодні вже запропоновано багато педагогічних пакетів навчальних програм. Однак серед вітчизняних, які безумовно найбільш адаптовані до умов навчального процесу в школах України і є найбільш доступними для вчителя, ми виділяємо ППЗ GRAN (1D, 2D, 3D) та DG. За допомогою цих засобів можна «підштовхнути» учня до генерування ідей, відкриття нового для них, тим самих активізуючи їх евристичну діяльність [1; 2]. Такі миті в навчальному процесі нечасті, однак дорогого варті. Саме вони несуть позитив, зміцнюють впевненість учнів у своїх можливостях, формують і зміцнюють високу адекватну самооцінку і оцінку суспільну.

Серед сучасних технічних засобів навчання особливої уваги заслуговує інтерактивна дошка. Вона може використовуватися на різних етапах уроку. З одного боку це демонстраційний екран як для введення нових понять з метою мотивації навчання так і для узагальнення вивченого. Не менш ефективним є цей засіб для організації дослідницької діяльності учнів [4].

Для учнів, які не мають виняткових здібностей до математики, комп'ютерна візуалізація створює умови для розуміння суті математичного матеріалу. Для учителя комп'ютерна підтримка уроку надає можливості відповідно до контингенту учнів зосередити увагу на профільно-значущих складових змісту матеріалу, вичленити ті дії у діяльності учнів, які важливі для них у їхньому майбутньому дорослому житті. Лише

декому з учнів це потрібно буде на шляху до здобуття професійного фаху. Проте для всіх важливо отримати уміння швидко адаптуватися до нових умов, відчувачи себе комфортно в соціумі.

Головне, на нашу думку, полягає в тому, що перебувачи у психологічно комфортних умовах, в учнів є реальна можливість **відчувачи себе джерелом активності**, бути співавтором процесу навчання, партнером вчителя, тобто відчувачи себе **суб'єктом** навчання, що є дуже **важливим** фактором для **особистісно орієнтованої** методики навчання математики. Х.Хекхаузен підкреслює, що для того, щоб дитина **відчувала себе джерелом активності**, необхідно так організовувати навчальний процес, щоб вона мала можливість сама приймати рішення, брати на себе відповідальність за власні дії і наслідки, ставити обов'язкові цілі, вірити в ефективність власних дій, що в свою чергу, підвищує появу позитивних емоцій та реалістичність рівня домагань, і, загалом, покращує досягнення у навчанні [5, с. 711].

До переваг особистісно орієнтованого навчання на базі дослідницької діяльності із застосуванням ІКТ у порівнянні з традиційним, на нашу думку, можна віднести і те, що учні **не бояться висловлювати власну думку, мають право на помилку, відчувачи себе рівними партнерами як вчителя, так і однолітків. Виникає інтерес до теми уроку, до вивчення самого предмета математики, у підлітків виховується смак до самостійного добування знань. Крім того, відчуття власної причетності до побудови «маленької теорії» створює психологічні передумови успішного засвоєння математичного матеріалу, дозволяє відчувачи дитині свою ефективність (компетентність), що в свою чергу, є підґрунтям самоствердження.**

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. З огляду на розглянуті у статті питання, можна зробити такі висновки.

1. Одним з основних напрямків оновлення змісту шкільної освіти є особистісна орієнтація освіти, основною метою якої є розвиток всіх **форм самостійності** учнів, що включають в себе прагнення до **самоосвіти, самовиховання, самореалізації**. Тому актуальним стає використання у навчальному процесі особистісно орієнтованих технологій навчання до яких, на нашу думку, можна віднести і **навчально-дослідницьку діяльність учнів із застосуванням новітніх інформаційно-комунікативних технологій**.

2. Сучасна система навчання математики має створювати умови для забезпечення процесу формування і розвитку таких особистісних якостей учня як здатність опрацьовувати нові дані, аналізувати, творчо підходити до вирішення навчальних проблем, пропонувати власні судження, висувати нові гіпотези, приймати рішення тощо.

Література

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак. – К.: Техніка, 1997. – 303 с.
2. Смально О.А. Використання комп'ютера на уроках математики в школі: Метод рекомендації / О.А. Смально. – К., 2000. – 118 с.
3. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного образования / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 2000. – 176 с.

4. Яценко С.Є. Дослідницька діяльність при вивченні планіметрії як потужне джерело розвитку самобутності і самоцінності учнів / С.Є. Яценко, Л.В. Грамбовська // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 28. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2007. – С. 169-177.
5. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность / Х. Хекхаузен. – 2-е изд. – СПб.: Питер; М.: Смысл, 2003. – 860 с. (Серия «Мастера психологии»).

РЕЗЮМЕ

Яценко С.Е. Парадигма личностно ориентированной системы обучения математике. *Личностно ориентированная система обучения предусматривает изменение образовательной парадигмы: переход от парадигмы обучения к парадигме учения от нормативно выстроенного учебного процесса к индивидуальной деятельности ученика через коллективную форму работы. Эффективность личностно ориентированного обучения определяется участием ученика в процессе получения им новых знаний. Личностно ориентированная система как естественное продолжение развивающего обучения имеет ключевое отличие в использовании субъектного опыта ученика, как субъекта учебного процесса с собственным вектором развития. Личностно ориентированный подход характеризуется определением индивидуальности, самобытности, самоценности каждого ученика, его развитием не как коллективного субъекта, а индивида наделенного субъектным опытом.*

Ключевые слова: *личностно ориентированное обучение, образовательная парадигма учения, личностные качества, интеллектуальная зрелость, субъектный опыт ученика, личностный вектор развития ученика, информационно коммуникационные технологии, интерактивные средства обучения.*

SUMMARY

S. Iatsenko. The paradigm of personality oriented system of learning math. *Personality oriented learning system provides for changing the educational paradigm. This is a shift from the paradigm of teaching by learning paradigm. The transition from normative constructed learning process to the individual activity of the student through collective forms of work. The effectiveness of personality oriented training defined student participation in the process of acquisition him new knowledge. Personally oriented system as a natural extension of developmental education is the key difference in the use of subjective experience of the student, as the subject of the learning process with its own vector of development. Personality oriented approach is characterized by the definition of individuality, identity, self-worth of each student, its development, not as a collective entity but individual endowed with subjective experience.*

Key words: *personality oriented training, the educational paradigm of learning, personal qualities, intellectual maturity, subjective experience of the student, personal development vector of student, information and communication technology, interactive learning tools.*

**РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІВ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ
УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ**

УДК 372.851

V. Watson, M. Garner, T. Rudchenko
Kennesaw State University, USA

**THE HISTORY AND FUTURE OF MATH CIRCLE ACTIVITIES
AT KENNESAW STATE UNIVERSITY**

A 2011 KMUMC talk by Dr. Watson on math circles for students and teachers inspired a new collaboration on the KSU Math Circle for area high school students. The KSU Math Circle Summer Camp is a two week summer program where high school students work with mathematicians on involved projects. Generously supported by two Dolciani Mathematics Enrichment Grants, students listen to presentations by mathematicians, participate in mathematical activities and present their work at the end of the two weeks to an audience of students, parents and mathematicians. We will discuss the last two years of the Kennesaw State University Math Circle and future plans.

Keywords: *math circle, mathematical activities, gifted and talented students, NAMC, Dolciani grant.*

Introduction. There is a national Math Circle movement in the United States. According to the National Association of Math Circles (NAMC), “Mathematical Circles are a form of education enrichment and outreach that bring mathematicians and mathematical scientists into direct contact with pre-college students.” These students, and sometimes their teachers, meet with mathematical professionals in an informal setting, after school or on weekends, to work on interesting problems or topics in mathematics. The goal is to get the students excited about the mathematics, giving them a setting that encourages them to become passionate about mathematics. Students work with mathematicians to solve interesting problems in a collaborative, supportive environment. Since 2009, there has been a collaborative team working on math circles for teachers and students at Kennesaw State University (KSU).

The Metro Atlanta Math Teacher’s Circle. At the 2009 Joint Mathematics Meetings in Washington DC, Virginia Watson attended a talk where she learned about math teachers’ circles. She returned to Atlanta and assembled a team of KSU faculty, middle school administrators and middle school teachers. Dr. Mary Garner of KSU, Dr. Virginia Watson of KSU, Ms. Angelique Smith, Principal at Champion Theme School, Ms. Barbara Johnson, a middle school teacher at Champion Theme School, and Dr. Brian Davis, Assistant Principal at Pine Mountain Middle School attended the How to Run a Math Teachers’ Circle Workshop at the American Institute of Mathematics (AIM) that summer. At this workshop they planned the launching of the Metro Atlanta Math Teachers’ Circle (MAMTC).

The first Metro Atlanta Math Teachers’ Circle meeting was in September of 2010. At the beginning the meetings moved around from KSU to Pine Mountain Middle School to the

Champion Theme School. Now meetings are all held on KSU's campus. We meet three times in the fall and three times in the spring. We are a mixture of middle school and high school teachers. We have from seven to ten participants at the meetings. The organizers of the MAMTC are Dr. Virginia Watson, Dr. Mary Garner and Ms. Beth Rogers. Some examples of problems we have worked on include the following: How many ways can you write a positive integer as the sum of positive integers? Are there any patterns in 3×3 Magic Squares? What patterns are there in Pascal's Triangle?

We have been supported by two grants. In 2010 we received a National Association of Math Circle seed grant for \$2000 and in 2013 we received an American Institute of Mathematics Continuing Math Teachers' Circle grant for \$1900. Our team has made presentations about Math Teachers' Circles at the Georgia Mathematics Conference, the Mathematical Association of America Southeastern Section Meeting, the National Council of Teachers of Mathematics Meeting, and the Kennesaw Mountain Undergraduate Mathematics Conference. This last presentation led to the formation of the KSU Math Circle which is discussed below.

The KSU Math Circle and Math Circle Summer Camp. The idea for a KSU Math Circle for high school students began after a talk Virginia Watson gave at the Kennesaw Mountain Undergraduate Mathematics Conference (KMUMC) in November 2011. Dr. Tatiana Rudchenko introduced herself to Dr. Watson and said she had worked extensively on math circles in Russia. The two of them, along with Dr. Garner, decided to begin the KSU Math Circle for high school students. To bring attention to this new circle they decided to hold a two-week KSU Math Circle Summer Camp.

2012 KSU Math Circle Summer Camp

The KSU Math Circle Summer Camp of 2012 included thirteen students from six Cobb County high schools. The only requirement for participation in the summer camp was interest in mathematics. The participants met weekdays from 9:00 AM to 4:00 PM, July 16 through July 27. From 9:00 AM – 12:00 PM students worked in teams with a mathematician on a research project. Lunch was provided from 12:00 – 1:00 PM and then from 1:00 – 2:00 PM a guest lecturer addressed the group or the group played games such as Math Jeopardy or toured the KSU campus. From 2:00 – 4:00 PM student worked with their teams on their special research project. At the end of the two weeks, the students presented their work to an audience that included parents, teachers, KSU faculty and students. Several KSU faculty members, along with an outside guest speaker, returned to select a prize-winning team from the four presented projects.

The guest lecturers included:

- Dr. Igor Belykh, Professor, Mathematics Department and Neuroscience Institute at Georgia State University, member of the Center for Nonlinear Science at Georgia Institute of Technology.
- Dr. Andrey Shilnikov, Associate Professor, The Neuroscience Institute, joint with Department of Mathematics and Statistics, Georgia State University.
- Dr. Ron Gould, Professor of Mathematics at Emory University Dr. Alexander Petukhov, Professor of Mathematics at the University of Georgia.

Other lecturers included faculty from the KSU Department of Mathematics and Statistics including Dr. Louise Lawson who gave a talk about her career as an epidemiologist,

Dr. Joe Demaio who talked about his research in discrete mathematics involving the movement of chess pieces, and Dr. Sean Ellermeyer who talked about his research involving game theory.

There were four special projects on which the students worked, under the direction of a KSU faculty member. Dr. Josip Derado led a group of students who investigated the mathematics of duels and truels, and developed some facts about geometric series that were needed to study these problems. Ken Keating, a lecturer in the department, led a group of students who focused on Pascal's triangle and various combinatorial identities related to it. Dr. Mary Garner's group investigated ranking algorithms that required them to learn about ordering of sets, stochastic matrices, and eigenvalues and eigenvectors. Dr. Tatiana Rudchenko's group explored complex numbers.

Support for the KSU Math Circle Summer Camp was provided by the Dolciani Mathematics Enrichment Grant in the amount of \$5656.

We received excellent feedback about the program. The chair of the Department of Mathematics and Statistics wrote: "Based on the success of this event, I foresee that this activity is going to grow and thrive. It is an outstanding example of the efforts that we have been making to engage the community into the life of the university and our department." One parent said "L's favorite things about your Math Circle were the lecturers, especially the ones from Russia, the "fun Friday" the first week, the final competition, and lunches on the commons. Your university's investment in these students was probably worthwhile because just in our family alone you have created a possible Math major or minor, and we now see KSU as a lot more than a teacher's college. So thanks again for your generosity and organization."

We held Math Circle sessions for these students every-other Monday during the 2012-2013 school year. We had less than half the students show up at any one of these sessions and sometimes the attendees were new students who were friends of a student from the original group.

2013 KSU Math Circle Summer Camp

The 2013 KSU Math Circle Summer Camp took place from June 10 – 21, and all students were from Cobb County schools. Based on our experience from the 2012 camp, we decided to alter the schedule. The camp was held from 9:00 AM to 3 PM. At 9:00 AM, as campers arrived, we had a quick mathematical challenge waiting for them. Depending on when they finished the problem, sometime between 9:15 and 9:30, the participants would then split into groups to work on a special mathematical project with a KSU faculty member. They would then break for lunch between 12:00 PM and 1:00 PM. From 1:00 PM to 3:00 PM they would interact with a visiting lecturer and sometimes participate in math games with the camp faculty. As in the previous summer camp, at the end of two weeks, each team made a presentation to parents, teachers, KSU faculty and students. Several KSU faculty members select a prize-winning team from the four presentations.

The guest lecturers included:

- Dr. Alexander Ptukhove, Professor of Mathematics from the University of Georgia, who gave two talks "Low-rank Matrices and Their Role in Making Decisions" and "Mathematical Aspects of Image and Video."
- Dr. Colm Mulcahy, Vice Chair of the Department of Mathematics at Spelman College, who gave two talks on "Mathematical Card Magic." He is widely known for his use of

mind-boggling math-based card tricks, and recently published the book *Mathematical Card Magic: Fifty-Two New Effects*.

- Dr. Brett Katzman, Chair of the Department of Finance and Quantitative Analyses at KSU, who gave a series of two talks on game theory entitled “Simultaneous Games & Sequential Games.”

Other lecturers included faculty from the KSU Department of Mathematics and Statistics including Dr. Virginia Watson who gave a talk about careers in mathematics, and Dr. Louise Lawson who gave a talk about her career as an epidemiologist

As in the 2012 KSU Math Circle Summer Camp, the project leaders were Dr. Mary Garner, Dr. Tatiana Rudchenko, Dr. Josip Derado, and Mr. Ken Keating. The theme of the Summer Camp was the Mathematics of Planet Earth (MPE), an international program to publicize the role of mathematics in processes affecting our planet. As the MPE site states, “Our planet is the setting for dynamic processes of all sorts, including the geophysical processes in the mantle, the continents, and the oceans, the atmospheric processes that determine our weather and climates, the biological processes involving living species and their interactions, and the human processes of finance, agriculture, water, transportation, and energy.” Dr. Rudchenko led a group of students who explored linear and nonlinear programming models and their application to real-world economics issues. Dr. Derado led a group of students who investigated a variety of problems, including the problem of forecasting the temperature at Kennesaw State University. Mr. Keating’s group used the Simplex method to solve linear programming problems. Dr. Garner’s group learned about graph theory and famous problems including the Traveling Salesman Problem.

We again received funding from the Dolciani Mathematics Enrichment Grant in the amount of \$6000 and we were also supported by the KSU Foundation. Students paid a small fee of \$90 to pay for their lunch for the two weeks.

The feedback from parents was excellent. During the presentations, one parent asked why the camp couldn’t run longer or have another session. Afterwards, another parent wrote: “Congratulation a successful Math camp! ... From what I have seen, this camp was a great success. For my daughter, 80% of what she learned over the last 2 weeks was new knowledge. I think that is great!” A third parent wrote: “The lecturers were very interesting. I really appreciate this free educational opportunity because my family has been severely financially challenged for the past 4 or 5 years.”

Students who participated in the summer have also been participating in the KSU Math Circle in the academic year. We meet approximately every other week on a Monday evening. We provide dinner and the problem to work on. Unfortunately, participation in the KSU Math Circle during the academic year is very limited, with an average of only two or three students attending each session. We have been discussing how to increase participation by holding our meetings in the schools or moving to a Saturday time. We also need to advertise Math Circles more effectively in the schools.

Future Research Activities: Characterizing the Math Circles Experience in the Ukraine to Enrich Math Circles in the U.S. A recent issue of the *Peabody Journal of Education* concisely summarized the state of mathematics education in the United States (Schmidt, 2012), and also described what studies have shown about promoting the achievement of gifted and talented students (Benbow, 2012). Strong evidence was presented in these articles

that even our best students fall behind the students of many other countries in mathematics achievement. The Study of Mathematically Precocious Youth (SMPY), which tracked over 5,000 individuals for 40 years, reported that educational enrichment opportunities in mathematics do correlate with later achievement. Math Circles is an educational enrichment opportunity that is new to this country, and promises to be an effective means of promoting mathematically gifted students. Math Circles have long been active in Europe and Asia and are widely believed to be partly responsible for high mathematics achievement in those countries.

Math Circles were started in this country in the 1990's. A description of one of the first Math Circles (at Northwestern and Harvard) can be found at [3]. The only student Math Circle operating in Georgia currently is the KSU Math Circle; the nearest circles are in Mobile, Alabama, and Columbia, South Carolina. The KSU Math Teachers' Circle was also the first of its kind in Georgia. There is no published research on Math Circles. Drs. Watson and Garner are currently finishing some research on Math *Teachers'* Circles.

In future research, we would like to describe exactly how Math Circles are conducted in the Ukraine, evaluate their effectiveness, compare and contrast Math Circles in the Ukraine with Math Circles in the U.S., and explore what techniques used in the Ukraine could be adopted by Math Circles in the U.S. For example, online Math Circles are conducted in the Ukraine for students in remote sites who could not normally participate in a problem solving session with university mathematicians; how could we bring online Math Circles to rural Georgia? Math Circles in the Ukraine do not suffer from students' lack of interest and participation; how could we increase attendance at our Math Circles during the school year?

We plan on participating in a variety of Ukrainian Math Circles, and then compare and contrast Math Circles in the Ukraine with Math Circles in the U.S. We will also develop, with collaborators in the Ukraine, a questionnaire to send to Math Circles in the Ukraine and in the U.S. to get information on their conduct and success. We'll visit the Ukraine during the week of March 28th 2014. We hope that this trip will lay the foundation for research that would identify the best ways to engage students in Math Circles, the effects of Math Circles on interest, achievement and retention in mathematics, and help Math Circles in the US attract and engage students. We also hope to lay a foundation for other collaborations such as study abroad.

We have been invited to the Ukraine by Dr. Olga Chashechnikova, Doctor of Pedagogical Sciences and Professor of Mathematics at Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko (Sumy, Ukraine). Dr. Chashechnikova, is also the head of the "Scientific-experimental Laboratory of Teaching Mathematics, Physics and Informatics' Contents and Methods". The KSU team consists of Dr. Mary Garner, Dr. Virginia Watson, and Dr. Tatiana Rudchenko; this group formed the KSU Math Circle for high school students in Summer of 2012. Dr. Garner, as Mathematics Program Coordinator, has numerous high school contacts; Dr. Watson has had training in conducting Math Circles for both teachers and high school students. Both Drs. Garner and Watson have been doing research on Math Circles for teachers. Dr. Rudchenko has extensive experience with Math Circles in the Ukraine and Russia, and has long been interested in seeking ways to bring more of the success of the circles in the Ukraine and Russia to KSU.

References

1. Benbow, C.P. (2012). Identifying and Nurturing Future Innovators in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: A Review of Findings From the Study of Mathematically Precocious Youth. *Peabody Journal of Education* 87, 16-25.
2. Schmidt, W.H. (2012). At the Precipice: The Story of Mathematics Education in the United States. *Peabody Journal of Education*, 87, 133-156.
3. <http://www.themathcircle.org/kaplanamsarticle.php>.

РЕЗЮМЕ

Ватсон В., Гарнер М., Рудченко Т. История и будущее деятельности математического кружка Кеннесийского государственного университета. В 2011 году выступление доктора Ватсон на заседании математического кружка для студентов и преподавателей вдохновило нас на организацию при нашем университете математического кружка для старшеклассников. Математический летний лагерь нашего университета представляет собой двухнедельную летнюю программу, где школьники работают с математиками над предлагаемыми проектами. При щедрой поддержке двух грантов Dolciani студенты слушают презентации математиков, участвуют в математической деятельности и представляют свои работы в конце этих двух недель перед аудиторией учащихся, родителей и математиков. Мы обсудим последние два года работы этой программы и планы на будущее.

Ключевые слова: математический кружок, математическая деятельность, одаренные и талантливые студенты, NAMC, Dolciani грант.

РЕЗЮМЕ

Ватсон В., Гарнер М., Рудченко Т. Історія і майбутнє діяльності математичного гуртка Кеннесійського державного університету. У 2011 році виступ доктора Ватсон на засіданні математичного гуртка для студентів і викладачів надихнуло нас на організацію при нашому університеті математичного гуртка для старшокласників. Математичний літній табір нашого університету є двотижневою літньою програмою, де школярі працюють з математиками над пропонуваними проектами. При щедрій підтримці двох грантів Dolciani студенти слухають презентації математиків, беруть участь у математичній діяльності та представляють свої роботи наприкінці цих двох тижнів перед аудиторією учнів, батьків і математиків. Ми обговоримо останні два роки роботи цієї програми і плани на майбутнє.

Ключові слова: математичний гурток, математична діяльність, обдаровані й талановиті студенти, NAMC, Dolciani грант.

УДК 54:378.147-057.875

О.М. Бабенко

Сумський державний педагогічний університет А.С.Макаренка, м.Суми

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

У статті розглянуто методику організації, керування, контролю та оцінювання самостійної роботи студентів з дисципліни «Методика навчання хімії».

Проаналізований методичний посібник по самостійному виконанню навчальних завдань, призначений для студентів напрямку навчання «Хімія». У якості прикладів наведено ряд завдань для студентів: професіограма вчителя хімії, проект кабінету хімії, структурно-логічний аналіз тем курсу хімії, система формування експериментальних умінь у курсі хімії, формулювання висновків за результатами учнівського хімічного експерименту, формування прийомів логічного мислення учнів на уроках хімії, виховання на уроках хімії.

Ключові слова: *методика навчання хімії, форми навчальної діяльності студентів, самостійна робота студентів, завдання для самостійної роботи студентів, зошити для самостійної роботи, контроль самостійної роботи студентів, оцінювання самостійної роботи студентів, управління самостійною роботою студентів.*

Постановка проблеми. У сучасних вищих навчальних закладах навчальними планами спеціальностей з метою вивчення матеріалу дисциплін передбачені різні форми навчальної діяльності студентів. Основними серед них є лекції, лабораторні та семінарські заняття та самостійна позааудиторна робота.

Навчальний курс «Методика навчання хімії» входить до переліку навчальних дисциплін державного стандарту підготовки вчителів хімії. Ця навчальна дисципліна покликана забезпечити професійну підготовку студентів до роботи в освітніх закладах: формування методичної системи теоретичних знань і практичних умінь здійснення навчання хімії в освітніх закладах.

Особлива увага приділяється формуванню в студентів умінь, навичок і готовності до самостійного засвоєння навчального матеріалу. Найкраще студенти засвоюють і запам'ятовують те, що використовується в практичній діяльності і, особливо, в самостійній творчості. Тому саме самостійна робота студента є важливим чинником його особистісного та професійного зростання, необхідною умовою становлення його як вчителя хімії. Частка самостійної роботи в загальній структурі освітнього процесу максимально збільшується, при цьому пізнавальна діяльність студентів організовується за допомогою системи завдань, а вся необхідна для їх виконання інформація надається в максимально згорнутому вигляді.

Загалом, самостійна робота студентів по вивченню курсу методики навчання хімії включає в себе вивчення ряду питань програми, підготовку до лабораторних занять і їх захисту, виконання завдань для самостійної роботи, підготовку до тестового контролю знань тощо.

Аналіз актуальних досліджень. Останнім часом у психолого-педагогічній і методичній літературі проблема організації самостійної роботи студентів широко висвітлена. Зокрема, у працях педагогів-науковців:

- з'ясовані підходи до визначення названого поняття (Алексюк А., Архангельський С., Вишневський О., Зайченко І., Камков І., Кузьмінський А., Цина А.);
- встановлені загальні підходи до методики самостійної роботи студента та її здійснення (Астахова Є., Атаманчук Ю., Бойко Я., Мойсеюк Н., Нагаєв В., Солдатенко М.);
- виокремлено види та структуру самостійного учіння студента (Варій М.,

- Вербицкий А., Каганов А., Кобернік С., Ортінський В., Цуруль О., Шимко І.);
- сформульовано методичні поради як для студентів, так і для викладачів (Головко Л., Демченко О., Іваха Т., Козаков В., Цюприк А., Чепіга М.).

Результати опрацювання ряду педагогічних і методичних джерел засвідчили, що питання організації самостійної роботи в підготовці майбутніх учителів хімії останнім часом набуває все більшого інтересу. Науковцями проводяться теоретичні й експериментальні дослідження названої проблеми.

Мета статті полягає у визначенні особливостей організації самостійної роботи студентів напрямку навчання «Хімія» при вивченні курсу «Методика навчання хімії».

Виклад основного матеріалу. Дисципліна «Методика навчання хімії» викладається протягом сьомого і восьмого семестрів. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку наприкінці сьомого семестру й екзамену наприкінці восьмого семестру. Основою для визначення оцінки на заліку й екзамені служить рівень засвоєння студентами навчального матеріалу, передбаченого робочою програмою дисципліни. До отримання заліку з дисципліни допускаються студенти, які захистили всі лабораторні роботи і успішно виконали всі завдання для самостійної роботи за програмою дисципліни.

Згідно робочої програми курсу «Методика навчання хімії» на самостійну роботу студентів відведена рівно половина навчальних годин. Отже, закономірним є такий розподіл балів: 50 балів із 100 студенти мають змогу отримати на лабораторних заняттях, а також 50 балів – за виконання самостійних завдань.

На початку навчального року студенти отримують методичні вказівки та рекомендації, покликані ввести студентів у вивчення курсу «Методика навчання хімії» та допомогти їм організувати самостійну роботу – виконання системи завдань вивчення дисципліни за нормативними документами, підручниками (з методики навчання хімії та шкільними підручниками), навчальними і методичними посібниками, статтями у педагогічних виданнях, ресурсами мережі Internet. Результати виконаних завдань для самостійної роботи заносяться до спеціального зошита. Студенти систематично приносять його на перевірку викладачеві.

Розглянемо приклади завдань, винесених на самостійне вивчення, а також особливості їх контролю та оцінювання.

Професіограма вчителя хімії.

Використовуючи кваліфікаційні характеристики вчителя хімії, студенти складають перелік професійно важливих якостей і властивостей представника професії. А також пропонують методики діагностики названих якостей і властивостей. Скориставшись відповідними методиками, студенти з'ясовують ступінь вираженості професійно важливих якостей і властивостей вчителя хімії у себе і складають професіограму. Ступінь вираженості якостей і властивостей можна відобразити на діаграмі будь-якого типу, однак прийнято використовувати для професіограми кругову діаграму.

Результати виконання завдання перевіряються викладачем на лабораторному занятті з теми «Аналіз програм і підручників з хімії для середньої загальноосвітньої школи».

Проект кабінету хімії

Виходячи з сучасних вимог до навчального процесу, студенти розробляють проект кабінету хімії. Створений проект повинен відповідати існуючим науково-методичним вимогам. У цілому, кабінет хімії, щоб бути раціонально організованим, повинен відповідати трьом групам вимог, що враховують ергономіку навчально-виховного процесу:

- 1) науково-методичні вимоги – кабінет хімії повинен задовольняти вимогам хімічного змісту, дидактики, психології, теорії виховання;
- 2) ергономічні, гігієнічні і з безпеки життєдіяльності – кабінет повинен задовольняти вимогам наукової організації праці і забезпечувати охорону здоров'я учнів і вчителя;
- 3) технічні, технологічні, екологічні, економічні вимоги – елементи устаткування повинні бути прості у виготовленні, розроблені з урахуванням можливостей сучасного виробництва, виготовлятися з екологічно чистих і недорогих матеріалів, надійні в експлуатації і довговічні.

Перед початком виконання завдання студентам необхідно ознайомитись з листом МОНмолодьспорту України від 01.02.2012 № 1/9-72, де наведено інструктивно-методичні матеріали «Безпечне проведення занять у кабінетах природничо-математичного напрямку загальноосвітніх навчальних закладів».

Результати виконання завдання перевіряються викладачем на лабораторному занятті з теми «Шкільний хімічний кабінет, його призначення. Вимоги до кабінету хімії. Правила техніки безпеки».

Структурно-логічний аналіз тем курсу хімії

Користуючись чинними програмами та шкільними підручниками, студенти здійснюють аналіз тем, що вивчаються в курсі хімії. Для виконання завдання необхідно спершу виділити основні змістові лінії в шкільній програмі з хімії. З'ясувати, які з понять є зовсім новими, а які вже відомі учням (з курсів інших природничих дисциплін).

Результати оформляються у вигляді таблиць за наведеним зразком та перевіряються викладачем на лабораторних заняттях під час вивчення відповідних тем (табл.1).

Система формування експериментальних умінь у курсі хімії

Користуючись чинними програмами та шкільними підручниками, студенти визначають, які експериментальні вміння і в якій послідовності формуються в учнів при вивченні курсу хімії у 7-11 класах. Необхідно проаналізувати запропоновані чинною програмою лабораторні дослідження та практичні роботи. Це дасть змогу з'ясувати послідовність формування та вдосконалення та закріплення експериментальних умінь у процесі виконання кожного учнівського хімічного експерименту.

Таблиця 1

Структурно-логічний аналіз теми «Прості речовини метали і неметали, 7 клас»

Опорні поняття, клас і тема	Нові поняття	Поняття, що будуть розвиватися, клас і тема
хімічний елемент		
речовина, сполука		

хімічна реакція		
хімічні методи дослідження		

Для зручності аналізу системи формування експериментальних умінь, їх поділяють на групи. Можна скористатися класифікацією, запропонованою Вівюрським В. За формою діяльності учнів експериментальні вміння і навички, які формуються в процесі навчання хімії, автор умовно поділяє на п'ять груп:

1. Організаційні.
 - 1.1. Планування експерименту.
 - 1.2. Підбір реактивів та обладнання.
 - 1.3. Рациональне використання часу, засобів, методів і прийомів у процесі виконання роботи.
 - 1.4. Здійснення самоконтролю.
 - 1.5. Утримання робочого місця в чистоті і порядку.
 - 1.6. Самостійність у роботі.
2. Технічні.
 - 2.1. Поводження з реактивами і обладнанням.
 - 2.2. Збирання приладів та установок з готових деталей, вузлів.
 - 2.3. Виконання хімічних операцій.
 - 2.4. Дотримання правил безпеки праці.
3. Вимірювальні.
 - 3.1. Вимірювання об'ємів рідин і газів.
 - 3.2. Зважування.
 - 3.3. Вимірювання температури і густини рідин.
 - 3.4. Обробка результатів вимірювань.
4. Інтелектуальні.
 - 4.1. Уточнення мети і визначення завдань експерименту.
 - 4.2. Висування гіпотези.
 - 4.3. Використання наявних знань.
 - 4.4. Опис спостережуваних явищ і процесів.
 - 4.5. Аналіз результатів експерименту.
 - 4.6. Встановлення причинно-наслідкових зв'язків.
 - 4.7. Узагальнення і висновки.
5. Конструкторські.
 - 5.1. Ремонт устаткування, приладів та установок.
 - 5.2. Удосконалення устаткування, приладів та установок.
 - 5.3. Виготовлення обладнання, приладів та установок.
 - 5.4. Графічне оформлення (у вигляді малюнків та схем) обладнання, приладів та установок.

Результати виконання завдання зручно оформити у вигляді таблиці, в якій порівняти конкретні практичні роботи та вміння, затребувані під час виконання

хімічного експерименту, позначивши їх відповідним номером. Так можна прослідкувати послідовність формування та вдосконалення тих чи інших вмінь, що виявляються учнями при виконанні експерименту, їх рівномірність і частоту застосування протягом курсу навчання хімії.

Виконання завдання перевіряється викладачем на лабораторному занятті з теми «Хімічний експеримент: класифікація, види».

Формулювання висновків за результатами учнівського хімічного експерименту.

Лабораторні дослідження та практичні роботи з хімії можуть розглядатися як невеликі наукові експерименти, що обов'язково повинні містити звіт про виконану роботу. Заключним етапом проведення будь-якого виду хімічного експерименту в школі є формулювання висновків. Висновок формулюється виходячи з мети хімічного експерименту. Студенти отримують завдання спрогнозувати висновки, до яких повинні дійти учні при проведенні лабораторних дослідів і практичних робіт, передбачених чинною шкільною програмою з хімії.

Результати виконання завдання перевіряються викладачем на лабораторних заняттях під час вивчення відповідних тем.

Формування прийомів логічного мислення учнів на уроках хімії.

Здійснивши аналіз чинних підручників і програм з хімії для загальноосвітніх навчальних закладів студенти наводять конкретні приклади навчального матеріалу, як на хімічному матеріалі можна формувати такі логічні прийоми:

- аналіз – поділ цілого на частини, перехід від загального до часткового;
- синтез – об'єднання частин у ціле, тобто перехід від часткового до загального;
- порівняння – співставлення предметів і явищ з метою знайти подібність і відмінності між ними;
- абстракція – виділення суттєвих властивостей і ознак предметів або явищ при одночасному відволіканні від несуттєвих ознак і властивостей;
- аналогія – встановлення подібності між об'єктами у певному відношенні;
- узагальнення – поєднання предметів і явищ у групи за тими загальними та суттєвими ознаками, які виділяються в процесі абстрагування;
- конкретизація – це перехід від загального до одиничного, яке відповідає цьому загальному;
- класифікація – це розподіл предметів за групами шляхом виділення в цих предметах тих чи інших ознак.

Результати виконання завдання перевіряються викладачем під час консультацій протягом семестру.

Виховання на уроках хімії.

Дидактична мета будь-якого уроку завжди має три основоположних аспекти: освітній, розвивальний і виховний. Урок володіє можливістю впливати на становлення багатьох якостей особистості учнів. Виховний аспект має передбачати використання змісту навчального матеріалу, методів навчання, форм організації пізнавальної діяльності у їх взаємодії для формування та розвитку якостей особистості школяра.

Здійснивши аналіз чинних програм, підручників, відвіданих під час проходження педагогічної практики уроків, студенти прогнозують результати різних видів виховання

при вивченні тем шкільного курсу хімії.

Результати виконання завдання доцільно оформити у вигляді таблиць за зразком. Перевірка здійснюється викладачем на лабораторних заняттях під час вивчення відповідних тем (табл. 2).

Таблиця 2

Виховання на уроках хімії при вивченні теми «Розчини, 9 клас»

Вид виховання	Мета	Прогнозовані результати
Екологічне		
Правове		
Економічне		
Моральне		
Фізичне		
Розумове		

Результативність та ефективність запропонованого підходу до організації самостійної роботи студентів з методики навчання хімії експериментально перевірена нами у навчальному процесі. Тестові завдання на перевірку сформованості уявлень студентів, набутих під час виконання самостійних досліджень, включаються до завдань підсумкового контролю.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, формування професійної грамотності та готовності до застосування набутих знань і умінь студентами, що стануть майбутніми вчителями хімії, може відбуватися в різних формах роботи. Особливе місце серед них посідає самостійна пізнавальна діяльність студентів.

Подальшою метою наукових досліджень вважаємо пошук ефективних форм організації, керівництва та виконання самостійної роботи з методики навчання хімії за умов використання інформаційних технологій.

Література

1. Бойко Я. Організація самостійної роботи студентів у вищих педагогічних навчальних закладах / Яна Бойко // Рідна школа. – 2009. – № 10. – С. 19- 23.
2. Вивюрский В. Я. Методика химического эксперимента в средней школе [Електронний ресурс] / Василий Яковлевич Вивюрский // Химия. – 2004. – № 19. – Режим доступу до журн. : <http://him.1september.ru/2004/19/3.htm>
3. Жигір В. І. Управління самостійною роботою студентів ВНЗ у процесі професійної підготовки [Електронний ресурс] / В. І. Жигір. — Режим доступу до статті : <http://vuzlib.com/content/view/177/84>.
4. Іваха Т. С. Збірник завдань для самостійної роботи студентів з методики навчання хімії : метод. посібник / Тетяна Іваха. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – 71с.
5. Кобернік С Г. Наукове обґрунтування та проектування самостійної роботи студентів з методичних дисциплін природничого профілю в умовах кредитно-модульної системи навчання / С. Г. Кобернік, О. А. Цуруль // Зб. наук. праць Глухівського нац. пед. ун.-ту ім. О. Довженка. Серія 5. Педагогічні науки. – Глухів: ГНПУ, 2010. – Вип. 15. – С. 333-338.

6. Студенти-першокурсники: психологічні особливості [Електронний ресурс] // Освіта.ua. — 28.03.2012. — Режим доступу до журн.: <http://osvita.ua/vnz/reports/psychology/29195>.
7. Цина А. Організація самостійної роботи студентів: методичний аспект / А. Цина, В. Цина // Підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін в умовах моделювання освітнього середовища : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. — Полтава: ПДПУ, 2004. — С. 93-97.
8. Чепига М. Керування тематичною самостійною роботою студентів / Михайло Чепига // Вища школа. — 2008. — № 5. — С. 25-32.

РЕЗЮМЕ

Бабенко Е.М. Организация самостоятельной работы студентов по методике обучения химии. В статье рассмотрена методика организации, управления, контроля и оценки самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методика обучения химии». Проанализировано методическое пособие по самостоятельному выполнению учебных заданий, предназначенный студентам направления обучения «Химия». В качестве примеров приведен ряд заданий для студентов: профессиограмма учителя химии, проект кабинета химии, структурно-логический анализ тем курса химии, система формирования экспериментальных умений в курсе химии, формулирование выводов по результатам ученического химического эксперимента, формирование приемов логического мышления учащихся на уроках химии, воспитание на уроках химии.

Ключевые слова: методика обучения химии, формы учебной деятельности студентов, самостоятельная работа студентов, задания для самостоятельной работы студентов, тетради для самостоятельной работы, контроль самостоятельной работы студентов, оценивание самостоятельной работы студентов, руководство самостоятельной работой студентов.

SUMMARY

O. Babenko. Organization of independent work of the student by the method of teaching chemistry. The article describes the method of organization, management, monitoring and evaluation of students' individual work on the subject "Methods of teaching chemistry." Analyzed handbook on self-paced learning activities designed for students training areas "Chemistry". As an example, a number of assignments for students: professiogramme chemistry teacher, the project office chemistry, structural and logical analysis of the course of chemistry, the system of formation of experimental skills in the course of chemistry, formulation of conclusions based on the results of student chemical experiment, formation techniques of logical thinking of students in chemistry classes, education in chemistry classes.

Key words: methods of teaching chemistry, forms of educational activities of students, students 'independent work, tasks for independent work of students and notebooks for independent work, control of independent work of students, evaluation of students' independent work, the management of self-study.

УДК 372.853

М.В. Каленик

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка, м.Суми

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті аналізується поняття "інформаційна компетентність" та пропонується методика її формування у майбутніх учителів фізики в педагогічних навчальних закладах на різних типах занять з методики навчання фізики. Даються рекомендації щодо проведення спецкурсу із застосування комп'ютера при викладанні фізики в школі. Автор зазначає, що у процесі навчання студентів слід ознайомити з основними принципами і методами організації дистанційного навчання, навчити організовувати сайти, правилами і методами створення і публікації електронної інформації як на портативних пристроях, так і в мережі Інтернет. У результаті в кожного студента має бути створена так звана "педагогічна скринька учителя фізики", що має містити бібліотеку власних розробок (розробки уроків, дидактичні матеріали, комп'ютерні розробки тощо), посилання на інтернет-ресурси (фото-, аудіо-, відеоінформацію, сайти, форуми вчителів).

Ключові слова: інформаційна компетентність, інформаційні технології, цикли процесу навчання, дистанційне навчання, методика викладання фізики.

Сучасний етап розвитку освіти в Україні характеризується швидким розвитком сучасних комп'ютерних технологій і розширенням сфери їх застосування в освітньому просторі, наявністю в освітніх установах інформаційно-комунікаційних засобів, що забезпечують реалізацію, зберігання, передачу й обробку інформації в новому, цифровому форматі; вільним доступом й використанням ресурсів глобальної інформаційної мережі Інтернет у навчальному процесі.

Інформатизація освіти виявляється через комплекс заходів щодо перетворення навчальної діяльності, через впровадження інформаційної продукції й інформаційно-комунікаційних технологій. Використання в навчальному процесі сучасних технічних засобів (мультимедійних дошок, проекторів, різних типів комп'ютерів, аудіо- і відеоапаратури, різних допоміжних електронних засобів) і інформаційно-комунікаційних технологій веде до нового розуміння дидактичного процесу, установленню нових принципів навчання.

У «Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки» [5] виділяються головні напрямки, які передбачають не тільки забезпечення освітніх установ комп'ютерною технікою, а й зміну методів, форм і змісту навчання у зв'язку із проникненням у навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій. Усі фактори, що забезпечують процес навчання зсередини, через його компоненти, на основі взаємозв'язку й наступності всіх структурних складових і етапів процесу навчання, представляють педагогічні умови інформатизації процесу навчання. У зв'язку із цим, у цей час у загальноосвітній школі існує проблема педагогічного характеру: не розроблена система, що забезпечує ефективне використання комп'ютерної техніки. Дана проблема

торкається не тільки процесу навчання, вона безпосередньо пов'язана з рівнем і якістю підготовки майбутніх учителів та рівнем кваліфікації педагогів.

Проблемам інформатизації освіти присвячені праці Л. Білоусової, В. Бикова, М. Жалдака, С. Жданова, Ю. Жука, В. Клочка, Ю. Машбиця, Н. Морзе, М. Шкіля та інших. Інформаційно-комунікаційні технології, стрімко вдосконалюючись, нарощують свій освітній потенціал, проте практика навчання свідчить про відставання темпів запровадження новітніх досягнень зазначених технологій у реальний навчальний процес закладів освіти.

В останні роки широко розгорнуті освітні програми від корпорацій Intel, Microsoft, Національний проект "Відкритий світ", освітня програма „Щоденник.ua”, Державна цільова програма "100 відсотків". Однак далеко не всі вчителі, студенти-випускники, можуть ефективно використовувати отримані знання й навички в професійній педагогічній діяльності, тому що володіння персональним комп'ютером на рівні користувача не супроводжується розробкою педагогічних основ організації навчання з використанням комп'ютерної техніки й не означає вміння ефективно використовувати персональний комп'ютер у розв'язку професійних завдань, тобто в них не сформована інформаційна компетентність.

Перед вищими навчальними закладами поставлена задача підготовки випускника як активного суб'єкта навчально-виховної діяльності, здатного створювати власну стратегію професійної діяльності, що стосується й сфери інформатизації навчального процесу. Майбутній випускник повинен знати сучасні досягнення в області методики навчання, в тому числі використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі, сучасні методи викладання й навчання. Оволодіння новою технікою – це не тільки знайомство з новими інформаційними технологіями, але й уміння правильно їх використовувати у власній педагогічній діяльності. Отже, основним завданням вищої освіти є підготовка компетентних спеціалістів, здатних застосовувати свої знання у різноманітних ситуаціях, самовдосконалюватись протягом всієї професійної діяльності.

Однією з основних компетентностей на сучасному рівні розвитку освіти є інформаційна компетентність.

Інформаційна компетентність учителя виявляється в умінні технологічно мислити й передбачає наявність аналітичних, проєктивних, прогностичних і рефлексивних умінь у засвоєнні й застосуванні інформації в педагогічній діяльності. Крім того, інформаційна компетентність є складовою частиною інформаційної, технологічної культури вчителя, виконує інтегративні функції, слугує сполучною ланкою загальнопедагогічних і спеціальних знань і вмінь [1].

Інформаційна компетентність передбачає володіння інформаційними технологіями, уміння опрацьовувати різні види інформації. Серед них уміння й навички роботи з друкованими джерелами, уміння здобувати інформацію з інших джерел, переробляти її відповідно до цілей і завдань педагогічного процесу.

Маючи в своєму розпорядженні мультимедійну техніку, можна процес навчання зробити більш наочним, динамічним, формувати уміння працювати з інформацією, розвивати дослідницькі уміння, комунікативні здібності. Це забезпечить швидке і міцне опанування навчального матеріалу, розвине пізнавальні здібності та розумові якості, сприятиме активізації пізнавальної діяльності. Мультимедійна техніка дозволить більш

глибоко розвинути резерви дитини, дасть змогу працювати творчо, ініціативно.

Інформаційна компетентність учителя – здатність вирішувати завдання формування й освоєння інформаційно-педагогічного середовища як професійно-педагогічної діяльності на базі теоретичних знань і створених на їхній основі практичних способах використання сучасних інформаційних технологій [4].

Дане визначення включає необхідні в діяльності учителя знання й професійно-педагогічні здатності.

Структура обумовленої в такий спосіб інформаційної компетентності виражається через компоненти, що орієнтуються на роботу з інформаційним потоком, які, відповідно до системного підходу, припускають синтез теоретичних знань і практичних навичок і включають ряд компонентів професійної компетентності вчителя.

Інформаційна компетентність передбачає здатність вчителя орієнтуватися в інформаційному просторі, отримувати інформацію та оперувати нею відповідно до власних потреб і вимог сучасного високотехнологічного суспільства [2].

Інформаційна компетентність майбутнього учителя фізики повинна формуватися в інтегрованому міжпредметному просторі (інформатика, фізика, математика, методика навчання фізики, педагогіка, психологія) на етапах вивчення комп'ютера, застосування інформаційних технологій як засобу навчання в процесі професійної діяльності й розглядатись як одна із граней професійної компетентності.

Формування інформаційної компетентності майбутнього учителя фізики є важливою складовою його професійної діяльності. Тільки системна, цілісна уява про інформаційну компетентність, виділення її структури, обґрунтування критеріїв, функцій і рівнів її сформованості, дозволить цілеспрямовано й ефективно організувати навчальний процес, підвищити рівень предметно-спеціальних знань, формувати в учнів цілісну картину світу.

Формування інформаційної компетентності майбутнього учителя фізики припускає: оволодіння ним не тільки предметними знаннями, вміннями, раціональними способами діяльності, а й із області інформатики й інформаційно-комунікаційних технологій, розвиток комунікативних здатностей, уміння орієнтуватися в інформаційному просторі, аналізувати інформацію, здійснювати рефлексію своєї діяльності і її результатів.

Отже, на наш погляд, під час підготовки сучасного, інформаційно компетентного вчителя фізики при складанні навчальних планів і робочих програм необхідно врахувати наступне:

1. Серед лекційних, практичних, семінарських та лабораторних занять повинні мати перевагу заняття з використанням мультимедійної техніки.

2. Бажано ввести пропедевтичний (попередній) курс методики фізики і методики суміжних дисциплін на початковому етапі навчання. Використання інформаційно-комунікаційних технологій повинно вивчатись на старших курсах.

3. Під час вивчення інформатики зміст розв'язуваних завдань повинен бути наближеним до профільного предмета.

4. На заняттях зі спеціальної методики навчання фізики необхідно розглянути методики використання інформаційних технологій на різних етапах циклу процесу навчання (висування навчальної проблеми, планування наступної діяльності, вивчення

нового матеріалу (розв'язування пізнавальних завдань), узагальнення і систематизації, розв'язування навчальної проблеми, роботи з отриманим результатом).

На лабораторних заняттях з методики навчання фізики необхідно розглянути питання використання мультимедійних засобів і технологій під час: розв'язування фізичних задач (моделювання ситуації задачі, алгоритмічні приписи для типових задач, моделювання результату розв'язку задачі); проведенні лабораторних робіт (віртуалізація дослідів, розрахунків); демонстраційного експерименту (моделі дослідів, процесів, явищ, механізмів); роботи з навчальними текстами (побудова й аналіз графіків, виділення головного, динамічні малюнки); оцінювання навчальних досягнень (різні види комп'ютерного тестування); організації самостійної роботи учнів.

5. З кожним днем усе більша кількість педагогів зустрічається не тільки з використанням освітніх електронних видань, але й з їхньою розробкою. Це зовсім не означає, що в обов'язки або повсякденну роботу вчителя повинна ввійти систематична розробка засобів інформатизації промислової якості. Безумовно, створенням професійних, затребуваних багатьма педагогами освітніх електронних видань і ресурсів повинні займатися цілі колективи розробників – педагогів, психологів, програмістів, художників і фахівців багатьох інших напрямків. У той же час рядовий учитель у будь-який момент може виявитися членом такого авторського колективу або, у багатьох випадках, займатися самостійною розробкою невеликих, не завжди професійно виконаних, але необхідних для навчального процесу комп'ютерних засобів навчання. До них можна віднести й популярні на сьогоднішній день повсюдно створювані презентації, і навіть прості тексти, зображення або звуки, створені в одному з комп'ютерних редакторів, і використовувати педагогами для підвищення наочності навчання. У такій ситуації будь-яким педагогам доцільно ознайомитися з деякими рекомендаціями, облік яких при розробці освітніх електронних видань і ресурсів може позитивно позначитися на якості таких засобів інформатизації освіти.

Тому доцільно ввести спецкурс, на якому ознайомити студентів з основами створення та редагування графічних і анімаційних об'єктів, наприклад, у таких програмних продуктах як Adobe Flash, 3D Studio Max, Adobe Photoshop тощо.

6. Нові інформаційні технології й автоматизовані системи навчання дозволяють проводити комплекс освітніх послуг, надавані широким верствам населення за допомогою спеціалізованого інформаційно-освітнього середовища, що базується на засобах обміну навчальною інформацією на відстані (супутникове телебачення, радіо, комп'ютерний зв'язок тощо), які утворюють технології дистанційної освіти.

При проведенні дистанційного навчання інформаційні технології забезпечують доставку основного обсягу досліджуваного матеріалу, інтерактивну взаємодію учителя й учня у процесі навчання, надання учням можливості самостійної роботи із засвоєння досліджуваного матеріалу, а також оцінку досягнень, отриманих ними в процесі навчання.

Тому під час навчання студентів слід ознайомити з основними принципами і методами організації дистанційного навчання, навчити організовувати сайти, правилами і методами створення і публікації електронної інформації як на портативних пристроях, так і в мережі Інтернет.

У результаті навчання в кожного студента має бути створена так звана

"педагогічна скринька учителя фізики", що має містити бібліотеку власних розробок (розробки уроків, дидактичні матеріали, комп'ютерні розробки тощо), посилання на інтернет-ресурси (фото-, аудіо-, відеоінформацію, сайти, форуми вчителів).

Маючи достатні навички роботи з мультимедійною технікою і певний професійний досвід, майбутні вчителі фізики формуватимуть у себе здатність розробляти власні електронні продукти, адже саме вони відображають бачення вчителя щодо викладання конкретного предмета і дають можливість формувати базу педагогічного професійного досвіду, допомагають самовдосконалюватись і передавати досвід молодому поколінню й бути для нього наставником.

Література

1. Баловсяк Н. В. Інформаційна компетентність фахівця / Н. Баловсяк // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2004. – №5. – С.21–28.
2. Зайцева О. Б. Формирование информационной компетентности будущих учителей средствами инновационных технологий: дис. канд. пед. наук. – Армавир, 2002. – 169 с.
3. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства на 2007-2015 роки: Закон України// Відомості Верховної Ради України . – 2007. – № 12. – ст.
4. Шилова О.Н. Информационно педагогический тезаурус и его функции в системе профессиональной подготовки специалиста образования: теоретические основы становления. СПб., 2001. 158с.
5. <http://guonkh.gov.ua/content/documents/16/1517/Attaches/4455.pdf>

РЕЗЮМЕ

Каленик М.В. Формирование информационной компетентности будущего учителя физики. В статье анализируется понятие "информационная компетентность" и предлагается методика ее формирования у будущих учителей физики в педагогических учебных заведениях на разных типах занятий по методике обучения физики. Даются рекомендации относительно проведения спецкурса по использованию компьютера при преподавании физики в школе. Автор отмечает, что процессе обучения студентов следует их ознакомить с основными принципами и методами организации дистанционного обучения, научить организовывать сайты, правилами и методами создания и публикации электронной информации как на портативных устройствах, так и в сети Интернет. В результате у каждого студента должна быть создан так называемый "педагогическая ящик учителя физики", который должен содержать библиотеку собственных разработок (разработки уроков, дидактические материалы, компьютерные разработки и т.п.), ссылки на интернет - ресурсы (фото-, аудио -, видеоинформацию, сайты, форумы учителей).

Ключевые слова: информационная компетентность, информационные технологии, циклы процесса учебы, дистанционная учеба, методика преподавания физики.

SUMMARY

M. Kalenik. Formation of information competence of future teacher of physics. In article the concept "information competence" is analyzed and the technique of its formation at future teachers of physics in pedagogical educational institutions on different types of classes in a technique of training of physics is offered. Recommendations concerning carrying out a special course on computer use when teaching physics at school are made. The author notes

that the learning process should familiarize students with the basic principles and methods of distance learning, teach organize websites rules and practices for creating and publishing digital information as handheld devices and the Internet. As a result, each student should be created so-called "physics teacher teaching box" which should contain a library of their own development (development of lessons, teaching materials, computer design, etc.), links to Internet resources (photos, audio, video information, websites, forums, teachers).

Keywords: information competence, information technologies, cycles of process of study, remote study, technique of teaching of physics.

УДК 51(07)

І.М. Тягай

Уманський державний педагогічний університет ім. П.Тичини, м.Умань

ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ПЕРШОКУРСНИКІВ НА ЛЕКЦІЯХ З ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ В ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Інтерактивні методи навчання представляють собою систему правил організації продуктивної взаємодії між викладачем та студентами, при якій відбувається засвоєння нового досвіду, отримання нових знань і надається можливість для самореалізації особистості. Автором статті отримано наступні результати: з'ясовано стан розробки проблеми дослідження у науково-методичній літературі; визначено шляхи використання інтерактивних методів навчання на заняттях з елементарної математики; обґрунтовано необхідність включення інтерактивних методів навчання у підготовку майбутніх учителів, зокрема у вивчення елементарної математики; встановлено, що якщо традиційне навчання елементарної математики в педагогічному університеті доповнити використанням інтерактивних методів навчання, то це сприятиме підвищенню рівня знань студентів, формуванню творчої особистості майбутнього вчителя математики, здатного до самовдосконалення. Вдале використання інтерактивних методів навчання підвищує результативність навчання, сприяє інтелектуальному розвитку та творчій активності студентів.

Ключові слова: інтерактивні методи навчання, першокурсники, лекція, кооперативне навчання, особистісно-орієнтовані технології, ігрові технології, комп'ютерні технології, алгоритмічна культура.

Постановка проблеми. Вища освіта України, орієнтуючись на європейські стандарти і принципи Болонського процесу, потребує інноваційних технологій. Актуальною постає проблема розроблення ефективних педагогічних технологій і впровадження їх у навчальний процес.

Суть проблеми полягає в підготовці студентів до активної творчої діяльності на професійній ниві. Важливо, щоб уже під час навчання у вищій школі у студентів формувалися необхідні професійно-педагогічні знання, уміння та навички. Дану проблему можна вирішити не лише за рахунок збільшення аудиторного навчання, а насамперед шляхом удосконалення організаційних форм навчальної роботи,

використання й удосконалення в навчальному процесі нетрадиційних методів навчання як головної складової інноваційних технологій.

Якщо вести мову про формування у вищій школі не просто кваліфікованого спеціаліста, а творчої особистості, необхідно надати кожному студентові можливість для самореалізації, саморозвитку і самовиховання. Таку можливість студенти можуть отримати за умови використання в навчальному процесі нетрадиційних методів навчання, які в освітянських колах отримали назву інтерактивних методів. Впровадження даних технологій у практику роботи вищих закладів освіти постійно потребує теоретичних досліджень, коригування й певних уточнень.

Актуальне завдання сучасної системи вищої освіти, зокрема педагогічної, – це підготовка висококваліфікованого фахівця, здатного не тільки передати знання з певної галузі науки, але й творчо мислити, діяти в нестандартних ситуаціях, працювати в колективі заради спільного результату.

Аналіз актуальних досліджень. Останнім часом зростає зацікавленість науковців і вчителів-практиків інтерактивними технологіями, зокрема їх можливостями для розвитку творчого потенціалу, активізації мислення. Аналіз науково-педагогічної літератури свідчить про те, що інтерактивні технології розглядаються в контексті особистісно-орієнтованих технологій. Їх ознаки можна знайти в технології кооперованого навчання, діалогічного навчання, ігрових технологіях, технології організації групової навчальної діяльності. Даному питанню присвячені дослідження К. О. Баханова, О. Л. Глотова, К. Ф. Нор, О. М. Пехоти, Л. В. Пироженко, О. І. Пометун, Г. П. П'ятакової, Г. А. Цукерман, О. Г. Ярошенко та інших.

Як специфічна категорія інтерактивні технології розглядалися М. В. Кларінім, В. В. Гузєєвим, О. І. Пометун, Л. В. Пироженко, Г. П. П'ятаковою та іншими.

Інтерактивні методи навчання мають ряд особливостей, які потрібно враховувати в реальній навчальній діяльності. По-перше, активна взаємодія учасників освітнього процесу. В даному випадку взаємодія розуміється як стосунки між людьми, коли вони в процесі вирішення спільних завдань, впливаючи один на одного, доповнюють один одного, успішно вирішують ці завдання. При цьому відбуваються зміни в кожному з цих суб'єктів, і в тих об'єктах, на яких спрямована взаємодія. По-друге, використання інтерактивних методів навчання передбачає певну логіку навчальної діяльності: мотивація – формування нового досвіду – його усвідомлення через застосування – рефлексія. Формування нового досвіду здійснюється з врахуванням вже наявного, створення проблемних діалогічних ситуацій, які утворюються на основі суперечностей, що виникають, народження нових пізнавальних мотивів та інтересів. По-третє, інтерактивні методи характеризує робота в малих групах на основі кооперації та співпраці. По-четверте, інтерактивні методи навчання засновані на ігрових формах навчання, при яких проявляється акумуляція і передача соціального досвіду, створюються умови для більш повної реалізації особистості тих, хто навчається [3].

Вивчення елементарної математики у педагогічних вузах є важливою складовою у підготовці майбутніх вчителів у сучасних умовах гуманізації навчально-виховного процесу та гуманітаризації змісту навчання. У діючій програмі з елементарної математики визначено мету курсу цього навчального предмету – підвищити загальну математичну культуру студентів, навчити їх розв'язувати шкільні задачі з математики як

на підвищеному, так і на поглибленому рівнях (рівень факультативних занять, класів і шкіл з поглибленим вивченням математики, конкурсних завдань, олімпіад юних математиків і т. д.). Також чітко зазначені вимоги до знань, умінь і навичок студентів при вивченні цього навчального предмету. Програмою передбачено лекційні та практичні заняття, зміст яких охоплює вибрані питання арифметики, алгебри, геометрії, теорії ймовірності та комбінаторики.

Питання, пов'язані з використання інтерактивних методів навчання предметів математичного циклу в процесі підготовки майбутніх учителів, недостатньо досліджені в методиці навчання математики у вищій школі. Проте, вдале використання інтерактивних методів навчання, що урізноманітнюють традиційну лекційно-практичну систему навчання в університеті, підвищує результативність навчання, сприяє інтелектуальному розвитку та творчій активності студентів.

Метою статті є висвітлення шляхів використання інтерактивних методів навчання в процесі вивчення елементарної математики.

Виклад основного матеріалу. Однією з найпоширеніших форм навчання у вищих навчальних закладах освіти є лекція. Розрізняють кілька типів навчальних лекцій, наприклад, В. Оконь їх розподіляє на традиційні (зміст матеріалу дається в готовому для запам'ятовування вигляді), проблемні (аналізується певна наукова або практична проблема) і розмовні (ґрунтується на переплетенні розмовних фрагментів лекції з відповідями слухачів або виконанням ними певних теоретичних чи практичних завдань). За відповідної підготовленості студентів можна також застосовувати:

- курсові та монографічні лекції;
- лекції-дискусії;
- лекції-консультації;
- програмовані лекції;
- лекції з використанням техніки зворотного зв'язку.

Найчастіше використовують традиційні лекції презентуючого характеру, коли метою є виклад максимального обсягу інформації за відведений час. Ще для вчорашніх школярів висидіти декілька лекцій підряд досить важко, адже вони звикли, що певну частину уроку вчитель повідомляє новий матеріал, а решту уроку – вони закріплюють одержані знання. Тому є потреба в активізації сприйняття студентами-першокурсниками навчального матеріалу.

Оскільки зміст курсу елементарної математики охоплює весь шкільний курс математики, то використовувати інтерактивні методи навчання можна ще під час лекційних занять.

Відповідно до навчальної та робочої програми з “Елементарної математики” для студентів першого курсу передбачено таку тематику лекційних занять:

1. Невід’ємні числа, арифметичні дії і їх властивості.
2. Дійсні числа, дії над дійсними числами.
3. Раціональні числа, арифметичні дії і їх властивості.
4. Раціональні вирази, тотожні перетворення раціональних виразів.
5. Ірраціональні вирази і їх перетворення.
6. Трансцендентні вирази, тотожні перетворення трансцендентних виразів.
7. Функції в шкільному курсі математики, їх властивості і графіки.

8. Побудова графіків елементарних функцій методом геометричних перетворень.
9. Види текстових задач.
10. Прогресії.

На початку лекції після оголошення теми, мети і плану заняття викладач може запропонувати студентам звернутися до власного досвіду й ерудиції та висловити свою думку щодо розуміння названих термінів, понять тощо. Активізує студентів упродовж лекції завдання записувати ключові слова, поняття, терміни, які треба буде назвати наприкінці лекції. Оцінити правильність і повноту відповідей студентів може не лише викладач, а й самі студенти. У випадку, коли ключові поняття були визначені самим викладачем на початку лекції, студентам варто запропонувати стежити за їх визначенням, використанням, взаємозв'язками, взаємовпливом тощо.

Доречним є використання на початку лекції інтерактивної технології “Мікрофон”, що надасть можливість викладачу оцінити рівень залишкових знань студентів з певної теми ще зі шкільних років і стимулюватиме студентів до активності та уважності протягом всієї лекції. Наприклад, при вивченні теми “Функції в шкільному курсі математики, їх властивості і графіки” студентам-першокурсникам можна поставити такі запитання:

1. Які способи задання функцій вам відомо?
2. Що називають областю визначення функції?
3. Дайте визначення поняттю область значення функції.
4. Який загальний вигляд степеневої функції?
5. Які умови накладаються на логарифмічну функцію?

Активізуватиме навчально-пізнавальну діяльність студентів на лекційному занятті показ студентських презентацій. Для такої роботи напередодні лекції викладач має повідомити одному чи двом студентам тему та план лекції, а вони самостійно повинні дібрати матеріал та створити комп'ютерну презентацію до даної теми. Такий вид роботи надасть можливість студенту відчувати себе в ролі вчителя та активізуватиме роботу не лише студентів, задіяних до створення презентації, а й інших, адже вони будуть оцінювати точність, лаконічність та зовнішній вигляд презентації свого товариша.

Одним із небагатьох недоліків навчання з використанням інноваційних методів навчання є те, що воно займає багато часу на підготовку викладача до занять. Брак часу утримує викладача від експериментування з інноваційними технологіями. Та з іншого боку той же брак часу змушує обирати нестандартні види діяльності. Дійсно, на первинних етапах така організація діяльності займає багато часу, оскільки студенти перших років навчання приходять зі школи, не маючи достатнього рівня навичок самостійної роботи. У науково-педагогічній літературі описано досить багато шляхів реалізації ідеї інтерактивного навчання з розробкою конкретних методик. Але ставлячи за мету навчити студентів самостійно працювати, викладач має не тільки перейняти досвід педагогів-науковців, а й включити до свого репертуару власні, адаптовані для конкретних аудиторій доробки. Ніхто не може зробити це краще, ніж той, хто безпосередньо працює зі студентами. Ефект буде тільки тоді, коли це буде системою, а не поодиноким випадком.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Педагогічна освіта займає одне з провідних місць у системі вищої освіти. Її фахівці реалізують державну політику стосовно навчання і виховання підростаючого покоління – майбутнього нашої держави. Вони забезпечують функціонування інших освітянських ланок та здійснюють наступність і неперервність навчання на кожному етапі. Така різноманітна і багатогранна діяльність педагогічних працівників покладає високі вимоги на їх підготовку.

Відповідно до поставленої мети і визначених завдань у ході дослідження отримано такі результати: з'ясовано стан розробки проблеми дослідження у науково-методичній літературі; визначено шляхи використання інтерактивних методів навчання на заняттях з елементарної математики; обґрунтовано необхідність включення інтерактивних методів навчання у підготовку майбутніх учителів, зокрема у вивчення елементарної математики; встановлено, що якщо традиційне навчання елементарної математики в педагогічному університеті доповнити використанням інтерактивних методів навчання, то це сприятиме підвищенню рівня знань студентів, формуванню творчої особистості майбутнього вчителя математики, здатного до самовдосконалення.

Аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми дослідження використання інтерактивних методів навчання у вищій школі свідчать, що серед різноманіття педагогічних (освітніх) технологій мало хто з науковців займається дослідженням застосування інтерактивних методів навчання при вивченні елементарної математики у педагогічних навчальних закладах. Використання інтерактивних методик у навчальному процесі вищих навчальних закладів, зокрема при вивченні математичних дисциплін, створює умови для розвитку самореалізації особистості та допомагає досягти високого інтелектуального розвитку студентів.

Література

1. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении. – М.: Просвещение, 1984. – 175 с.
2. Інтерактивні методи навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.cpto1.vn.ua/page.php?id=64>
3. Інтерактивні методи навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://palace.dp.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=40

РЕЗЮМЕ

Тягай И.М. Интерактивные методы обучения первокурсников на лекциях по элементарной математике в педагогическом университете. *Интерактивные методы обучения представляют собой систему правил организации продуктивного взаимодействия между преподавателем и студентами, при которой происходит усвоение нового опыта, получение новых знаний и предоставляется возможность для самореализации личности. Автором статьи получены следующие результаты: установлено состояние разработки проблемы исследования в научно-методической литературе, определены пути использования интерактивных методов обучения на занятиях по элементарной математике; обоснована необходимость включения интерактивных методов обучения в подготовке будущих учителей, в частности в изучение элементарной математики; установлено, что если традиционное обучение элементарной математики в педагогическом университете дополнить использованием*

интерактивных методов обучения, то это будет способствовать повышению уровня знаний студентов, формированию личности будущего учителя математики, способного к самосовершенствованию. Удачное использование интерактивных методов обучения повышает результативность обучения, способствует интеллектуальному развитию и творческой активности студентов.

Ключевые слова. Интерактивные методы обучения, первокурсники, лекция, кооперативное обучение, личностно-ориентированные технологии, игровые технологии, компьютерные технологии, алгоритмическая культура.

SUMMARY

I. Tiagai. Interactive teaching methods freshmen lectures on elementary mathematics at the Pedagogical University. Interactive teaching methods represent a system of rules organizing productive interaction between a teacher and students in which occurs getting of new experience, adopting new knowledge and gives opportunity for personal fulfillment. The author of the article the following results: found status of the problem of research in scientific and methodical literature, the ways of interactive teaching methods in the classroom of elementary mathematics, the necessity of incorporating interactive teaching methods in the training of future teachers, particularly in the study of elementary mathematics, found if traditional teaching elementary mathematics Pedagogical University to supplement the use of interactive teaching methods, it will increase the level of student creative formation of future math teacher, able to self-improvement. Successful usage of interactive teaching methods increases the effectiveness of learning, promotes intellectual development and creative activity of students.

Key words. Interactive teaching methods, freshmen, lecture, cooperative learning, student-oriented technology, gaming technology, computer technology, algorithmic culture.

РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОВСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

УДК 378.14:004

Т.М. Барболіна

Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г.Короленка, м.Полтава

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО РОБОТИ ЗА НОВИМ ДЕРЖАВНИМ СТАНДАРТОМ

Стаття присвячена аналізу змін у підготовці майбутнього вчителя інформатики, які спричиняються введенням у дію нового Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. З одного боку, змінюється формулювання цілей навчання інформатики з формування знань і умінь на розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності. З іншого боку, суттєвих змін зазнав зміст навчання, зокрема, набагато більше уваги у загальноосвітньому курсі приділяється вивченню основ алгоритмізації. Усе це повинно знайти своє відображення у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. Пропонуються приклади завдань на побудову інформаційної моделі, побудову й аналіз алгоритмів. Використання таких завдань сприятиме формуванню у студентів навичок, необхідних для успішного розв'язання методичних проблем з урахуванням змін у шкільному курсі інформатики.

Ключові слова: алгоритмізація, державний освітній стандарт, інформаційна модель, інформаційно-комунікаційна компетентність, компетентнісна задача, компетентнісний підхід, підготовка вчителя, середовище виконавця алгоритму.

Постановка проблеми. Перехід до нового Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, запровадження вивчення інформатики з п'ятого класу зумовлює зміну вимог до сучасного вчителя інформатики. Освітні новації стосуються як перегляду цілей навчання, переходу від знанневої до компетентнісної парадигми, так і зміни змісту шкільного курсу інформатики. Слід відзначити, що у навчальних програмах, розроблених відповідно до нового Державного стандарту, не лише проголошено формування інформаційно-комунікаційної компетентності як мети вивчення інформатики в загальноосвітній школі, але й відведено час на розв'язування компетентнісних задач.

Тому при підготовці вчителя інформатики слід не лише забезпечити формування його інформаційно-комунікаційної компетентності, але й сформувати вміння реалізації компетентнісного підходу, зокрема, самостійного складання компетентнісних задач. Крім того, при методичній підготовці студентів необхідним є врахування зміни змісту шкільного курсу інформатики.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема формування інформаційно-комунікаційної компетентності як учнів, так і вчителів різних предметів останнім часом є предметом особливої уваги як науковців, так і вчителів-практиків. Про значний інтерес до цього питання свідчать, зокрема, неусталеність термінології, різні підходи до визначення основних понять (див., наприклад, [1, с. 64-66; 5, с. 5; 7]). Питання складання

й використання у процесі навчання інформатики компетентнісних задач розглядаються у роботах [3, 4].

З переходом до нового Державного стандарту у фаховій періодиці з'явилася низка матеріалів щодо викладання окремих тем шкільного курсу інформатики.

Однак усі ці дослідження не дають достатньо повного вирішення проблеми перебудови процесу навчання студентів – майбутніх учителів інформатики з урахуванням нових освітніх тенденцій.

Мета статті полягає у висвітленні деяких аспектів організації методичної підготовки майбутніх учителів інформатики з урахуванням вимог нового Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти та відповідної навчальної програми курсу інформатики.

Виклад основного матеріалу. Новий Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти «ґрунтується на засадах особистісно зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів, що реалізовані в освітніх галузях і відображені в результативних складових змісту базової і повної загальної середньої освіти».

Відповідно до загальних положень Стандарту мета вивчення інформатики в основній школі у навчальній програмі визначається як «формування і розвиток предметної ІКТ-компетентності та ключових компетентностей для реалізації творчого потенціалу учнів і їх соціалізації у суспільстві, що забезпечить готовність учнів до активної життєдіяльності в умовах інформаційного суспільства та їх спроможність стати не лише повноцінними його членами, а й творцями сучасного суспільства»[1].

Відповідно до запропонованого в навчальній програмі [6] розуміння ознак ІКТ-компетентності пропонуємо використовувати при підготовці вчителів інформатики завдання, які вимагають:

- аналізу інформаційних процесів, що відбуваються у живій природі, суспільстві та техніці,
- побудови інформаційних моделей реальних об'єктів і процесів;
- планування своєї діяльності з використанням ІКТ;
- пошуку раціональних шляхів розв'язування задач з використанням комп'ютера, мережних технологій та програмних середовищ.

Робота над такими завданнями як сприятиме формуванню ІКТ-компетентності студентів, так і забезпечуватиме студентів зразками завдань, які вони зможуть використовувати у майбутній професійній діяльності.

Компетентнісні задачі з інформатики розглядаються у [4] як «комплексні задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ як засобу розв'язування, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату, так і способів його виконання».

Розв'язування прикладної задачі розпочинається із її формалізації та побудови інформаційної моделі. Тому слід розглядати разом зі студентами «життєві» задачі та їх формалізацію. При доборі таких задач слід враховувати їх привабливість для учнів, практичну значущість, близькість предметної галузі. Скажімо, можна запропонувати побудувати різні інформаційні моделі для розв'язування задачі визначення кількості шпалер, необхідних для оклеювання кімнати. Спочатку слід разом зі студентами проаналізувати спрощуючі припущення:

- кімната має форму прямокутного паралелепіпеда;
- вікна і двері в кімнаті мають форму прямокутників, сторони яких паралельні відповідним ребрам паралелепіпеда;
- шпалери не вимагають підбору візерунку.

Далі доцільно обговорити, який вид моделі дасть можливість учням найпростіше отримати необхідні висновки. Побудова математичної моделі за висловлених припущень для учнів є досить складною, оскільки вимагає значної кількості параметрів для опису кімнати (не лише розміри кімнати, але і кількість, розміри та розташування вікон і дверей), крім того, в обчисленнях необхідне знаходження найменшого цілого числа, що не перевищує дане. Більш зручною для аналізу є графічна модель: зобразити розгортку бічної поверхні кімнати і «розкласти» на цій розгортці смуги шпалер.

На розвиток умінь учнів планувати свою діяльність з використанням ІКТ суттєво впливає чіткість і логічність мовлення вчителя, особливо під час формулювання алгоритмів виконання стандартних операцій. Досвід показує, що студенти в цих випадках припускаються таких типових помилок:

- використання набору інструкцій замість послідовності вказівок;
- пропуск окремих вказівок;
- недотримання термінології;
- стилістичні помилки у формулюваннях.

Тому у процесі підготовки вчителя інформатики доцільно включати вправи на аналіз і формулювання алгоритмів, що використовуються при вивченні різних тем шкільного курсу. Наприклад, можна запропонувати створити комп'ютерну презентацію, у якій викласти основні кроки такого алгоритму та проілюструвати виконання кожного кроку відповідними скріншотами. Такі завдання разом із сприянням розвитку алгоритмічного мислення і комунікативних навичок вчать студентів самостійно створювати електронні освітні ресурси.

При розробці таких презентацій доцільно звернути увагу студентів на правила їх стильового оформлення, акцентувати увагу студентів на відмінностях між особливостями подання інформації в «паперових» документах і при демонстрації презентації, застерегти їх від надмірного використання різноманітних ефектів. Аналізуючи невдалі приклади використання анімації, доцільно разом з тим розглянути можливості використання ефектів появи, зникнення, видозміни об'єктів з метою підкреслення важливих моментів у поясненні матеріалу, відображення змін, зокрема, демонстрації динамічних зображень.

Так, при демонстрації алгоритмів можна на одному слайді викласти усі вказівки і відповідні зображення; при цьому налаштувати анімацію таким чином, щоб по клацанню миші з'являвся наступний крок алгоритму, попереднє зображення змінювалося наступним. Перевага такого способу подання в тому, що по завершенні перегляду опис алгоритму залишається на екрані і можна переглянути весь алгоритм. У той же час такий спосіб дещо складніший в реалізації, ніж подання кроків на окремих слайдах, а також незручний для викладення громіздких алгоритмів.

Корисним є не лише складання алгоритмів, але й аналіз презентацій, запропонованих колегами. Така робота дозволить як акцентувати увагу на типових

помилках, так і формувати навички формального виконання алгоритмів. Розвитку таких навичок також сприяють завдання на визначення результату виконання алгоритму, наприклад, такого алгоритму в середовищі текстового редактора *Блокнот*:

1. Натиснути клавішу [Home].
2. Відпустити клавішу [Home].
3. Натиснути клавішу [Shift].
4. Якщо справа немає символів, то перейти до п. 8.
5. Натиснути клавішу [→].
6. Відпустити клавішу [→].
7. Перейти до п.4.
8. Відпустити клавішу [Shift].
9. Натиснути клавішу [Del].
10. Відпустити клавішу [Del].
11. Кінець.

Наведений алгоритм призначений для знищення поточного рядка тексту. Варто також проаналізувати, як досягти такого самого результату швидше: наприклад, замінити кількаразове натиснення клавіші [→] одним натисненням клавіші [End].

Розглянутий приклад показує, що планування діяльності тісно пов'язане з вибором раціональних шляхів розв'язування задачі. Тому разом із завданнями на складання алгоритмів студентам доцільно пропонувати аналізувати їх ефективність. Наприклад, можна обрати найбільш раціональний спосіб побудови зображення шахівниці в середовищі графічного редактора. Як правило, у процесі обговорення виникає кілька варіантів розв'язування задачі.

Перший підхід передбачає «розбиття» квадрату шахівниці на клітинки: будується квадрат, далі проводяться вертикальні й горизонтальні лінії для утворення клітинок і здійснюється заливка клітинок кольором. Крім досить великої кількості операцій (проведення 14 відрізків та заливка 32 клітинок) недоліком такого способу побудови є складність отримати клітинки однакового розміру. До того ж, такий варіант побудови підходить лише для растрових графічних редакторів.

Другий підхід передбачає «збирання» шахівниці з окремих клітинок: створюється біла і чорна клітинки, які потім копіюються. У рамках цього підходу можуть бути різні за своєю ефектністю алгоритми. Найменш раціональний вимагає 31 копіювання білої і 31 копіювання чорної клітинки. Ефективнішим є алгоритм, у якому формується «наддеталь», з кількох копій якої формується ціле. Такий алгоритм близький до принципу дихотомії: спочатку формується деталь, що складається з чорної та білої клітин, з цих двох клітин — фрагмент із чотирьох клітин і т.д.

Аналіз таких задач привчає студентів не задовольнятися першим-ліпшим підходом до розв'язання, а спрямовувати свої зусилля на пошук ефективних способів.

Цінність розглянутих вище прикладів задач на побудову алгоритмів визначається також тим, що вони дозволяють студентам побачити алгоритмічну діяльність не лише в процесі складання програм у тому чи іншому середовищі програмування. Такі вміння особливо важливі для вчителя, який повинен знайомити учнів з основними поняттями алгоритмізації в основній (а, можливо, і початковій) школі, адже розширення змістової

лінії основ алгоритмізації і програмування є найбільш відчутною зміною у змісті шкільного курсу інформатики.

Перенесення розділу в основну школу вимагає зміни підходів до його вивчення, адже обчислювальні алгоритми, що традиційно розглядалися в шкільному курсі інформатики є непосильними для учнів 6-7 класів внаслідок відсутності необхідних знань з математики. Тому слід звернути увагу на підготовку вчителя до викладання основ алгоритмізації з використанням середовищ виконавців.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Зміна нормативних документів, що регламентують вивчення інформатики у загальноосвітній школі ставить нові вимоги до підготовки вчителя, що у свою чергу вимагає внесення змін у курси методики навчання інформатики у вищих навчальних закладах. На нашу думку, найбільш важливими новаціями є підготовка вчителя до розробки і використання компетентнісних задач та особливості вивчення основ алгоритмізації. Подальший розвиток ідей, висвітлених у статті, можливий у практичних рекомендаціях щодо вирішення вказаних проблем.

Література

1. Головань М. Інформатична компетентність: сутність, структура і становлення. / М.Головань // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2007.- № 4. – С.62 – 69.
2. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/images/files/doshkilna-cerednya/serednya/derzh-standart/post_derzh_stan.doc
3. Морзе Н.В Компетентнісні задачі з інформатики / Н.В.Морзе, О.Г.Кузьмінська // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць. / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, №6 (13), 2008.
4. Морзе Н.В. Компетентнісні завдання як засіб формування інформатичної компетентності в умовах неперервної освіти / Н.В.Морзе, О.Г.Кузьмінська, В.П.Вембер [та ін.] // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 23-31.
5. Петухова Л. Є. Інформатична компетентність майбутнього фахівця як педагогічна проблема / Л. Є. Петухова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2008. – № 1. – С. 3–5.
6. Програма курсу «Інформатика». 5-9 класи загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://www.mon.gov.ua/images/files/doshkilna-cerednya/serednya/navch-program/2012/nac-mensh/31.doc>
7. Спірін О.М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики / О.М.Спірін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – №5 (13). – Режим доступу до журналу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.

РЕЗЮМЕ

Барболина Т.Н. Подготовка будущих учителей информатики к работе согласно новому Государственному стандарту. *Статья посвящена анализу изменений в подготовке будущего учителя информатики, обусловленных введением нового Государственного стандарта базового и полного общего среднего образования. С одной*

стороны, изменяется формулировка целей обучения с формирования знаний и умений на развитие информационно-коммуникационной компетентности. С другой стороны, существенные изменения касаются содержания обучения, в частности, намного больше внимания в общеобразовательном курсе уделяется изучению основ алгоритмизации. Все это должно найти свое отражение в процессе подготовки будущих учителей информатики. Предлагаются примеры заданий на построение информационной модели, построение и анализ алгоритмов. Использование этих заданий будет способствовать формированию у студентов навыков, необходимых для успешного решения методических проблем с учетом изменений в школьном курсе информатики.

Ключевые слова: алгоритмизация, государственный образовательный стандарт, информационная модель, информационно-коммуникационная компетентность, компетентностный подход, подготовка учителей, среда исполнителя алгоритма.

SUMMARY

T. Barbolina. Training of future teachers of informatics for work on the new state standards. This paper presents an analysis of changes in the training of future teachers of informatics posed by the entering of the new State Standard of secondary education. On the one hand, the goals of education is development of computer competence instead of building knowledge and skills. On the other hand, content of education has changed, in particular, more attention is paid in general education courses to the fundamentals of algorithmic. All this should be reflected in the preparation of future teachers of computer science. The author offers examples of tasks to build the information model, the construction and analysis of algorithms. Use these tasks will strengthen students' skills necessary for successful problem solving methodology to reflect changes in the school computer courses.

Key words: algorithmic, State educational standard, information model, computer competence, competency task, competence approach, teacher training, environment of the performer of algorithm

УДК 372. 851

Т.А. Безусова

Соликамский государственный педагогический институт, г.Соликамск

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ НЕКОРРЕКТНЫХ ЗАДАЧ

В статье рассматриваются особенности понятия культуры математического мышления и компонентов ее составляющих. Проанализировано специфику процесса решения основных групп некорректных задач: задач с недостаточными данными, решение которых предусматривает рассмотрение нескольких случаев; задач с недостаточными данными, не имеющих однозначного решения без существенных дополнительных условий; задач с избыточными данными, не противоречащими друг другу; задач, имеющих противоречивое условие. Предложен подход, в рамках которого некорректные задачи выступают в роли средства развития культуры математического мышления. Автором указано, что дивергентность решения

некорректных задач развивает исследовательский интерес, активизирует способность оценивать, сравнивать, строить гипотезы, анализировать и классифицировать полученный материал, развивает прогностические способности (культура абстрактного мышления). Некорректные задачи имеют достаточные потенциальные возможности для развития дивергентного (многовариантного, альтернативного) мышления и могут быть эффективным средством развития культуры математического мышления в процессе обучения учащихся.

Ключевые слова: математическое мышление, культура, некорректные задачи.

Постановка проблемы. Современное образование ориентировано на развитие личности обучаемых и овладение ими системой общеобразовательных компетенций, основой которых является продуктивная мыслительная деятельность по применению полученных знаний в различных ситуациях. В этой связи становится еще более актуальной проблема развития мышления учащихся, приобретение ими таких мыслительных возможностей, которые значительно расширяют сферу использования теоретических знаний. Характеризуя данные возможности в комплексе, целесообразно рассматривать понятие «культура мышления». Существенный вклад в ее формирование могут внести математические и естественнонаучные дисциплины. Поэтому особый интерес представляют математическое и естественнонаучное мышление в их глубокой взаимосвязи как в методологическом, так и содержательном аспектах.

Анализ актуальных исследований. Анализ педагогической и методической литературы показал, что к культуре мышления обучаемых подходят с разных точек зрения и связывают с вопросами совершенствования познавательной деятельности (Н.Н. Егорова, А.Н. Ксенофонтова, А.П. Тряпицина и другие); с ценностными ориентациями личности (В.И. Вернадский, В.Е. Ермолаева, А.В. Кирьякова и другие); с развитием творческих способностей (В.И. Андреев, Т.А. Иванова, Т.Е. Климова, В.Г.Рындак и другие). В качестве путей развития культуры мышления авторы часто рассматривают изменение характера учебной деятельности (коллективная деятельность, создание ситуаций принятия решения, исследовательская деятельность).

Проблемы естественнонаучного мышления обсуждались в работах Г.А.Берулава, В.И. Вернадского, С.А. Суровикиной. Вклад в изучение особенностей математического мышления внесли исследования Р.А. Атаханова, Ю.М. Колягина, А.А.Столяра, А.Я. Хинчина, Л.М. Фридмана. Однако разработка и даже упоминание о культуре математического и естественнонаучного мышления встречаются крайне редко.

Приходится констатировать наличие в развитии культуры математического и естественнонаучного мышления ряда нерешенных вопросов:

- 1) отсутствие единого взгляда на сущность данного явления;
- 2) отсутствие совокупности характеристик, которые можно было бы диагностировать, используя доступные педагогу средства;
- 3) недостаточность дидактических средств, позволяющих повышать как уровень культуры математического и естественнонаучного мышления в целом, так и отдельных ее содержательных характеристик. В качестве средства развития культуры мышления некоторые авторы рассматривают задачи с недостающими или избыточными данными – некорректные задачи (Э.Г. Гельфман, В.А. Крутецкий, Н.В. Метельский, Л.М.Фридман,

А.Ф. Эсаулов и другие). Однако их развивающий потенциал недостаточно исследован, особенно в плане влияния на культуру математического и естественнонаучного мышления школьников. Как правило, рассматриваются виды некорректных задач, отмечается их положительная роль в развитии мышления. Способы использования таких задач в обучении математике изучали Э.Г. Гельфман, З.П. Матушкина, М.А. Холодная и другие, в обучении физике – С.В. Каплун и А.И. Песин. Однако механизмы применения некорректных задач в качестве средства развития культуры математического и естественнонаучного мышления не раскрыты:

- их развивающие возможности находятся в тени, так как приоритет многих разработанных систем задач остается за образовательными целями, не оказывающими значительного влияния на развитие культуры мышления;

- мало изучены средства развития дивергентного мышления;

- анализ задачного материала, содержащегося в учебных пособиях, позволяет утверждать, что в последних практически отсутствуют некорректные задачи.

Для исследования некорректных задач в указанном качестве имеются необходимые предпосылки:

- наблюдаются тенденция усиления развивающей функции задач и изменения их роли в процессе обучения (Ю.М. Колягин, В.В. Давыдов, Г.И. Саранцев, Д.Б.Эльконин, Э.Г. Гельфман, М.А. Холодная, З.П. Матушкина и другие), а также приближение задач к деятельности человека (Г.Д. Бухарова, О.Я. Емельянова, Г.П. Стефанова, Р.Р.Сулейманова);

- человек часто сталкивается с задачами, условие которых не является необходимым и достаточным для решения, в связи с чем возрастает значимость умения преобразовывать условие задачи с целью получения результата, ограниченного некоторыми рамками;

- в современном естествознании востребовано дивергентное мышление (Дж. Гилфорд, Е. Торренс, Л.Я. Дорфман, К.В. Дрязгунов и другие), в процесс формирования которого могут внести значительный вклад некорректные задачи.

Таким образом, имеет место противоречие между потребностью педагогической практики в использовании некорректных задач как средства развития культуры математического и естественнонаучного мышления и отсутствием теории, раскрывающей методику их использования. Отсюда возникает **проблема** поиска условий эффективного использования некорректных задач с целью развития культуры математического и естественнонаучного мышления обучаемых.

Цель статьи состоит в том, что теоретически обосновать приемы использования некорректных задач в качестве средства развития у учащихся культуры математического и естественнонаучного мышления в процессе обучения.

Изложение основного материала. Проблема поиска средств и методов обучения, позволяющих развивать основы культуры математического мышления учащихся и эффективно управлять их учебно-познавательной деятельностью, является одной из актуальных проблем методики преподавания математики.

Культуру математического мышления связывают с развитием логического мышления (А.Я. Хинчин, А.А. Столяр), с формированием общих интеллектуальных умений (Г.В. Краснослабощкая), с развитием творческих способностей (Т.А. Иванова). В

перечисленных трактовках раскрываются определенные аспекты данного понятия, интеграция которых представляется важной для выявления механизмов протекания мыслительных процессов.

Структура культуры математического мышления должна отражать специфику предмета математики – математические модели и математические структуры. Математические структуры – основные типы связи, определяющие структуру множеств, рассматриваемых в математике – топологические, порядковые, алгебраические [2]. Эти структуры представляют собой научную базу для математического моделирования и основу для структурирования математического мышления. Приведенная классификация не отражает средств познания действительности и в этом плане является узкой. В качестве основы примем схему математического мышления, предложенную В.А. Тестовым [7], в соответствии с которой математическое мышление содержит не только математические структуры, являющиеся моделями реальных явлений, но и когнитивные структуры (логическую, алгоритмическую, комбинаторную, образно-геометрическую, стохастическую). Математические структуры представляют собой «системы хранения знаний», а когнитивные – результат их схематизации. В данном аспекте *под математическим мышлением будем рассматривать процесс отображения объективной действительности, который предполагает формирование когнитивных структур как гомоморфных образов математических структур*. В результате образ объекта изучения представляет собой не только присвоение учеником нового знания, но и его приобретение. «Если ученик осуществляет конструирование структур математического объекта, дополнительных к уже имеющимся, то в процессе этого он развивается, расширяются его познавательные возможности» [7, с. 49]. Построенная модель должна представлять собой гомоморфный образ объекта изучения. Другими словами, она должна сохранять основные операции и свойства оригинала. Отображение моделью основных свойств оригинала может быть изоморфным при тождественности структур модели и оригинала.

Как и любая система, математическое мышление должно обладать интегративной характеристикой, в качестве которой может выступать понятие культуры. *Под культурой математического мышления будем понимать интегративную характеристику уровня развития математического мышления*. Интеграция возникает в результате иерархической упорядоченности структур.

Универсальным дидактическим средством развития математического мышления являются задачи. Большие возможности для развития математического мышления представляет решение задач с избыточными (недостаточными) данными – некорректных задач. Их специфика заключается в направленности на развитие дивергентного (многовариантного, альтернативного) математического мышления. В то время как традиционные задачи развивают конвергентное (логическое, последовательное, однонаправленное) мышление.

Рассмотрим особенности использования некорректных задач в качестве средства развития культуры математического мышления.

Остановимся на понятии некорректной задачи. Задачу будем называть корректной (или корректно поставленной), если выполнены следующие условия (условия корректности): 1) задача имеет решение при любых допустимых исходных

данных (существование решения); 2) исходным данным соответствует только одно решение (однозначность задачи). Задачи, не удовлетворяющие хотя бы одному условию корректности, называются некорректными (или некорректно поставленными).

Смысл первого условия корректности заключается в том, что среди исходных данных нет противоречащих друг другу условий, что исключало бы возможность решения задачи. Второе условие означает, что исходных данных достаточно для однозначной определенности решения задачи. Эти два условия обычно называют условиями математической определенности задачи.

Задачи, исследуемые нами, следует понимать как «математически неопределенные» или «неправильно поставленные» задачи. Кроме того, те задачи, которые исследуются нами в качестве некорректных не будут таковыми являться с точки зрения, например, математической физики.

Некорректные задачи в той или иной степени встречаются при различных подходах к обучению математике. В одном из случаев они являются необходимой составляющей процесса обучения, в другом – примером разнообразного вида задач.

Объем данного нами понятия в контексте указанного определения достаточно велик, поэтому ограничимся некоторыми видами некорректных задач. Некорректные задачи можно разделить на четыре основные группы. (Процесс решения задач, входящих в различные группы, имеет свою специфику.) Задача любой группы предполагает не построение какого-либо алгоритма ее решения, а анализ ее условия или решения (хода решения). В результате такого анализа ее последующее решение обычно не представляет трудности.

1. Задачи с недостаточными данными, решение которых предусматривает рассмотрение нескольких случаев. (Условие таких задач определяет описываемую ситуацию неоднозначно. Необходимо выделить различные случаи, удовлетворяющие условию задачи, и работать с каждым из них в отдельности. Каждый выделенный случай представляет собой стандартную (традиционную) задачу, имеющую одно решение.)

2. Задачи с недостаточными данными, не имеющие однозначного решения без существенных дополнительных условий. (В условии такой задачи отсутствуют необходимые элементы для отыскания ответа на вопрос задачи, поэтому без существенного дополняющего условия задачу решить невозможно.)

3. Задачи с избыточными данными, не противоречащими друг другу. (В условии такой задачи содержится лишнее данное, его необходимо выявить при анализе условия (или на другом этапе работы) и не учитывать при поиске решения. После того, как решение будет найдено, необходимо установить, не противоречит ли оно данному, которое было исключено из рассмотрения.)

4. Задачи, имеющие противоречивое условие. (Условие таких задач содержит в себе несовместные части, то есть не существует никакого объекта, удовлетворяющего взаимно исключающим друг друга частям условия. Задача такого типа не имеет решения. Также в данную группу входят задачи с избыточными данными.)

Мыслительный процесс при решении некорректных задач, как отмечалось ранее, является дивергентным. Дивергентное мышление можно рассматривать как взаимодействие когнитивных структур мышления (преимущественно комбинаторной и стохастической), способствующих нахождению оригинальных и нестандартных

решений, и активной личностной позиции учащихся по отношению к познанию. К основным характеристикам дивергентного мышления относят целостность и системность, рефлексивность, инновационность, критичность, способность к самоопределению в ситуации неопределенности, гибкость, продуктивность [1], абстрактность и отвлеченность в сочетании с умением устанавливать взаимосвязи между идеальной моделью и реальным процессом, доказательность и аргументированность в сочетании с готовностью рассматривать альтернативную позицию, разносторонность (подход к проблеме с разных сторон), логическую строгость в сочетании с нелинейностью мышления, дополнительность (единство сознательного, разумного и интуитивного, рационального и иррационального) и др.

Процесс решения некорректной задачи связан преимущественно с комбинаторной структурой математического мышления, позволяющей организовать целенаправленный перебор определенным образом ограниченного круга возможностей, что создает условия для развития дивергентного мышления. Кроме того, немалая роль в решении некорректных задач принадлежит топологической, проективной, алгебраической, логической, стохастической структурам математического мышления. Некорректные задачи имеют достаточные потенциальные возможности для развития всех характеристик дивергентного мышления, но особому влиянию подвергаются многовариантность мышления и «самоопределение в ситуации неопределенности» [1].

Задачи в обучении связаны между собой и с различными психологическими, методическими и другими компонентами учебного процесса, поэтому достижению поставленной цели способствует анализ не отдельно взятых некорректных задач, а их системы. Структура систем некорректных задач определяется их развивающим потенциалом. К развивающей функции следует отнести: на эмпирическом уровне математического мышления – формирование осознанности мыслительной деятельности (анализ содержания задачи с позиции полноты и непротиворечивости, рефлексия деятельности по работе с некорректной задачей, соотнесение отброшенных данных и полученного ответа и др.), на теоретическом – формирование качеств дивергентного мышления (создание упрощенной модели задачи, получение решения задачи как функции от недостаточных данных, обучение выдвижению гипотез и их проверке и др.).

Каждая группы некорректных задач имеет немалый потенциал для развития культуры математического мышления.

При решении задачи с недостаточными данными, решение которых предусматривает рассмотрение нескольких случаев, необходимо различать, когда найденные в условии варианты исчерпывают все возможности и когда они являются только примерами. Анализ условия и поиск решения задачи такого типа базируется на переборе различных комбинаций и частных случаев, удовлетворяющих задаче (комбинаторные структуры). Группирование найденных альтернатив условия задачи, в рамках выявленных связей и отношений между данными, и отыскание закономерностей в их решениях развивают культуру систематизации. Выделение различных случаев, отвечающих условию задачи, подчиняется принципу полной дизъюнкции (культура логических рассуждений). Основа решения – анализ структуры созданного образа (модели), установление зависимости результата и хода решения задачи от параметров и

начальных условий, от расположения объектов и количественных соотношений между ними (культура образного мышления).

Рассмотрим пример.

Задача 1. *Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из его углов равен 50° .*

Условие задачи требует рассмотрения двух случаев: 1) угол в 50° находится при вершине треугольника; 2) угол в 50° – при основании равнобедренного треугольника. Для того чтобы у школьников не сформировалось ошибочное представление, что если в задаче четко не определено положение (или место, значение) того или иного элемента, то она относится к задачам с недостаточным набором данных, нужно параллельно рассматривать корректные задачи. Так после разработанной задачи можно предложить задачу с углом, например, 100° . Тогда в процессе решения ученики выяснят, что угол может быть только при вершине равнобедренного треугольника.

Задача с недостаточными данными, не имеющая однозначного решения без существенных дополнительных условий, требует обширных знаний об объекте задачи, о связях его с другими объектами, которые могут оказаться полезными при получении ограниченного некими рамками ответа (культура систематизации). Решение задач с недостаточными данными нередко требует привлечения справочных величин, что формирует умение работать с литературой. При решении таких задач ученик сам определяет, какие данные ему еще необходимы и в каком справочнике он их может найти. Кроме того, такие задачи требуют от учащихся указания отношений математических величин, необходимых для решения задачи, умение выводить логические следствия из данных задачи, видеть данные между строк (культура логических рассуждений). Решение задач с недостаточными данными посредством анализа различных вариантов решения и определения диапазона возможных ответов развивает прогностические способности (культура абстрактного мышления).

Выводы. Структура некорректных задач выступает в качестве определяющего фактора в специфике их решения. Условие некорректной задачи содержит в себе потенциальную многовариантность (в зависимости от того, какие исходные данные используются при построении упрощенной модели условия меняется способ решения). Возможность противоречия условий приучает учащихся к осознанной рефлексии мыслительной деятельности. Некорректные задачи могут иметь более одного ответа, а могут не иметь вообще, что способствуют абстрагированию от количественных составляющих задачи и оперированию качественными. Кроме того, дивергентность решения некорректных задач развивает исследовательский интерес, активизирует способность оценивать, сравнивать, строить гипотезы, анализировать и классифицировать полученный материал. Сказанное свидетельствует о том, что некорректные задачи могут быть эффективным средством развития культуры математического мышления.

Перспективы последующих научных исследований. Некорректные задачи могут оказать положительный эффект в формировании общекультурных компетенций обучаемых. Этому вопросу будут посвящены следующие исследования.

Литература

1. Дрызгунов К. В. Формирование дивергентного мышления старшеклассников на уроках обществознания / К. В. Дрызгунов // Образование и общество. – 2003. – №1. – С. 40-49.
2. Каазик Ю.Я. Математический словарь / Ю.Я. Каазик. – Таллин: Валгус, 1985. – 296 с.
3. Краснослабощкая Г.В. Формирование общих интеллектуальных умений у учащихся на математическом материале в основной школе / Г.В. Краснослабощкая. – Дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1994. – 203 с.
4. Психология математических способностей школьников / В.А. Крутецкий. – М.: Просвещение, 1968. – 305 с.
5. Лебедева И.П. Структура взаимодействия систем «ученик» и «объект изучения» / И.П. Лебедева. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2001. – 200 с.
6. Лебедева И.П. Математическое моделирование в педагогическом исследовании: Монография / И.П. Лебедева. – СПб; Пермь: 2003. – 122 с.
7. Тестов В.А. Стратегия обучения математике / В.А. Тестов. – М.: Технологическая школа бизнеса, 1999. – 303 с.

РЕЗЮМЕ

Безусова Т.О. Освітні можливості некоректних задач. У статті розглядаються особливості поняття культури математичного мислення і компонентів її складових. Проаналізовано специфіку процесу розв'язування основних груп некоректних задач: задач з недостатніми даними, розв'язування яких передбачає розгляд декількох випадків; завдань з недостатніми даними, не мають однозначного розв'язку без суттєвих додаткових умов; завдань з надлишковими даними, що не суперечать один одному; завдань, що мають суперечливу умову. Запропоновано підхід, в рамках якого некоректні задачі виступають в ролі засобу розвитку культури математичного мислення. Автором зазначено, що розв'язування некоректних задач розвиває дослідницький інтерес, активізує здатність оцінювати, порівнювати, будувати гіпотези, аналізувати і класифікувати отриманий матеріал, розвиває прогностичні здібності (культура абстрактного мислення). Некоректні задачі мають достатні потенційні можливості для розвитку дивергентного (багатоваріантного, альтернативного) мислення і можуть бути ефективним засобом розвитку культури математичного мислення в процесі навчання учнів.

Ключові слова: математичне мислення, культура, некоректні задачі.

SUMMARY

T. Bezusova. Educational possibilities ill-posed problems. The article deals with the special features of the term culture of mathematical thinking and its components. Analyzed the specific process of solving ill-posed problems of major groups: problems with insufficient data, the solution of which is to consider several cases, problems with insufficient data, no single solution without significant additional conditions, problems with redundant data, not conflicting, tasks that are contradictory conditions. The author suggests an approach within which the tasks with or excessive data serve as the means of developing the culture of mathematical thinking. The author stated that the divergence of ill-posed problems develop research interest, activates the ability to evaluate, compare, hypothesize, analyze and classify the resulting material, and develops predictive power (culture of abstract thinking). Ill-posed problems have sufficient potential for the development of divergent (multivariate, alternative)

thinking, and can be an effective means of cultural development of mathematical thinking in the learning process of students.

Key words: mathematical thinking, culture, ill-posed problems.

УДК 372.851

Т.І. Війчук

Дрогобицький державний педагогічний університет, м.Дрогобич

Т.М. Задорожня

Національний університет ДПС України, м.Київ

Т.М. Хмара

Інститут педагогіки НАПН України, м.Київ

ПРИКЛАДНЕ СПРЯМУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ В КОМПЕТЕНТІСНІЙ МОДЕЛІ ДЕРЖАВНОГО СТАНДАРТУ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «МАТЕМАТИКА»

Розглянуто особливості розділу «Елементи комбінаторики, статистики та теорії ймовірностей» з акцентом на вміння розв'язувати прикладні задачі в новій редакції компетентнісної моделі Державного стандарту в освітній галузі «Математика». Не вмотивовано у новій редакції Державного стандарту із змісту освіти вилучено поняття: умовна ймовірність, незалежна випадкова подія. Безперечно, це не сприяє подальшому розвитку прикладного спрямування результатів навчання. Порівняльний аналіз цих двох документів свідчить про те, що в результаті здійсненої корекції, математичний апарат, необхідний для розв'язування прикладних задач суттєво звужено, а отже і можливість включення їх в методичну систему стохастичної освіти. Це, в свою чергу, спричиняє ускладнення для реалізації компетентнісних засад Державного стандарту. У подальших редакціях Державного стандарту освітня галузь “Математика” слід, на наш погляд, більш уважно ставитися до компонентів змісту, що мають прикладне спрямування.

Ключові слова. Державний стандарт, загальна середня освіта, математика, статистика, теорія ймовірностей, математичні моделі, прикладні задачі.

Постановка проблеми, аналіз актуальних досліджень. В основу сучасної концепції базової і повної математичної освіти школярів покладено принцип гуманізації навчального процесу, що реалізується засобами особистісно та компетентісно орієнтованого навчання.

Реальні передумови для побудови відповідних ефективних методичних систем створюються за рахунок ключового положення про планування рівневих результатів навчання, закладеного в ідеології дидактичних функцій Державного стандарту шкільної освіти та критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів з математики.

Цим самим відкривається можливість неформальної дії механізму стандартизації змісту шкільної математичної освіти на відміну від жорстко детермінованої системи регламентації навчально-виховного процесу відповідно до єдиних для всіх учнів

результатів навчання незалежно від індивідуальних навчальних можливостей та спрямування пізнавальних інтересів.

Вимоги до математичної освіти учнів і випускників основної та старшої школи на мінімально необхідному рівні визначаються саме Державним стандартом освітньої галузі «Математика». Перші аналітичні публікації з питань впровадження Державного загальноосвітнього стандарту в науково-методичному журналі «Математика в школі» почали з'являтися з 1998 року [1, с. 3-4; 5, с. 4-19].

Основною метою освітньої галузі «Математика» Державного стандарту базової і повної освіти є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, культури мислення, зокрема, логічного, та інтуїції.

Остання редакція цього документу є вдосконаленим порівняно з попереднім варіантом.

Оскільки подальші зміни відбуваються в навчальних програмах та змісті навчальних курсів, то **метою статті** є з'ясувати, чи не потребують окремі положення цього кардинально важливого документу певної корекції.

Виклад основного матеріалу. Розділ «Зміст освіти» орієнтований на послідовну реалізацію культурологічного принципу побудови змісту шкільної математичної освіти. Пріоритетними є завдання розвитку логічного мислення засобами математики, освоєння та свідоме застосування методу математичного моделювання в контексті розв'язування прикладних задач практичного спрямування.

Ознайомлення з цим основним математичним методом пізнання дійсності забезпечує базис математичної культури й предметної математичної компетентності, що передбачає сформованість вміння застосовувати математику в реальному житті, розуміти суть методу математичного моделювання.

До предметно-галузевих математичних компетентностей поряд з процедурною та технологічною компетентностями відноситься закладена в змісті Державного стандарту логічна компетентність, напрямки набуття якої пов'язані з процедурою засвоєння та використання математичних понять, виконанням логічних операцій, використанням математичної і, зокрема символічної мови, розуміння її взаємозв'язку з природною мовою.

Отже, успішне набування учнями основної школи предметної математичної компетентності, що має, як ми бачимо, досить розгалужену структуру, безпосередньо, і в першу чергу залежить від успішного та своєчасного засвоєння математичної мови на операційному рівні, тобто вмінь її застосовувати для побудови математичних моделей.

Відмінна особливість математики як навчального предмету полягає в її дуальній дидактичній реалізації: з одного боку – це самостійний навчальний предмет, з іншого – підпорядкований, тобто такий, що забезпечує вивчення інших навчальних предметів. Якщо перший аспект завжди залишається в полі зору вчителів математики, то для другого характерним є «залишковий» принцип реалізації (якщо вистачить часу на уроці). Переважає використання математичного апарату як джерела необхідних знань для розв'язання певної проблеми. Однак використання на уроках математики інформації, отриманої в процесі вивчення інших навчальних предметів, відбувається вкрай рідко.

Цей факт має чітко зафіксовану проекцію на якість математичної підготовки учнів саме в розумінні забезпечення математичних компетентностей.

Міжнародні моніторингові дослідження засвідчили, що найгірші результати наші учні отримують при розв'язуванні задач прикладного змісту, так званих контекстуальних задач. І це є характерною рисою для країн пострадянського освітнянського простору.

Саме тому однією з компетентнісних засад Державного стандарту в освітній галузі «Математика» є системна реалізація міжпредметних зв'язків. Звертає на себе увагу той факт, що формулювання державних вимог до засвоєння кожного змістового компоненту завершується позицією «Розв'язування задач прикладного змісту». Це безумовно стимулює пізнавальний інтерес та позитивне ставлення до навчання, сприяє усвідомленню важливого значення математики в різних сферах людської діяльності та, зокрема, для дослідження різного роду природних явищ та процесів.

У цьому контексті, як позитивну рису змістового розділу цього документу, слід відзначити дотримання стійкої світової тенденції поступової зміни співвідношення між математикою неперервної змінної та дискретною математикою на користь останньої у зв'язку з інтенсивним розвитком ІКТ та їх роллю в життєдіяльності суспільства. Включення в зміст Державного стандарту відомостей з таких розділів математики, як комбінаторика, статистика та теорія ймовірностей, дозволяє суттєво розширити коло прикладів реальних математичних моделей явищ і процесів, що створює додаткові умови для підсилення прикладного спрямування змісту шкільних математичних курсів та інтеграції знань учнів на основі міжпредметних зв'язків.

Наведемо приклади задач, які, за свідченням вчителів, викликають інтерес у всіх без винятку учнів.

Задача 1. Американський письменник Марк Твен у своїй книжці «Мандрівки за кордоном» у жартівливій формі описує спроби альпіністів шляхом «варіння» термометра і барометра у кип'ячій воді визначити висоту місцевості над рівнем моря, на якій вони зробили привал. Чи могли б альпіністи практично за даними табл.5 і графіком (рис.1) визначити висоту над рівнем моря тих місць, де було зроблено привал? Якщо так, то вкажіть ці висоти.

Таблиця 1

Температура кипіння води у різних місцях привалу, С°

I привал	<i>вечір</i>	98,5	98,7
	<i>ранок</i>	98,4	
II привал	<i>вечір</i>	97,1	
	<i>ранок</i>	97,5	97,2
III привал	<i>вечір</i>	94,8	94,5
	<i>ранок</i>	94,9	95



Рис.1 Залежність температури кипіння від висоти

Задача 2. У грошово-речовій лотереї на серію в 10 000 квитків припадає 120 грошових і 80 речових виграшів. Знайти ймовірність:

- а) отримати грошовий виграш; в) взагалі отримати виграш;
б) отримати речовий виграш; г) нічого не виграти.

[Відповідь: а)0,012; б)0,008; в)0,02; г)0,98.]

Задача 3. Статистичні дані свідчать, що залучення капіталів у розмірі 100 тис. у. од. у будівництво принесло прибуток у 18 випадках із 90. Яка ймовірність отримання прибутку від розміщення згаданих 100 тис. у. од. у будівництво? [Відповідь: 0,2]

Задача 4. Відповідно до статистичних даних, I групу крові мають 39% усіх європейців, II групу – 23%, III групу – 13%, IV групу – 25%. Знайти статистичну ймовірність того, що у довільного донора-європейця буде I або II група крові. [Відповідь: 0,62]

Інтерес учнів до задач такого змісту не випадковий, оскільки саме статистико-ймовірнісні математичні моделі дають можливість на прикладах реальних явищ та процесів з оточуючого проілюструвати важливість та універсальність методу математичного моделювання.

На жаль, саме в цій змістовій лінії на рівні старшої школи відбулись небажані скорочення. Зрозуміло чому: виникла термінова необхідність навчальну програму для 12-річної школи модифікувати, тобто пристосувати для 11-річної школи. Розділ «Початок теорії ймовірностей та елементи статистики» в структурі змісту є останнім і не щільно пов'язаний з іншими розділами програми. До речі, саме ці питання досить ґрунтовно представлені в сучасних європейських та американських підручниках з математики.

Проілюструємо висловлені міркування про компетентнісні засади Державного стандарту базової та повної середньої освіти фрагментом змісту та державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів з розділу «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики» в основній та старшій школі та порівняємо їх за текстами Державних стандартів 2004 та 2011 р.р. (табл. 2, 3) [2, с. 3].

Таблиця 2

**Зміст розділу «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики»
в основній та старшій школі**

Зміст освіти	
2004 р.	2011 р.
Основна школа	
Елементи комбінаторики. Множини. Комбінаторні задачі. Початки теорії ймовірностей та елементи статистики. Випадкова подія. Ймовірність випадкової події. Способи подання даних. Частота. Середнє значення.	Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики. Множини. Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Способи подання даних та їх обробки.
Старша школа	
Елементи комбінаторики. Сполуки без повторень: перестановки, розміщення, комбінації. Початок теорії ймовірностей та елементи статистики. Випадкові події. Ймовірність випадкової події. Умовні ймовірності. Незалежні випадкові події. Уявлення про закон великих чисел. Означення ймовірності. Статистичні таблиці. Ряди розподілу та наочне їх зображення. Мода і медіана. Середні значення.	Елементи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Класичне визначення ймовірності випадкової події. Комбінаторний підхід до обчислення ймовірностей випадкових подій. Генеральна сукупність та вибірка. Мода, медіана, середнє значення.

Таблиця 3

**Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
з розділу «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики»
в основній та старшій школі**

Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів	
2004 р.	2011 р.
Основна школа	
Уявлення про множину. Уміння розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі. Уявлення про теорію ймовірностей і статистику як науку; про випадкову подію,	Знати й розуміти, що таке множина, елементи множини, комбінаторна задача, комбінаторні правила суми та добутку, випадкова подія, ймовірність випадкової події, що таке статистичне дослідження та його складові, уміти розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі шляхом розгляду можливих варіантів, застосовувати комбінаторні правила суми та добутку під час розв'язування

ймовірність випадкової події, частоту, середнє значення. Знання способів збирання і подання даних з різних сфер діяльності. Уміння розв'язувати найпростіші задачі на обчислення ймовірностей; подавати дані заданими способами.	найпростіших комбінаторних задач, обчислювати частоту випадкової події та оцінювати ймовірність випадкової події в досліді з рівноможливими результатами, подавати та аналізувати дані у простих статистичних дослідженнях, застосовувати оцінку ймовірності випадкової події для характеристики випадкового явища, ймовірні властивості навколишніх явищ для прийняття рішень.
Старша школа	
Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики	
2004 р.	2011 р.
Елементи комбінаторики	
Уявлення про перестановки, розміщення, комбінації. Знання формул для обчислення кількості кожного виду сполук без повторень. Уміння обчислювати кількість перестановок, розміщень, комбінацій і застосовувати знання під час розв'язування задач.	Знати і розуміти, що таке перестановки, розміщення, комбінації (без повторень), уміти обчислювати в найпростіших випадках кількість перестановок, розміщень, комбінацій.
Початок теорії ймовірностей та елементи статистики	
Уявлення про випадкові події та їх ймовірності; способи представлення даних. Знання основних понять, зазначених у змісті. Уміння застосовувати набуті знання під час розв'язування задач прикладного змісту.	Знати і розуміти класичне визначення поняття ймовірності, що таке генеральна сукупність та вибірка, означення середнього значення, моди та медіани вибірки Обчислювати ймовірності випадкових подій, використовуючи класичне визначення. Обчислювати середнє значення, моду і медіану вибірки та інтерпретувати одержані результати, застосовувати ймовірнісні характеристики навколишніх явищ для прийняття рішень.

У змісті Державного стандарту 2004 року були відсутні комбінаторні правила суми та добутку. Це звужувало коло сюжетних та прикладних комбінаторних задач. Відповідна корекція виконана у новій редакції Державних стандартів. Однак, не включені в елементи статистики поняття частоти та середнього значення, які мають суттєве значення для реалізації компетентнісних засад змісту математичної освіти.

Не вмотивовано у новій редакції Державного стандарту із змісту освіти вилучено поняття: умовна ймовірність, незалежна випадкова подія. Безперечно, це не сприяє подальшому розвитку прикладного спрямування результатів навчання. Порівняльний аналіз цих двох документів свідчить про те, що в результаті здійсненої корекції, математичний апарат, необхідний для розв'язування прикладних задач суттєво звужено, а отже і можливість включення їх в методичну систему стохастичної освіти. Це, в свою чергу, спричиняє ускладнення для реалізації компетентнісних засад Державного стандарту.

Перший досвід вивчення початків теорії ймовірностей та статистики в українських школах 2004-2011 років підтвердив прогнози вчених математиків та методистів про те, що розгляд статистико – ймовірнісних моделей подій та явищ підвищує інтерес до навчання математики, сприяє формуванню важливого компоненту наукового світогляду. Саме сформованість статистико-ймовірнісної складової математичної компетенції є однією з передумов успішної соціалізації особистості у сучасному суспільстві.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. У подальших редакціях Державного стандарту освітня галузь “Математика” слід, на наш погляд, більш уважно ставитися до компонентів змісту, що мають прикладне спрямування і напряду впливають на успішність реалізації компетентнісного підходу результатів навчання. Зокрема, подальших досліджень потребують зміст та методика навчання питань статистики та теорії ймовірностей у старшій школі.

Література

1. Гончаренко С. Що таке Державний загальноосвітній стандарт / Гончаренко С., Мальований Ю. // Математика в школі. – 1998. – № 1. – С. 3-4.
2. Державний стандарт базової і повної середньої освіти [Електронний ресурс]: затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 // Законодавство України. – К., 2011. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/state_standards/ – Назва з екрана.
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Математика в школі – 2004. – № 2. – С. 2-5.
4. Пометун О.І. Компетентнісний підхід до оцінювання рівнів досягнень учнів / Пометун О.І. – К., 2004. – 10 с.
5. Слєпкань З. Про Державний освітній стандарт з математики / Слєпкань З. // Математика в школі. – 1998. – № 1. – С. 4-19.
6. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія / Раков С.А. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.

РЕЗЮМЕ

Вийчук Т.И., Задорожная Т.Н., Хмара Т.Н. Прикладная направленность результатов обучения в компетентностной модели Государственного стандарта в образовательной области «Математика». Рассмотрены особенности раздела «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» с акцентом на умение решать прикладные задачи в новой редакции компетентностной модели

государственного стандарта в образовательной области «Математика». Не мотивировано в новой редакции Государственного стандарта по содержанию образования изъятие понятия: условная вероятность, независимое случайное событие. Безусловно, это не способствует дальнейшему развитию прикладного направления результатов обучения. Сравнительный анализ этих двух документов свидетельствует о том, что в результате проведенной коррекции, математический аппарат, необходимый для решения прикладных задач существенно сужен, а следовательно, и возможность включения их в методическую систему стохастического образования. Это, в свою очередь, вызывает осложнения для реализации компетентностных принципов Государственного стандарта. В последующих редакциях Государственного стандарта образовательной отрасли "Математика" следует, на наш взгляд, более внимательно относиться к компонентам содержания, имеющим прикладную направленность.

Ключевые слова. Государственный стандарт, общее среднее образование, математика, статистика, теория вероятностей, математические модели, прикладные задачи.

SUMMARY

T. Viychuk, T. Zadorozhniy, T. Khmara. Applied orientation of the learning outcome in the competence model of Mathematics educational State standard. The features section "Elements of combinatorics, statistics, and probability theory" with an emphasis on the ability to solve applied problems in the new edition of the competency model State standards in education "Mathematics". Not motivated by a new version of the State standard of educational content extracted concepts: conditional probability, independent random event. Obviously, this is not conducive to the further development of application oriented learning outcomes. The comparative analysis of these two documents indicates that the result carried correction, mathematical tools required to solve applied problems significantly narrowed, and hence the possibility of including them in a methodical system of stochastic education. This, in turn, leads to complications for the implementation of a competency framework to state standards. In subsequent editions of the State educational standard industry "Mathematics" should, in our opinion, more attentive to the content of components with practical guidance.

Key words. State standard, secondary education, mathematics, statistics, theory of the probability, mathematics models applied problems.

УДК 371.262(043.3)

О.І. Глобін

Інститут педагогіки НАПН України, м.Київ

СУЧАСНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

На основі результатів теоретичного дослідження проблеми вимірювання та оцінювання навчальних досягнень учнів визначені зміст і структура поняття «результати навчання», розглянуті особливості об'єктів оцінювання, а також функції системи оцінювання навчальних досягнень учнів в умовах реалізації

компетентнісного підходу, розглянуті зміни у процедурі оцінювання, що сприяють становленню оцінної самостійності учнів, формуванню в них потреби в досягненні високих освітніх результатів у навчально-пізнавальній діяльності, стимулюють освітню активність школярів.

Ключові слова: *компетентнісний підхід, результати навчання, об'єкти оцінювання, процедури оцінювання, моніторинг, самоаналіз, самооцінювання.*

Постановка проблеми. Проблема удосконалення методів вимірювання та оцінювання результатів навчання є однією з найбільш актуальних у педагогічній теорії і практиці оскільки її розв'язання дозволяє визначати ефективність та шляхи вдосконалення змісту, методів і організаційних форм навчання. Об'єктивні, достовірні, теоретично обґрунтовані вимірювання та оцінки його результатів можуть дати вчителю інформацію про хід навчального процесу, навчальні досягнення кожного учня, виявити впливи тих чи інших факторів на ефективність і результати навчальної діяльності учнів, допомогти встановити міру реалістичності (досяжності) навчальних цілей, адекватності застосовуваних навчальних методів і матеріалів, а також своєчасно скоригувати власні дії та дії учнів у процесі навчання.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема оцінювання завжди була актуальною для педагогічної теорії та шкільної практики. Різним її аспектам у різні часи присвячували свої дослідження українські та зарубіжні науковці: Ш. Амонашвілі, Г. Андреева, О. Барановська, І. Галян, М. Наумов, В. Паламарчук, І. Якиманська та інші. (психолого-педагогічні принципи та сучасні моделі контролю й оцінювання знань); Б. Ананьєв, О. Асмолов, П. Атутов, Ю. Бабанський, Л. Смирнова та інші. (оцінювання на основі врахування впливу педагогічних закономірностей процесу засвоєння учнями знань); О. Байназарова, О. Локшина, О. Ляшенко, О. Масалітіна, Д. Равен, С. Раков, Ю. Романенко та інші. (моніторинг якості освіти, використання тестового контролю); В. Аванесов, В. Беспалько, О. Бодальов, С. Сухорський та інші. (проблеми критеріїв оцінювання навчальних досягнень, контрольо-оцінювальні процедури та система обліку успішності). Проте у зв'язку з упровадженням у практику сучасної української школи компетентнісної моделі навчання проблема організації оцінювання навчальних досягнень учнів потребує подальшого вивчення, наукового узагальнення, теоретичного обґрунтування та практичної реалізації.

Мета статті полягає у визначенні складових поняття «результати навчання» та їх змісту, особливостей об'єктів оцінювання, відповіді на питання «що оцінювати?», «як оцінювати?» та «хто повинен здійснювати оцінювання?» в умовах реалізації компетентнісного підходу до навчання.

Виклад основного матеріалу. Розуміння результату навчання залежить від тієї парадигми, у рамках якої розглядається освіта. Так, у рамках традиційної «знаннєвої» парадигми, метою освіти є передача учням певної суми знань і оволодіння нею вважається головним результатом навчального процесу. Новий Державний стандарт базової і повної середньої освіти ґрунтується на засадах компетентнісного підходу, найважливіша відмінна особливість якого полягає у спрямованості навчально-виховного процесу «на досягнення результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключова, загальнопредметна і предметна компетентності» [1]. Це вимагає переорієнтації

традиційної системи оцінювання знань, умінь і навичок учнів на визначення рівнів сформованості набутих у процесі навчання компетентностей учнів, як інтегрованої здатності, «що складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці» [1].

Таким чином, при компетентнісному підході об'єктами оцінювання виступають, по-перше, знання, уміння, навички, способи діяльності у межах змісту конкретного предмета, необхідні для виконання учнями певних дій з метою розв'язання навчальних проблем, задач, ситуацій (предметний результат); по-друге, здатність учня застосовувати знання, уміння, навички, способи діяльності, до розв'язування проблем, які належать до усіх (або певного кола) навчальних предметів, а також реальних (життєвих) ситуацій (загальнонавчальний (міжпредметний) результат); по-третє, емоційна оцінка учнями об'єктів навчальної діяльності, сукупність ціннісних орієнтацій, мотивація, інтерес, готовність до навчання тощо (особистісний результат).

Вимоги до предметних і загальнонавчальних результатів у Державному стандарті задаються в предметно-діяльнісній формі й сформульовані у термінах “знає і розуміє”, “уміє і застосовує”. Ці вимоги включають системи предметних і міжпредметних знань, предметних і загальнонавчальних умінь і способів діяльності, що підлягають обов'язковому засвоєнню учнями у результаті навчання й охоплюють зміст основних розділів навчальних предметів і провідні види діяльності, які формуються в процесі навчання. Отже, зазначені вимоги передбачають, що оцінюванню мають підлягати відповідно: знання; уміння їх застосовувати в навчальній ситуації для одержання нових знань; використання знань у ненавчальних ситуаціях, пов'язаних з реальним життям, для прийняття обґрунтованих рішень щодо розв'язування проблем різного роду.

Оцінювання результатів навчання учнів – це процес опрацювання (систематизації, аналізу, узагальнення тощо) кількісних і якісних показників, отриманих за певними правилами, для визначання рівня сформованості компетентностей учня з подальшою конвертацією одержаного при вимірюванні первинного результату у певну нормовану шкалу балів (оцінку). При цьому, оцінювання, в умовах запровадження компетентнісного підходу, виконує не лише контролюючу функцію, а й: інформаційну, оскільки постачає відомості про успішність оволодіння учнями необхідними знаннями й уміннями, забезпечує можливість здійснювати зворотний зв'язок і використовувати цей зв'язок як форму заохочення (але не покарання); діагностичну, вказуючи на причини недоліків у підготовці кожного школяра, а також відзначаючи навіть незначні успіхи учнів, дозволяючи їм просуватися у навчанні у власному темпі; мотиваційну, покликану зорієнтувати кожного учня на успіх, що стає одним з потужних стимулів активної участі в процесі навчання; виховну, перетворюючись в інструмент самооцінки й самопізнання; регулятивну, спрямовану на забезпечення розвитку в учнів потреби визначати, чи досягнутий результат діяльності; комунікативну, за рахунок навчання аргументовано відстоювати свою точку зору, логічно обґрунтовувати свої висновки, об'єктивно і толерантно ставитись до рішень, запропонованих іншими. Разом з тим, виконати своє призначення оцінювання зможе лише при умові його об'єктивності й достовірності, які досягаються шляхом розроблення відповідних вимірників (інструментарію), критеріїв і оцінних процедур.

Об'єктивність оцінювання передбачає, перш за все, відповідність вимірників вимогам до результатів навчання, закладених у Державному стандарті й конкретизованих у навчальних програмах, тобто валідність змісту перевірочних завдань. По-друге, об'єктивність оцінювання забезпечується можливістю однозначності оцінки роботи учня будь-яким перевіряючим. По-третє, об'єктивність оцінювання вимагає надання учням рівних умов щодо виконання завдань (однаковий час, ідентичний інструктаж, повна самостійність і т.д.).

Виконання другої умови залежить від вибору форми й способу оцінювання. Найпростіше однозначно оцінити виконання завдань з вибором правильної відповіді із певної кількості запропонованих або завдань з альтернативними відповідями різного типу (так – ні, згодний – не згодний тощо). Складніше забезпечити виконання цієї вимоги при оцінюванні усної відповіді учня або завдань, які вимагають розгорнутої відповіді. У цьому випадку однозначність оцінки відповідей учнів можна забезпечити за допомогою використання спеціально розроблених критеріїв оцінки виконання подібних завдань (приклади таких критеріїв можна знайти у матеріалах зовнішнього незалежного оцінювання [2], міжнародних порівняльних досліджень якості загальної освіти TIMSS [3], Центру науково-освітніх інновацій та моніторингу [4] та інших. У зв'язку з цим доцільно, на нашу думку, включити до навчальних програм з різних предметів (у тексті пояснювальної записки) зразки вимірників досягнення окремих вимог або планованих результатів навчання. При цьому бажано, щоб кожний вимірник (завдання) супроводжувався статистичними даними, про рівень досягнення вимоги (процентний показник правильного виконання завдання школярами), отриманими на репрезентативних вибірках учнів різних класів. За обов'язковий рівень досягнення окремої вимоги до результатів навчання слід прийняти рівень, що досягається більшістю учнів. У цьому випадку з'являється еталон (норматив), зорієнтований на реальні досягнення учнів. Проте, оскільки така робота вимагає значних трудових і матеріальних витрат, зазначений опис вимог може доповнювати навчальні програми поступово, у міру одержання зазначених статистичних даних.

Орієнтація на компетентнісний підхід визначає особливе значення самої процедури оцінювання. Справа в тому, що в умовах традиційного навчання визначальним елементом системи оцінювання навчальних результатів виступає нормативно визначена оцінка (оцінний бал), за якою відбувається співвіднесення (порівняння) дитини з деяким ззовні встановленим нормативом (шаблоном) і прилаштування всіх під один заданий стандарт. Саме це визначає суперечність із завданням сучасної освіти забезпечити сприятливі умови для розвитку особистості. Тому оцінювання при компетентнісному підході має перетворитися з мети (демонстрація результатів, необхідних контролюючим органам) у засіб стимулювання учня до досягнення суб'єктивно значущих освітніх результатів. Це, у свою чергу, з необхідністю вимагає включення до змісту навчання формування в учнів навичок рефлексії, самоаналізу, самоконтролю, самооцінки, а також безпосереднього залучення школярів до процесу оцінювання. Тому для повноцінної організації процесу навчання важлива повна відкритість системи вимірників, критеріїв оцінювання навчальних досягнень та «правил» здійснення оцінних процедур. Важливо також, щоб критерії оцінювання, його форми та сам процес були простими та зрозумілими для учнів, доступними та зручними

у використанні. Ознайомлення учнів з вимогами та критеріями оцінювання (при цьому важливо ознайомити школярів з вимогами різного рівня) як до початку вивчення теми (розділу) навчального курсу, так і в ході її вивчення дозволяє зробити учнів повноправними учасниками процесу навчання, зацікавленими у його результатах і особистих навчальних досягненнях.

Доповнення загальноприйнятого (традиційного) одноосібного оцінювання учнів вчителем такими формами оцінювання результатів навчальної діяльності як самооцінювання учнем власних навчальних досягнень та/або взаємооцінювання учня учнем надає школярам можливість ефективно і творчо планувати та організовувати власну діяльність, пропонувати альтернативні варіанти вирішення тієї чи іншої проблеми, що безумовно знадобиться для їх майбутнього дорослого життя.

Самооцінювання забезпечує внутрішній зворотній зв'язок — одержання учнями даних про свої навчальні досягнення та труднощі, які виникли при виконанні навчальних завдань. Потреба у систематичному самооцінюванні стимулює процес навчання, формує критичність думки та вміння бачити прогрес (або регрес) і перспективи власної (у тому числі навчальної) діяльності.

Навчити учнів самостійно оцінювати результати навчання можна використовуючи метод проектів та/або організацію їх парної (групової) роботи. При цьому ефективними є оцінювання індивідуальної навчальної діяльності учня, оцінювання власного внеску кожного учня в роботу групи та оцінювання роботи групи в цілому. Така організація оцінювання сприятиме вихованню в учнів взаємної відповідальності, навчить ставити перед собою і розв'язувати не лише навчальні, а й організаційні й управлінські завдання.

Для підвищення ефективності системи оцінювання навчальних досягнень учнів щодо об'єктивності оцінки їх діяльності, стимулювання розвитку школярів, забезпечення індивідуалізації процесу навчання оцінювання має здійснюватись не тільки з метою визначити (зафіксувати) рівень знань, вмінь та навичок учня на певний момент часу, а й відстежити його просування у знаннєвому просторі (принцип динамічності). Це, у свою чергу, передбачає створення системи моніторингу навчальних досягнень учнів на основі регулярного проведення оцінних процедур, починаючи зі стартової діагностики й продовжуючись у подальшому визначенні індивідуального прогресу учнів.

Повертаючись до вище зазначених особистісних результатів навчання, які тісно пов'язані з навчальною підготовкою школярів і включають ціннісні орієнтації й відношення, мотивацію, інтерес і готовність до навчання, зазначимо, що саме в рамках здійснення моніторингу навчальних досягнень учнів доцільно організовувати їх (особистісних результатів) вивчення. Одночасно слід визнати, що на даний час не розроблено чітких вимог до особистісних результатів учнів. Це утруднює побудову методики об'єктивної оцінки їх особистісних якостей. Проте існує достатній досвід проведення різних соціологічних досліджень, що дозволяють оцінити стан тих або інших особистісних афективних результатів навчання, який можливо і доцільно використовувати в шкільній практиці.

Питання анкети можуть бути спрямовані на отримання інформації: про мотивацію (інтерес до навчального предмета; задоволення при його вивченні; думка учня про досягнення цілей, які він ставить, вивчаючи, наприклад, математику; відношення до

свої школи; почуття належності до шкільного співтовариства та інше); про впевненість у собі (впевненість у своїх здібностях до математики, можливість перебороти труднощі, що виникають при її вивченні тощо); про емоційні фактори (задоволення, тривожність при навчанні та інші); про «стратегію» вивчення (намагається учень, в основному, запам'ятовувати новий матеріал чи намагається зв'язати його з тим, що він вивчав раніше, чи володіє вміннями самоконтролю в процесі вивчення й інші). Відповіді учнів на адекватні питання анкети дозволять вчителю опосередковано оцінити, наскільки вони впевнені у своїх можливостях при вивченні предмета та наскільки ця впевненість пов'язана з результатами їхньої власної діяльності; наскільки певний ступінь володіння тими або іншими особистісними якостями (або їх комбінаціями) обумовлює вибір ефективних стратегій учіння.

Слід зазначити, що на основі даних, отриманих у результаті оцінювання особистісних афективних результатів навчання не повинні прийматися рішення про атестацію учнів або вчителів. Дана інформація може використовуватися тільки для вдосконалення процесу (методики) навчання.

Висновки. Орієнтація процесу навчання при компетентнісному підході на вимоги до його результату докорінно змінює традиційний статус оцінювання в системі навчання: система оцінювання переростає межі моделі контролю рівня засвоєних учнями знань і стає принципово необхідним елементом моделі забезпечення якості освіти, що відповідає як зовнішнім потребам усіх учасників навчального процесу, так і внутрішнім закономірностям розвитку системи освіти. Оцінювання стає процесом, природно інтегрованим у практику навчання. При цьому, основні завдання нової системи оцінювання полягатимуть у тому щоб: визначити, як учень опановує вміннями використання знань; розвинути в учня вміння самостійно оцінювати результат своєї діяльності, контролювати самого себе, знаходити і виправляти власні помилки; зорієнтувати учня на успіх, позбавити його страху перед шкільним контролем і оцінюванням, створити комфортне для навчання середовище, зберегти психологічне здоров'я дітей.

Оцінювання спрямовується на визначення індивідуальних досягнень кожного учня і не передбачає як порівняння результатів, продемонстрованих різними учнями, так і адміністративних висновків за результатами навчання. Критеріями оцінювання виступають очікувані результати, що відповідають навчальним цілям і результатам навчання, визначеним у Державному стандарті та навчальних програмах. Критерії та процедура оцінювання заздалегідь відомі учням. Ті результати, оцінка яких можлива в рамках атестаційних процедур (оцінювання у балах успішності), і ті, що оцінюються в рамках моніторингових досліджень (ціннісні орієнтації, емоційне ставлення, мотиваційні пріоритети, особистісні якості учнів тощо) розмежовуються, а сама процедура оцінювання включає різні форми й способи, використання яких забезпечує відповідність вимірників і оцінних процедур. Крім того, система оцінювання вибудовується таким чином, що самі учні включаються в контрольну-оцінну діяльність, отримуючи навички й звичку до самооцінки.

Система оцінювання не задає зміст навчання й вимоги до освоєння навчальних програм, тобто не визначає, чому вчити і як учити. У той же час вона є невід'ємною складовою процесу навчання й покликана нести свою частку відповідальності за

досягнення необхідної якості навчальних результатів учнів поряд з іншими компонентами системи освіти.

Література

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>
2. Підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання 2012р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://testportal.gov.ua/index.php/text/zno/>
3. Матеріали міжнародного дослідження TIMSS 2011. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://monitoring.koippo.kr.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=23:timss-2011&catid=3:2012-01-23-20-15-04&Itemid=4
4. Матеріали сайту Центру науково-освітніх інновацій та моніторингу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.monitoring.in.ua/>
5. Математика: Навчальна програма для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів // Математика в сучасній школі. – 2012. – №10. – С.3-7.

РЕЗЮМЕ

Глобин А.И. Современная система оценивания учебных результатов учащихся общеобразовательной школы. *На основании результатов теоретического исследования проблемы измерения и оценивания знаний учащихся определены содержание и структура понятия «результаты обучения», рассмотрены особенности объектов оценивания, а также функции системы оценивания учебных достижений учащихся в условиях реализации компетентностного подхода, рассмотрены изменения в процедуре оценивания, которые способствуют становлению оценочной самостоятельности учащихся, формированию у них потребности в достижении высоких образовательных результатов в учебно-познавательной деятельности, стимулируют учебную активность школьников.*

Ключевые слова: компетентностный подход, результаты обучения, объекты оценивания, процедуры оценивания, мониторинг, самоанализ, самооценивание.

SUMMARY

A. Globin. Modern system of studying results evaluation for students of secondary general education schools. *Based on the theoretical study of the measurement and assessment of students' knowledge the content and structure of the concept of "studying results" has been determined. The features of assessment objects have been considered, as well as the functions of the students' studying achievements assessment system in the context of competence-based approach implementation. The changes within assessment procedure contributing into students' evaluative independence formation, formation of their need to achieve high studying outcomes in learning and cognitive activities, encourage educational activity of students have been considered.*

Key words: competence approach, studying results (outcomes), assessment objects, procedures, evaluation, monitoring, self-awareness, self-assessment.

УДК 37.018.593+37.014.6:004.9

І.В. Пліш

Освітньо-виховний комплекс "Приватна гімназія "Апогей" –
Спеціалізована школа-дитсадок з поглибленим вивченням іноземних мов
"Лісова казка", м.Київ

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

В статті розглянуто проблему управління якістю освіти в гімназіях приватної форми власності. Виокремлюється потреба пошуку та розроблення нових технологій управління якістю освіти, які передбачають застосування надбань в галузі дидактики, педагогіки та технічних новацій.

Ключові слова: управління, якість, навчання, технології, директор, гімназія, навчальний заклад.

Постановка проблеми. З історії відомо, що в другій половині XIX сторіччя виникло багато нових типів навчальних закладів, як державних, так і приватних. Досить поширеними в кін. XIX-поч. XX ст. були приватні освітні заклади. Серед них найбільш відома колегія Павла Галагана, відкрита у Києві в 1871 р. На початку XX ст. в Росії і на територіях підросійської України існувало понад 20 типів різних шкіл (державні і приватні, платні і безплатні, конфесійні і світські, чоловічі і жіночі). Ця система характеризувалася неузгодженістю навчальних планів початкових і середніх шкіл.

В теперішній час ринок освітніх послуг, які надаються навчальними закладами приватної форми власності для дітей шкільного віку, знаходиться в періоді розвитку, який пов'язується з низкою проблем. Однією з них є те, що лише деякі навчальні заклади такого типу мають свою історію та можуть обґрунтовано посперечатися на тривалі традиції навчання та виховання. Більшість шкіл і гімназій змушена "з нуля" здобувати авторитет, шукати ринкову нішу, виробляти філософію навчання. Нині вітчизняна система освіти також передбачає навчання у приватних гімназіях. Як зазначає О. Денічева, приватний сектор середньої освіти в Україні є недостатньо розвиненим, що пов'язане з низкою адміністративних, матеріальних та технічних проблем. Насамперед, приватні школи та гімназії зосереджуються у великих містах України, де спостерігаємо наявність кваліфікованих спеціалістів та більш-менш якісну матеріально-технічну базу. Характер розвитку гуманітарної освіти у вітчизняних приватних школах та гімназіях свідчить про ефективне впровадження новітніх педагогічних технологій у навчальному процесі. Дослідниця звертає увагу на те, що запозичення позитивних здобутків європейської системи освіти результативно впливає на освітні реформаційні процеси в Україні.

Перевагами навчання в школах та гімназіях приватної форми власності (ГПФВ) є високий рівень якості освіти, вищий за рівень стандарту для системи освіти. Якісне навчання у ГПФВ спрямовується на допомогу учням у виборі майбутньої професії, їх визначенні з обранням вищого навчального закладу та у підготовці до вступу. У ГПФВ навчання здійснюється на основі гнучкої системи організації навчально-виховного процесу. Всі заняття спрямовані на формування інтелекту, навичок самоосвіти та, через

впровадження різних видів діяльності, на розвиток особистісних, творчих здібностей, логічного мислення гімназистів. При цьому за учнями залишається право вибору занять, які є їм цікавими.

Підвищення якості освіти було метою реформування більшості освітніх систем. Одним із основних елементів забезпечення якості освіти в ГПФВ є ефективне управління їх діяльністю. Для здійснення ефективного управління ГПФВ у сучасного директора однією із необхідних якостей повинна бути наявність навичок маркетингу та менеджменту. Високий рівень освітнього маркетингу дозволить директору забезпечити оптимальні умови розвитку педагогічної системи ГПФВ, розробити посадові інструкції та стандарти, найбільш ефективно управляти матеріальними та фінансовими ресурсами.

Аналіз актуальних досліджень. Як свідчить досвід практиків, дирекція школи повинна розробляти, удосконалювати, уточнювати, корегувати моделі своєї діяльності, спрямовувати їх на досягнення мети. Основою для поліпшення якості освіти є створення інноваційного навчально-виховного середовища. Стратегічними пріоритетами цієї діяльності визначено науково-методичний супровід створення й апробації інноваційної моделі ГПФВ, її переведення із режиму функціонування у режим випереджального інноваційного розвитку; розроблення концептуальних засад ГПФВ як школи майбутнього.

Вивчення наукових досліджень з проблеми управління освітою та їх аналіз показує, що в них висвітлюються різні аспекти управління. Методологічні засади управління освітою обґрунтовуються В. П. Андрущенко, С. У. Гончаренком, І. А. Зязюном, В. Г. Кременем, В. І. Луговим, Т. О. Лукіною, В. Е. Луначеком та іншими науковцями; теоретичні та практичні площини діяльності регіональних органів управління освітою розглядають у своїх працях В. А. Грабовський, М. М. Дарманський, Г. В. Єльнікова, О. І. Заєць, М. І. Кондаков та ін.; проблеми вдосконалення системи управління загальноосвітніми навчальними закладами означено в наукових працях В. І. Маслова, Л. І. Даниленко, Н. М. Островерхової, Ю. А. Конаржевського та інших.

Сучасний етап модернізації системи освіти вказує на зростання інтересу з боку всіх учасників НВП і, в першу чергу, основних "замовників" освітніх послуг – учнів, їх батьків і держави, до проблеми інформатизації ЗНЗ.

Значну роль у забезпеченні якісної освіти, зокрема у загальноосвітніх навчальних закладах, відіграють інформаційно-комунікаційні технології, що пронизують як сам процес навчання, так і процеси управління. У зазначеній галузі накопичено значний науковий потенціал, відображений у роботах В. Ю. Бикова, А. М. Гуржія, В. В. Дивака, Г. В. Єльнікової, М. І. Жалдака, Л. А. Карташової, В. В. Лапінського, О. І. Ляшенка, Ю. І. Машбиця, Н. В. Морзе, В. М. Монахова, О. В. Співаковського та інших.

Мета статті. Проаналізувати сутність основних теоретико-методологічних підходів з проблеми технологій управління якістю освіти в загальноосвітніх навчальних закладах та виокремити їх особливості.

Виклад основного матеріалу. Незалежно від форми власності навчального закладу визначальним для досягнення цілей управління якістю освіти є наявність чітких і зрозумілих цілей функціонування закладу освіти, стратегії його розвитку, доведення їх до учнів, батьків і персоналу закладу. Показовим можна вважати, на нашу думку, позиціонування мети функціонування однієї зі шкіл для обдарованих дітей м. Москви

(№1199), програма навчання якої розрахована на 5 років (7 – 11 класи), що здебільшого відповідає прийнятому в Україні терміну навчання у ГПФВ. Далі курсивом виокремлено український переклад оригінального тексту.

Основні ідеї, на яких будується навчальний процес: "Ліга Шкіл" – державний безкоштовний навчальний заклад, мета якого полягає у формуванні майбутньої інтелектуальної, творчої і державної еліти Росії – цим визначено не просто мету діяльності, а доведено до широкого загалу ідею виключності навчального закладу. Від випускників Школи очікують, що через 10-20 років після закінчення Школи вони будуть серед тих, хто складає обличчя країни в найбільш творчо-ємних областях людської діяльності (наука, література, мистецтво, економіка, політика) – підкреслюється поліпрофільність навчального закладу, великий обсяг предметних компетентностей, які формуються у випускників.

Школа призначена для обдарованих дітей. Проте, здібності самі по собі не гарантують, що обдарована дитина не стане рядовим дорослим. Навпаки, часто здібності так полегшують дитині навчання, що це веде до "заривання таланту" – опосередкована вказівка на те, що для виведення здібностей із латентного стану необхідна наполеглива праця, з одночасним підкріпленням тези щодо можливості досягнення високого рівня освіченості дитиною, здібності якої явно не визначено.

Мета управління навчально-виховним процесом відповідно полягає не стільки в тому, щоб виявити й розвинути індивідуальні творчі здібності, скільки в тому, щоб прищепити тим, хто навчається, насущну потребу в максимальній самореалізації. Необхідні для цього якості – бажання й уміння працювати, постійна внутрішня активність, незаспокоєність, ініціативність, здатність до концентрації, духовна незалежність. Конкретизуючи мету, дирекція Школи оприлюднює спрямованість навчально-виховного процесу (НВП) на формування особистісних якостей, які допомагають випускникові школи не просто соціалізуватись, а стати лідером соціальної групи, колективу тощо.

Задекларовано, що демократична, ефективна система управління Школою завжди враховує думку меншини, спирається на наявність права вето, кафедральні об'єднання викладачів і на владні колегіальні органи за участю дітей. У ній відсутня традиційна управлінська ієрархія (зокрема, в Школі відсутні жорсткий поділ на класи й традиційні класні керівники). Все перераховане вважається необхідним, тому що в жорсткій ієрархії виховується лише виконавець. Наголошується, разом з тим, на необхідності дотримувати баланс між чітким управлінням і творчим безладом. Виокремлюється спрямованість діяльності навчального закладу на створення умов, які дозволяють спільно працювати навіть індивідуалістам.

Подібні дані отримано й для деяких навчальних закладів України (особливо – навчальних закладів приватної форми власності).

Зокрема, Львівська українська приватна гімназія позиціонує себе як навчальний заклад, метою якого є: формування високодуховної, суспільно активної особистості, яка, навчаючись у класичному стилі, здобуде цілісну систему знань і уявлень про світ, прилучиться до багатючих скарбів народної творчості.

Головні завдання гімназії сформульовано таким чином: відроджуючи кращі освітянські традиції, створити оптимальні можливості для отримання загальної

середньої освіти на основі вільного вибору програм і предметів; постійне підвищення рівня свідомості та світосприйняття у дітей до глибокого (системного) розуміння багаторівневого зв'язку й узгодженості всіх аспектів, сторін і варіантів буття, життєвих цінностей на різних зрізах духовного, розумового й культурного розвитку людини; формування освіченої, творчої, національно-свідомої особистості, становлення її морального та фізичного здоров'я, що ґрунтується на національному світогляді, розвиток у неї критично-креативних здібностей "людини відповідальної"; переважання розвивальних цілей навчання над інформаційно-пізнавальними (стимулювання процесів розвитку і саморозвитку особистості, збагачення її ментального досвіду знаннями, нормами і цінностями). Разом з тим, управління якістю освіти в гімназії здійснюється за традиційними технологіями. Управління спрямовується на: повернення до духовності шляхом утвердження ідеалів, які ґрунтуються на пріоритетах особистості як найбільшої суспільної цінності; повернення до національних джерел для духовного єднання гімназистів, підпорядкованого національним традиціям та ідеям; повернення до дитини як Божого творіння, для якісного формування "волі до життя", формування власного "Я"; повернення до сім'ї, до родини як основи українського суспільного життя для співпраці при формуванні віри дитини у свої сили, духовної незламності, глибокого патріотизму.

Профілем ліцею "Всесвіт" є поглиблене вивчення англійської мови. Викладання алгебри, геометрії, фізики, хімії, біології ведеться двома мовами – українською й англійською. Особливість ліцею: робота, направлена на всебічний розвиток особистості, відродження духовності як засобу формування особи в умовах комфорту і теплої сімейної атмосфери. Управління реалізується на основі колегіальності й довіри.

Гуманітарна гімназія "Гармонія" ставить за мету інтеграцію знань через культуру. Акцент робиться на ціннісний імператив школи, гуманістичний світогляд і плюралізм. Місією гімназії визначено зміну ментальності гімназиста (знання – діяльність), діяльнісно-результативний аспект школи, культурний та екологічний імперативи. Перспектива: формування ключової компетентності гімназиста, універсальних навчальних дій; імператив відкритої освіти в умовах глобалізації; формування життєвих компетенцій; щоденний психолого-педагогічний та культурологічний супровід учня; освітні портфелі, зміна парадигми освіти; неформальна освіта – складова навчального процесу; учитель-провідник замінюється вчителем-супроводжувачем; індивідуалізація навчання.

В ліцеї "Гранд" метою НВП є входження випускників в інтелектуальну та бізнес-еліту України. Якість освіти забезпечується спільними для більшості приватних навчальних закладів засобами, але особливо наголошується на стійкому кадровому складі кращих вчителів-професіоналів, інформаційному забезпеченні, мінімумі домашніх завдань. Технологія управління якістю освіти заснована на принципі максимального супроводу навчання вчителем, моніторингу процесу навчання.

Освітньо-виховний комплекс: приватна гімназія "Апогей" – спеціалізована школа-дитсадок "Лісова казка" є навчальним закладом, який має академічну спрямованість, надає глибокі знання дисциплін, що вивчаються в середній школі. Гімназія надає освіту, вищу за державний мінімум. Метою створення освітньо-виховного комплексу стало:

- У контексті безперервної освіти домогтися змістовної методичної наступності в роботі комплексу: дитсадок, початкова школа, гімназія, вуз.
- Створити умови для більш раннього виявлення схильностей і здібностей дітей дошкільного та шкільного віку. Забезпечити кожній дитині можливість максимально реалізуватися. Зробити дитину в майбутньому конкурентоздатною і щасливою особистістю.
- Сприяти ефективній реалізації позитивних генетичних схильностей особистості до певних видів діяльності та на цій основі накреслити індивідуальну траєкторію розвитку кожного учня на всіх етапах навчання.
- Запровадити допрофесійну підготовку за рахунок діаметральних перетворень принципів навчання від теорії до практики на засадах паралельного об'єднання.
- Задовольнити потреби сім'ї та суспільства в повноцінному фізичному, психічному, освітньому розвитку дітей з урахуванням національних і регіональних особливостей.

Цього вдається досягти за рахунок введення додаткових факультативів: українська ділова мова, прикладна економіка, цікава математика, правознавство, фізика для допитливих, екологія, закономірності навколишнього світу, світова художня культура, етика та психологія ділових відносин.

Встановлено, що вирішальним у ГПФВ є лідерство й авторитет дирекції, яку мають визнати всі учасники навчально-виховного процесу, яка спрямовує дію всіх учасників НВП, проводить систематичну роботу з усіма учасниками НВП через реалізацію функцій управління: інформаційно-аналітичну; планово-прогностичну; організаційно-виконавчу; мотиваційно-цільову; контрольню-аналітичну; регуляторно-корекційну.

Інформаційно-аналітична функція. Накопичена щоденна, щотижнева, семестрова, щорічна інформація піддається педагогічному аналізу для об'єктивного оцінювання досягнутих результатів, визначення факторів і умов, які впливають на навчально-виховний процес.

Планово-прогностична функція. Педагогічний аналіз дає можливість забезпечити планово-прогностичну функцію в управлінні ЗНЗ. До планово-прогностичної функції фахівці пропонують віднести: організацію роботи ЗНЗ на перспективній, прогностичній, концептуальній основі відповідно до програми розвитку; систематичне оновлення шкільної філософії, місії школи, оновлення програм розвитку, організаційних моделей управління, прогнозованого образу випускника, створення і вдосконалення систем роботи з кожного напрямку діяльності школи; створення комплексно-цільових програм розвитку всіх підрозділів школи, роботи з різних напрямів; координування, узгодження всіх планів роботи школи відповідно до мети, завдання, змісту, форм і методів, термінів їх реалізації відповідно до функцій суб'єктів і об'єктів управління навчально-виховним процесом.

Організаційно-виконавча функція розкривається в гнучкій структурі управління, адаптованій до завдань ЗНЗ, яка сприяє створенню умов для досягнення мети кожним працівником. Мотиваційно-цільова функція передбачає врахування людського фактору, реалізацію ідей гуманістичного менеджменту. Контрольно-аналітична функція є однією

з головних функцій директора, оскільки відображає пріоритети ЗНЗ, забезпечує покращення результату роботи школи в цілому і кожного окремо. Провідна ідея контрольно-аналітичної діяльності полягає не у виявленні недоліків, акцентуванні на них, а в тому, щоб допомогти вчителю покращити свою роботу. Завершується цикл управління регуляторно-корекційною діяльністю, яка спрямована на вчасне виявлення ділянок роботи, на яких не досягаються необхідні результати, відхилень реального стану від прогнозованого та виправлення недоліків, приведення положення у відповідність з нормами за допомогою перегруповування сил, виділення додаткових ресурсів.

Складниками здійснення зазначеної управлінської функції є встановлення норм, етапів, системи цінностей, пріоритетів, ідеалів, а також профілактика, спрямована на запобігання і усунення недоліків навчально-виховного процесу в роботі підрозділів і окремих учителів.

В процесі аналізу явища управління також було встановлено особливу значимість в організації єдності спрямування цілей та їх досягнення.

Узагальнення особливостей управління дозволяє зробити висновок, що ефективне управління якістю освіти неможливе без реалізації соціально-психологічних функцій управління. Управлінська діяльність, як відомо, носить соціальний характер, оскільки і управлінець, і підлеглий – це особистості зі своїми цілями, інтересами та мотивацією. Основу будь-якої організації, у тому числі і ГПФВ, складає колектив, де відбувається складна взаємодія цілей з груповими і індивідуальними особливостями його членів. Тому виникає необхідність реалізації соціально-психологічних функцій управління, які зростають з потреб колективу як суб'єкта діяльності та спілкування і направлені на формування у педагогічного колективу таких соціально-психологічних станів і властивостей, які необхідні для ефективної діяльності.

До соціально-психологічних функцій управління можна віднести такі функції, як: мотивація вчителів до організації соціально-педагогічної діяльності; формування їх єдності відносно навчально-виховних цілей і результатів, організація їх взаємозв'язку; забезпечення нововведень в навчально-педагогічну діяльність.

На перший план в процесі реалізації соціально-педагогічних функцій управління, за результатами аналізу наукових доробків, можна вивести функцію мотивації. Адже, в умовах недостатньої розробленості соціально-педагогічних процесів є дуже важливим фактором розвиток прагнення педагогів до їх організації. Особлива роль управління тут полягає в створенні умов для виникнення в учнів і батьків мотивів до виявлення і повного задоволення своїх навчальних та виховних потреб, а у педагогів – мотивів до їх вивчення і створення умов для їх реалізації учасниками навчально-виховного процесу. Однак, для ефективного управління мотивацією учасників навчально-виховного процесу ГПФВ виникає необхідність стимулювання їхньої діяльності, яка може бути реалізована через створення системи матеріального і морального стимулювання мотивації.

Формування єдності учасників НВП повинне виражатися у внутрішній гармонійній взаємодії його учасників, схваленні загальних цінностей, норм, педагогічних зразків, їх взаємному розумінні. Можна назвати наступні управлінські технології формування єдності учасників навчально-виховного процесу: спільне вироблення педагогічних ідей щодо вдосконалення НВП; формування єдності в

розумінні і оцінюванні результатів НВП; творчий пошук методів здійснення навчально-виховної діяльності, створення традицій навчально-виховної діяльності в ГПФВ тощо.

Інноваційне забезпечення управлінської діяльності означає її оновлення, спрямоване на вдосконалення НВП. Ця функція управління може здійснюватися через організацію умов для підвищення кваліфікації педагогічних працівників, створення в колективі творчого настрою, спрямованого на активізацію інноваційної діяльності. Так, наприклад, вдосконалення навчально-виховної діяльності може відбуватися в різних варіантах і на різних рівнях: на рівні ГПФВ – організація експериментальної роботи, методичних об'єднань, творчих груп тощо; на рівні вчительського колективу – створення умов для їх самоосвіти, ведення досліджень з питань організації навчально-виховної діяльності тощо.

Організація взаємодії – це процес побудови системи взаємовідносин, яка дозволить упорядкувати педагогічну діяльність з метою досягнення навчально-виховних цілей.

Реалізація організації взаємодії як управлінської функції може відбуватися за умови створення системи професійних залежностей в рамках педагогічної діяльності. До цієї системи можуть увійти такі форми взаємодії: в межах навчально-виховних програм; в межах рад, творчих, робочих груп або методичних об'єднань; колективна взаємодія в межах педагогічної ради ГПФВ; соціально-психологічні тренінги, рольові та ділові ігри, спрямовані на формування способів педагогічної взаємодії; соціологічні та психолого-педагогічні дослідження особливостей НВП; моніторинг якості освіти тощо.

Висновок. Можна констатувати, що існує певний досвід організації управління якістю освіти у гімназіях приватної форми власності. Разом з тим, специфіка управління ГПФВ не виділяється, не завжди повною мірою використовуються визначені можливості, які надає приватна форма власності. Адже, як зазначається у Законі України «Про загальну середню освіту», гімназія – це заклад нового типу, головною метою якого є задовольнити запити суспільства, держави у загальній середній освіті шляхом відбору і навчання обдарованих та здібних дітей, забезпечення їх науково-теоретичної, гуманітарної, загальнокультурної підготовки для подальшого навчання у навчальних закладах вищого рівня.

Перспективи подальших наукових розвідок. Отже, для досягнення поставленої мети виокремлюється потреба пошуку та розроблення нових технологій управління якістю освіти, які передбачають застосування надбань в галузі дидактики, педагогіки та технічних новацій.

Література

1. Особливості розвитку гуманітарної освіти в приватних гімназіях сучасної Австрії / О. Денічева / Порівняльно-педагогічні студії № 1–2, 2010 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nbuu.gov.ua/>
2. Директор школи – організатор впровадження освітніх інновацій // Всеукраїнський науково-практичний журнал "Директор школи, ліцею, гімназії". – №1, 2006. – С. 42-46.
3. Кісіль М. В. Моніторинг як складова системи управління якістю вищої освіти / М. В. Кісіль // Розвиток публічного адміністрування на засадах менеджменту:

- Європейський контекст : матеріали міжнародної науково-практичної конференції . – Д. : ДРІДУ НАДУ, 2009. – С. 188- 190.
4. Освіта на територіях підросійської України / Історія педагогіки: курс лекцій / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.info-library.com.ua/books-text-545.html>
 5. Освітньо-виховний комплекс приватна гімназія "Апогей" / Сайт Освітньо-виховного комплексу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://apogey.school-site.kiev.ua/>
 6. Очень маленькая государственная бесплатная школа для одаренных детей № 1199. [Електронний ресурс] Режим доступу <http://www.liga1199.ru/drpl/about>
 7. Private education in the European Union [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eacea.ec/europa.eu/ressources/>

РЕЗЮМЕ

Плиш И.В. Особенности технологий управления качеством образования в общеобразовательных учебных заведениях. В статье рассмотрена проблема управления качеством образования в гимназиях частной формы собственности. Выделяется необходимость поиска и разработки новых технологий управления качеством образования, которые предусматривают применение достижений в области дидактики, педагогики и технических новаций.

Ключевые слова: управление, качество, обучение, технологии, директор, гимназия, учебное заведение.

SUMMARY

I. Plish. Technology of features of quality of management of education in the secondary schools. The article considers the management problem of educational quality in private gymnasiums. We can allocate the need of finding and development of new technologies in educational quality management, which can be applied in such branches as didactics, pedagogy and technical innovations.

Key words: management, quality, studying, technologies, director, gymnasium, educational establishment.

УДК 371.134:51

О.С. Чашечникова, Є.А. Колесник

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м.Суми

СПРЯМОВАНІСТЬ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ НА ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

У статті порушено питання про роль вчителя математики у формуванні творчого мислення учнів. Розглянуто різні підходи до удосконалення фахової підготовки студентів – майбутніх вчителів. Проаналізовано складові професійної підготовки майбутнього вчителя математики з точки зору формування готовності студентів до розвитку творчого мислення школярів. Розглянуто особливості організації процесу фахової підготовки, що включає фундаментальну та професійно-орієнтовану підготовку. У структурі професійно-орієнтованої підготовки досліджено деякі важливі аспекти вивчення взаємопов'язаних фахових курсів елементарної математики та методики навчання математики. У процесі методичної підготовки майбутнього

вчителя математики значна роль належить педагогічній практиці, яка є невід'ємною складовою фахової підготовки вчителів. В статті проаналізовано особливості проведення педагогічної практики, спрямованої на формування готовності майбутнього вчителя математики до розвитку творчого мислення учнів.

Ключові слова: творче мислення, фахова підготовка, учень, майбутній вчитель математики, готовність до розвитку творчого мислення учнів, елементарна математика, методика навчання математики, педагогічна практика.

Постановка проблеми. Актуальною проблемою сучасної освіти є розвиток особистості кожного громадянина, його творчого мислення, що є однією з основ економічного розвитку країни та складовою її престижу.

Проблема розвитку творчого мислення учнів у процесі навчання математики представлена як у зарубіжних, так і вітчизняних дослідженнях Ж. Адамара, Г. С. Альтшуллера, В. І. Андрєєва, М. Вертгеймера, Дж. Гілфорда, Т.В. Гришиної, Я.І. Груденова, П. Джексона, Б.П. Ерднієва, Е.Е. Жумаєва, Й.Н. Іванова, І.В. Калашнікова, Н. Когана, А. М. Колмогорова, Ю. М. Колягина, Ю. Н. Кулюткіна, В.М. Лейфури, Є. І. Машбиця, С.В. Музиченко, В. Ф. Паламарчук, Д. Пойя, Дж. Рензулі, С. П. Семенця, О.А. Смально, Р. Стернберга, Е. Торренса, С. Тейлора, О.С. Чашечникової, М. А. Чошанова, В. Д. Шадрикова, В.А. Ясінського та інших.

Вирішення цієї проблеми є неможливим без належної підготовки вчителя математики, спроможного формувати високоінтелектуальну та творчу особистість учня у ході навчання предмету. Для цього необхідно не лише надавати студентам – майбутнім вчителям належну базу з навчальних дисциплін, але й формувати у них готовність до розвитку творчого мислення школярів у подальшій професійній діяльності. Тобто необхідно розробити методичну систему підготовки майбутнього вчителя математики до розвитку творчого мислення школярів у сучасних умовах.

Аналіз актуальних досліджень. Ми ґрунтуємось на твердженні, що керівництво творчою діяльністю учнів у процесі вивчення математики має здійснювати вчитель, який сам є творчою особистістю [14].

Тільки фахівець, який має розвинене творче мислення, здатний забезпечити оригінальний та ефективний спосіб реагування на складні та неординарні ситуації, що виникають в навчальному процесі. Таких фахівців іноді називають «конкурентноспроможними». Термін «креативноспроможний» зустрічаємо у праці [5]. Він нам імпонує, оскільки поєднує у своєму змісті не тільки наявність у суб'єкта творчих здібностей, але й передбачає здатність до творчості. Креативність (наявність творчих здібностей, творчого потенціалу), на думку А.І. Кузмінського [5], є необхідною умовою досягнення педагогічної майстерності. Творчість породжується лише там, де наявні глибокі та міцні знання з навчального предмету у поєднанні з виробленим досвідом викладача у процесі своєї професійної діяльності.

Існують різні підходи до удосконалення фахової підготовки майбутнього вчителя математики, які здійснюються у процесі фундаментальної підготовки Г.О. Михалін, О.П. Томашук, М.І. Шкіль, Н.М. Шунда (на прикладі вивчення математичного аналізу), В.Г. Бевз (в процесі навчання студентів історії математики), О.М. Коломієць (диференційоване навчання аналітичної геометрії), І.Г. Ленчук (теоретико-методична система навчання евклідової геометрії), В.С. Круглик (методична система навчання лінійної алгебри), Н.М. Войналович (в ході вивчення дискретної математики), Ю.І. Сінько (методична система навчання математичної логіки), В.В. Нічишина, О.А. Чемерис та інші; у процесі методичної підготовки І.А. Акуленко, Г.П. Бевз, О.С. Дубінчук, А.І. Кузмінський, Н.М. Лосєва, І.Є. Малова, Л.Ф. Михайленко, В.Г. Моторіна, Г.І. Саранцев, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасєнкова та інші; у процесі творчої

діяльності А.Л. Воевода, С.М. Дорофєєв, В.В. Іванова, О.А. Крилова, Л.Й. Наконечна, С.П. Семенець, О.І. Скафа, О.А. Халабузар, В.П. Чорноус, О.І. Шахіна та інші, зокрема в процесі підготовки вчителя початкових класів – Ю.С. Вторнікова, Є.О. Лодатко, С.О. Скворцова; через впровадження нових інформаційних технологій в навчальний процес М.Ю. Бубнова, В.М. Жукова, Н.М. Кириленко, С.А. Раков, О.В. Співаковський, О.В. Тутова та інші.

Мета нашої статті – проаналізувати складові системи фахової підготовки майбутнього вчителя математики щодо можливості формування в нього готовності до розвитку творчого мислення школярів.

Виклад основного матеріалу. У попередньому дослідженні нами було створено модель формування та розвитку творчого мислення учнів (рис.1), яка включає взаємопов'язані та взаємообумовлені блоки.

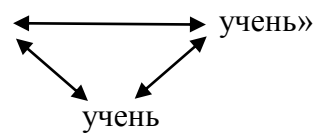
I. **Змістовий.** Особливості структури та змісту навчального матеріалу.

II. **Мотиваційно-стимулювальний.** Особливості роботи вчителя в процесі організації та керування навчально-пізнавальною діяльністю учня.

III. **Особистісний.** Специфіка впливу (та самовпливу) на особистість учня з метою розвитку його творчого мислення.

IV. **Організаційний.** Особливості організації навчання учнів та спільної діяльності в системах

«вчитель ← учень», «учень ← учень», «вчитель ↔ учень»
спрямованої на створення умов для особистісної залученості всіх учасників процесу (як учнів, незалежно від рівня їх навчальної успішності, так і вчителя).



V. **Операційно-діяльнісний.** Специфіка оперування навчальним матеріалом.

I. Змістовий блок: передбачається урізноманітнення спецкурсів з математики відповідно обраному профілю навчання; підвищення уваги доведенню теорем, розв'язуванню завдань на доведення, на побудову, на дослідження у класах всіх профілів; залучення учнів до самостійного пошуку проблем для дослідження; збільшення уваги завданням на усні обчислення; використання систем завдань, рівень складності яких поступово підвищується за рахунок варіативності умови відповідно підвищенню рівня розвитку творчого мислення учнів; більш широке використання завдань на кмітливість, на прогнозування, на розвиток уяви, інтуїції; у ході проведення олімпіад - перенесення акцентів з завдань на навченість на завдання, виконання яких надає можливість застосовувати нестандартні підходи.

II. Мотиваційно-стимулювальний блок передбачає: поступове звуження «інформаційної площі» в інформаційному полі, що поступає від вчителя (диференційоване перекладання завдання пошуку нових відомостей та їх опрацювання на учня); диференціація допомоги учням в ході вирішення нетрадиційних завдань творчого характеру; використання прийому демонстрування «кадрів»; диференційований підхід до оформлення завдань, використання експрес-розв'язань; доцільне поєднання традиційних і новітніх технологій навчання; використання основ ергономіки для кращого врахування і застосування психологічних особливостей учнів з метою підвищення продуктивності навчально-пізнавальної діяльності з математики.

III. Особистісний блок передбачає: виховання в учнів позитивного відношення до себе, формування свідомого ставлення до самовдосконалення; розвиток здатності ставити перед собою мету; ознайомлення їх із специфікою організації творчої діяльності; організацію самоосвіти на творчому рівні.

IV. Організаційний блок. Залежно від організації навчально-пізнавального процесу та ролі в ньому учня однаковий зміст і обсяг навчального матеріалу може обумовлювати як

різний тип мислення, так і різні його рівні. Передбачається: організація навчання учнів в умовах створення динамічних диференційованих груп; стимулювання самостійної діяльності учнів в процесі актуалізації знань і вмінь; залучення учнів до систематичної роботи у творчих групах; створення передумов для творчої діяльності з математики через пропонування довгострокових творчих домашніх завдань; диференційований підхід до проведення олімпіад з математики: проведення олімпіад з математики для учнів класів нематематичних профілів окремо.

V. Операційно-діяльнісний блок. Особливості оперування теоретичними знаннями на різних етапах процесу навчання суттєво впливають на розвиток творчого мислення учнів. За С. Л. Рубінштейном [415; 417] існує як залежність того, що людина вміє робити, від того, що вона собою являє, так і зворотна залежність. Передбачається: реалізація диференційованого підходу в процесі введення нового матеріалу, побудова логіко-структурних схем теоретичного матеріалу; урізноманітнення форм подачі та запису нового матеріалу з переходом від одної до іншої; застосування завдань на розвиток здатності трансформувати інформацію, моделі; на формування оперативності та легкості переходу від одного поняття до іншого; на перенесення акцентів; вироблення інтегративності мислення; використання завдань на уявних моделях; запам'ятовування матеріалу на основі його творчого застосування; використання асоціацій, метафор; використання завдань на лаконізацію ілюстрацій; залучення учнів до самостійного виготовлення і застосування моделей у процесі розв'язування завдань; пропонування завдань на вироблення оперативності мислення, на подолання стереотипів.

Для реалізації даної моделі формування та розвитку творчого мислення учнів (рис.1) необхідна відповідна підготовка майбутнього вчителя математики.

Система фахової підготовки майбутнього вчителя математики включає фундаментальну математичну та професійно-зорієнтовану підготовку.

Безсумнівно, фундаментальна підготовка є базою фахової підготовки майбутнього вчителя математики у процесі формування його професійних знань та умінь. Відбувається, перш за все, в ході вивчення студентами дисциплін математичного циклу (алгебра, геометрія, математичний аналіз, математична логіка та теорія алгоритмів, теорія ймовірностей і математична статистика та інших). Наскільки міцний фундамент створено в процесі навчання математики, настільки подальше вивчення професійно-орієнтованих предметів буде відбуватися свідомо, настільки майбутній вчитель математики буде мати потенціал, щоб стати компетентним у своїй майбутній професійній діяльності.

Проте, студентам педагогічних університетів, особливо сучасним першокурсникам, часто є незрозумілим, для чого вивчати складні математичні теорії, які, на їх думку, не застосовуються на уроках математики у школі. Якщо ж проаналізувати навчальні програми з математики для старшої профільної школи, то на даному етапі старшокласники активно вивчають теми, що включають елементи вищої математики або є базою їх вивчення (похідна функції, визначений інтеграл та їх застосування, елементи комбінаторики теорії ймовірностей та математичної статистики, границя функції в точці). За програмами академічного, профільного рівнів, у класах з поглибленим вивченням математики вивчається теорія множин та теорія многочленів, теорія границь та неперервність функції; у класах з поглибленим вивченням математики – невизначений інтеграл та його властивості, елементи математичної логіки, числові послідовності. І, звичайно, майбутній вчитель математики має знати більше, ніж того вимагає шкільна програма з математики від учня. Він також має бути готовим до роботи з зацікавленими у поглибленні власних знань школярами, обдарованими дітьми (готувати їх до участі в олімпіадах з математики різних рівнів, турнірах, конкурсах). Слід враховувати, що частина випускників фізико-математичних факультетів педагогічних університетів –

майбутні викладачі вищих навчальних закладів, аспіранти, науковці. Раніше в ході підготовки студентів фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів викладалися курси НОШКМ (наукові основи шкільного курсу математики) та СОШКМ (сучасні основи шкільного курсу математики). І, на наш погляд, ці курси доцільно повернути у педагогічні університети як нормативні дисципліни.

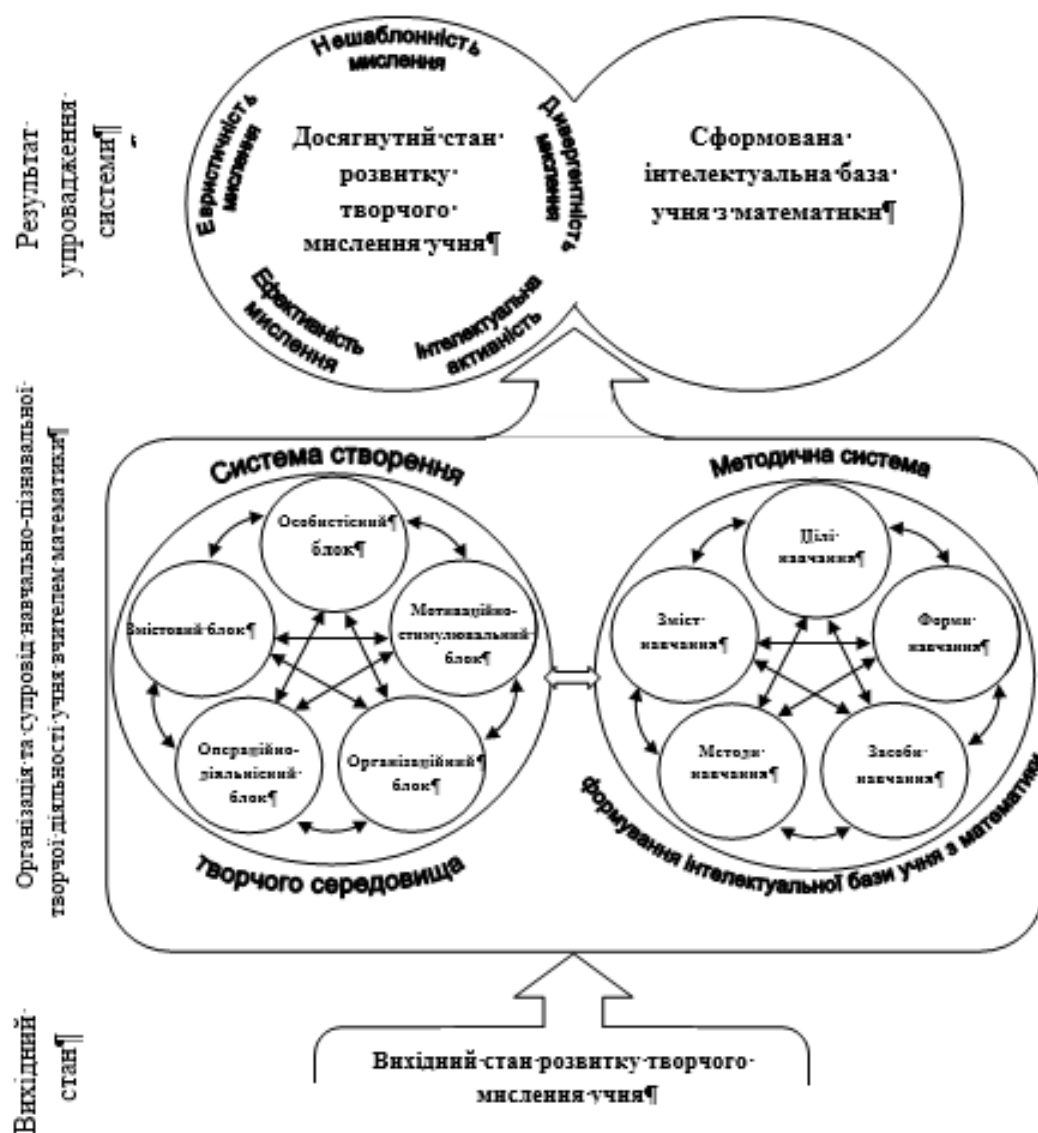


Рис.1. Модель формування та розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики

Аналіз досвіду роботи досвідчених викладачів різних регіонів за останні роки, власний досвід роботи свідчить, що проблемою у процесі фундаментальної підготовки є те, що деякі сучасні студенти в умовах кредитно-модульного навчання сприймають кожен навчальний математичний дисципліну окремо, не часто помічають взаємозв'язки між складними математичними теоріями і матеріалом так званої «шкільної математики», самостійно їх не встановлюють. Більш того, іноді мають ускладнення, якщо необхідно самостійно встановлювати зв'язки між темами (модулями) окремих предметів. Ця особливість має негативний вплив на вивчення взаємопов'язаних фахових курсів елементарної математики та методики навчання математики.

Основна мета курсу елементарної математики у педагогічному вищому навчальному закладі полягає у тому, щоб надати студентам ґрунтовну підготовку з шкільного курсу математики. Це є однією з умов якості методичної підготовки майбутнього вчителя математики до роботи з творчими, обдарованими учнями. На практичних заняттях з елементарної математики необхідно не лише формувати загальну математичну культуру студентів, але й застосовувати різні методи та прийоми розв'язування творчих завдань. Корисним для студентів є розв'язування одних і тих самих задач кількома способами. Математик У.У. Соєр [13, с. 69] переконував, що людині часто корисніше розв'язати одну й ту ж саму задачу різними способами, ніж розв'язати три-чотири різні задачі. Такої ж думки дотримувались Е.Г. Готман та З.А. Скопец [1]. Розв'язуючи одну задачу різними способами, можна з'ясувати, який з них більш ефективний. Так виробляється потреба робити аналіз кожної задачі, отже – розвиваються дослідницькі здібності, творче мислення. Більш детально нами це питання розглянуто у статті [4].

У ході вивчення елементарної математики, особливо на старших курсах, до авторської навчальної програми нами включені теми щодо розв'язування нестандартних задач (рівняння та нерівності з параметрами, побудова нестандартних графіків функцій, тощо), на практичних заняттях з елементарної математики пропонуються завдання підвищеної складності (завдання державної підсумкової атестації, зовнішнього незалежного оцінювання, олімпіадні завдання). Студентам пропонуємо індивідуальні науково-дослідницькі завдання творчого характеру різних рівнів складності (наприклад, побудова нестандартних графіків, побудова перерізів та розгортки фігур, розв'язування прикладних задач тощо).

Є ті теми, які (за браком часу на заняттях з елементарної математики) можна більш ґрунтовно розглядати на заняттях математичного гуртка. Зокрема, принцип Діріхле, діофантові рівняння, розв'язування рівнянь та нерівностей, що містять параметр, побудова графіків рівнянь тощо.

Математичні гуртки є формою позанавчальної роботи і створюються як з метою підготовки творчої обдарованої молоді до олімпіад, так і з метою більш ефективного творчого спілкування між собою студентів, які цікавляться математикою. Адже, більшість саме цих студентів, на наш погляд, віддають перевагу індивідуальній формі роботи. Але таким чином втрачається позитивний вплив колективної форми роботи. Результативності математичного гуртка сприяє його систематична робота.

Отже, зробимо наступні висновки. У процесі фундаментальної підготовки майбутнього вчителя математики, спрямованої на розвиток творчого мислення, слід враховувати наступне:

- при викладанні фундаментальних математичних курсів важливо робити акцент на особливостях застосування «складних математичних теорій» у школі, наприклад, на факультативних заняттях, спецкурсах, курсах за вибором, елективних курсах;
- доцільно пропонувати студентам нестандартні творчі завдання, олімпіадні завдання, задачі математичних турнірів, задачі прикладного характеру тощо;
- на старших курсах доцільно ввести інтегрований спецкурс з сучасних основ шкільного курсу математики, де пояснюються та встановлюються зв'язки між вищою математикою та шкільним курсом математики, систематизуються знання студентів з фахових та фундаментальних дисциплін математичного циклу.

Крім дисциплін, що забезпечують фундаментальну підготовку майбутнього вчителя математики, студентами вивчаються цикли гуманітарної і соціально-економічної, професійної та практичної підготовки. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики на теоретичному рівні відбувається у процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін.

Методика навчання математики є однією з основних дисциплін у процесі фахової підготовки учителя математики, що забезпечує професійно-педагогічну підготовку майбутнього педагога. Основна мета курсу в системі розвивального навчання – це формування професійних якостей майбутнього вчителя математики, виховання творчого підходу до розв’язування методичних проблем та його готовності до всебічного розвитку творчої особистості школяра. Вивчення традиційних питань методики математики закладає основи й грамотної «інноваційної діяльності».

Підготовка майбутнього вчителя до розвитку творчого мислення учнів в сучасних умовах передбачає удосконалення методичної системи навчання математики (цілей, змісту, методів та прийомів, організаційних форм та засобів навчання). Автори монографії [6, с. 5] звертають увагу на необхідність пошуку нового змісту, форм, методів і технологій підготовки майбутнього вчителя математики, «професіоналізації» вищої освіти.

В ході педагогічної практики відбувається остаточне самовизначення студентів, вибір майбутнього професійного шляху. Але це питання, яке потребує окремого обговорення.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Формування готовності майбутнього вчителя математики до розвитку творчого мислення учнів відбувається у процесі фундаментальної та професійно-орієнтованої підготовки. Всі складові системи фахової підготовки майбутнього вчителя математики в сучасних умовах мають певні особливості, які можуть бути спрямовані на формування творчого потенціалу студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів. Подальшого дослідження потребує питання створення моделі методичної системи підготовки майбутнього вчителя математики до формування творчого мислення учнів.

Література

1. Готман Э.Г. Задача одна – решения разные / Э.Г. Готман, З.А. Скопец – К.: Рад. школа, 1988. – 173 с.
2. Жумаєв Е.Е. Развитие творческого мышления учнів в процессе разв’язування геометрических 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.
3. Калашніков І.В. Развитие творческой деятельности учнів у процесі вивчення функцій в основній школі: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання математики» / І.В. Калашніков. – К., 2003. – 19 с.
4. Колесник Є.А. Развитие творческого мышления майбутнього вчителя математики у процесі розв’язування задач різними способами / Є.А. Колесник // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – №2(28). – 2013. – С. 241-247.
5. Кузьмінський А.І. Развитие педагогической мастерности викладача вищої школи в умовах неперервної полікультурної освіти / А.І. Кузьмінський – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 71 с.
6. Кузьмінський А.І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики / А.І. Кузьмінський, Н.А. Тарасенкова, І.А. Акуленко. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. – 320 с.
7. Музиченко С.В. Конструктивні задачі як засіб розвитку творчого мислення учнів у процесі навчання алгебри: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук спец. 13.00.02 – теорія і методика навчання математики / С.В. Музиченко. – К., 2005. – 20 с.
8. Повар С.В. Інтеграція знань з фізики і математики як засіб формування творчого мислення старшокласників: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук:

- спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання математики» / О.А. Смалько. – К., 2007. – 20 с.
9. Семенець С.П. Наукові засади розвивального навчання в системі методичної підготовки майбутніх учителів математики/ С.П. Семенець: Монографія – Житомир: Видавництво «Волинь», 2010. – 504 с.
 10. Скафа О.І. Наукові засади методичного забезпечення кредитно-модульної системи навчання у вищій школі / О.І. Скафа, Н.М. Лосева, О.В. Мазнук: Монографія. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2009. – 380 с.
 11. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З.І. Слєпкань – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.
 12. Смалько О.А. Розвиток творчого мислення старшокласників на уроках математики з використанням інформаційних технологій навчання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання інформатики» / О.А. Смалько. – К., 2003. – 20 с.
 13. Соєр У.У. Прелюдія к математике / У.У. Соєр. – М.: Просвещение, 1965. – 354 с.
 14. 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.

РЕЗЮМЕ

Чашечникова О.С., Колесник Е.А. Направленность профессиональной подготовки будущего учителя математики на формирование готовности к развитию творческого мышления учащихся. В статье поднимается вопрос о роли учителя математики в формировании творческого мышления учащихся. Рассмотрены различные подходы к совершенствованию профессиональной подготовки студентов – будущих учителей. Проанализированы составляющие профессиональной подготовки будущего учителя математики с точки зрения формирования готовности студентов к развитию творческого мышления школьников. Рассмотрены особенности организации процесса профессиональной подготовки, которая включает фундаментальную и профессионально-ориентированную подготовку. В структуре профессионально-ориентированной подготовки исследованы некоторые важные аспекты изучения взаимосвязанных профессиональных курсов элементарной математики и методики обучения математике. В процессе методической подготовки будущего учителя математики значительная роль принадлежит педагогической практике, которая является неотъемлемой частью профессиональной подготовки учителей. В статье проанализированы особенности проведения педагогической практики направленной на формирование готовности будущего учителя математики к развитию творческого мышления учащихся.

Ключевые слова: творческое мышление, профессиональная подготовка, ученик, будущий учитель математики, готовность к развитию творческого мышления учащихся, элементарная математика, методика обучения математике, педагогическая практика.

SUMMARY

O. Chashechnikova, E. Kolesnyk Orientation professional future teacher of mathematics in readiness to students of creative thinking. The article raised questions about the role of mathematics teachers in shaping the creative thinking of students. Different approaches to improving the professional training of students - future teachers. Analysis of the components of training future teachers of mathematics in terms of the training of students in the development of creative thinking of students. Peculiarities of organization of professional

training , including basic and vocational- oriented training. The structure of vocational-oriented training examined some important aspects of related professional courses elementary mathematics and methods of teaching mathematics. In the process of methodical preparation of future teachers of mathematics played a great part pedagogical practice which is an integral part of professional training of teachers. This paper analyzes the features of pedagogical practices aimed at shaping the future teacher of mathematics readiness to develop creative thinking of students.

Keywords: *creative thinking, professional preparation, student, future teacher of mathematics, willingness to develop creative thinking of students, elementary mathematics, methods of teaching mathematics teaching practice.*

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 372.851:004

І.В. Калашніков

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, м.Вінниця

Є.І. Калашнікова

Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, м.Київ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ШЛЯХАМИ ВІДЕОВІЗУАЛІЗАЦІЇ

Розглянуто шляхи підвищення ефективності навчання математики шляхом системи відеоуроків. Виділено основні принципи конструювання відео уроків (принципи оптимального обсягу, динамічності, опори, наочності, ергономічності, науковості, системності, педагогічної доцільності, інтеграції та вільного доступу до навчальних матеріалів). Авторами статті визначено основні завдання, що потребують першочергового вирішення: створення інформаційного середовища математичного спрямування для суб'єкта освітнього процесу; забезпечення відповідності навчальних матеріалів сучасним освітнім пріоритетам, із врахуванням вікових та індивідуальних особливостей учнів; дотримання фізіологічних норм у навчальному процесі.

Ключові слова: математика, відеоурок, відеовізуалізація, принципи конструювання відеоуроків.

Постановка проблеми. Одним із важливих факторів удосконалення системи освіти України, є активне використання в освітньому процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Однак, наразі, впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій стримується недостатньою розробленістю дидактичних основ і відсутністю науково обґрунтованих практичних рекомендацій, щодо їх впровадження в навчальний процес, також недостатньо вивчені психологічні аспекти впровадження ІКТ.

При навчанні математики учителі намагаються регламентувати навчання учня. В «ідеалі» це виглядає так: (засвоєння теоретичного матеріалу на уроці – вироблення навичок його застосування у процесі розв'язування задач – домашні завдання – контрольний зріз – ... – повторення вивченого матеріалу).

Для виховання і розвитку творчо мислячого учня така регламентованість є необхідною, але не достатньою умовою.

Відомо, що сприйняття і обробка інформації учнем відбувається у двох режимах: у режимі швидкого панорамного огляду, обробка здійснюється майже на рівні підсвідомості, у цьому режимі інформація сприймається миттєво, але її засвоєння є поверховим; у режимі повільного сприймання, деталізації інформації, у цьому режимі здійснюється ретельний послідовний аналіз інформації.

Для формування творчого учня потрібне середовище, яке забезпечить багатосторонню дію на нього, яке володіє потенційною багатоваріантністю, та містить зразки творчої діяльності та її результатів.

На нашу думку, створення такого середовища має забезпечуватись: широким впровадженням інформаційно-комунікаційних технологій; надання можливості працювати по індивідуальному плану завдяки сучасним комунікаційним технологіям; широкій підтримці електронних ресурсів; вільним спілкуванням з учителем.

Мета статті – розглянути можливості відео візуалізації у процесі навчання математики.

Виклад основного матеріалу. В межах перевірки даної гіпотези нами було проведено ряд порівняльних експериментів із використання відеоуроків під час навчання учнів математиці. Суть експериментів полягала в тому, що було відібрано дві групи учнів із приблизно однаковим рівнем навченості (перевірка здійснювалась за допомогою серії контрольних робіт); майже однаковими здібностями, щодо засвоєння математичного матеріалу (перевірка здійснювалась за допомогою спостережень за учнем під час пояснення йому нового матеріалу); та приблизно однаковим рівнем інтелекту (перевірка здійснювалась за допомогою тестів IQ).

Процес пояснення «ключових моментів» навчального матеріалу, був відзнятий як відеофільм, цей відеоматеріал після завершення заняття віддавався учням, які переглядали його у фіксований нами час. Рівень навченості учнів які використовували відеоматеріали у навчанні виявився вищими ніж у тих, що їх не використовували, зокрема, найкращий рівень навченості мали учні, які переглядали ці відеоуроки в інтервалі 6 – 7 годин після проведення реального заняття.

Результати отримані під час експерименту дають можливість констатувати той факт, що таке використання відеоуроків при навчанні математики сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Чому саме таке? В межах експерименту нами було також встановлено, що існуючі відеоуроки в мережі Internet не дають очікуваного ефекту в навчальному аспекті. Шляхом анкетування, опитування та аналізу результатів було виокремлено ряд основних факторів, які негативно впливають на якісний показник навчання, серед них наступні: банальні лінгвістичні та відсутність мотивації; можливості мережі Internet надають більш значимі для учня види діяльності ніж навчання; перегляд відео уроку створює поверхове розуміння матеріалу і не стимулює подальше його вивчення, фактично створює ситуацію відмови розуміти матеріал глибше; відеоуроки не створюють цілісну систему відеозанять; та інші.

В межах дослідження нами означено поняття відеовізуалізація та на основі експериментальних даних сформульовано основні принципи конструювання відеоматеріалів.

Як відомо, візуалізація це метод представлення інформації у вигляді оптичного зображення.

Відеовізуалізацію ми розуміємо як метод представлення навчальної інформації у вигляді відеоматеріалу.

Як було відмічено раніше, у процесі експерименту ми сформулювали основні принципи конструювання відеоуроків.

Принцип від латинського *principium* твердження, яке сприймається як головне. У науці, принципи – це загальні вимоги до побудови теорії, сформульовані як те первинне, що лежить в основі певної сукупності фактів. При характеристиці різноманітних систем принципи відображають ті суттєві характеристики, що відповідають за правильне функціонування системи, без яких вона не виконувала б свого призначення.

1. Принцип оптимального обсягу. Відеоматеріал має бути сформований у логічно завершені відеоуроки тривалістю не більше 10 хвилин.
2. Принцип динамічності. Передбачає оптимальність підбору темпу пояснення, стислість викладу, максимальну інформативність, чітку впорядкованість.
3. Принцип опори. Відеоурок має містити матеріал, у вивченні якого учень брав безпосередню участь, продилявся реально, в умовах фактичного заняття.
4. Принцип наглядності. Розуміння цього принципу є традиційним і стосується в переважній більшості змісту та форм подання навчального матеріалу.
5. Принцип ергономічності. Розміщення матеріалу на екрані має бути ергономічним.
6. Принцип науковості. Зміст навчального матеріалу відеоуроку має ґрунтуватися на наукових фактах, поняттях, закономірностях. Форма подання не має суперечити реальним фактам.
7. Принцип системності. Відеоуроки мають бути послідовно впорядковані, класифіковані, логічно пов'язані як з відповідним навчальним матеріалом так і один з одним.
8. Принцип педагогічної доцільності. Відеоурок обов'язково має мати чітко визначену навчальну мету, і відображати суть навчального матеріалу «ключовий момент».
9. Принцип інтеграції. Система відеоуроків має бути узгодженою з іншими інформаційними системами і входити як складова до цілісної системи засобів навчального процесу.
10. Принцип вільного доступу до навчальних матеріалів.

Майбутнє навчальних відеоуроків, на нашу думку визначено. Надалі вони складатимуть значну частину серед навчальних засобів, а відеозапис «ключових моментів» навчального матеріалу є, наразі, принаймні доцільним.

Нижче в табличній формі наведемо перелік назв відеоуроків у навчальному матеріалі курсу алгебра за 11 клас, які утворюють систему відеозанять вивчення теми похідна та її застосування, і коротко окреслимо їх зміст (табл. 1).

Таблиця 1

№	Назва відеофрагменту	Зміст відеофрагменту
1.	Послідовність	Означення послідовності. Приклади
2.	Функція	Означення функції. Область визначення. Область значень. Способи задання функції. Ілюструючі приклади. Складена функція (композиція функцій). Обернена функція
3.	Границя послідовності.	Парадокси Зенона. Означення границі послідовності. Ілюструючі динамічні приклади

№	Назва відеофрагменту	Зміст відеофрагменту
4.	Границя функції	Означення границі функції. Ілюструючі динамічні приклади
5.	Основні теореми про границі	Теореми про арифметичні дії з границями функцій в точці, їх доведення
6.	Перша чудова границя	Теорема, її доведення. Приклад застосування
7.	Дробово-раціональні функції	Вертикальна, горизонтальна, похила асимптоти. Дослідження деяких дробово-раціональних функцій
8.	Фізична задача	Визначення швидкості та прискорення тіла в будь-який момент часу, яке рухається з однаковим прискоренням за відомим законом визначення шляху пройденого з часом
9.	Геометрична задача	Аналіз можливості побудови дотичної до графіка функції, заданої аналітично, в довільній точці графіка функції. Побудова дотичної до графіка функції в точці. Поведінка графіка функції в околі точки дотику в залежності від дотичної
10.	Поняття про похідну	Означення похідної. Знаходження похідних функцій за означенням
11.	Похідна суми і добутку функцій	Теореми про похідну суми та добутку функцій, їх доведення. Застосування теорем на практиці
12.	Похідна частки функцій	Теорема про похідну частки функцій, її доведення. Застосування теореми на практиці
13.	Похідна складеної функції	Теорема про похідну складеної функції, її доведення. Застосування теореми про похідну складеної функції на практиці
14.	Рівняння дотичної	Загальний вигляд. Виведення рівняння дотичної
15.	Поведінка функції	Ознаки зростання, спадання функції. Набуття функцією максимальних, мінімальних значень
16.	Друга похідна і опуклість функції	Ознаки опуклості та угнутості графіка функції
17.	Дослідження функцій	Алгоритм повного дослідження функції

Відсутність розуміння учнем матеріалу визначеного третім стовпцем таблиці в певній мірі унеможливує його якісне подальше навчання математиці.

Процес удосконалення системи сучасної освіти в плані її модернізації в першу чергу має бути спрямований на забезпечення сфери освіти методологіями, технологіями, практичними рекомендаціями щодо створення та використання науково-педагогічних та учбово-методичних розробок, орієнтованих на реалізацію можливостей сучасних інформаційних та комунікаційних технологій. Модернізація по своїй суті передбачає використання сучасних інформаційних технологій переслідуючи удосконалення

навчальних методичних систем орієнтованих на розвиток інтелектуального потенціалу учня.

Наразі доцільним є цілеспрямовано організований синтез масового практичного впровадження ресурсів інформаційних технологій та електронно-обчислювальних ресурсів, в межах якого має здійснюватись комплексне розв'язання задач пов'язаних із забезпеченістю суб'єктів навчального процесу якісними навчальними матеріалами і методиками.

Висновки. Основні завдання, що потребують першочергового вирішення наступні:

- 1) створення інформаційного середовища математичного спрямування для суб'єкта освітнього процесу, тобто забезпечення можливості вивчення і викладання матеріалу тем дисципліни математика з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, де це є доцільно і педагогічно виправдано;
- 2) забезпечення відповідності навчальних матеріалів сучасним освітнім пріоритетам, із врахуванням вікових та індивідуальних особливостей учнів;
- 3) дотримання фізіологічних норм у навчальному процесі.

РЕЗЮМЕ

Калашников И.В., Калашникова Е.И. Повышение эффективности обучения математике путем видеовизуализации. Рассмотрены пути повышения эффективности обучения математике путем использования системы видеоуроков. Выделены основные принципы конструирования видео уроков (принципы оптимального объема, динамичности, опоры, наглядности, эргономичности, научности, системности, педагогической целесообразности, интеграции и свободного доступа к учебным материалам). Авторами статьи определены основные задачи, требующие первоочередного решения: создание информационной среды математического направления для субъекта образовательного процесса, обеспечение соответствия учебных материалов современным образовательным приоритетам, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, соблюдение физиологических норм в учебном процессе.

Ключевые слова: математика, видеоурок, видеовизуализация, принципы конструирования видеоуроков.

SUMMARY

I. Kalashnikov, E. Kalashnikova. Increase teaching mathematics ways videovizualizatsiyi. Ways of improving the efficiency of learning mathematics through video tutorials. The basic principles of designing video tutorials (principles of optimal, dynamic resistance, nahlyadnosti, ergonomics, scientific, systematic, educational appropriateness, integration and easy access to learning materials). The authors have identified the main tasks that require urgent solution: creating an information environment mathematical orientation to the subject of the educational process, ensuring compliance training materials modern educational priorities, taking into account the age and individual characteristics of students, respect the physiological norms in the classroom.

Keywords: mathematics, video tutorial videovizualizatsiya, the principles of designing video tutorials.

УДК 378.14:004

Л.А. Карташова

Київський національний лінгвістичний університет, м.Київ

СПРЯМОВАНІСТЬ НА ФОРМУВАННЯ ІТ-ГОТОВНОСТІ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У СИСТЕМІ НАВЧАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СТУДЕНТІВ – МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНОЗЕМНИХ МОВ

У статті показано, що суттєве поліпшення результатів навчання інформаційних технологій студентів – майбутніх вчителів іноземних мов можливе за умови впровадження в навчально-виховний процес системи, в основу якої покладені готовнісно орієнтовний підхід і принцип професійної спрямованості. Застосування авторської системи забезпечує випереджальне навчання студентів, формування в них потреби безперервного саморозвитку, умінь та навичок самоосвіти, самостійного та творчого підходу до процесу набуття знань.

Ключові слова: система, навчання, інформаційні технології, студент, учитель, інформатизація, готовність, іноземні мови.

Постановка проблеми. Теоретичне узагальнення та практичне розв'язання проблеми створення системи навчання інформаційних технологій (ІТ) майбутніх вчителів іноземних мов (ІМ) в умовах сучасної парадигми освіти зумовлюється пріоритетним положенням ІТ у розв'язанні проблем фундаментальної методичної підготовки вчителів ІМ. Сучасний етап розвитку вищої педагогічної освіти потребує якісних змін у підході до визначення цілей і завдань, змісту, форм, методів і засобів інформаційних технологій у навчально-пізнавальній діяльності майбутніх вчителів [2; 3; 4]. Суперечності між вимогами інформаційного суспільства та наявним рівнем підготовленості вчителів ІМ до застосування ІТ свідчать про необхідність перебудови системи навчання студентів – майбутніх учителів у вищому педагогічному навчальному закладі (ВПНЗ), надання їй ознак технологічності у розумінні обов'язковості формування готовності до застосування ІТ у майбутній професійній діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Слід зазначити, що в галузі використання персональних комп'ютерів у навчально-виховному процесі накопичено значний науковий потенціал завдяки роботам В. Бикова, А. Верляня, А. Гуржія, О. Довгялло, Ю. Дорошенка, М. Корця, К. Маклін, Ю. Машбиця, К. Ющенко та ін. Проблема підготовки майбутніх учителів до використання в навчальному процесі інформаційних технологій знайшла висвітлення в наукових роботах В. Беспалька, М. Жалдака, В. Монахова, Н. Морзе, С. Ракова, В. Сергієнка, О. Співаковського та ін. У педагогіці, психології та соціології освіти здійснюються пошуки, спрямовані на дослідження професійної діяльності педагога в умовах інформатизації суспільства: в роботах науковців О. Ляшенко, В. Кременя, В. Мадзігона, В. Моляко, П. Сердюкова, О. Спіріна, М. Смұльсон та ін. розглядаються шляхи формування та підвищення професійної компетентності педагога, визначаються професійно значущі якості його особистості. Втім, виокремлення проблеми формування ІТ-готовності майбутніх учителів іноземних

мов як однієї зі складових цілей професійної підготовки майбутніх вчителів ІМ у відомих нам літературних джерелах не здійснювалось.

Мета статті. Теоретичне обґрунтування інноваційних підходів у системі навчання інформаційних технологій студентів – майбутніх вчителів іноземних мов.

Виклад основного матеріалу. Аналіз наукових досліджень та професійної діяльності вчителів іноземних мов показує, що рівень їх готовності до використання ІТ залежить від системи навчання ІТ у ВПНЗ: методологічних основ створення системи навчання; змісту, засобів, форм і методів навчання; матеріального забезпечення ВПНЗ [9]; компетентності викладачів ІМ у галузі ІТ. Нині існує можливість модернізувати систему навчання ІТ у ВПНЗ шляхом трансформації навчального середовища на засадах технологічності, широкого застосування ІТ як засобів навчання й об'єктів вивчення.

Зосередженість на потребах та вимогах інформатизації освіти передбачає пряму залежність цілей проектування системи навчання ІТ у ВПНЗ з метою методичного, технологічного та управлінського забезпечення навчання ІТ [7]. Перш за все, передбачувана система повинна бути засобом розширення, поглиблення та зміцнення знань студентів у галузі ІТ, найповніше забезпечувати розкриття творчого потенціалу кожного, пізнавальних здібностей, формування повноцінної наукової картини світу, сучасних уявлень про культуру та загальнолюдські цінності. Кінцевим результатом передбачається створення умов для достатнього оволодіння майбутніми вчителями ІМ професійно спрямованими знаннями, уміннями та навичками у галузі ІТ, формуванням мотивації використання ІТ у фаховій діяльності.

За проведеними дослідженнями та результатами аналізу психолого-педагогічних напрацювань, феномен "ІТ-готовність" учителя ІМ ми означаємо як нову якісну характеристику на межі перетину його психолого-педагогічної, методичної та інформаційно-технологічної підготовки. Це новоутворення нами пропонується розглядати як інтегративну якість особистості, яка характеризується багатокомпонентною, багаторівневою структурою та визначає потенційну підготовленість вчителя до виконання навчально-виховної діяльності та самовдосконалення в умовах інформаційного суспільства [7]. Вивчення різних підходів до навчання ІТ майбутніх вчителів ІМ у ВПНЗ, виокремлення ІТ як однієї із фундаментальних навчальних дисциплін у системі фахової підготовки вчителя, аналіз існуючих посібників і програм зумовили розроблення авторської системи навчання ІТ (СН ІТ), метою та результатом створення якої є формування ІТ-готовності (рис. 1).

Розроблення СН ІТ виконувалось із дотриманням освітніх стандартів; урахуванням психолого-педагогічних основ навчання майбутніх учителів; визначенням інваріантної і варіативної складових змісту навчання з професійним спрямуванням; створенням умов для розвитку творчих якостей кожного студента. З'ясовано, що ефективне навчання майбутніх учителів іноземних мов має реалізовуватися в процесі поглиблення міжпредметних зв'язків.

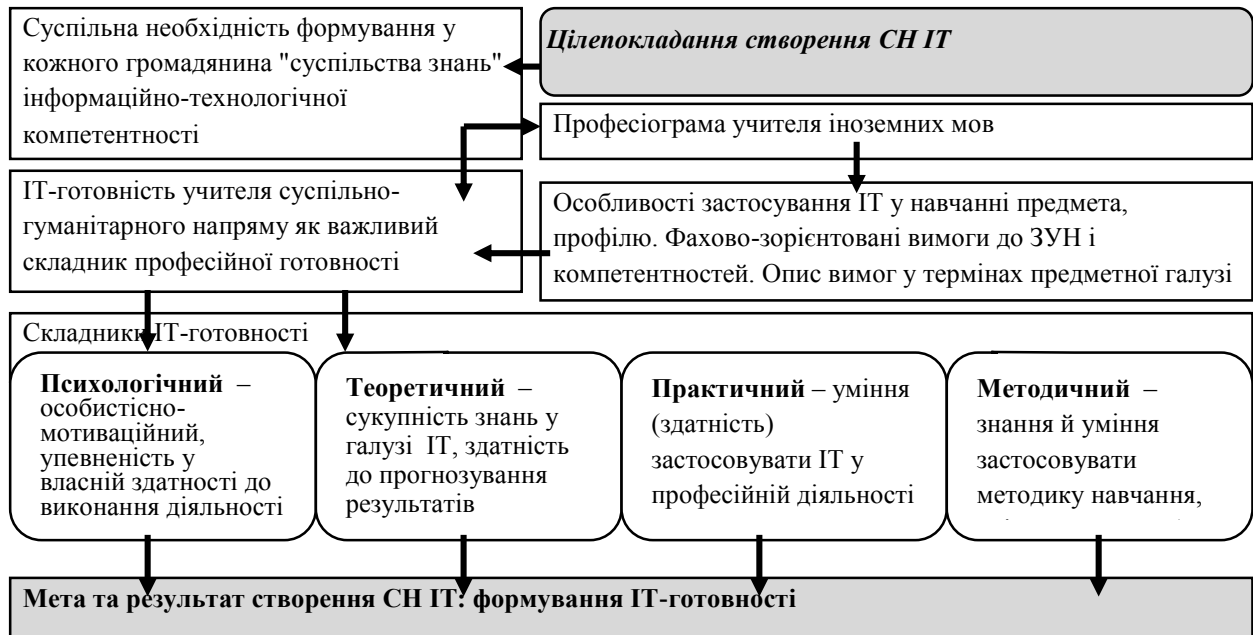


Рис. 1. ІТ-готовність студента як складне особистісне утворення й підґрунтя цілепокладання створення СН ІТ

В якості методологічної основи СН ІТ нами пропонується прийняти підхід, орієнтований на кожну особистість, формування теоретичної бази знань у галузі ІТ, отримання практичних умінь, розвиток навичок та мотивації використання ІТ у навчанні та майбутній професійній діяльності, інших компонентів готовності кожного студента до виконання професійної діяльності. Такий підхід, за своєю сутністю особистісно та професійно зорієнтований, нами пропонується визначати як **готовнісно орієнтований підхід**. Його реалізація вимагала модифікації системи навчання ІТ, перетворення її з моделі, яка існувала об'єктивно, для будь-якого студента, на суб'єктивне досягнення окремого студента, яке можна оцінити як досягнення певного рівня ІТ-готовності. СН ІТ можна розглядати як явище, створене у ВПНЗ і яке безперервно твориться суб'єктами навчання. Одночасне дотримання та врахування всіх зазначених вище вимог забезпечує таке цілеспрямоване функціонування системи, яке максимально уможливорює досягнення поставленої мети.

Пропонована СН ІТ – це багатокомпонентна багаторівнева система навчання ІТ майбутніх вчителів іноземних мов, у якій чільне місце приділяється безперервності, наступності та достатності інформатизації навчально-виховного процесу, інтеграції іноземних мов та дисциплін ІТ, формуванню професійно-орієнтованого інформаційного середовища та єдиного інформаційного простору [7].

Цілепокладання в розробленні СН ІТ здійснювалось з урахуванням необхідності: а) вивчення ІТ протягом всього терміну навчання у ВПНЗ; б) підготовки викладачів ВПНЗ до освоєння ІТ і впровадження ІТ у процес навчання ІМ; в) впровадження ІТ у діяльність викладачів ІМ; г) відповідного матеріально-технічного оснащення ВПНЗ; д) пошуку, розроблення й створення навчально-методичного забезпечення, в тому числі електронних освітніх ресурсів.

Очікується, що позитивні результати навчання ІТ майбутніх вчителів ІМ можна отримати лише дотримання таких умов.

1. Відповідність змісту навчальних планів і програм тенденціям розвитку інформаційних технологій.
2. Неперервне підвищення рівня знань, умінь та навичок викладачів іноземних мов у галузі ІТ (організація семінарів, майстер-класів тощо).
3. Упровадження ІТ у навчально-виховний процес вивчення ІМ.
4. Наявність сучасної інформаційно-технологічної бази у ВПНЗ (ПК, периферійних пристроїв, сенсорних дощок, мультимедійного обладнання, мережі Інтернет, локальної мережі, педагогічних програмних засобів навчального призначення тощо).

Фундаментальними особливостями СН ІТ у ВПНЗ є: професійна спрямованість; фундаментальність; випереджувальний характер; доступність. Пропонована авторська система є педагогічною системою, яка включає чотири фундаментальні, взаємопов'язані та взаємодоповнюючі компоненти: дидактична, інформаційно-технологічна, організаційно-управлінська та навчально-методична. Її складна структура є логічним продовженням і розвитком традиційної п'ятикомпонентної системи навчання. Однак змінюється сутність традиційних елементів: цілі, зміст навчання та людський фактор – студенти й викладачі.

Висновки. У процесі розроблення СН ІТ за реалізації готовністю орієнтованого підходу було виокремлено чотири етапи: детальне дослідження, аналіз та обговорення поняття "ІТ-готовність" майбутнього вчителя ІМ; планування організаційно-методичних заходів, спрямованих на близьку та далеку перспективи, особистісну мотивацію студентів; побудова змісту навчання ІТ майбутніх вчителів ІМ з метою формування ІТ-готовності. Було з'ясовано основні організаційно-методичні умови формування та функціонування СН ІТ: система навчально-виховних впливів має забезпечувати вищу, ніж традиційна, ефективність; зміст навчання має відповідати вимогам, сформульованим на основі аналізу професійної діяльності вчителів ІМ загальноосвітніх навчальних закладів; педагогічно доцільне планування навчального процесу з урахуванням необхідності досягнення максимуму ІТ-готовності на момент проходження студентами педагогічної практики.

Забезпечення використання ІТ у процесі навчання студентів ІМ здійснюється шляхом впровадження на рівні ВПНЗ системи заходів, спрямованих на підвищення ІТ-компетентності викладачів ІМ. Система характеризується поєднанням педагогічного управління з ініціативою та самостійністю студентів. Викладач керує навчально-пізнавальною діяльністю студентів, одночасно стимулюючи їхню активну самостійну роботу.

Дослідно-експериментальна апробація моделі СН ІТ підтвердила гіпотезу про те, що істотне поліпшення результатів навчання ІТ студентів – майбутніх вчителів ІМ у ВПНЗ можливе за умови впровадження в навчально-виховний процес СН ІТ, в основу якої покладені готовністю орієнтовний підхід і принцип професійної спрямованості. Застосування СН ІТ забезпечує випереджальне навчання студентів, формування в них потреби безперервного саморозвитку, умінь та навичок самоосвіти, самостійного та творчого підходу до процесу набуття знань. Аналіз стану і тенденцій розвитку соціуму дає можливість прогнозувати необхідність подальшого розвитку СН ІТ, оскільки результати навчання мають відповідати соціальним, науковим і технологічним цілям, рівневі розвитку суспільства, внутрішнім цілям і потребам системи освіти. Система

навчання ІТ майбутніх вчителів ІМ спирається на наукові знання, форми, засоби та методи навчання, які відображають фундаментальні тенденції розвитку педагогічної науки.

Перспективи подальших наукових розвідок. Досягнення цілей проведеного нами дослідження дозволило розробити рекомендації щодо ефективного впровадження СФІТГ студентів – майбутніх вчителів ІМ у практику роботи ВПНЗ України. Вони полягають в тому, що позитивні результати навчання ІТ можна отримати лише за умови впровадження СФІТГ, яка передбачає: навчання студентів використанню ІТ через впровадження ІТ у процес вивчення іноземних мов; підвищення компетентності викладачів іноземних мов у галузі ІТ; оснащення ВПНЗ сучасною комп'ютерною та телекомунікаційною технікою; оснащення навчальних аудиторій відповідним програмним і методичним забезпеченням; створення ІТ-центру (ІТ-лабораторії) з метою забезпечення управління науково-методичною роботою у ВПНЗ.

Проведене дослідження не вичерпує всіх проблем навчання ІТ майбутніх вчителів ІМ у ВПНЗ. Подальшого розроблення потребують інтегративні процеси, пов'язані з викладанням циклу ІТ-дисциплін та іноземних мов, теоретико-методологічне обґрунтування впровадження елементів дистанційного навчання в заочну форму навчання вчителів, розроблення Типових положень про мультимедійний кабінет ВПНЗ та про створення медіатеки; розроблення заходів щодо мотивації вчителів іноземних мов до використання ІТ у навчальній діяльності (внесення змін до Положення про атестацію тощо); розроблювання та забезпечення ВПНЗ ліцензійними або альтернативними програмними продуктами (базового та ЕПНЗ) з подальшим впровадженням у навчально-виховний процес.

Література

1. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти / Інформаційні технології і засоби навчання : зб. наук. праць / За ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука / Ін-т засобів навчання АПН України. – К. : Атіка, 2005. – 272 с.
2. Гуржій А. М. Теоретичні напрями інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів [Текст] / А. М. Гуржій // Педагогічна і психологічна науки в Україні. Збірник наукових праць до 15-річчя АПН України у 5 томах. / Том 5. Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – К. : "Педагогічна думка", 2007. – 392 с.
3. Гуржій А.М. Інформаційні технології в освіті // А.М. Гуржій / Проблеми освіти: наук. метод. зб. – К. : ІЗМН, 1998. – Вип. II. – С. 5-11.
4. Жалдак М.І. Інформатика – фундаментальна наукова дисципліна. Вона має вивчати закони природи, інформаційні процеси і відповідні технології / М.І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2010. – № 1 (81). – 2010. – С. 49–55
5. Лапінський В. Комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище та вимоги до його реалізації / В.Лапінський, М. Шут// Наук. зап. – Сер. Педагогічні науки. – Вип. 77, ч. 1. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2008. – С. 79-85.
6. Карташова Л. А. Семантичний аналіз термінів, які позначають застосування інформаційних технологій вчителями суспільно-гуманітарних спеціальностей / Л.А.Карташова // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. пр. / за заг. ред.

- В.М.Мадзігона. – К., 2010. – № 1 (10). – С. 92–99.
7. Карташова Л.А. Соціально-економічні та педагогічні вимоги до інформаційно-технологічного забезпечення сучасного вчителя загальноосвітнього навчального закладу / Л.А.Карташова // Вища освіта України. – 2009. – № 3 (дод. 1) : Тематичний вип. "Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології". – С.534-539.
 8. Карташова Л. А. Створення умов формування готовності майбутніх вчителів іноземних мов до впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховний процес / Л. А. Карташова // Педагогічний процес: теорія і практика : зб. наук. пр. – К. : Видавництво "ЕКМО", 2008. – С. 74–84.
 9. Лапінський В. Комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище та вимоги до його реалізації / В. Лапінський, М. Шут // Наук. зап. – Сер. Педагогічні науки. – Вип. 77, ч. 1. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – С. 79-85.

РЕЗЮМЕ

Карташова Л.А. Направленность на формирование ИТ-готовности как инновационный подход в системе обучения информационных технологий студентов – будущих учителей иностранных языков. В статье показано, что существенное улучшение результатов обучения информационных технологий студентов – будущих учителей иностранных языков становится возможным при условии внедрения в учебно-воспитательный процесс предложенной системы. Она основывается на подходе, ориентированном на формирование ИТ-готовности с учетом принципа профессиональной направленности. Применение авторской системы обеспечивает опережающее обучение студентов, формирования потребности непрерывного саморазвития, умений и навыков самообразования, самостоятельного и творческого подхода к процессу приобретения знаний.

Ключевые слова: система, обучение, информационные технологии, студент, учитель, информатизация, готовность, иностранные языки.

SUMMARY

L. Kartashova. Directionality for forming an IT readiness as an innovative approach in the teaching system of information technologies for students - future teachers of foreign languages. The article shows that a significant improvement of the results of teaching students (future teachers of foreign languages) of information technology will be possible if the proposed system is provided to the educational process. It is based on an approach centered on the formation of an IT-readiness considering the principle of professional orientation. Application the system of the author provides the leading student learning, the formation of a continuous self-development needs and skills of self-education, independent and creative approach to learning.

Keywords: system, training, information technologies, student, teacher, information, availability, and foreign languages.

УДК 004

С.В. Кунцев

ДВНЗ «Українська академія банківської справи НБУ», м.Суми

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ-ЕКОНОМІСТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МІЖНАРОДНОГО ПРОЕКТУ ECDL

Стаття присвячена досвіду використання навчальних ресурсів системи ECDL для вдосконалення системи навчання з інформатики. Обґрунтовано актуальність компетентнісного підходу у вивченні студентами-економістами інформаційно-комунікаційних технологій. Здійснено аналіз актуальних досліджень про роль інформаційно-комунікаційної компетентності в освіті. Звернуто увагу на багаторівневий характер компетентності. Наведено дані результатів діагностичних оцінок звичайної системи навчання. Визначено навчальні ресурси системи ECDL. Виконано порівняльний аналіз навчальної програми стандарту ECDL і освітньо-професійної програми з інформатики. Для оцінки відповідності використовуються наступні ознаки: "повна", "часткова", "немає". Показано, що особливу роль у процесі навчання відіграють перші два навчальних модулі. Розглянуто досвід використання ресурсів ECDL щодо вивчення теоретичних основ інформатики. Подано досвід використання ресурсів ECDL для засвоєння практичних умінь і навиків.

Ключові слова: *інформатика, інформаційно-комунікаційні технології, ECDL, ресурси, навчальні матеріали, програмне-методичне забезпечення, професійна компетентність*

Постановка проблеми. Першочерговим завданням системи економічної освіти є підготовка конкурентоспроможного фахівця, який має високий рівень професійної компетентності. Ключовою компонентою професійної компетентності є інформаційно-комунікаційна компетентність. У науковій літературі поняття "компетентність" має різноманітне тлумачення. Тому приймаємо наступне: "Професійна ІКТ-компетентність – це вміння вирішувати інформаційні задачі в професійній області, користуючись сучасними інформаційними ресурсами". Основним інструментом формування ІКТ-компетентності студентів-економістів є дисципліна "Інформатика".

Процес формування інформаційно-комунікаційної компетентності має багаторівневий характер. Для оцінки рівня ІКТ-компетентності існують різні критерії та набори показників. Зазвичай визначають наступні рівні сформованості компетентності: низький, середній, високий. Використовують і більш функціональні назви цих рівнів : адаптивний, конструктивний, дослідницький. Іноді виділяють і чотири рівня: початковий (перцептивний), середній (репродуктивний), достатній (евристичний), високий (творчий).

Однак, у межах звичайної системи навчання, як показують результати діагностичних оцінок, досягається тільки перший рівень компетентності. З іншого боку, незважаючи на впровадження Європейської кредитно трансферної системи (ECTS), контроль якості освіти як і раніше, зводиться до оцінювання знань і умінь.

Сучасний курс інформатики для студентів-економістів, на наш погляд, повинен відповідати європейським вимогам. Особливу увагу потрібно приділяти самостійній роботі студентів. Необхідно використовувати міжнародний досвід вивчення теорії і освоєння практики. Удосконалення курсу інформатики шляхом використання ресурсів системи ECDL є одним із шляхів підвищення рівня ІКТ компетентності студентів-економістів.

Аналіз актуальних досліджень. Роль інформаційно-комунікаційної компетентності в освіті розглядається в роботах багатьох дослідників.

У статті Горобця В.О. [2] розглянуто головні теоретичні підходи до проблеми формування професійної компетентності майбутнього фахівця-економіста. У посібнику Дорошенка Ю.О. Тихонові Т.В., Луньова Г.С. [3] розглядаються теоретичні засади методики навчання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках інформатики, яка заснована на компетентнісній парадигмі.

У доповіді Ігнатової І.Г. [4] стверджується, що необхідність впровадження ECDL як єдиного міжнародного стандарту знань в області інформаційних технологій давно стала очевидною. Відзначається, що компетентне володіння ІКТ необхідно для інформатизації викладання дисциплін, використання сучасних технічних засобів, підвищення наочності навчального процесу.

У статті Ковальської К.Р. [5] проведено аналіз методологічних і теоретичних основ компетентнісного підходу в підготовці вчителя інформатики. Автор використовує той факт, що дисципліна "Інформатика" орієнтована на форми і методи роботи, які притаманні компетентнісному підходу.

У своїй доповіді Москальова О.І. [6] виділяє сукупність якісних ознак наявності, становлення і розвитку професійної компетентності економіста: стійку мотивацію, інформаційно-технологічні знання, евристичну діяльність, індивідуальний стиль, рівень соціальної значущості, ступінь складності професійного завдання.

У статті Петухової Л.С., Осипової Н.В., Кушнір Н.О. [12] розглянуто актуальні проблеми забезпечення підготовки майбутніх учителів відповідно до світових стандартів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій. На думку авторів важливим є питання інтеграції програми модулів ECDL з програмами існуючих навчальних курсів.

В монографії Спіріна О.М. [13] запропоновано загальну структуру і орієнтовну класифікацію компетентностей вчителя інформатики.

Мета статті. Висвітлити досвід використання ресурсів системи ECDL для підвищення рівня ІКТ компетентності студентів-економістів.

Виклад основного матеріалу. Для підвищення компетентності студентів у галузі ІТ у багатьох вишах функціонують окремі спеціалізовані курси, де поєднуються денна форма навчання і дистанційна. Існують такі курси і для навчання у відповідності зі стандартом ECDL. Можна назвати дистанційні курси Херсонського Державного університету [7], курси ЄШКО. Для навчання використовуються відповідні інформаційні та програмні ресурси. Інформаційні ресурси включають: навчальний план [11], навчальну програму, посібники, лекції, завдання і вправи. Програмні ресурси включають: web-сторінку ECDL [8], Інтернет-портал ECDL [10], електронний курс компанії BitMedia (CD диск) [9], навчальні файли, тести.

У нашій роботі представлено досвід використання ресурсів ECDL для навчання інформатики для підвищення рівня ІКТ компетентності студентів-економістів. Особливу увагу приділено плануванню навчальних тем з інформатики. Після того, як у 2010 році дисципліна "Економічна інформатика" змінила свою назву на більш загальну – "Інформатика", змінилась і відповідна освітньо-професійна програма. Нова ОПП стала стислою і лаконічною, вона стала містити тільки теми, у яких розкривається зміст дисципліни. Нами виконано порівняння тем, які пропонуються в галузевому стандарті міністерства вищої освіти та переліку модулів, які викладені в стандарті ECDL (табл.1).

Таблиця 1.

Порівняння галузевого стандарту і стандарту ECDL

	Теми галузевого стандарту		Модулі стандарту ECDL	
1	Теоретичні основи інформатики.	I	Основи інформаційних технологій	⊙
2	Системне забезпечення інформаційних процесів.	II	Робота на комп'ютері. Основні операції керування файловою системою	⊙
3	Мережні технології.		<i>Дивись Модуль I</i>	⊖
4	Застосування Інтернету в економіці.	VII	Інформація та комунікація	⊙
			<i>Дивись Модуль I</i>	⊖
5	Організація комп'ютерної безпеки та захисту інформації.		<i>Дивись Модуль I, II</i>	⊖
6,7	- Програмні засоби роботи зі структурованими документами. - Основи ВЕБ-дизайну.	III	Обробка текстів	⊙
		IV	Електронні таблиці	⊙
		VI	Презентації	⊙
8	Програмні засоби роботи з базами та сховищами даних.	V	Бази даних	⊙
9	Основи офісного програмування.			○
10	Експертні і навчальні системи.			○
11	Перспективи розвитку ІТ			○

Позначення відповідності між модулем ECDL і темою галузевого стандарту:

⊙ – повна, ⊖ – часткова, ○ – немає.

За даними таблиці можна зробити висновки, які модулі ECDL і як можна використовувати в курсі інформатики. Модулі I і II можна повністю використовувати при вивченні теми 1 і 2 інформатики. Модулі III – VII також придатні для повного використання.

Особливої уваги заслуговують модулі I і II. При їх вивченні користувачі тільки починають освоювати саму систему навчання, знайомляться з інструкціями, правилами.

Відбувається початкове ознайомлення з інформаційними, апаратними та програмними ресурсами. Перші два модулі, крім того, є самими об'ємними, вони містять багато фундаментальних відомостей. На етапі освоєння цих модулів відбувається накопичення основних термінів і понять.

Коло питань, які розглядаються в модулі I настільки широке, що цей модуль можна частково використовувати для вивчення мережних технологій (тема 3), інтернету (тема 4), організації безпеки та захисту інформації (тема 5).

Ще одна важлива особливість Модуля I полягає в тому, що він є теоретичним. Для його освоєння потрібно вивчити багато літератури не тільки спеціальної, але і загальноосвітньої. Модуль містить розділи, якими в звичайному курсі інформатики мало приділяється уваги: "Комп'ютер у повсякденній роботі", "Здоров'я, безпека, довкілля", "Безпека", "Захист авторських прав".

Вивчення теоретичних основ інформатики виконується студентами самостійно. По цій темі передбачено складання реферату. Змістовний перелік питань програми Модуля I послужив основою для складання тем рефератів. Після вивчення тексту програми студенту легше отримати уявлення про свою темі і скласти план реферату. Початкові відомості по реферату студент отримує з посібників та лекцій [1], що входять до ресурси ECDL. Досвід показав ефективність такої організації самостійної роботи.

Тестування є важливою складовою процесу будь-якого навчання. Особливе значення тестування має для дистанційної форми навчання. Повинно виконуватись правило дотримання балансу між рівнем викладання навчального матеріалу і рівнем вимог до знань. Підготуватись до перевірки знань в системі ECDL досить просто, так як питання відомі заздалегідь, і представлені вони в зручній, доступній, наочній формі.

Освоєння практичних дій за комп'ютером є дуже важливою складовою при вивченні інформаційно-комунікаційних технологій. Перевагою стандарту ECDL є відносна простота структури подання навчальних матеріалів: модуль, програма, вимоги, лекція, тест. У Модулі II додано новий елемент – завдання. Завдання містить набір вправ. У кожній вправі слухачу пропонується виконати певні дії для управління комп'ютером. У Модулі III для виконання вправ використовуються спеціально підібрані навчальні файли, як правило, документи MS Word. У Модулі IV використовуються книги MS Excel. У Модулі V використовується навчальна база даних MS Access. У Модулі VI використовується набір різних презентацій. Причому, одна з презентацій, у свою чергу, являє собою підручник по презентаціях. У Модулі VII слухачам пропонується виконати набір вправ з використанням програми електронної пошти і програми-оглядача.

Практична частина системи ECDL містить набір ретельно продуманих вправ. Вправи розміщуються на однакових бланках (рис. 1). Слухач читає текст, виконує вправу, зберігає навчальний файл, робить відмітку на бланку про виконання. Якщо потрібно створити документ "за зразком", то на бланку розміщується рисунок з документом. Важливо, що кількість вправ і їх трудомісткість оцінюється і на бланку відображається прогнозований час виконання.

Вправа 01 (8 хвилин)

	Що зробити	Виконано
1	Запустіть програму MS Excel	☐
2	Відкрийте файл Розрахунок.xls	☐
3	Розрахуйте загальну суму по кожному стовпцю.	☐
4	Збережіть зміни. закрийте програму MS Excel.	☐

Рис. 1. Фрагмент бланка вправи

Для підвищення мотивації студентів (слухачів) потрібно ретельно підбирати навчальні файли. Вдалі приклади краще запам'ятовуються студентами.

У процесі навчання слухачі використовують електронні гіпертекстові посібники, мультимедійні довідники, Інтернет-енциклопедії, інтерактивні навчальні програми і тренажери. У слухачів розширюються можливості здобувати знання та вміння. Змінюються і особиста робота викладача інформаційно-комунікаційні технології змінюють її структуру, форми і методи.

Висновки. В процесі викладання дисципліни "Інформатика" викладач вишу повинен сприяти формуванню професійно важливих умінь, навиків, здійснюючи концептуальну єдність змісту, форм, методів навчання.

Для формування інформаційної компетентності студентів у процесі навчання потрібно орієнтувати студентів на вимоги міжнародних і державних стандартів, зміст навчальних програм, організовувати самостійну, дослідницьку діяльність студентів, ефективно використовувати інноваційні та інформаційно-комунікаційні технології.

Досвід показав, що використання ресурсів системи ECDL для організації самостійної роботи студентів-економістів дозволяє вдосконалити навчальний процес, сприяє формуванню інформаційно-комунікаційної компетентності.

Перспективним напрямом продовження дослідження є вивчення впливу інформаційно-комунікаційних технологій на формування професійної компетентності і розвитку на цій основі у майбутніх економістів нової якості – особистої інформаційної культури.

Література

1. Басюк Т. М. Основи інформаційних технологій: конспект лекцій / Т. М. Басюк, – Львів : Видавництво "Сузір'я", 2009. – 390 с.
2. Горобець С. М. Теоретичні засади проблеми формування професійної компетентності майбутнього фахівця-економіста / С. М. Горобець // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка.
3. Дорошенко Ю. О. Технологічне навчання інформатики: Навч.-метод. посібник / Ю. О. Дорошенко, Т. В. Тихонова, Г. С. Луцьова. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 304с.
4. Игнатова И. Г. Новые тенденции в информационных технологиях - переход к компетентностному подходу / И. Г. Игнатова // Первая Международная конференция "Развитие вычислительной техники в России и странах бывшего СССР: история и перспективы". (SoRuCom-2006). Петрозаводск. 2006.– Режим доступа: http://www.computer-museum.ru/histussr/tendenzii_it.htm
5. Ковальська К. Р. Основи компетентнісного підходу в підготовці вчителя інформатики. [Електронний ресурс] / К. Р. Ковальська // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – Вип. 3(7). – Режим доступу: <http://www.ime.edu->

ua.net/em7/emg.html.

6. Москалева О. И. Информационно-технологическая компетентность как компонент профессиональной подготовки будущего экономиста / О. И. Москалева. — Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2008/MariyEl/II/II-0-19.html>.
7. Осипова Н. В., Кушнір Н. О. Особливості створення інтернет-порталу дистанційного навчання ECDL для вищих навчальних закладів. — Інформаційні технології в освіті. [зб. наук. праць/ред. кол. Співаковський О.В. (гол. ред.) та ін.]. — Херсон: Вид-во ХДУ, 2009. — Вип. 4. — С. 157–163.
8. Офіційна web-сторінка ECDL України. — Режим доступу: <http://www.ecdl.com.ua>.
9. Офіційна web-сторінка компанії BitMedia. Електронний курс для базових комп'ютерних знань у обсязі вимог ECDL/ICDL 4.0. — Режим доступу: <http://www.bitmedia.cc>.
10. Офіційна web-сторінка Херсонського державного університету — Режим доступу: <http://www.ksu.ks.ua>.
11. Офіційна версія Навчального плану 4.0 ECDL. — Режим доступу: [Ecdl.su/files/Syllabus 4.0 Russian.doc](http://Ecdl.su/files/Syllabus%204.0%20Russian.doc) (450 Кб, 30 сторінок).
12. Петухова Л. Є. Актуальні проблеми імплементації курсу ECDL в системі підготовки майбутніх учителів. / Л. Є.Петухова, Н. В.Осипова, Н. О. Кушнір // Інформаційні технології в освіті. — 2010. — № 8. - С. 17-22.
13. Спірін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою: Монографія / О. М. Спірін. — Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007.— 300 с.

РЕЗЮМЕ

Кунцев С.В. Повышение уровня информационно-коммуникационной компетентности студентов-экономистов с использованием международного проекта ECDL. *Статья посвящена опыту использования учебных ресурсов системы ECDL для совершенствования системы обучения информатике. Обоснована актуальность компетентного подхода при изучении студентами-экономистами информационно-коммуникационных технологий. Осуществлен анализ актуальных исследований про роль информационно-коммуникационной компетентности в образовании. Обращено внимание на многоуровневый характер компетентности. Приведены данные результатов диагностических оценок обычной системы обучения. Определены учебные ресурсы системы ECDL. Выполнен сравнительный анализ учебной программы стандарта ECDL и образовательно-профессиональной программы по информатике. Для оценки соответствия используются следующие признаки: "полное", "частичное", "нет". Показано, что особую роль в процессе обучения играют первые два модуля. Рассмотрен опыт использования ресурсов ECDL для изучения теоретических основ информатики. Представлен опыт использования ресурсов ECDL для усвоения практических умений и навыков.*

Ключевые слова: информатика, информационно-коммуникационные технологии, ECDL, ресурсы, учебные материалы, программно-методическое обеспечение, профессиональная компетентность.

SUMMARY

S. Kuncsev. Improving information and communication competence economics

students with an international project ECDL. The article focuses on the experiences of use of educational resources for the improvement of ECDL training to computer systems. The urgency of competence hike in the study of economics student information and communication technologies. The analysis of the latest research about the role of information and communication competence in education. Attention is paid to multi-level nature of competence. The data of the results of diagnostic assessments conventional system of education. Defined educational system resources ECDL. A comparative analysis of the curriculum standard ECDL and educational and vocational programs in computer science. To assess compliance with the following characteristics: "full", "partial" or "no". It is shown that a special role in the process of learning to play the first two modules. The experience of the use of resources for ECDL study the theoretical foundations of informatics. An experience of ECDL resources for learning practical skills.

Key words: informatics, informative-communication technologies, ECDL, resources, educational materials, programmatic-methodical providing, professional competence

УДК 378.147

Т.В. Рихтер

Соликамский государственный педагогический институт, г.Соликамск

ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

В статье рассматриваются особенности применения дистанционных технологий в качестве средства развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов в процессе обучения информатике. Автор дает понятие познавательной самостоятельности, рассматривает составляющие, систематизирует основные факторы, влияющие на процесс ее развития при обучении информатике. Исследователь описывает преимущества дистанционных технологий, выделяет приемы их использования для развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов в процессе обучения информатике. В заключении формулируются выводы и определяются перспективы последующих исследований в данном направлении.

Ключевые слова: дистанционные технологии, познавательная самостоятельность, студент, педагогический вуз, информатика, индивидуальная образовательная траектория, электронные образовательные ресурсы, мультимедиа-технологии.

Постановка проблемы. Глубокие социально-экономические изменения в современном обществе, состояние науки привели к переосмыслению государственной политики в области высшей школы и поставили перед профессиональным образованием, в первую очередь педагогическим, задачи, направленные на усовершенствование его структуры, обновление содержания, поиск наиболее эффективных методов и приемов

работы со студентами, а также форм альтернативного и вариативного обучения, обеспечивающих высокий уровень сформированности профессиональных компетенций.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом нового поколения особая роль в системе высшей школы отводится личностным образовательным результатам выпускника. К ним относятся: готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации; владение навыками соотношения получаемой информации с принятыми в обществе моделями; умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду. Именно поэтому одним из важнейших стратегических направлений модернизации высшего педагогического образования является внедрение в учебный процесс средств информационных и коммуникационных технологий, обеспечивающих условия для становления образования нового типа, отвечающего потребностям развития и саморазвития личности в новой социокультурной ситуации и направленных на разработку инновационных образовательных проектов, включающих организацию единого телекоммуникационного дистанционного пространства.

Для реализации указанных требований необходимо изменить подходы к организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов педагогических вузов, способствовать созданию дидактических условий по активизации мышления и интеллектуальной инициативы с целью повышения качественного уровня образования, развития профессионально значимых характеристик и творческих способностей личности, что обусловит развитие познавательной самостоятельности студентов, влияющей на повышение их профессиональной компетентности и конкурентоспособности на рынке труда.

Вопрос развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов достаточно традиционен для дидактики высшей школы, вместе с тем, его актуализация связана с необходимостью подготовки высококвалифицированных кадров, имеющих нестандартное мышление, способных не только к репродуцированию уже имеющихся знаний, но и творческому их применению в профессиональной деятельности. Исходя из вышесказанного, учебный процесс в педагогическом вузе должен раскрывать и развивать творческий потенциал студентов, способствовать их самообразованию и самореализации. Познавательная самостоятельность является важнейшим условием личностно ориентированного образования, поэтому необходимость ее формирования и развития обуславливает актуальность поиска новых приемов, методов и форм организации учебного процесса в педагогическом вузе, в том числе и при овладении курсом информатики.

Развитие данного качества личности при овладении вузовским курсом информатики, на наш взгляд, может успешно осуществляться при условии внедрения в процесс обучения дистанционных технологий, способствующих повышению эффективности управления усвоением нового материала посредством последовательной подачи порций структурированной информации для самостоятельного овладения и предоставляющих возможности для самореализации, самообразования, студентов педагогических вузов, т.е. для развития их познавательной самостоятельности на более высоком уровне.

Анализ актуальных исследования. Различные аспекты проблемы формирования познавательной самостоятельности учащихся рассмотрены в работах многих исследователей: Ю.К. Бабанского, П.Я. Гальперина, О.В. Генкуловой, Е.Я.Голант, М.А. Данилова, Б.П. Есипова, В.И. Загвязинского, Г.И. Китайгородской, Л.С. Коновалец, И.Я. Лернера, М.И. Махмутова, О.В. Петунина, П.И. Пидкасистого, Н.А. Половниковой, Н.С. Пурышевой, М.Н. Скаткина, Н.Ф. Талызиной, Т.И. Шамовой, Г.И. Щукиной и др. Ими предложены следующие пути развития данного качества: организация самостоятельной работы, решение учебных задач (Е.Я.Голант, Б.П.Есипов, М.Н.Скаткин); формирование умений применять основные формы и методы познавательной деятельности (Н.А. Половникова); использование обобщенных знаний, составляющих ориентировочную основу деятельности (П.Я. Гальперин, Н.Ф.Талызина); введение в содержание обучения методологических знаний (И.Я. Лернер, П.И. Пидкасистый); организация индивидуализированной самостоятельной работы (О.В. Генкулова, Г.И. Китайгородская, Н.С. Пурышева); использование компьютера при развитии мотивационного и процессуального компонентов ПСУ (Л.С. Коновалец) и другое.

Использованию дистанционных технологий в образовании посвятили свои исследования С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, Н.В. Матецкий, М.В. Моисеева, А.Е.Петров, Е.С. Полат, И.В. Роберт, А.В. Хуторской, С.А. Щенников и другие. В них отмечается, что принципиальным отличием дистанционного обучения от традиционных форм является то, что в его основе лежит самостоятельная познавательная деятельность обучаемых.

Однако, несмотря на глубокую проработку вопроса развития у обучаемых познавательной самостоятельности средствами дистанционных технологий, педагогическая практика дает основание утверждать, что по этой проблеме накоплен определенный опыт, получены глубокие результаты, имеющие огромное теоретическое и практическое значение. Тем не менее, общая структура и методика обучения студентов педагогических вузов курсу информатики с целью развития познавательной самостоятельности не представлена.

Таким образом, мы пришли к следующим противоречиям между:

- современными требованиями общества к выпускнику, который должен иметь высокий уровень развития познавательной самостоятельности, и существующими подходами, не обеспечивающими в условиях высшей школы выполнение указанной задачи;
- необходимостью развития познавательной самостоятельности студентов (в частности с использованием дистанционных технологий) в процессе обучения информатике и недостаточной разработанностью данного вопроса в педагогической теории и практике.

Цель статьи: отобрать приемы использования дистанционных технологий для развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов в процессе обучения информатике.

Изложение основного материала. Под познавательной самостоятельностью студентов высших учебных заведений понимается качество личности, проявляющееся в потребности и способности приобретать знания из различных источников информации,

овладевать способами познавательной деятельности, совершенствовать и творчески реализовывать их в учебно-познавательной деятельности. Данное качество эффективно развивается в процессе обучения при ведущей роли преподавателя как организатора самостоятельной поисковой деятельности студентов, основанной на творческом подходе к поставленной учебной задаче.

Выпускник высшей школы, имеющий высокий уровень данного качества, должен обладать следующими личностными и профессиональными характеристиками: стабильной мотивацией к проявлению познавательной активности при самосовершенствовании и самореализации в профессиональной деятельности, преодолению затруднений в собственной познавательной деятельности; сохранению ценностей профессионального самовыражения в познавательной деятельности; способностью к критическому анализу собственной познавательной деятельности; способностью к решению сложных проблем средствами познавательной деятельности; стремлением к личностному и профессиональному росту [1, с. 24].

Важными условиями эффективного развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов при овладении информатикой являются: учет возрастных и индивидуальных особенностей; изменение принципа усвоения знаний; внедрение в учебный процесс системы творческих заданий; использование совместных форм организации обучения; смещение акцента в деятельности преподавателя с объяснительно-иллюстративного на личностно ориентированный, эвристический; создание положительной мотивации и высокого эмоционального настроя.

Основными факторами, влияющими на процесс развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов при обучении информатике являются: особенности интеллектуальной деятельности студентов, характеризующиеся высоким уровнем развития профессионального мышления, памяти, воображения и других психических функций; специфика мотивации обучения, потребностей в овладении информатикой; особенности рефлексии, направленной на анализ и оценку своей практической деятельности; ограниченность учебного времени, интенсивность занятий [1, с. 65].

В структуре развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов при обучении информатике средствами дистанционных технологий мы выделяем такие взаимосвязанные структурные компоненты: мотивационный, волевой и содержательно-операционный.

Модель дистанционного образования, разработанная в России в 90-е годы В.Г.Кинелевым, В.С. Меськовым и другими, рассматривает процесс обучения как информационно-образовательную среду, основанную на современных средствах передачи и хранения информации. В центре этой концепции находится преподаватель не как интерпретатор знаний, а как координатор познавательного процесса, в функции которого входят корректировка читаемого курса, консультирование студентов по всем аспектам учебной деятельности, включая профессиональную самоидентификацию. Студент при этом сам формирует индивидуальную образовательную траекторию из модульных компонентов курса.

Технология дистанционного обучения, как показывает опыт работы российских вузов, может использоваться как для заочного, так и для очного обучения в качестве

дополнительного средства повышения эффективности образовательного процесса [2, с. 76].

Рассмотрим особенности организации дистанционного обучения в образовательном процессе высшей школы. Оно характеризуется тем, что:

1. Позволяет создать однородную учебную среду в любом географическом пункте, т.е. дистанционно. Возможность погрузиться в непрерывный учебный процесс осуществляется через постоянное использование различных учебных продуктов (обучающие программы, слайд-лекции и т.д.), работа с которыми может быть легко организована и в домашних условиях.

2. Широко использует обзорное обучение, реализуемое посредством телелекций и импринтинговых видеолекций, помогающее студенту создать целостную, структурированную картину изучаемой области знаний.

3. Регулярно применяет глоссарное и алгоритмическое обучение, обеспечивает упорядоченное запоминание понятий, фактов, персоналий, входящих в профессиональные словари, а системное заучивание алгоритмов профессиональных умений позволит будущим специалистам в дальнейшем легко решать их основные задачи.

4. Использует погружение в сферу развивающего обучения, организует для студента самостоятельный поиск информации, ее творческое осмысление и самостоятельные действия в постоянно меняющихся условиях.

5. Обеспечивает индивидуальный темп усвоения знаний, формирует профессиональные компетентности в предметных областях.

Использование дистанционных технологий в процессе обучения информатике студентов педагогических вузов при развитии познавательной самостоятельности имеет следующие преимущества:

- возможность построения системы обучения информатике, обеспечивающей каждому студенту индивидуальную траекторию;
- коренное изменение организации процесса познания информатики путем смещения его в сторону системного мышления;
- создание эффективной системы управления информационно-методическим обеспечением процесса обучения;
- эффективная организация познавательной деятельности на основе личностно-ориентированного и индивидуализированного подходов.

Кроме того, использование дистанционных технологий при обучении информатике позволяет решать ряд принципиально новых дидактических задач:

- изучать явления и процессы в микро- и макром мире, внутри сложных технических систем на основе использования средств компьютерной графики и компьютерного моделирования;
- представлять в удобном для изучения масштабе времени различные процессы, реально протекающие с очень большой или очень малой скоростью.

При этом студенты получают знания декларативным способом, ориентированным на последовательное предъявление порций учебной информации по предмету с последующим контролем за ее усвоением (электронные учебники, тестовые и контролирующие программы, справочники и учебные базы данных, учебные

видеофильмы), а также процедурным, строящимся на основе моделей изучаемых объектов, процессов и явлений (имитационные модели, предметно-ориентированные среды и разрабатываемые на их основе лабораторные практикумы, тренажеры) [3, с. 201].

Процесс внедрения элементов дистанционного обучения в вузовский курс информатики может включать следующие этапы: выбор платформы для создания учебного курса по информатике; подготовка учебных материалов с целью наполнения курса по информатике и обеспечения большей информативности обучающей системы; разработка практических рекомендаций по использованию курса в процессе обучения.

Рассмотрим и проанализируем существующие модели дистанционных образовательных технологий, которые адаптированы нами к процессу обучения информатики в педагогическом вузе.

Модель 1. Обучение по типу экстерната (ориентировано на требования Федерального государственного образовательного стандарта, предназначено для студентов, которые по каким-либо причинам не могут посещать занятия).

Модель 2. Университетское обучение (на базе одного общеобразовательного учреждения). Предполагает овладение информатикой на расстоянии, заочно или дистанционно с использованием новых информационных технологий, включая компьютерные телекоммуникации.

Модель 3. Обучение в специализированных образовательных учреждениях (специально созданные для дистанционного обучения информатики центры, ориентированные на разработку мультимедийных курсов, в компетенцию которых входит оценка знаний студентов).

Модель 4. Автономные обучающие системы (программы самообразования, обучение в рамках которых ведется полностью посредством телевидения, радиопрограмм, CD-ROM-дисков, дополнительных печатных пособий).

Развитие познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов при обучении информатике средствами дистанционных технологий возможно несколькими путями. Однако, наибольшая эффективность решения данной проблемы может быть достигнута только в том случае, если будет учтен комплекс социальных, психологических и дидактических аспектов, направленных на развитие мотивационного, содержательно-операционного и волевого компонентов данного качества личности.

Выделим приемы использования дистанционных технологий для развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов в процессе обучения информатике, учитывающих взаимовлияние всех ее составляющих:

1. Создание проблемных ситуаций средствами сетевых электронных образовательных ресурсов, требующих от студентов самостоятельной ориентировки в поиске необходимых действий для их решения и влияющих на развитие *мотивационной составляющей* познавательной самостоятельности.

Электронные образовательные ресурсы нового поколения – это мультимедийные интерактивные продукты, рассчитанные на то, что студент сам управляет происходящим, а не является пассивным зрителем или слушателем. На уроках информатики целесообразно использовать следующие сетевые электронные образовательные ресурсы:

Интерактивные справочники – позволяют обучаемому в любое время оперативно получать необходимую справочную информацию в компактной форме и могут быть представлены как самостоятельные средства учебного назначения.

Компьютерные модели, конструкторы и тренажеры способствуют закреплению знаний и получению навыков их практического применения в ситуациях, моделирующих реальные.

Основанные на математических моделях (которые содержат в себе управляющие параметры), компьютерные могут быть использованы не только для демонстрации трудно воспроизводимых в учебной обстановке явлений, но и для выяснения (в диалоговом режиме) влияния тех или иных параметров на изучаемые процессы, что позволяет использовать их в качестве имитаторов лабораторных установок, а также для отработки навыков управления моделируемыми процессами.

Компьютерные тестирующие системы обеспечивают, с одной стороны, возможность самоконтроля для студентов, что особенно важно при работе по индивидуальной образовательной траектории, а с другой – отвечают за текущий или итоговый контроль, что становится необходимым для преподавателя, контролирующего деятельность творчески активной группы в условиях удаленного доступа.

Дистанционные сетевые компьютерные практикумы позволяют имитировать процессы, протекающие в изучаемых реальных объектах, или смоделировать эксперимент, не осуществимый в реальных условиях. Лабораторные тренажеры позволяют подобрать оптимальные для проведения эксперимента параметры, приобрести первоначальный опыт и навыки на подготовительном этапе, облегчить и ускорить работу с реальными экспериментальными установками и объектами.

2. Дистанционное групповое участие в работе форумов, телеконференций, олимпиад и конкурсов по информатике, влияющее на развитие *волевой составляющей* познавательной самостоятельности студентов.

В основе предполагаемой эффективности использования групповых форм работы лежат основные психологические особенности, характерные для возраста ранней юности. По словам К.К. Платонова, наилучший путь развития самостоятельности человека – вовлечение его в коллективный труд [2, с. 123].

3. Использование дифференцированных и многоуровневых самостоятельных работ средствами дистанционных курсов обучения, влияющих на развитие *содержательно-операционной* составляющей познавательной самостоятельности.

Дистанционный курс предназначен для самостоятельного изучения теоретического материала курса информатики и построен на гипертекстовой основе, позволяющей работать по индивидуальной образовательной траектории. Он позволяет студенту, имея неограниченные пространственные и временные рамки получения информации, в процессе самостоятельной работы находиться в режиме постоянной консультации с различными источниками информации (различные информационные и справочные мультимедиа приложения, ссылки на сетевые ресурсы), что также способствует удовлетворению повышенных образовательных потребностей [3, с. 203].

Каждый студент в процессе овладения информатикой выбирает индивидуальную образовательную траекторию, которая представляет последовательность следующих этапов: диагностического (диагностика преподавателем индивидуально-личностных

особенностей и уровня сформированности знаний, умений и навыков студентов, необходимых для осуществления тех видов деятельности, которые свойственны данной образовательной области); содержательного (фиксирование каждым студентом, а затем и преподавателем фундаментальных образовательных объектов в области информатики или её теме с целью обозначения объекта дальнейшего познания); проектировочного (проектирование индивидуальной образовательной траектории студента); самоопределения; программирования; организационно-сопроводительного (педагогическое и методическое сопровождение в реализации индивидуальной образовательной траектории); рефлексивно-оценочного (сопоставление полученных результатов с заданными, самооценка и оценка достигнутого на основе заранее определенных критериев).

Выводы и перспективы последующих исследований в данном направлении.

На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы, отечественного и зарубежного опыта использования дистанционных технологий в процессе обучения информатике установлена целесообразность и эффективность их применения при развитии познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов.

Выполненное исследование дает основание считать, что разработанные в нем теоретические и практические аспекты открывают новые перспективные направления научно-педагогических работ, в русле которых необходимо решить целый ряд неразработанных существенных вопросов данной проблемы: систематизация методов и технологий процесса развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов при обучении информатике дистанционными средствами; разработка и апробация инструментария для оптимизации управления данным процессом на разных этапах профессиональной подготовки в вузе.

Литература

1. Петунин О.В. Формирование познавательной самостоятельности старших школьников в процессе углубленного изучения предметов естественнонаучного цикла / Олег Петунин. – Кемерово.: Изд-во КГУ, 2010. – 254 с.
2. Полат Е.С. Дистанционное обучение / Евгений Полат. – М.: Владос, 2010. – 192 с.
3. Рихтер Т.В. Особенности процесса моделирования системы дидактического обеспечения дистанционного обучения педагогических кадров в условиях непрерывного профессионального образования / Татьяна Рихтер // Сибирский педагогический журнал. – 2012. - № 5. – С. 199-205.

РЕЗЮМЕ

Ріхтер Т.В. Дистанційних технологій як засіб розвитку пізнавальної самостійності студентів педагогічних вузів у процесі навчання інформатики. У статті розглядаються особливості застосування дистанційних технологій як засобу розвитку пізнавальної самостійності студентів педагогічних ВНЗ у процесі навчання інформатики. Автор вводить поняття пізнавальної самостійності, розглядає складові, систематизує основні фактори, що впливають на процес її розвитку при навчанні інформатики. Дослідник описує переваги дистанційних технологій, виділяє прийоми їх використання для розвитку пізнавальної самостійності студентів педагогічних ВНЗ у

процесі навчання інформатики. Наприкінці статті формуються висновки і визначаються перспективи подальших досліджень у даному напрямку.

Ключові слова: дистанційні технології, пізнавальна самостійність, студент, педагогічний вищий навчальний заклад, інформатика, індивідуальна освітня траєкторія, електронні освітні ресурси, мультимедіа-технології.

SUMMARY

T. Richter. Remote sensing technology as a means of development of cognitive independence of students of pedagogical institutions of higher education in the learning process of computer science. *The article considers the peculiarities of application of remote sensing technologies as a means of development of cognitive independence of students of pedagogical institutions of higher education in the learning process of computer science. The author gives the concept of cognitive independence, considering the components, systematizes the main factors influencing the process of its development for teaching computer science. The researcher describes the benefits of remote sensing technologies, highlights the methods of their use for the development of cognitive independence of students of pedagogical institutions of higher education in the learning process of computer science. In conclusion, the author formulates conclusions and identifies the prospects for further research in this direction.*

Key words: remote sensing technology, cognitive independence, a student of the pedagogical University, Informatics, individual educational trajectory, electronic educational resources, multimedia technologies.

УДК 371.671:004

О.В. Семеніхіна

Сумський державний педагогічний університет ім.А.С.Макаренка, м.Суми

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА: РЕЗУЛЬТАТИ САМОСТІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТІВ

В статті наведено узагальнені результати самостійних досліджень студентів Д.С.Безуглого, С.В.Шамрай, І.С.Шевченко, М.М.Штань в рамках роботи проблемної групи, діяльність якої пов'язана з впровадженням електронних підручників з математики в навчальний процес. Зокрема, результати досліджень свідчать про наявність електронних версій діючих підручників з математики в мережі Інтернет, але аналіз сучасних підходів до означення електронних підручників та психолого-педагогічних вимог, які ставляться до його форми і вмісту, дає підстави говорити про невідповідність електронних видань означенню та вимогам.

Ключові слова: самостійна робота, електронні підручники, електронні освітні ресурси, електронні підручники з математики, психолого-педагогічні вимоги до електронних підручників.

Постановка проблеми. Сучасна освіта України орієнтована в сторону євроінтеграції і вже давно підтримує Болонські підходи в навчанні. Характерною особливістю цих новацій є зміщення акценту в навчальній діяльності на самостійну роботу, плідну реалізацію якої не можна вважати тривіальною задачею.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема організації самостійної роботи досить ґрунтовно досліджена з психолого-педагогічної та методичної точки зору. Так, В.Б. Бондаревський, В.К.Буряк, М.Н. Скаткін розглядають самостійну роботу студентів як метод навчання; М.А.Данилов, Б.П.Єсіпов – як форму організації навчального процесу, І.Я.Лернер, М.І.Махмутов – як вид діяльності; П.І.Підкасистий – як засіб організації самостійної діяльності студентів. Проблемами організації самостійної роботи учнів та студентів також опікувалися Шишкіна Н.О., Гнеденко О.П., Василенко О.В., Буринський В.М., Лобода Т.М., Бойко Н.І. та інші.

Ґрунтовний аналіз згаданих досліджень, дає підстави стверджувати, що одним із головних чинників організації якісної і плідної самостійної роботи є внутрішня мотивація виконавців. Якщо вважати, що студенти педагогічних університетів обрали своєю професійною кар'єрою педагогічну діяльність і вмотивовано пішли на обраний напрям підготовки (математика, фізика інформатика тощо), то цікавим для них буде дослідження саме педагогічних підходів, сучасних прийомів та методів навчання. Оскільки наразі актуальною є задача вираженого використання інформаційних технологій в навчанні, то дослідження сучасних електронних освітніх ресурсів може бути тією проблемою, розв'язання якої зацікавить майбутнього вчителя.

Мета статті. Представити результати самостійних досліджень студентів – майбутніх вчителів математики – у галузі використання електронних освітніх ресурсів (ЕОР) в навчальному процесі через одержані ними результати.

Виклад основного матеріалу. На базі Лабораторії використання інформаційних технологій в освіті (Сум ДПУ ім. А.С.Макаренка) діє проблемна група, яка опікується питаннями розробки і використання ЕОР. У 2013 році студенти досліджували питання означення сучасного електронного підручника (ЕП) з математики, наявність ЕП у мережі Інтернет, дотримання в них психолого-педагогічних вимог.

1. Електронні освітні ресурси з математики.

Під електронними освітніми ресурсами розуміють навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально–виховного процесу в частині, що стосується його наповнення якісними навчально–методичними матеріалами. Їх узагальнена класифікація здійснена проблемною групою і наведена на рис.1.

Вивчення кожного навчального предмета підтримується розмаїттям електронних освітніх ресурсів. Дослідження проблемної групи стосувалося уточнення електронних освітніх ресурсів з математики, зокрема, їх видів та відповідних прикладів.

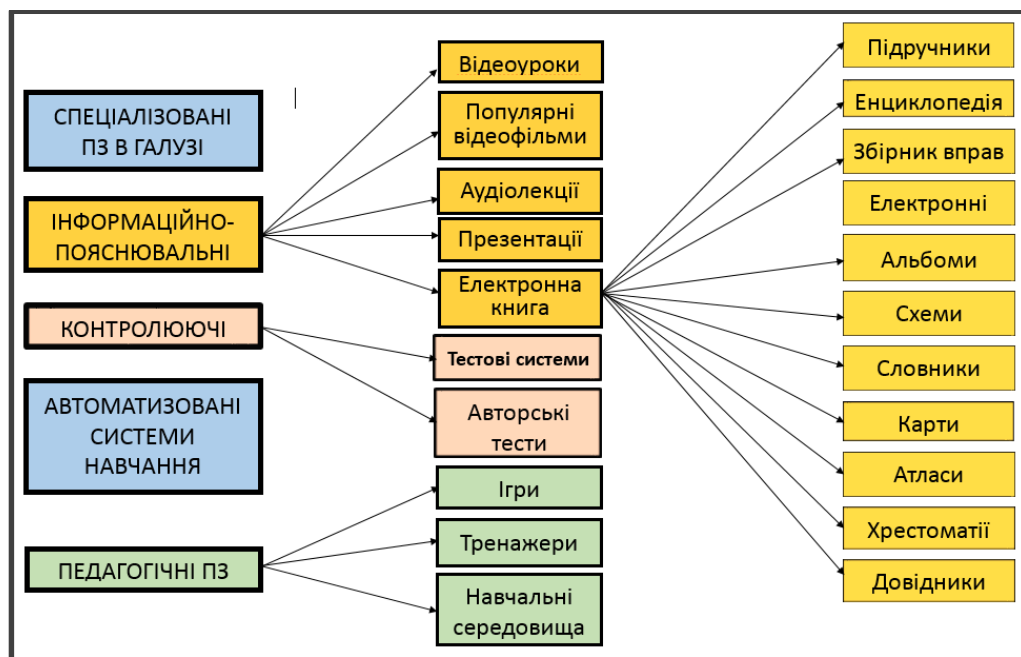


Рис.1.

Було встановлено, що існує достатня кількість ЕОР з математики. Деякі з них знаходяться у вільному доступі, залучення інших вимагає фінансової підтримки. Серед найбільш поширених електронних освітніх ресурсів з математики, які здебільшого використовуються вчителями математики, виділено програми динамічної геометрії (ППЗ) і інформаційно-пояснювальні ресурси (відеофільми, ЕП, довідники). Повні результати представлені на звітній науковій конференції студентів фізико-математичного факультету у 2013 році.

2. Електронні підручники з математики у контексті сучасного означення електронного підручника.

Підручники завжди були невід'ємним компонентом навчального процесу. Дослідження електронних підручників з математики виявили їх велику кількість і розмаїття. Більшість з них – це електронні видання у форматах *.djvu або *.pdf. Але наразі більш популярними стають електронні підручники з математики, які підтримують гіпертекстове подання матеріалу. Велика кількість вчителів для поліпшення і полегшення власної діяльності створюють власні електронні підручники. Деякі з них мають просту структуру, інші насичені не лише теоретичним навчальним матеріалом, а й інтерактивними додатками.

Як показав аналіз, наразі не існує загальноприйнятого визначення електронного підручника. У більшості випадків науковці трактують поняття «електронний підручник» як електронний освітній ресурс, який передбачає використання мультимедіа технологій. Разом з цим кожен автор характеризує електронний підручник за різним родовим поняттям: електронний підручник – це програмна система (Зайнутдінова Л.Х., Баликіна О.М.), це педагогічний програмний засіб (Гуркова О.М.), це гіпермедійний об'єкт (Кононець Н.В.), це ресурс, який неможливо відтворити без спеціалізованого пристрою (рідера, планшета, смартфона тощо).

Спільним в означених підходах є те, що електронний підручник має обов'язково відповідати програмі вивчення певного курсу і містити матеріал, викладений у

відповідності з принципами навчання. Спираючись на точки зору практиків, аналіз дисертаційних досліджень, монографій науковців, а також особисті досвід і міркування, можемо стверджувати, що електронний підручник – це електронний освітній ресурс із систематизованим викладом дисципліни (її розділу, частини), у якому з урахуванням сучасних інформаційних технологій рівнозначно і взаємопов'язано наведено текстовий, звуковий, графічний та інший навчальний матеріал, який забезпечує безперервність і повноту дидактичного циклу відповідно до принципів навчання і діючої програми.

Нами розглянуто електронні версії видань з математики [1-7] і визначено, які з них задовольняють наведене означення ЕП. Аналіз цих підручників дав змогу систематизувати використані в них підходи і прийоми (табл.1).

Так, ми бачимо, що вимоги, які характеризують сучасні електронні підручники витримані не у всіх розглянутих версіях. Зокрема, аудіо супровід та мультимедіа не підтримує жодна аналізована книга. Комп'ютерна графіка використовується не в усіх підручниках.

Тому в термінах означення згадані версії електронних навчальних книжок не можна ототожнювати з сучасним електронним підручником.

3. Додержання психолого-педагогічних вимог у сучасних ЕП з математики.

Крім уточнення поняття ЕП, нами досліджувалося питання про психологічні і методичні особливості застосування електронних підручників в навчальному процесі.

Як показало наше дослідження, якісний електронний підручник має враховувати ряд психологічних умов, серед яких: врахування розміру текстової зони та використання певних шрифтів (з засічками і без); врахування кольорових обмежень (не більше чотирьох кольорів, поєднання неагресивних кольорів фону і тексту); врахування ідей теорії нейролінгвістичного програмування стосовно психотипу людини (кінестетики, аудіали, візуали); використання різних способів подання навчального матеріалу; емоційна насиченість матеріалу; використання особливостей мимовільної уваги; врахування віку аудиторії для подання навчального матеріалу; врахування специфічних (предметних) особливостей курсу математики. Підручники аналізувалися нами на предмет врахування в них психолого-педагогічних особливостей сприйняття матеріалу учнями. Узагальнені результати наведені у таблиці 2.

Таблиця 1

Підручники			№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Умови									
Навчальне електронне видання			+	+	+	+	+	+	+
Безперервність і повнота дидактичного циклу			+	+	+	+	+	+	+
Індивідуалізація і диференціація			+	+	+	+	+	+	+
Відповідність діючій програмі			+	+	+	+	+	+	+
Систематизований виклад дисципліни			+	+	+	+	+	+	+
Текстова інформація	Інформаційний блок	Навчальні матеріали	+	+	+	+	+	+	+
	Контрольний блок	Завдання для самоперевірки	+						

		Різнорівневі задачі до тем	+	+	+	+	+		+
		Тести й задачі до розділів	+						
		Контрольні запитання				+			
Використання аудіо супроводу									
Використання графіки			+	+			+	+	+
Використання мультимедіа									

Таблиця 2

Умови	Підручник	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
Врахування розміру текстової зони та використання шрифтів з засічками		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Врахування кольорових обмежень		✓	✓	✓	✓	✓		✓
Врахування ідей теорії НЛП		✓	✓			✓	✓	
Різні способи подання навчального матеріалу		✓			✓	✓		✓
Емоційне насичення матеріалу		✓				✓	✓	
Використання особливостей мимовільної уваги		✓			✓	✓		
Використання узагальнень					✓	✓		✓
Використання аудіо супроводу								
Використання мультимедіа								

Вони демонструють, що автори видань не завжди дотримуються психологічних вимог до подання навчального матеріалу, і, якщо додержуються принципи науковості, доступності та системності при побудові електронного навчального підручника, то не враховуються психолого-педагогічні вимоги, які виділяють сьогодні науковці-дослідники електронного контенту.

Висновки. 1. Дослідження проблемної групи підтвердили тезу про те що, сучасний електронний підручник набуває рис принципово нового засобу пізнання, який не дублює друковану версію підручника, а надає можливість вивчення навчального матеріалу з урахуванням психолого-педагогічних підходів, які сприятимуть кращому оволодінню навчальним матеріалом через всебічне використання потужних інформаційних технологій.

Варто також зазначити, що створення будь-якого якісного електронного освітнього ресурсу (і електронного підручника, зокрема) вимагає наразі не лише ґрунтовних знань з предмету, а і знання з інших галузей знань – психології, педагогіки, дизайну, програмування, комп'ютерної інженерії тощо. Обізнаність у цих сферах однієї людини не завжди є достатньою для створення потужного навчального ресурсу, тому розробка якісного електронного підручника вимагає командної роботи професіоналів-однодумців, які захоплені не тільки створенням цього ресурсу, а і роботою з підростаючим поколінням та його інтересами.

2. Організація самостійної роботи, яка є вмотивованим дослідженням, показала свою доцільність не стільки з позицій підвищення рівня знань та вмінь майбутніх педагогів систематизувати та узагальнювати результати науковців, а і з позицій майбутньої професійної діяльності вчителя математики, який виражено і свідомо використовуватиме електронні освітні ресурси.

Література

1. Интерактивный учебник. Математика 5 класс: [Электронный ресурс] – Режим доступа до підручника: <http://www.matematika-na.ru/5class/index.php>
2. Лекции по алгебре: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://dim-ok.ru/_ld/0/64_Math1.pdf
3. Математика: [ученик для 5 класса общеобразовательных учреждений] / Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Шварцбурд С.И. – М.: Мнемозина, 2005. – 280 с. (формат *.djvu)
4. Мерзляк А.Г., Математика: Підручник для 5 класу / Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Х.: Гімназія, 2005. – 288 с. (формат *.pdf)
5. Электронный учебник по дисциплине: "Математика": [Электронный ресурс] – Режим доступа до підручника: http://de.ifmo.ru/bk_netra/start.php?bn=30
6. Электронный учебник «Теория вероятностей»: [Электронный ресурс] – Режим доступа до підручника: <http://teoriaver.narod.ru/vto29.htm>
7. Электронный підручник «Математика. 5 клас»: [Электронный ресурс] – Режим доступа до підручника: <http://school.xvatit.com>

РЕЗЮМЕ

Семенихина Е.В. Современный подходы к определению электронного учебника: результаты самостоятельных исследований студентов. В статье приведены результаты самостоятельных исследований студентов Д.С.Безуглого, С.В.Шамрай, И.С.Шевченко, М.М.Штань В частности, результаты исследований свидетельствуют о наличии электронных версий действующих учебников по математике в сети Интернет, но анализ современных подходов к определению электронных учебников и психолого-педагогических требований, предъявляемых к его содержанию, дает основания утверждать о несоответствии электронных изданий определению и требованиям, что приводит дальнейшие поиски ученых.

Ключевые слова: самостоятельная работа, электронные учебники, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники по математике, психолого-педагогические требования к электронным учебникам.

SUMMARY

O. Semenikhina. Modern approaches to the determination of the electronic textbook: the results of independent research students. The results of independent studies students D.Bezugly, S.Shamray, I.Shevchenko, M.Shtan problem in the framework of the Group, which is associated with the introduction of e-books in mathematics teaching. In particular, studies indicate the presence of the electronic versions of existing textbooks in mathematics on the Internet, but the analysis of the current approaches to e-books, psychological and pedagogical requirements for its content, gives grounds to assert that non-compliance of electronic editions of definitions and requirements, resulting in further searches of scientists.

Keywords: *self-study, online tutorials, e-learning resources, online tutorials in math, psycho-educational requirements for electronic textbooks.*

ЗМІСТ

**РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ
НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО
ЦИКЛУ В ШКОЛІ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ РІЗНИХ
РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ**

Бабенко О.М. Формування та розвиток пізнавального інтересу до хімії учнів старших класів	5
Власенко В.Ф., Розуменко А.М., Розуменко А.О. Раціональне та ірраціональне в математиці	12
Головенько К.В., Калашнікова Є.І., Рябий О.В. Як вивчити формули комбінаторики?	19
Груба М.О. Міжпредметні зв'язки курсів геометрії та креслення у процесі розв'язування стереометричних задач	32
Зенцова І.М. Домашній експериментальний практикум з фізики в основній загальноосвітній школі	39
Зіненко К.І. Завдання з геометрії, що сприяють формуванню математичної компетентності школярів	48
Ковпак І.О. Ймовірнісні задачі в курсі математики 5 класу на основі ФДОС другого покоління	54
Кравченко З.І. Особливості методичної системи навчання алгебри і початків аналізу за дворівневим підручником	64
Лов'янова І.В., Армаш Т.С. Предметно-компетентнісна модель випускника старшої школи – вимога часу	69
Марченко О.М. Навчання аналізу структури поняття – перший етап формування логічної культури учнів у процесі вивчення математики	74
Мітяшева Г.Ю. До питання формування дослідницьких умінь учнів при вивченні теми «Функції»	82
Симонова М.Г. Активізація навчальної діяльності учнів на уроках математики за допомогою задач	86
Скафа О.І. Організація діалогу в системі евристичного навчання математики	93
Собкович Р.І., Кульчицька Н.В. Застосування властивостей функцій при розв'язуванні задач з параметрами	102
Шестакова Л.Г. Навчання учнів виконувати пошук способу розв'язування математичної задачі	111
Сазонова А. В., Шматченко Г. О. Педагогічні умови формування основ логічного мислення старших дошкільників у освітньому середовищі ДНЗ	119
Яценко С.Є. Парадигма особистісно орієнтованої системи навчання математики	125

РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІВ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ

Ватсон В., Гарнер М., Рудченко Т. Історія і майбутнє діяльності математичного гуртка Кеннесійського державного університету.	130
Бабенко О.М. Організація самостійної роботи студентів з методики навчання хімії	135
Каленик М.В. Формування інформаційної компетентності майбутнього учителя фізики	143
Тягай І.М. Інтерактивні методи навчання першокурсників на лекціях з елементарної математики в педагогічному університеті	148

РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОВСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

Барболіна Т.М. Підготовка майбутніх учителів інформатики до роботи за новим державним стандартом	154
Безусова Т.А. Освітні можливості некоректних задач	159
Війчук Т.І., Задорожня Т.М., Хмара Т.М. Прикладне спрямування результатів навчання в компетентнісній моделі Державного стандарту освітньої галузі «Математика»	167
Глобін О.І. Сучасна система оцінювання навчальних результатів учнів загальноосвітньої школи.....	174
Пліш І.В. Особливості технологій управління якістю освіти в загальноосвітніх навчальних закладах	181
Чашечникова О.С., Колесник Є.А. Спрямованість фахової підготовки майбутнього вчителя математики на формування готовності до розвитку творчого мислення учнів.....	188

РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Калашніков І.В., Калашнікова Є.І. Підвищення ефективності навчання математики шляхами відеовізуалізації.....	197
Карташова Л.А. Спрямованість на формування ІТ-готовності як інноваційний підхід у системі навчання інформаційних технологій студентів – майбутніх вчителів іноземних мов	202
Кунцев С.В. Підвищення рівня інформаційно-комунікаційної компетентності студентів-економістів з використанням міжнародного проекту ECDL.....	208

Ріхтер Т.В. Дистанційні технології як засіб розвитку пізнавальної самостійності студентів педагогічних ВНЗ у процесі навчання інформатики.....	214
Семеніхіна О.В. Сучасні підходи до означення електронного підручника: результати самостійних досліджень студентів.....	222

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО- МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА В ШКОЛЕ И УЧРЕЖДЕНИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бабенко Е.М. Формирование и развитие познавательного интереса к химии учащихся старших классов.....	5
Власенко В.Ф., Розуменко А.М., Розуменко А.О. Рациональное и иррациональное в математике	12
Головенько К.В., Калашникова Е.И., Рябый О.В. Как выучить формулы комбинаторики.....	19
Груба М.А. Межпредметные связи курсов геометрии черчения в процессе решения стереометрических задач.....	31
Зенцова И.М. Домашний экспериментальный практикум по физике в основной общеобразовательной школе.....	39
Зиненко К.И. Задачи по геометрии, которые способствуют формированию математической компетентности школьников.....	47
Ковпак И.О. Вероятностные задачи в курсе математики 5 класса на основе ФГОС второго поколения.....	54
Кравченко З.И. Особенности методической системы обучения алгебры и началам анализа по двухуровневому учебнику.....	63
Ловьянова И.В., Армаш Т.С. Предметно-компетентностная модель выпускника средней школы – требование времени.....	68
Марченко Е.М. Обучение анализу структуры понятия – первый этап формирования логической культуры учащихся в процессе изучения математики.....	74
Митяшева Г.Ю. К вопросу формирования исследовательских умений учащихся при изучении темы «Функции».....	82
Симонова М.Г. Активизация учебной деятельности учащихся на уроках математики с помощью задач.....	86
Скафа Е.И. Организация диалога в системе эвристического обучения математике.....	93
Собкович Р.И., Кульчицкая Н.В. Применение свойств функций при решении задач с параметрами.....	102
Шестакова Л.Г. Обучение учащихся осуществлять поиск способа решения математической задачи.....	11
Шматченко А.А., Сазонова А.В. Педагогические условия формирования основ логического мышления старших дошкольников в образовательной среде ДОУ.....	118
Яценко С.Е. Парадигма личностно ориентированной системы обучения математике.....	125

РАЗДЕЛ 2. НАПРАВЛЕННОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА НА РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ И СТУДЕНТОВ

Ватсон В., Гарнер М., Рудченко Т. История и будущее деятельности математического кружка Кеннесийского государственного университета.....	130
Бабенко Е.М. Организация самостоятельной работы студентов по методике обучения химии.....	135
Каленик М.В. Формирование информационной компетентности будущего учителя физики.....	143
Тягай И.М. Интерактивные методы обучения первокурсников на лекциях по элементарной математике в педагогическом университете.....	148

РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО- МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Барболина Т.Н. Подготовка будущих учителей информатики к работе согласно новому государственному стандарту.....	154
Безусова Т.А. Образовательные возможности некорректных задач.....	159
Вийчук Т.И., Задорожная Т.Н., Хмара Т.Н. Прикладная направленность результатов обучения в компетентностной модели государственного стандарта в образовательной области «Математика»....	167
Глобин А.И. Современная система оценивания учебных результатов учащихся общеобразовательной школы.....	174
Плиш И.В. Особенности технологий управления качеством образования в общеобразовательных учебных заведениях.....	181
Чашечникова О.С., Колесник Е.А. Направленность профессиональной подготовки будущего учителя математики на формирование готовности к развитию творческого мышления учащихся..	188

РАЗДЕЛ 4. ОПТИМИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Калашников И.В., Калашникова Е.И. Повышение эффективности обучения математике путем видеовизуализации.....	197
Карташова Л.А. Направленность на формирование ИТ-готовности как инновационный подход в системе обучения информационных технологий студентов – будущих учителей иностранных языков.....	202

Кунцев С.В. Повышение уровня информационно-коммуникационной компетентности студентов-экономистов с использованием международного проекта ECDL.....	208
Рихтер Т.В. Дистанционные технологии как средство развития познавательной самостоятельности студентов педагогических вузов в процессе обучения информатике.....	214
Семенихина Е.В. Современный подходы к определению электронного учебника: результаты самостоятельных исследований студентов.....	222

CONTENTS

SECTION 1. CURRENT ISSUES ENHANCE LEARNING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE IN SCHOOLS AND VOCATIONAL EDUCATION

Babenko O. Formation and development of cognitive interest in chemistry high school students.....	5
Vlasenko V., Rozumenko A., Rozumenko A. Rational and irrational in mathematics	12
Goloven'ko K, Kalashnikova E., Riaby O. How to learn the formulas of combinatorics.....	19
Hruba M. Inter-subject sanctify courses of geometry of drawing in the process of decision of stereometry tasks.....	31
Zentsova I. Home experimental practical work on physics in mainstream schools.....	39
Zinenko K. Problems in geometry that contribute to the formation of mathematical competence of students.....	47
Kovpak I. The probabilistic problems at mathematics lessons in the 5th form based on the new educational standard.....	54
Kravchenko Z. The peculiarities of the methodical system of teaching algebra and basis of analysis with the usage of a two-level textbook.....	63
Lovyanova I., Armash T. The subject-competence model of a senior school graduate is a requirement of time.....	68
Marchenko O. Study analysis of the concept – the first stage for formation of logical culture of the students while learning mathematics.....	74
Mityasheva G. The problem of research skills sheetin studying the topic "Functions".....	82
Simonova M. The intensification of students' learning activities on math lessons through sets of tasks.....	86
Skafa O. Dialogue organization in heuristic teaching mathematics system.....	93
Sobkovych R., Kulchytska N. Application properties of functions for solving problems with parameters.....	102
Shestakova L. Pupils training to select a way for solving mathematical problem.....	11
Shmatchenko A., Sazonova A. Pedagogical conditions of formation of the foundations of logical thinking senior preschool children in pre-school educational environment.....	118
Iatsenko S. The paradigm of personality oriented system of learning math.....	125

SECTION 2. ORIENTATION TRAINING DISCIPLINES OF NATURAL AND MATHEMATICAL CYCLE ON DEVELOPMENT OF INTELLECTUAL SKILLS AND CREATIVE ABILITIES STUDENTS

Watson V., Garner M., Rudchenko T. The history and future of math circle activities at Kennesaw State University.....	130
Babenko O. Organization of independent work of the student by the method of teaching chemistry.....	135
Kalenik M. Formation of information competence of future teacher of physics.....	143
Tiagai I. Interactive teaching methods freshmen lectures on elementary mathematics at the pedagogical university.....	148

SECTION 3. PROBLEMS OF IMPROVING THE PREPARATION OF TEACHERS AN OBJECT OF MATHEMATICAL CYCLE

Barbolina T. Training of future teachers of informatics for work on the new state standards.....	154
Bezusova T. Educational possibilities ill-posed problems.....	159
Viychuk T., Zadorozhniy T., Khmara T. Applied orientation of the learning outcome in the competence model of mathematics educational state standard.....	167
Globin A. Modern system of studying results evaluation for students of secondary general education schools.....	174
Plish I. Technology of features of quality of management of education in the secondary schools.....	181
Chashechnykova O., Kolesnyk E. Orientation professional future teacher of mathematics in readiness to students of creative thinking.....	188

SECTION 4. OPTIMIZATION TRAINING DISCIPLINES NATURAL MATHEMATICAL CYCLE OF INFORMATION TECHNOLOGY

Kalashnikov I., Kalashnikova E. Increase teaching mathematics ways videovizualizatsiyi.....	197
Kartashova L. Directionality for forming an it readiness as an innovative approach in the teaching system of information technologies for students - future teachers of foreign languages.....	202
Kuncev S. Improving information and communication competence economics students with an international project ECDL.....	208
Richter T. Remote sensing technology as a means of development of cognitive independence of students of pedagogical institutions of higher education in the learning process of computer science.....	214

Semenikhina O. Modern approaches to the determination of the electronic textbook: the results of independent research students.....	222
--	-----

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Garner M	130	Кульчицька Н.В.	102
Rudchenko T.....	130	Кунцев С.В.	208
Watson V.....	130	Лов'янова І.В.	68
Армаш Т.С.	68	Марченко О.М.	74
Бабенко О.М.	5, 135	Мітяшева Г.Ю.	82
Барболіна Т.М.	154	Пліш І.В.	181
Безусова Т.А.	159	Рихтер Т.В.	214
Війчук Т.І.	167	Розуменко А.М.	12
Власенко В.Ф.	12	Розуменко А.О.	12
Глобін О.І.	174	Рябий О.В.	19
Головенько К.В.	19	Сазонова А.В.	118
Груба М.О.	31	Семеніхіна О.В.	222
Задорожня Т.М.	167	Симонова М.Г.	86
Зенцова И.М.	39	Скафа О.І.	93
Зіненко К.І.	47	Собкович Р.І.	102
Калашніков І.В.	197	Тягай І.М.	148
Калашнікова Є.І.	19, 197	Хмара Т.М.	167
Каленик М.В.	143	Чашечникова О.С.	188
Карташова Л.А.	202	Шестакова Л.Г.	111
Ковпак И.О.	54	Шматченко Г.О.	118
Колесник Є.А.	188	Яценко С.Є.	125
Кравченко З.І.	63		