

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка  
Інститут педагогіки АПН України  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
Мозирський державний педагогічний університет імені І.П. Шамякина (Беларусь)  
Факультет математики та інформатики Пловдивського університету ім. Паїсія Хілендарського (Болгарія)  
Науково-дослідна лабораторія змісту і методів навчання математики, фізики, інформатики  
(СумДПУ імені А.С. Макаренка)

**РОЗВИТОК  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ  
УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ  
У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
«ІТМ\*плюс – 2017»**

**МАТЕРІАЛИ  
II МІЖНАРОДНОЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Березень 2017 року**



**У 2-х частинах**

***Частина 1***

**Суми – 2017**

*Друкується згідно рішення вченої ради  
Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка  
(протокол №11 від 27.03.17)*

**Програмний комітет:**

<i>М. І. Бурда</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ, Україна)</i>
<i>В. Г. Бевз</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)</i>
<i>М. Гарнер</i>	<i>професор (м. Кеннесо, США)</i>
<i>Т. В. Крилова</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Дніпродзержинськ, Україна)</i>
<i>Ф. М. Лиман</i>	<i>доктор фізико-математичних наук, професор (м. Суми, Україна)</i>
<i>Є. О. Лодатко</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)</i>
<i>І. Є. Малова</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Брянськ, Росія)</i>
<i>О.І. Матяш</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна)</i>
<i>М. Т. Мартинюк</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Умань, Україна)</i>
<i>О. І. Мельников</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)</i>
<i>І. О. Мороз</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)</i>
<i>В. Б. Милушев</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Пловдив, Болгарія)</i>
<i>В. Г. Моторіна</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Харків, Україна)</i>
<i>І. О. Новік</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)</i>
<i>М. В. Працьовитий</i>	<i>доктор фізико-математичних наук, професор (м. Київ, Україна)</i>
<i>А. А. Сбруєва</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)</i>
<i>С. О. Семеріков</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Кривий Ріг, Україна)</i>
<i>С. П. Семенець</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Житомир, Україна)</i>
<i>С. О. Скворцова</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Одеса, Україна)</i>
<i>Н. А. Тарасенкова</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)</i>
<i>Н. Н. Чайченко</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)</i>
<i>О. С. Чашечникова</i>	<i>доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)</i>
<i>О. В. Семеніхіна</i>	<i>доктор педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)</i>
<i>В. Ватсон</i>	<i>професор (м. Кеннесо, США)</i>
<i>Л. О. Денищева</i>	<i>кандидат педагогічних наук, професор (м. Москва, Росія)</i>
<i>Є. П. Нелін</i>	<i>кандидат педагогічних наук, професор (м. Харків, Україна)</i>
<i>Т. М. Хмара</i>	<i>кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)</i>
<i>В. О. Швець</i>	<i>кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)</i>
<u><i>О. І. Глобін</i></u>	<i>кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник (м. Київ, Україна)</i>
<i>О. М. Бабенко</i>	<i>кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)</i>
<i>М. В. Каленик</i>	<i>кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)</i>
<i>Л. П. Міроненко</i>	<i>кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)</i>
<i>В. В. Пакиштайте</i>	<i>кандидат педагогічних наук, доцент (м. Мозир, Білорусь)</i>
<i>А. О. Розуменко</i>	<i>кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)</i>

**Р 64**      **Розвиток** інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2017»: матеріали II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (березень 2017 р., м. Суми): у 2 ч. Ч. 1 / упорядн. Чашечникова О.С. – Суми : ФОП Цьома С.П., 2017. – 116 с.

ISBN 978-617-7487-16-5

До збірника увійшли матеріали учасників II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2017», що відбулася на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка.

УДК 371.32:51+378.14:371.32:[51+53](08)

ББК 74.26-21+22.1я72

ISBN 978-617-7487-16-5

© СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2017

© ФОП Цьома С.П., 2017

## **ШАНОВНІ УЧАСНИКИ**

### **II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2017» !**

*Ми раді вітати вас на сторінках збірника матеріалів II Міжнародної дистанційної конференції «ІТМ\*плюс – 2017» !*

*Традиція проведення конференції бере початок у 2009 році, коли на базі фізико-математичного факультету науковці кафедри математики Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка у тісній співпраці з Інститутом педагогіки АПН України та Національним педагогічним університетом імені М.П. Драгоманова запросили колег обговорити особливості формування творчої особистості в процесі навчання математики. Тоді у конференції взяли участь 203 дослідника з України, Росії та Білорусії. Спілкування виявилось настільки цікавим та плідним, що організаційний комітет вирішив не тільки продовжити діалог, а і розширити коло учасників через залучення науковців, методистів, дослідників крім математичного, ще і природничого напрямків. Так абревіатуру «ІТМ – Інтелект, Творчість, Математика» замінила абревіатура «ІТМ\*плюс». Перша дистанційна Всеукраїнська конференція «ІТМ\*плюс» відбулася у 2011 році. У її роботі взяли участь 178 провідних вчених, молодих науковців, аспірантів, студентів, вчителів із України, Білорусі, Росії. У 2012 році була проведена Міжнародна науково-методична конференція «ІТМ\*плюс – 2012», у роботі якої взяли участь 323 дослідники (представники України, Білорусі, Болгарії, Росії, Сполучених Штатів Америки).*

*У 2014 році була проведена I Міжнародна дистанційна науково-методична конференція «ІТМ\*плюс – 2014». У роботі конференції взяли участь 181 дослідник із України, Сполучених Штатів Америки, Болгарії, Білорусі, Росії.*

*У роботі II Міжнародної науково-методичної конференції 2015 року взяло участь 242 учасники. із України, Білорусі, Болгарії, Іраку, Польщі, Росії, Словаччини, Сполучених Штатів Америки.*

*У цьому році у роботі II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «ІТМ\*плюс – 2017» взяли участь дослідники із України, Білорусі, Казахстану, Росії, Сербії, Сполучених Штатів Америки. Це як знані фахівці, так і молоді науковці та студенти, які лише починають свої перші кроки у науковій діяльності. Для нас всіх конференція «ІТМ\*плюс» є можливістю поділитися поглядами на вирішення актуальних проблем освіти.*

***Бажаємо всім учасникам конференції миру, творчих ідей, натхнення у праці!***

***Ми можемо мати різні погляди, але нас єднає взаємна повага, ми говоримо різними мовами, але завжди зможемо знайти спільну мову! Нас всіх об'єднує бажання миру, захоплення улюбленою справою, толерантність до думок інших.***

*З повагою*

*оргокомітет II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2017»*

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. ОРІЄНТАЦІЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ НА РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ.....</b>	<b>7</b>
Андрушко Н.М. ....	8
<i>РОЗВИТОК ПРОСТОРОВИХ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ ЗАСОБАМИ КОНСТРУКТИВНИХ ЗАДАЧ</i> .....	8
Ачкан В.В. ....	10
<i>РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ЯК ПЕРЕДУМОВА ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ</i> .....	10
Баришок М.В., Пузирьов В.С. ....	12
<i>ВІДЕОУРОКИ З РОЗДІЛУ «ФУНКЦІЇ» ДЛЯ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ</i> .....	12
Богатирьова І.М., Бочко О.П. ....	13
<i>ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ НАВЧАЛЬНОГО ДІАЛОГУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ</i> .....	13
Вагина В.В. ....	15
<i>ВОЗМОЖНОСТИ ЗАДАЧ С ПРАКТИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ</i> .....	15
Васильєва Д.В., Василюк Н.І. ....	17
<i>ВИСВІТЛЕННЯ У ПЕРІОДИЧНИХ ВИДАННЯХ СТАНУ ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ</i> .....	17
Горевских А.А. ....	19
<i>ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ</i> .....	19
Деїїї М. ....	20
<i>МЕСТО И УЛОГА НУМЕРИЧКЕ МАТЕМАТИКЕ У НАСТАВИ</i> .....	20
Денищева Л.О. ....	24
<i>ВОЗМОЖНОСТИ УРОКА МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ В РАЗВИТИИ КРЕАТИВНОСТИ УЧЕНИКА</i> .....	24
Катіба Л.М. ....	27
<i>ЗАДАЧИ НА РОЗРІЗУВАННЯ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ</i> .....	27
Коровіна К.В., Терменжи Д.С. ....	29
<i>ВІДЕОУРОКИ З ГЕОМЕТРІЇ ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАОЧНОСТІ</i> .....	29
Кравченко З.І. ....	31
<i>КОМПЕТЕНТНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАДАЧИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ</i> .....	31
Крючка Т.В. ....	32
<i>ЗАДАЧИ-ЛАБИРИНТИ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ</i> .....	32
Куцевська І.В., Скічко С.П., Демиденко В.М., Полевікова Т.П. ....	33
<i>МАТЕМАТИЧНА ГРА У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ</i> .....	33
Лі Е.Р., Лосєва Н.М. ....	35
<i>ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОУРОКІВ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ 6 КЛАСУ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ</i> .....	35
Любиченко Я.О. ....	37
<i>ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПІДСТАНОВКИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДІЙ З ВИРАЗАМИ</i> .....	37
Москаленко М.П. ....	38
<i>ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ З БІОЛОГІЇ</i> .....	38
Мурзабаєва У.О. ....	40
<i>УЧЕНИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ</i> .....	40
Нагорна Л.І. ....	42
<i>СИСТЕМА ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ</i> .....	42
Подупейко А.А. ....	44
<i>ГОЛОВОЛОМКИ З МОНЕТАМИ</i> .....	44
Прохоров Д.И. ....	45
<i>СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ВЗАИМОСВЯЗАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ НА УРОКАХ И ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ</i> .....	45
Сінчук В.В. ....	47
<i>МІСЦЕ ТОТОЖНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ВИРАЗІВ У ЗАВДАННЯХ ЗНО</i> .....	47

Скворцова С.О.....	49
<i>РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБОМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СКЛАДЕНИХ ЗАДАЧ</i> .....	49
Склярєнко О.Ю. ....	51
<i>ЧИСЛОВІ ГОЛОВОЛОМКИ В ТЕСТАХ НА ІНТЕЛЕКТ</i> .....	51
Тарасєнкова Н.А., Бурда М.І.....	52
<i>МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ</i> .....	52
Тінькова Д. С. ....	54
<i>ДО ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ</i> .....	54
Черкаська Л.П., Матяш Л.О., Красницький М.П.....	56
<i>ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ</i> .....	56
Шибірин О.І. ....	57
<i>РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ, ЩО МІСТЯТЬ ЗНАК МОДУЛЯ</i> .....	57
Шкільний О.В.....	59
<i>ПРО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТИПОВИХ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ</i> .....	59
Шуда І.О., Захарченко Н.М. ....	61
<i>ВЕБІНАРИ – ФОРМА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ І ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗІ ШКОЛЯРАМИ</i> .....	61
<b>СЕКЦІЯ 2. РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ</b> .....	<b>65</b>
Абрамова І.В. ....	66
<i>МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В УМОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА С УЧЕТОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</i> .....	66
Антошків М. С.....	68
<i>З ДОСВІДУ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ АЛГЕБРИ І ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ В НПУ ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА</i> .....	68
Бобилєв Д.Є. ....	70
<i>ДІЯЛЬНІСНА МОДЕЛЬ ВИКЛАДАЧА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ВНЗ</i> .....	70
Бондарєнко Л.І.....	72
<i>БІЛІНГВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ</i> .....	72
Бондарь С.Р., Старовойтова О.В., Некрасова Г.Н. ....	73
<i>ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЗНАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ</i> .....	73
Garner M., Watson V., Rudchenko T.....	75
<i>US HIGER EDUCATION: MATHEMATICS EDUCATION</i> .....	75
Гуцко Н.В.....	77
<i>РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ ОБУЧАЮЩЕГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТОВ</i> .....	77
Дідківська Т.В., Сверчевська І.А. ....	79
<i>МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАІЧНИХ СИСТЕМ</i> .....	79
Зінонос Н.О. ....	80
<i>ФОРМУВАННЯ У ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ РОБОТИ З ІНШОМОВНОЮ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ</i> .....	80
Карлашук А.Ю. ....	82
<i>ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ</i> .....	82
Карупу О.В., Олешко Т.А., Пахненко В.В.....	83
<i>ПРО РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ АНАЛІТИЧНІЙ ГЕОМЕТРІЇ УКРАЇНСЬКИХ ТА ІНОЗЕМНИХ АНГЛОМОВНИХ СТУДЕНТІВ НАУ</i> .....	83
Коломієць О.М., Діденко А.О., Ясінська К.І. ....	85
<i>ДОСЛІДЖЕННЯ КРИВИХ У ФОРМУВАННІ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ</i> .....	85
Лєнчук І.Г., Франовський А.Ц. ....	87
<i>ПІЗ НАВЧАННЯ І КОНСТРУКТИВНА ПЛАНІМЕТРІЯ</i> .....	87
Мартинєнко О.В., Чкана Я.О.....	89
<i>РОБОЧИЙ ЗОШИТ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ</i> .....	89

Одарченко Н.І., Захарченко Н.М. ....	90
<i>ВПЛИВ СИСТЕМИ ПІЗНАВАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ НА ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ</i> .....	90
Одінцова О.О. ....	92
<i>ДО ПИТАННЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ СТВОРЕННЮ БАГАТОВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ</i> .....	92
Rudchenko T., Chashechnikova O. ....	94
<i>ON THE RELATIVE EFFECTIVENESS OF HYBRID AND FACE-TO- FACETEACHING</i> .....	94
Семенець С.П. ....	95
<i>ПРИНЦИП РОЗВИВАЛЬНОЇ НАСТУПНОСТІ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ</i> .....	95
Сусь Б.А., Сусь Б.Б. ....	97
<i>ФІЗИЧНИЙ ЗМІСТ ПОНЯТТЯ «ЕЛЕКТРИЧНИЙ ЗАРЯД»</i> .....	97
Торяник В.М. ....	99
<i>ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ БІОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ УМІНЬ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ГЕНЕТИКИ</i> .....	99
Чашечникова О.С., Колесник Є.А. ....	101
<i>НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ</i> .....	101
Чугайнова Л.В. ....	106
<i>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ «БИОЛОГИЯ. ЖИВОТНЫЕ» КАК СРЕДСТВО СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ</i> .....	106
Чухрай З.Б. ....	108
<i>МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ</i> .....	108
Шестакова Л.Г., Солоник М.В. ....	110
<i>ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К РАБОТЕ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ</i> .....	110
Яценко С.Є., Горбач І.М. ....	112
<i>ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ РІЗНИХ ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ ДО ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ</i> .....	112
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК .....	114

СЕКЦІЯ 1



**ОРІЄНТАЦІЯ ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО  
ЦИКЛУ  
НА РОЗВИТОК  
ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ**

**Н.М. Андрушко**

*магістрантка*

*Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів*

*Науковий керівник – Філон Л. Г.*

*кандидат педагогічних наук, доцент*

*filonl@mail.ru*

## **РОЗВИТОК ПРОСТОРОВИХ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ ЗАСОБАМИ КОНСТРУКТИВНИХ ЗАДАЧ**

Актуальність дослідження обумовлена постійними змінами, які відбуваються в системі шкільної математичної освіти України.

На сучасному етапі основу побудови змісту й організації процесу навчання математики становить компетентнісний підхід, спрямований на формування системи відповідних знань, навичок, досвіду, здібностей.

Серед завдань, передбачених навчальною програмою з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів, є завдання інтелектуального розвитку особистості. Розвиток в учнів логічного мислення, просторової уяви, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції є запорукою їх успішної майбутньої професійної діяльності, самореалізації у динамічному соціальному середовищі.

Просторові уявлення та уява формуються і розвиваються в учнів впродовж усього періоду навчання в школі в процесі вивчення всіх навчальних предметів природничого циклу. Геометрії в цих питаннях відведена першочергова роль. Від рівня сформованості просторових уявлень залежить засвоєння систематичного курсу стереометрії старшої профільної школи. Потужним засобом розвитку просторових уявлень учнів є задачі на побудову перерізів многогранників.

Серед інших критеріїв набуття математичної компетентності є вміння класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині та у просторі.

Для визначення особливостей формування просторових уявлень та уяви було проведено емпіричне дослідження. Базою дослідження стали Чернігівська загальноосвітня школа № 29, Чернігівський обласний педагогічний ліцей для обдарованої сільської молоді, Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка. Вибірка складала 62 респонденти, вікова категорія опитуваних від 15 до 18 років.

Констатувальний експеримент здійснювали за допомогою методу письмового тестування. Нами було створено тест на основі тесту структури інтелекту Р. Амтхауера, а саме був використаний комплекс конструктивних субтестів (7, 8), виконання яких передбачає наявність розвинених конструктивних (просторових) здібностей теоретичного і практичного характеру.

Субтест «Просторова уява» включає завдання, в яких випробуваному потрібно встановити, яку з розташованих в зразку п'яти фігур можна скласти з наведених нижче окремих частин розрізаних фігур. Завдання передбачає поєднання, поворот цих частин в одній площині, а також зіставлення із зразками фігур. На основі проведеного аналізу можна зробити висновок про те, що субтест «Просторова уява» діагностує лише окремі підздібності в структурі просторового мислення. При виконанні даного субтесту має місце, в основному, прояв здібностей до оперування двовимірними образами, тоді як формування нового образу тут практично не проявляється.

Субтест «Просторове узагальнення» містить завдання, в яких випробуваному необхідно визначити, який з наведених у зразку кубиків представлений в кожному конкретному завданні в перевернутому або повернутому положенні. Матеріалом завдання є об'ємний рисунок кубика. Даний субтест, як і попередній, діагностує здатність людини оперувати просторовими уявленнями. У той же час виконання зазначеного типу завдань мають свою специфіку. Як і при виконанні завдань попереднього субтесту, вихідний образ, створений в процесі виконання завдання, подумки видозмінюється випробуванним. Ці зміни стосуються, в основному, просторового положення і не зачіпають структурних особливостей образу.

Разом з тим субтест «Просторове узагальнення» висуває більш високі вимоги до розвитку просторового мислення випробуваного. Заслугує спеціального розгляду той факт, що на практиці часто високий показник по субтесту «Просторова уява» поєднується з низьким показником по субтесту «Просторове узагальнення». Це пов'язано з тим, що зазначені субтести відрізняються за характером матеріалу. При виконанні завдань субтесту «Просторова уява» випробуванний оперує образами двовимірного простору, при розв'язуванні субтесту «Просторове узагальнення» – тривимірного. Як зазначає І. С. Якиманська, оперування тривимірними зображеннями з'являються у людини онтогенетично раніше, тому в учнів, що починають вивчення геометрії, просторові (тривимірні) уявлення розвинені краще, ніж двовимірні. Однак здатність одночасно працювати і в площині, і в просторі гальмується через те, що учні поступово звикають працювати тільки з двовимірними зображеннями. На наш погляд, високий показник виконання субтесту «Просторове узагальнення» дозволяє зробити опосередкований висновок про вміння випробуваного працювати з об'ємними предметами в практичному просторі, тобто побічно визначити рівень розвитку наочно-дієвого мислення.



У результаті тестування нами було отримано такі дані: серед учнів 10 класу 7 учнів мають низький рівень сформованості просторових уявлень та уяви (що складає 29,17%), 15 учнів – середній рівень сформованості просторових уявлень та уяви (що складає 62,50%), 2 учні мають високий рівень сформованості просторових уявлень та уяви (це складає 8,33%). Серед учнів 11 класу 8 учнів мають низький рівень сформованості просторових уявлень та уяви (це складає 28,57%), у 18 учнів – середній рівень сформованості просторових уявлень та уяви (це складає 64,29%) та 2 учні мають високий рівень сформованості просторових уявлень та уяви (що складає 7,14%).

Серед студентів першого курсу фізико-математичного факультету студентів з високим рівнем сформованості просторових уявлень та уяви не виявлено; низький рівень сформованості просторових уявлень та уяви мають 6 студентів (це складає 60% респондентів) і 4 студенти мають середній рівень розвитку просторових уявлень та уяви (що складає 40%) (таблиця 1).

Таблиця 1.

## Результати констатувального експерименту

Категорія респондентів	Низький рівень		Середній рівень		Високий рівень	
	кількість, чол.	%	кількість, чол.	%	кількість, чол.	%
10 клас	7	29,17%	15	62,50%	2	8,33%
11 клас	8	28,57%	18	64,29%	2	7,14%
I курс	6	60%	4	40%	0	0%
Всього	21	33,87%	37	59,68%	4	6,45%

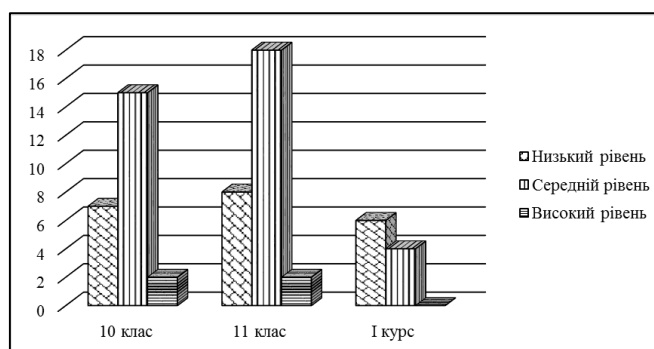


Рис. 1. Порівняння рівня розвитку просторових уявлень та уяви

**Висновок.** Високі результати, згідно цими субтестами, є міцним підґрунтям не тільки для природно-технічної, але і для загальнонаукової обдарованості. Якщо ж освіту не буде продовжено, то буде переважати прагнення до моделювання на рівні конкретного і наочного мислення, до вираженої практичної спрямованості інтелекту.

## Література

1. Матяш О.І. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів / О.І. Матяш // Математика в рідній школі. – 2016. – № 3. – С. 28-32.
2. Філон Л.Г., Швець В. Елементи стереометрії в курсі математики основної школи: Навч.-метод. посібник. – Донецьк; К. : Норд-Прес, 2006. – 179 с.
3. Чашечникова О.С. Формування просторової уяви учнів старшої школи / Чашечникова О.С. // Педагогіка і психологія. – 1996. – №3. – С.83-85.
4. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – Науч.-исслед. ин-т общей и пед. психологии Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

**Анотація.** Андрушко Н.М. Розвиток просторових уявлень учнів засобами конструктивних задач. Розглянуто питання формування в учнів просторових уявлень та просторової уяви. Наведено результати емпіричного дослідження стосовно розвитку просторових уявлень учнів старшої школи.

**Ключові слова:** систематичний курс стереометрії, розвиток просторових уявлень, конструктивні задачі.

**Аннотация.** Андрушко Н.М. Развитие пространственных представлений учащихся средствами конструктивных задач. Рассмотрены вопросы формирования у учащихся пространственных представлений и пространственного воображения. Приведены результаты эмпирического исследования по развитию пространственных представлений учащихся старшей школы.

**Ключевые слова:** систематический курс стереометрии, развитие пространственных представлений, конструктивные задачи.

**Abstract. Andrushko N. Development of spatial representations of pupils by facilities of structural problems. The problems of development of students' spatial concepts and spatial imagination. The results of empirical research on the development of spatial representations high school students.**

**Key words:** *systematic geometry course, the development of spatial representations, the design task.*

**В. В. Ачкан**

*кандидат педагогічних наук, доцент*

*Бердянський державний педагогічний університет, м. Бердянськ*

*v\_achkan@ukr.net*

## **РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ЯК ПЕРЕДУМОВА ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

У Концепції розвитку педагогічної освіти в Україні [2] та інших державних документах, що регулюють правові відносини та визначають стратегічні напрямки розвитку національної вищої школи, наголошується на тому, що підготовка компетентних, конкурентоспроможних фахівців із вищою освітою, здатних до дослідницької діяльності з використанням найновітніших технологій, є головною метою педагогічних вищих навчальних закладів.

Інтенсивні інноваційні процеси в сучасній освіті породили велику кількість різноманітних і часто розрізнених ініціатив, спрямованих на вдосконалення навчально-виховного процесу. При цьому працівники освіти, впроваджуючи новітні програми, моделі, технології, часто додають їх до вже діючих у школі без належного наукового аналізу, що в багатьох випадках знижує ефективність інновацій. За цих умов домінуючим стає формування здатності вчителя на основі відповідної фундаментальної освіти перебудовувати систему власної педагогічної діяльності з урахуванням соціально значущих цілей та нормативних обмежень, аналізувати, створювати та впроваджувати інновації у педагогічній діяльності.

В остатнє десятиріччя питанню підготовки до інноваційної діяльності вчителів-предметників присвячені дослідження Т.М. Демиденко (трудового навчання), К.В. Завалко (музики), Н.В. Зарічанської (філологічних дисциплін). Проблеми підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджувались у роботах І.А. Акуленко, В.Г. Бевз, М.І. Бурди, М.І. Жалдака, М.М. Ковтонюк, О.І. Матяш, В.Г. Моторіної, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасенкової, В.О. Швеця, О.С. Чашечникової та інших.

Під «готовністю вчителя математики до інноваційної діяльності» будемо розуміти інтегративну якість його особистості, яка є результатом синтезу мотивів, цінностей, знань, умінь та практичного суб'єктного досвіду й забезпечує успішну педагогічну діяльність, спрямовану на створення, розповсюдження та свідоме і доцільне використання інновацій у процесі навчання математики. До компонентів готовності майбутнього вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності відносимо: мотиваційно-ціннісний, емоційно-вольовий, когнітивний, операційно-діяльнісний та оцінювально-рефлексивний. Важливою передумовою формування когнітивного, операційно-діялісного та оцінювально-рефлексивного компонентів готовності до інноваційної педагогічної діяльності є розвиток інтелектуальних умінь майбутніх вчителів математики.

Поділяючи думку В.Ф. Паламарчук до основних інтелектуальних умінь будемо відносити сприймання і осмислення інформації (аналіз, виділення головного та порівняння), трансформація знань умінь та навичок (узагальнення і систематизація, визначення і пояснення поняття, конкретизація та доведення), творчі вміння (моделювання, прогнозування та проблемні вміння) [2, с. 23].

Розглянемо деякі шляхи розвитку інтелектуальних умінь, на прикладі навчальних дисциплін «Вступ до фаху» та «Елементарна математика». Так, з метою розвитку інтелектуальних умінь студентів у процесі вивчення «Вступ до фаху» доцільно використовувати такі форми лекційних занять як проблемна лекція, лекція-бесіда, лекція-конференція, лекція-анкета та ін. Наприклад, лекцію на тему «Особливості педагогічної діяльності» доцільно провести у формі лекції-бесіди. До цієї лекції студенти заздалегідь готуються, опрацьовуючи запропоновану літературу за методичними рекомендаціями (рекомендації щодо конспектування, приклади, які необхідно підібрати за літературою, завдання, які вимагають навести приклади із свого шкільного життя тощо). У процесі лекції викладач максимально залучає студентів до аналізу та висвітлення власного учнівського досвіду, зосереджує увагу на тих викликах, які стоять перед сучасним вчителем в умовах реформування системи освіти, змінах у соціальному запиті суспільства. Це сприяє розвитку умінь сприймання та осмислення інформації, узагальнення та систематизації та проблемних умінь.

Невід'ємною частиною підготовки вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності є організація самостійної роботи. Наведемо приклади завдань, які пропонуються студентам для самостійної позааудиторної роботи із навчальної дисципліни «Вступ до фаху» з метою розвитку інтелектуальних умінь, пропедевтичної підготовки до інноваційної педагогічної діяльності:

1. Підготуйте інформаційний проект на тему «Готовність майбутнього педагога до здійснення педагогічної діяльності в українських та закордонних наукових публікаціях».
2. Складіть програму розвитку своїх комунікативних умінь і визначте шляхи формування власного стилю спілкування.

З метою розвитку інтелектуальних умінь у процесі вивчення елементарної математики доцільно:

– використовувати інтерактивні методи навчання, організовувати групову діяльність студентів у гомогенних та гетерогенних групах змінного складу як під час практичних занять з елементарної математики, так і у процесі самостійної позааудиторної роботи. Наприклад, під час практичного заняття з теми «рівняння та нерівності як математичні моделі прикладних задач» студенти у формі ділової гри представляють дібрані прикладні задачі, розв'язують та класифікують їх (за видом рівняння (нерівності, системи), до якого зводиться розв'язування, за наукою, з потреб якої виникла задача), вчать працювати у колективі, аргументувати свою думку, рефлексувати набутий досвід;

– використовувати метод проектів. Наведемо приклад дослідницького проекту. Групи з двох-трьох студентів пропонується ознайомитись із пакетом динамічної математики «DG», дібрати зі шкільних підручників (посібників, тощо) задачі та продемонструвати їх розв'язання як без використання «DG», так і з її використанням. Під час захисту свого проекту студенти не тільки знайомлять колег із можливостями використання «DG», але й, що найголовніше, обґрунтовують доцільність використання комп'ютерної підтримки для розв'язування певного типу задач, виокремлюють етапи роботи із задачею, на яких ця підтримка буде доречною;

– пропонувати студентам пошуково-дослідницькі задачі для аудиторної та позааудиторної роботи. Наприклад: на основі аналізу навчальних посібників з елементарної математики та шкільних підручників виділіть прийоми розв'язування раціональних рівнянь та орієнтовні основи діяльності з використання цих прийомів.

Детальніше шляхи та засоби формування інтелектуальних умінь студентів у процесі вивчення елементарної математики висвітлені у [1].

Результати навчання показали, що використання розглянутих шляхів розвитку інтелектуальних умінь сприяє підвищенню мотивації студентів молодших курсів, активізації їхньої навчальної діяльності, формуванню умінь аналізувати придатність отриманих знань та використовувати їх у навчальних та життєвих ситуаціях, планувати свою навчальну діяльність; розвитку логічного мислення, формуванню у студентів здатності систематизувати та узагальнювати отримані результати, і, як наслідок, створює передумови для формування готовності до інноваційної педагогічної діяльності.

#### Література

1. Кугай Н.В. Методологические знания по элементарной математике как основа формирования готовности будущих учителей математики к инновационной педагогической деятельности / Н.В. Кугай, В.В. Ачкан // Сборник научни трудове «МАТТЕХ 2016»: – Шумен: Университетско издателство «Спископ Константин Преславски», 2016. – Том I. – С. 226-235.
2. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала: [Посіб. Для вчителів і керівників шкіл] / В.Ф. Паламарчук., Ін-т педагогіки АПН України. – К. : навч. книга. – Богдан, 2000. – 151 с.
3. Наказ МОНУ №998 від 31.12.2004 р. «Про затвердження Концептуальних засад розвитку педагогічної освіти в Україні та її інтеграції в європейський освітній простір». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.mon.gov.ua/laws/MON\\_988.doc](http://www.mon.gov.ua/laws/MON_988.doc)

**Анотація. Ачкан В. В. Розвиток інтелектуальних умінь майбутніх вчителів математики як передумова формування готовності майбутніх вчителів математики до інноваційної педагогічної діяльності.** *Запропоновано тлумачення поняття «готовність вчителя математики до інноваційної педагогічної діяльності»; наведено деякі шляхи та засоби розвитку інтелектуальних умінь студентів на прикладі навчальних дисциплін «Вступ до фаху» та «Елементарна математика» в контексті підготовки до інноваційної педагогічної діяльності.*

**Ключові слова:** *готовність до інноваційної педагогічної діяльності, інтелектуальні уміння.*

**Аннотация. Ачкан В. В. Развитие интеллектуальных умений будущих учителей математики как предпосылка формирования готовности к инновационной педагогической деятельности.** *Предложено трактовку понятия «готовность учителя математики к инновационной педагогической деятельности»; рассмотрены некоторые пути и средства развития интеллектуальных умений студентов на примере учебных дисциплин «Вступление в специальность» и «Элементарная математика» в контексте подготовки к инновационной педагогической деятельности.*

**Ключевые слова:** *готовность к инновационной педагогической деятельности, интеллектуальные умения.*

**Summary. Vitaliy Achkan. The development of intellectual skills of future teachers of mathematics as a precondition of the formation of readiness of the future mathematics teacher to innovative pedagogical activity.** *Is proposed interpretation of the term «readiness of the future mathematics teacher to innovative pedagogical activity»; development of intellectual skills of students an example training courses «Introduction to the profession» and «Elementary Mathematics» in the context of preparations for innovative pedagogical activity.*

**Key words:** *innovative pedagogical activity, intellectual skills.*

**М. В. Барішок**  
студент

**В. Є. Пузирьов**

доктор фізико-математичних наук, професор  
Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця  
marin95@ukr.net

## ВІДЕОУРОКИ З РОЗДІЛУ «ФУНКЦІЇ» ДЛЯ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Головне завдання, яке стоїть перед освітою XXI століття, – навчити як навчатися і як мислити (незалежно від віку), як застосовувати знання для розв'язання будь-якої життєвої або виробничої проблеми. Важливого значення набувають проблеми інтенсифікації й оптимізації навчально-виховного процесу, активізації пізнавальної діяльності, розвитку творчого мислення учнів. Сучасні інформаційні технології навчання значною мірою сприяють розв'язуванню цих та інших завдань, які постають перед системою освіти. Технології комп'ютерного навчання підтримують продуктивну діяльність учнів, сприяють індивідуалізації та диференціації процесу навчання, реалізації діяльнісного підходу, раціоналізують працю вчителя й учнів [1].

Одним з актуальних шляхів використання інформаційних технологій є розробка і застосування відео уроків з математики. Такі уроки стимулюють активність учнів, сприяють підвищенню пізнавальних універсальних навчальних дій, підвищують мотивацію навчання, що покращує засвоєння предмета, а відповідно і якість освіти. Використання відеоуроків у сучасній освіті має стати стандартним компонентом.

Тему «Функція» взято було не випадково. Адже вивчення її починається у 7 класі і продовжується протягом усього шкільного курсу алгебри.

Перший вступний урок доречно розпочати зі знайомства з іменами видатних учених, які стали першовідкривачами математичного терміну «функція» та зробили значний внесок у розвиток цієї теми. (рис. 1). На уроці вводяться основні поняття теми, учні ознайомлюються зі способами завдання функції. Так, у 7 класі розглядається урок за темою «Лінійна функція». Вводиться опорна задача, розглядаються приклади, задачі з даної теми. Для кращого розуміння нового поняття виводиться зв'язок використання лінійної функції для розв'язання економічних задач. Вчитель, використовуючи міжпредметні зв'язки, знайомить школярів з основними економічними поняттями та пропонує розв'язати задачі на цю тему.



Рис. 1. Фрагмент відеоуроку «Лінійна функція»

У 8 класі вивчаються такі теми: «Обернена пропорційність», «Квадратична функція», «Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь». На цих уроках учні знайомляться з історичними довідками. Історичні екскурси дозволяють у доступній для учнів формі розкрити основу походження математичних понять і фактів. Вони позитивно позначаються на емоційному ставленні учнів до навчального матеріалу, на вихованні їх моральних якостей і розвитку інтелекту. Простежується зв'язок навчання математики з життям. Родзинками уроків є слайди «Функція в житті». Математика виникла з практичних потреб людей, її зв'язки з практикою стають все більш і більш багатобразними і глибокими. На уроках учні можуть бачити наведені приклади з життя, архітектури.

Програма 10 класу ознайомлює учнів с темами «Корінь  $n$ -го степеня та його властивості. Функція та її графік», «Графіки тригонометричних функцій та їх властивості», «Обернені тригонометричні функції». На уроках подається історична довідка, теоретичний матеріал, практична його частина, наведені приклади з життя, архітектури.

У 11 класі вивчаються останні дві функції в темах «Показникова функція, її властивості та графік», «Логарифмічна функція, її властивості та графік». У даних уроках подаємо нові теоретичні знання, історичні довідки, приклади розв'язування задач та приклади із життя (розглядається логарифмічна спіраль).

Розроблені відео уроки з алгебри можуть бути використані вчителями загальноосвітніх навчальних закладів у професійній діяльності, студентами педагогічних університетів під час проходження педагогічної практики, старшокласниками при підготовці до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), учнями основної школи в межах дистанційного навчання.

Отже, на сучасному етапі розвитку шкільної освіти проблема застосування комп'ютерних технологій на уроках математики набуває великого значення. Комп'ютер з мультимедіа в руках учителя стає дуже ефективним технічним засобом навчання. Одночасно впливаючи на зоровий та слуховий аналізатори, він оперативно відповідає на дії користувача, підтримуючи справжній зворотний зв'язок, тобто працює в інтерактивному режимі. Все це дозволяє вивести сучасний урок на якісно новий рівень.

Використовуючи інформаційні технології можна зробити наступні висновки:

- якою б складною і нудною не була тема уроку, вона стане цікава школяреві, якщо навчальний матеріал на екрані представлений у правильному кольоровому рішенні, зі звуком і іншими ефектами;
- презентація з теми уроку в процесі пояснення нового матеріалу дозволяє вчителю не робити записів на дошці, а значить залишається більше часу на закріплення.

Досвід показує, що використання відеоматеріалів на уроці покликане перетворити навчальний процес, зробивши його більш ефективним і привабливим для учнів. Навчання з використанням відеоуроків стає для учня творчим пошуком, від якого можна отримати задоволення і завдяки якому можна самовдосконалюватися.

### Література

1. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. / З.І. Слєпкань. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.

**Анотація. Баришок М.В., Пузырьов В.С. Відеоуроки з розділу «Функції» для учнів загальноосвітньої школи.** У доповіді підкреслюється необхідність розробки відеоуроків з математики для різних ланок загальноосвітньої школи. Авторами розглядається технологія створення відеоуроків з розділу «Функція» у шкільному курсі алгебри. Наводяться фрагменти розроблених відеоуроків для різних тем розділу.

**Ключові слова:** інформаційні технології, відеоуроки, наочність на заняттях математики, навчальні відеоматеріали, розділ «Функції», навчання математики у загальноосвітній школі

**Аннотация. Барышок М.В., Пузырев В.Е. Видеоуроки к разделу «Функции» для учащихся общеобразовательной школы.** В докладе подчеркивается необходимость разработки видеуроков по математике для разных звеньев общеобразовательной школы. Авторами рассматривается технология создания видеуроков по разделу «Функция в школьном курсе алгебры». Приводятся фрагменты разработанных видеуроков для разных тем раздела.

**Ключевые слова:** информационные технологии, видеуроки, наглядность на занятиях математики, учебные видеоматериалы, раздел «Функции», обучение математике в общеобразовательной школе.

**Summary. Baryshok M., Puzyrov V. Videoleasons of the chapter «Functions» for secondary school pupils.** The necessity of the designing of mathematics videomaterials for various branches of secondary school is underlined in the paper. The technology of designing videoleasons for the chapter «Function» in the school course of algebra is considered by authors. Some fragments of authors' videomaterials are given for the different topics of the chapter.

**Key words:** information technology, videoleasons, visualization in mathematics lessons, educational videomaterials, chapter «Function», mathematics education in secondary school.

**І. М. Богатирьова**

кандидат педагогічних наук, доцент

*i\_bogatyreva@ukr.net*

**О. П. Бочко**

кандидат педагогічних наук, доцент

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси

## ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ НАВЧАЛЬНОГО ДІАЛОГУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Система освіти в нашій країні вступила в період фундаментальних змін, що характеризується новим розумінням цілей освіти, новими концептуальними підходами до розробки та використання навчальних технологій. На нашу думку, однією з таких технологій є діалогова технологія, яка базується на використанні навчального діалогу. Навчання діалогу і навчання за допомогою діалогу стають найбільш актуальними варіантами взаємодії учасників процесу навчання. Залежно від поставленої навчальної задачі ми пропонуємо розрізняти такі види навчального діалогу: навчальний і контролюючий [1].

Навчальний діалог є способом організації навчального процесу, при якому здобуття учнями нових знань здійснюється за допомогою системи проблемних запитань та пізнавальних завдань. Ми виділяємо два види навчального діалогу: пізнавально-теоретичний діалог та пізнавально-практичний діалог.

Під пізнавально-теоретичним діалогом ми розуміємо діалог, який проводиться на етапі вивчення нового матеріалу і носить проблемний характер. Тому в процесі побудови такого діалогу вчителю необхідно створювати проблемні ситуації, які підштовхують учнів до самостійної пошукової діяльності.

Іншим видом навчального діалогу є діалог, який проводиться на етапі розв'язування задач, який ми визначаємо як пізнавально-практичний діалог. Такий діалог дозволяє вчителю за допомогою системи спеціально підібраних навідних запитань (запитань-підказок) підштовхнути учнів до ідеї розв'язання задачі або підвести їх до самостійного, а головне усвідомленого, розв'язування нової або складної для них задачі.

На уроках математики навчальний діалог можна будувати за наступними траєкторіями: лінійною або розгалуженою.

За лінійною траєкторією проведення навчального діалогу послідовність запитань-відповідей складається з таких запитань вчителя, на які відповіді учня є однозначними. Пізнавально-теоретичний діалог, як правило, проводять за лінійною траєкторією.

Розгалужена траєкторія навчального діалогу передбачає наявність вибору, при якому поточне запитання вчителя передбачає кілька альтернативних варіантів відповідей учня. Далі, в залежності від відповіді на поставлене запитання, діалог можна спрямувати у різних напрямках. Слід зазначити, що, незалежно від відповіді учня, вчитель «веде», направляє діалог до певної, заданої мети. Пізнавально-практичний діалог проводять як за лінійною, так й за розгалуженою траєкторією.

Зауважимо, що як за лінійною, так й за розгалуженою траєкторіями введення навчального діалогу на уроці, кожне нове запитання вчителя є логічним наслідком відповіді учня на попереднє запитання.

Наведемо приклад побудови діалогових траєкторій при розв'язуванні задачі № 620 в 5 класі [2], розв'язування якої, як правило, викликає труднощі в учнів.

*Задача.* Сума двох чисел дорівнює 246, а різниця – 32. Знайдіть ці числа.

Система запитань і відповідей при лінійній траєкторії пізнавально-практичного діалогу буде наступною:

1. Нехай менше з чисел –  $x$ . Знаючи, що різниця чисел дорівнює 32, як виразити друге число?

*Очікувана відповідь.* Якщо друге число більше першого, то друге число дорівнює  $(x + 32)$ .

2. Знаючи, що сума чисел дорівнює 246, як скласти рівняння?

*Очікувана відповідь.*  $x + (x + 32) = 246$ .

Слід зазначити, що необхідно розглянути з учнями варіант, коли за  $x$  позначають більше з чисел.

Система запитань і відповідей за розгалуженою траєкторією пізнавально-практичного діалогу буде складнішою.

1. Яким способом будемо розв'язувати задачу?

*Очікувана відповідь.* Можливими є два варіанти: 1) арифметичний спосіб; 2) алгебраїчний спосіб.

Відповідь на це питання передбачає перше розгалуження. Якщо обрати алгебраїчний спосіб, то наступне питання буде таким.

2. Нехай менше з чисел дорівнює  $x$ . Знаючи, що сума двох чисел дорівнює 246, а різниця – 32, як можна виразити друге число?

*Очікувана відповідь.* Можливими є два варіанти: 1) якщо сума двох чисел дорівнює 246, то друге число одно  $(246 - x)$ ; 2) якщо різниця чисел дорівнює 32, то друге число одно  $(x + 32)$ .

Відповідь на це питання створює друге розгалуження при складанні рівняння. Якщо вибрати перший варіант, то наступне питання буде таким.

3. Як скласти рівняння?

*Очікувана відповідь.*  $(246 - x) - x = 32$ .

Якщо вибрати другий варіант, при такому ж запитанні отримаємо інше рівняння.

4. Як скласти рівняння?

*Очікувана відповідь.*  $x + (x + 32) = 246$ .

Слід зазначити, що можливо отримати ще одне розгалуження в розв'язуванні задачі при виборі невідомого: нехай  $x$  – перше число. У цьому випадку необхідно розглянути два варіанти: 1)  $x$  – менше з двох чисел; 2)  $x$  – більше з двох чисел.

За результатами проведеного дослідження можна зробити наступні висновки: використання навчального діалогу сприяє розвитку пізнавальної активності учнів до вивчення математики, дозволяє залучати учнів до творчого пошуку, як в процесі вивчення теоретичного матеріалу, так і в процесі розв'язування задач.

Продовження дослідження ми вбачимо в виявленні особливостей побудови і проведення навчального діалогу на інших етапах уроку.

#### Література

1. Богатырева И. Н. Обучение математике посредством учебного диалога / И. Н. Богатырева // Вісник Черкаського університету. – Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2011. – Вип. 201, частина II. – С. 11-15.

2. Тарасенкова Н. А. Математика: [підруч. для 5 кл. загальноосв. навч. закл.] / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. – К. : ВД «Освіта», 2013. – 352 с.

**Анотація. Богатирьова І. М., Бочко О. П. Особливості побудови навчального діалогу на уроках математики.** Розглянуто особливості постановки запитань у навчанні математики в загальноосвітніх навчальних закладах. Запропоновано класифікацію таких запитань. Наведено приклади.

**Ключові слова:** навчання математики, запитання, класифікація.

**Аннотация. Богатырева И. Н., Бочко О. П. Вопросы на уроках математики и их классификация.** Рассмотрены особенности постановки вопросов в обучении математики в общеобразовательных учебных заведениях. Предложена классификация таких вопросов. Приведены примеры.

**Ключевые слова:** обучения математике, вопрос, классификация.

**Summary. Bogatyreva I., Bochko O. Special aspects of construction of education dialog on the lessons of mathematics.** Using of education dialog on lessons of mathematics are considered. They are suggested two types of construction of educational dialog: linear and branched paths. Corresponding examples are given.

**Key words:** training of mathematics, question, classification.

**В. В. Вагина**

ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный  
исследовательский университет»,  
Соликамский государственный педагогический институт,  
г. Соликамск, Россия  
girl\_1819@mail.ru  
Научный руководитель – Шестакова Л.Г.  
кандидат педагогических наук, доцент

## ВОЗМОЖНОСТИ ЗАДАЧ С ПРАКТИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

Значительный вклад в развитие использования задач с практическим содержанием в процессе обучения математики внес И.М. Шапиро, который в своей книге «Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики» под математической задачей с практическим содержанием понимает «задачу фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с её использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций» [5, с.5]. Работа с математической задачей рассматривается в публикациях Л.Г. Шестаковой [6, 7].

В процессе обучения математики практические задачи позволяют достичь немало важных целей. Во-первых, одна из главных целей, которая достигается с помощью решения таких задач, — формирование умения решать задачи, которые могут встретиться каждому человеку в повседневной жизни. Это действительно важно, потому что люди постоянно сталкиваются с решением тех или иных ситуаций. Для того, чтобы в реальной жизни ученики могли не бояться встретившихся на их пути проблем, знали с чего начать решение ситуации, как действовать и какое решение лучше предпринять, необходимо в школьном курсе разбирать такие задачи, которые будут отражать реальную действительность и которые можно с легкостью решить математическими методами.

Во-вторых, довольно значительной целью является то, что учитель должен показать обучающимся важность и практическую нужность изучения математики на примере практических задач. Например, экономические задачи с практическим содержанием формируют у учеников не только математические навыки, но и подготавливают их к реальной жизни, учат экономики бережливости. С помощью такого вида задач школьники научатся рассчитывать расходы семьи за услуги ЖКХ, рассчитывать экономическую выгоду от установления счетчиков или от использования энергосберегающих приборов и многое другое, что, безусловно, встретится каждому в повседневной жизни.

В-третьих, решение задач практического содержания в короткой перспективе пригодится для сдачи ОГЭ или ЕГЭ, а в долгой перспективе пригодится в любой профессии либо увлечении, потому что решать и ставить задачи людям приходится постоянно, чем бы они не занимались. Давно всем известно, что образцы заданий по различным экзаменам можно найти во многих источниках. В последнее время интерес к практическим задачам только увеличивается, потому что они интенсивно включаются в содержание ОГЭ и ЕГЭ [3]. Разумеется, многие школьники волнуются и переживают перед экзаменами в 9 и 11 классах, поэтому учителю необходимо с учениками в классе разбирать данные задачи, опираясь на банки заданий или демо-версии экзаменов прошлых лет. Учитель должен показать, что научиться решать задачи с практическим содержанием может каждый и дополнительные баллы за ОГЭ или ЕГЭ никому не помешают.

Также можно отметить еще одну цель, достигаемую с помощью практических задач, – повышение мотивации обучения у обучающихся. Непременно, желаемый процесс обучения математике будет способствовать достижению наиболее лучших результатов в учебе. Чтобы добиться такого обучения, изначально необходимо мотивировать учеников тем, что полученные новые знания будут необходимы и полезны для них в дальнейшем. Например, задачи с практическим содержанием, опирающиеся на историю, создадут эмоциональный настрой в классе, вызовут интерес к новой теме. К тому же, для большей стимуляции детей к обучению можно использовать задачи с необычной формулировкой, ссылаясь на древний источник. Также для мотивации можно использовать практические задачи, которые будут проиллюстрированы с помощью компьютерной техники, способствующей творческому умению решать задачи, устойчивой мотивации получения нового знания [4].

Кроме того, можно отметить, что при решении задач практического содержания достигается цель приобретения надежных неформальных знаний не только по математике, но и по другим дисциплинам [1], потому что в такой задаче может содержаться различная информация из разных областей знаний. Тем самым у обучающихся расширятся кругозор знаний и увеличиваются познавательные возможности. Вдобавок, благодаря практическим задачам у школьников воспитывается трудолюбие, самостоятельность, настойчивость, активность, достоинство личности, формируется когнитивный интерес, также они помогают выработать и отстоять свою точку зрения [4].

В учебнике Алгебры 7 класса (А.Г. Мордкович) приведена следующая задача: «сколько рулонов обоев необходимо приобрести для того, чтобы оклеить стены квадратной комнаты, высота которой равна 3 м, площадь пола —  $9 \text{ м}^2$ , окна —  $1,5 \text{ м}^2$ , двери —  $1,8 \text{ м}^2$ , если одним рулоном можно оклеить  $7,2 \text{ м}^2$ ?» [2, с.85]. Нетрудно заметить, что данная задача описывает реальный случай из повседневной жизни, потому что многие из нас сталкивались с ремонтом, а кому-то, может быть, придется еще столкнуться. Для ученика 7 класса умение решать приведенную задачу будет весьма полезным, потому что в будущем это может пригодиться ему в жизни. К тому же с помощью данной задачи обучающийся поймет важность изучения математики, и, как следствие, это повысит его мотивацию к обучению. Также никто не исключает того факта, что приведенная задача может попасться в ОГЭ или ЕГЭ. Следовательно, на примере всего одной задачи учитель может показать ученикам огромные возможности решения практических задач.

Таким образом, задачи с практическим содержанием позволяют достичь немаловажные цели в обучении математики, поэтому учителям стоит чаще заострять внимание на таких задачах и решать их с учениками. Необходимо отметить, что возможности задач с практическим содержанием зависят от приемов работы, используемых учителем.

#### Литература

1. Егупова М.В. Использование практических задач в обучении геометрии // Математика в школе. – 2011. – №10. – С. 39-44.
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 7 класс. В 2 частях. Часть 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А.Г. Мордкович и др.]; под редакцией А.Г. Мордковича. – 17-е издание, стер. – М.: Мнемозина, 2013. – 217 с.
3. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Задачи с практическим содержанием как средство формирования геометрических представлений учащихся // Математика в школе. – 2013. – №6. – С. 19-25.
4. Соболев С.К. Роль и место прикладных задач в обучении математики. [Электронный ресурс] // Роль и место прикладных задач в обучении математики. – Режим доступа: <https://kopilkaurokov.ru/matematika/prochee> (дата обращения: 04.11.2016).
5. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
6. Шестакова Л.Г. Как повысить логическую культуру учащихся гуманитарных классов // Математика в школе. – 1999. – № 5. – С. 90-93.
7. Шестакова Л.Г. Основные пути поиска способа решения задачи в процессе обучения математике // Научные труды SWorld. – 2013. – Т. 13., № 1. – С. 58-62.

**Аннотация. Вагина В.В. Возможности задач с практическим содержанием в процессе обучения математики.** *Задачи с практическим содержанием играют важную роль и занимают главное место в процессе обучения математики. В данной статье рассматриваются цели, которых можно достичь с помощью задач практического содержания.*

**Ключевые слова:** *задача с практическим содержанием, процесс обучения, возможность, цель, мотивация.*

**Анотация. Вагина В.В. Можливості завдань з практичним змістом в процесі навчання математики.** *Завдання з практичним змістом відіграють важливу роль і займають головне місце в процесі навчання математики. У цій статті розглядаються цілі, яких можна досягти за допомогою завдань практичного змісту.*

**Ключові слова:** *завдання з практичним змістом, процес навчання, можливість, мета, мотивація.*



**Summary. Vagina V.V. The possibilities task with practical content in the process of learning mathematics.** *Tasks with practical content plays an important role and occupy a commanding position in the process of learning mathematics. This article discusses the objectives that can be achieved through the tasks with practical content.*

**Key words:** *a task with the practical content, the learning process, possibility, objective, motivation.*

**Д. В. Васильєва**

*кандидат педагогічних наук*

*vasilyevadarina@gmail.com*

**Н. І. Василюк**

*аспірант*

*natalimarynina@gmail.com*

*Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ*

## **ВИСВІТЛЕННЯ У ПЕРІОДИЧНИХ ВИДАННЯХ СТАНУ ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

У Концепції нової української школи визначено, що потужну державу і конкурентну економіку забезпечить згуртована спільнота творчих людей, відповідальних громадян, активних і підприємливих. Саме таких повинна готувати середня школа України. Дитині недостатньо дати лише знання. Ще важливіше навчити користуватися ними. Знання та вміння, взаємопов'язані з ціннісними орієнтирами учня, формують його життєві компетентності, потрібні для успішної самореалізації у житті, навчанні та праці. Однією з найважливіших компетентностей сучасної людини є ініціативність і підприємливість, а саме: уміння генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя з метою підвищення як власного соціального статусу та добробуту, так і розвитку суспільства і держави. Вміння раціонально вести себе як споживач, ефективно використовувати індивідуальні заощадження, приймати доцільні рішення у сфері зайнятості, фінансів тощо. Певним чином ця компетентність пов'язана з фінансовою грамотністю підростаючого покоління.

Фінансову грамотність (компетентність) науковці тлумачать як певне вміння застосовувати фінансові знання та використовувати здобуті фінансові навички, щоб отримувати максимальну користь від управління власними фінансами та застосування фінансових послуг. Сучасне молоде покоління необхідно підготувати до дорослого життя, вони мають оволодіти вміннями планувати власний бюджет, розпоряджатися власними коштами, шукати найкращі можливості для інвестицій, усвідомити необхідність сплати податків, необхідність оптимізації комунальних платежів та оволодіти знаннями про різні можливості примноження капіталу та банківські операції. Виникає запитання – як і коли це робити?

Значний потенціал для формування в учнів фінансової грамотності має шкільний курс математики, про що свідчать теоретичні дослідження науковців і практичні розробки вчителів. Розглянемо, як питання формування фінансової грамотності висвітлюються у сучасній педагогічній пресі для вчителів, а саме у журналі «Математика в рідній школі» та газеті «Математика».

Аналіз статей у науково-методичному журналі «Математика в рідній школі» (до 2014 року журнал називався «Математика в сучасній школі») показав, що в явному вигляді у період з 2011 по 2016 роки публікації, присвячені фінансовій грамотності учнів, не представлені. У той же час задачі фінансового змісту та особливості їх використання у процесі навчання математики зустрічаються у статтях авторів, які розробляли інтегровані уроки з математики та економіки, висвітлювали роль практичних і прикладних задач у навчанні математики або наводили приклади задач податкового, економічного змісту, які можна використовувати вчителям на уроках математики для формування компетентності учнів тощо.

Заслуговує на увагу низка статей про податки, в яких до конкретних тем математики дібрані задачі податкового змісту для учнів 6-11 класів [3; 8]. Автори наголошують на тому, що актуальним є впровадження у навчальний процес задач податкового змісту, які вчителі зможуть використовувати на уроках математики. «Працюючи з податковими даними, учні зможуть усвідомити необхідність сплати податків, системи їх нарахування та подальше використання податкових надходжень держави».

У статтях «Розв'язування економічних задач на уроках математики – теоретична база вивчення економічних дисциплін» [6], «Задачі економічного змісту» [2] показано, що введення у шкільний курс математики задач економічного змісту сприятиме розвитку економічного мислення, фінансової грамотності, пізнавальної активності учнів тощо. Складовою економічних задач є задачі, які стосуються фінансів, торгівлі грошових розрахунків, кредитування. Більшість задач, які використовують автори у статті мають фінансовий зміст.

Що потрібно розуміти під математичною задачею з фінансовим змістом, задачею економічного змісту та задачею про цінні папери розкриває Галина Корінь у статті «Економіко-фінансові задачі на сторінках і за сторінками підручників з математики» [5]. Автор показує, що задачі фінансово-економічного характеру на уроках математики підвищують пізнавальну діяльність учнів та мотивацію. У статті подаються умови задач, які учні 5-9 класів Вінницької та Чернігівської областей вибрали, як найцікавіші, з 50 задач економічно-фінансового змісту.

Необхідність формування економічних знань на уроках математики обґрунтовує Валентина Олійник у статті «Формування економічного мислення на уроках математики у вихованців школи-інтернат» [7]. Автор розглядає економічне виховання як складову компетентнісного підходу до навчання математики. У статті розглядаються різні прийоми та технології навчання на прикладі розв'язування задач фінансового змісту.

З фінансами конкретної людини тісно пов'язана актуарна діяльність. Значення актуарної (страхової) математики, актуарних розрахунків та актуарної калькуляції розглядається у статті «Актуарна математика» [9]. Основні завдання актуарних підрахунків передбачає математичні обчислення та обґрунтування, а саме обчислення математичної ймовірності настання страхового випадку, математичне обґрунтування необхідних витрат на ведення справи страховиком та інші. У статті наводяться задачі фінансового змісту.

У контексті формування фінансової грамотності учнів заслуговує на увагу низка статей про відсотки: «Один день із відсотками» [10], «Відсоткові розрахунки» [1; 11], «Розв'язування практичних задач на відсотки» [4].

Таким чином, можна стверджувати, що проблема формування фінансової грамотності учнів у процесі навчання математики основної школи є актуальною і недостатньо дослідженою у теорії й практиці.

### Література

1. Вдовенко І. Відсоткові розрахунки / І. Вдовенко // Математика : всеукраїнська газета для вчителів. – 2015. – № 16. – С. 6-8.
2. Верета О. Задачі економічного змісту / О. Верета // Математика : всеукраїнська газета для вчителів. – 2015. – № 20. – С. 27-30.
3. Задорожня Т. Задачі про податки : (6-8 класи) / Т. Задорожня, С. Харенко, С. Кучменко, О. Чернобай, О. Башук, Г. Мамонова, В. Салієнко // Математика в рідній школі. – 2016. – № 10. – С. 16-21.
4. Ільчук Л. Розв'язування практичних задач на відсотки / Л. Ільчук // Математика : всеукраїнська газета для вчителів. – 2015. – № 2. – С. 14-16.
5. Корінь Г. Економіко-фінансові задачі на сторінках і за сторінками підручників з математики / Г. Корінь // Математика в сучасній школі. – 2013. – № 4. – С. 28-35.
6. Мельник Г. Розв'язування економічних задач на уроках математики – теоретична база вивчення економічних дисциплін / Г. Мельник, Н. Баюн // Математика в рідній школі. – 2016. – №10. – С. 37-42.
7. Олійник В. Формування економічного мислення на уроках математики у вихованців школи-інтернат / В. Олійник // Математика в школі : наук.-метод. журн. – 2011. – № 9. – С. 29-31.
8. Руденко І. Задачі про податки / І.Руденко, Т.Задорожня // Математика в рідній школі. – 2016. – № 9. – 18 с.
9. Сівачова Н. Актуарна математика / Н. Сівачова // Математика : всеукраїнська газета для вчителів. – 2014. – № 15. – С. 37-39.
10. Сімонькіна Г. Один день із відсотками : урок алгебри, 9-й клас / Г. Сімонькіна // Математика : всеукраїнська газета для вчителів. – 2015. – № 21. – С. 4-7.
11. Суховерха Л. Відсоткові розрахунки : інтегрований урок алгебри та хімії, 9 клас / Л. Суховерха // Математика : всеукраїнська газета для вчителів. – 2016. – № 24. – С. 11-16.

**Анотація. Васильєва Д. В., Василюк Н.І. Висвітлення у періодичних виданнях стану формування фінансової грамотності учнів на уроках математики.** У статті висвітлено стан формування фінансової грамотності учнів на уроках математики за результатами аналізу статей періодичних видань для вчителів математики. Встановлено, що задачі фінансового змісту є актуальними для реалізації компетентнісного підходу до навчання математики і розглядаються у статтях, присвячених податкам, економічному вихованню, актуарним і відсотковим розрахункам тощо.

**Ключові слова:** фінансова грамотність, компетентнісний підхід, навчання математики.

**Аннотация. Васильева Д. В., Василюк Н.И. Освещение в периодических изданиях состояния формирования финансовой грамотности учащихся на уроках математики.** В статье отражено состояние формирования финансовой грамотности учащихся на уроках математики по результатам анализа статей периодических изданий для учителей математики. Установлено, что задачи финансового содержания актуальны для реализации компетентностного подхода к обучению математике и рассматриваются в статьях, посвященных налогам, экономическому воспитанию, актуарным и процентным расчетам и тому подобное..

**Ключевые слова:** финансовая грамотность, компетентностный подход, обучение математике.

**Summary. Vasyliieva D., Vasyliuk N. Coverage in periodicals condition of formation of financial literacy of pupils at the lessons of mathematics.** Formation of the pupils' financial literacy at the lessons of mathematics are highlighted in the article. Articles of periodicals for mathematics teachers are analyzed. Found that the problem of financial content is relevant to the implementation of competence approach to the teaching of mathematics. Examples of articles about objectives tax, actuarial mathematics and percentage calculations are showed.

**Key words:** financial literacy, competency approach, teaching of mathematics.

**А. А. Горевских**  
 ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный  
 исследовательский университет»,  
 Соликамский государственный педагогический институт,  
 г. Соликамск, Россия  
 agorevskikh@bk.ru  
 Научный руководитель – Шестакова Л. Г.  
 кандидат педагогических наук, доцент

## ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Немалый вклад в развитие вопроса внедрения в образовательный процесс компетентного подхода внесли Д.А. Иванов, К.Г. Митрофанов, О.В. Соколова, И.Д. Фрумин. Н.Е. Мойсеюк в своей книге «Педагогика» дает такое определение компетенции: «Компетенция – результат овладения содержанием общего среднего образования, выражающийся в готовности обучающегося использовать усвоенные знания, умения, навыки, а также способы деятельности в конкретных жизненных ситуациях для решения практических и теоретических задач» [2].

Рассматривая компетентно-ориентированные задания, следует обратить внимание на три уровня подготовки обучающихся, которые характеризуются определенным набором навыков и умений: первый уровень – уровень воспроизведения, второй – уровень установления связей и третий – уровень рассуждения. Несмотря на то, что теоретическая часть данного вопроса сегодня рассмотрена весьма детально: даны понятия, определены виды и структурные компоненты, на практика эта проблема остается открытой.

Проанализируем учебник по математике для 5 класса Н.Я. Виленкина, а именно четвертый параграф «Площади и объемы» пункт девятнадцать «Единицы измерения площадей». В данном пункте дается теоретическая справка с типовым разбором базового задания, которое нельзя назвать компетентно-ориентированным. Всего в этом пункте содержится 43 задания, из них компетентно-ориентированных всего 5 (около 12%), и то большинство из них направлены лишь на развитие первого уровня – уровня воспроизведения. В учебном пособии «Алгебра и начала анализа, 10-11 класс» А.Г. Мордковича, например, в первой главе «Тригонометрические функции» во втором параграфе «Числовая окружность» содержится 10 заданий и ни одного компетентно-ориентированного. Таким образом, анализ школьных учебников показал, что компетентно-ориентированных заданий очень мало. Отсюда следует, что педагогу необходимо самому заниматься разработкой заданий такого типа, но данный процесс является трудоемким.

Попытаемся разработать компетентно-ориентированное задание на базе того, что уже имеется в учебниках. Рассмотрим одно из типовых заданий.

«Три рассказа занимают 34 страницы. Первый занимает 6 страниц, а второй в 3 раза меньше, чем третий. Сколько страниц занимает второй рассказ?»

Начнем с детального решения этой задачи. Решение любой задачи можно осуществить по четырем этапам: «1) ознакомление с условием задачи, его изучение; 2) поиск способа решения задачи; 3) оформления решения; 3) изучение полученного решения и работа с ним» [4, с. 8-9].

На первом этапе нам необходимо, чтобы ученик осознал, о чем идет речь в задаче: что нам дано, а что необходимо найти. Для этого необходимо провести работу с обучающимся и попытаться сформулировать вопросы и дать ответы на них ответы. Примерами таких вопросов могут служить: О чем задача? Что требуется найти? Известно ли сколько всего страниц? Сколько страниц занимает первый рассказ? Известно сколько страниц занимает второй рассказ? Известно сколько страниц занимает третий рассказ? Какое условие еще дано?

Для того чтобы убедиться, что ученик понял задачу, можно попросить составить таблицу 1 по данным задачи.

**Таблица 1.**

**Пример таблицы по данным задачи**

Рассказ	Первый	Второй	Третий
Количество страниц	6	?	В 3 раза больше, чем второй
Всего	34 страницы		

На втором этапе решений задачи необходим ввод взаимных связей между тем, что дано, и тем, что надо найти. Если напрямую этого сделать не получается, то следует переформулировать данные задачи и заново попытаться связать условия и требования. Поиск пути решения может осуществляться как от условия к заключению, так и наоборот, либо двигаться сразу с двух сторон. Рациональней эту задачу будет решать с помощью уравнения. На заключительном этапе необходимо проверить результат, проверить ход решения и попытаться решить задачу другим способом.

Возвращаясь к нашей разработке компетентностно-ориентированной задачи, мы видим, что данная задача не является таковой. Предложим варианты дополнительной работы с ней, которые помогут сформировать ключевые компетенции. Примером дополнительных заданий являются следующие.

– Расчет процентного соотношения страниц и построение по этим данным диаграммы. Это первый уровень подготовки обучающихся.

– Для развития второго уровня подойдет задание, в которое можно добавить дополнительное условие: «Написание одной страницы произведения автор первого рассказа потратил 5 дней, второго – 10, третьего – 1». Рассчитайте сколько времени потратил каждый автор для написания рассказа.

– Для третьего уровня можно интерпретировать условие задачи иначе: «У автора имеется 32 свободные страницы в книге, он хочет заполнить книгу полностью. У него имеется несколько рассказов:

«Вдруг зазвонил телефон» – 11 страниц, «Звезда» – 8 страниц, «Сказка о простых числах» – 15 страниц, «Где мое здоровье?» – 14 страниц, «Мама» – 6 страниц, «Добрые дела» – 4 страницы, «Рассказ о моем друге» – 13 страниц. Посчитайте сколькими способами и какими произведениями автор сможет заполнить свою книгу?

Таким образом, дополнительные задания позволяют из обычной базовой задачи сделать компетентностно-ориентированную. К процессу «превращения» задач из учебника в компетентностно-ориентированные с успехом можно включать и обучающихся. Как показывает практика, описанная работа вызывает интерес у обучающихся, повышает их познавательную активность.

### Литература

1. Методическая разработка по алгебре по теме: Компетентностно-ориентированные задания. URL: <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2012/12/13/kompetentnostno-orientirovannye-zadaniya>
2. Мойсеюк Н.Е. Педагогика: учебное пособие. – М., 2003. – 615 с.
3. Шестакова Л.Г. Математическая задача как средство формирования универсальных учебных действий // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2013. № 2. – С. 78-82.
4. Шестакова Л.Г. Методика обучения школьников работы с математической задачей: учебное пособие для студентов/ ФГБОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт». – Соликамск: СГПИ, 2013. – 106 с.
5. Шестакова Л.Г. Основные пути поиска способа решения задачи в процессе обучения математике // Научные труды SWorld. – 2013. – Т. 13., № 1. – С. 58-62.

**Аннотация. Горевских А.А. Проблема использования компетентностно-ориентированных заданий по математике.** Развитие теоретического аспекта компетентностно-ориентированных заданий не дает прочной базы для их практического использования. Для решения стоящей задачи в статье предлагается вариант разработки данных задач на основе того, что имеется в учебниках. В статье представлена характеристика компетентностно-ориентированного подхода, проанализированы школьные учебники, дан план преобразования базовой задачи в компетентностно-ориентированную.

**Ключевые слова:** компетентностно-ориентированные задания, ключевые компетенции, математическая задача.

**Анотация. Горевських А.А. Проблема використання компетентнісно-орієнтованих завдань з математики.** Розвиток теоретичного аспекту компетентнісно-орієнтованих завдань не дає міцної бази для їх практичного використання. Для вирішення поставленого завдання у статті пропонується варіант розробки даних задач на основі тих, що є у підручниках. У статті представлено характеристику компетентнісно-орієнтованого підходу, проаналізовані шкільні підручники, поданий план перетворення базового завдання у компетентнісно-орієнтоване.

**Ключові слова:** компетентнісно-орієнтовані завдання, ключові компетенції, математичне завдання.

**Summary. Gorevsky A. The problem of the use of competence-oriented tasks in mathematics.** The development of the theoretical aspects of the competence-oriented tasks does not give a solid base for their practical use. To solve this challenge, the article proposes the option of developing data tasks based on what is available in textbooks. The article presents the characteristics of the competence-based approach, analyzed school textbooks, given the plan to transform the basic tasks in kompetentnost-oriented.

**Key words:** kompetentnost-oriented tasks, key competences, mathematical problem.

**М. Дејић**  
професор, др Учитељски факултет  
Универзитет у Београду Србија

### МЕСТО И УЛОГА НУМЕРИЧКЕ МАТЕМАТИКЕ У НАСТАВИ

Историја математике потврђује да су њени корени у практичним потребама, да је она била нумеричка и да она заправо никада није ни прекидала свој однос са праксом, без обзира што је израсла у дедуктивну грађевину високо апстрактне науке. Област математике чији је задатак да проналази опште методе

рачунања и алгоритама који ће уз помоћ савремених средстава за рачунање да доведу до нумеричких резултата решења основних задатака математичке анализе, алгебре и геометрије назива се нумеричка математика или нумеричка анализа. Током векова нумеричка математика је била неопходан апарат свим математичким областима где тачне методе нису показивале резултате. Крајем XIX века нумеричка анализа се издваја у посебну целину са својим предметом истраживања и својим методама. Данашњи ток њеног развоја у многоме одређују савремени електронски рачунари. Нажалост, ова веома важна област математике није нашла адекватно место у актуелним плановима и програмима основне и средње школе (<http://www.zuov.gov.rs/poslovi/nastavni-planovi/nastavni-planovi-os-i-ss/?lng=lat>).

Експлицитно, у V разреду основне школе, у теми РАЗЛОМЦИ стоји: *Заокругљивање бројева*. У VII разреду експлицитно, у теми РЕАЛНИ БРОЈЕВИ налазе се садржаји: *Квадратни корен, Децимални запис реалног броја; приближна вредност реалног броја*. У гимназијама (сви модели), у 1. разреду, у теми РЕАЛНИ БРОЈЕВИ изучавају се садржаји: *Приближне вредности реалних бројева (грешке, граница грешке, заокругљивање бројева; основне операције са приближним вредностима)*. Најдетаљније, садржаји нумеричке математике изучавају се у Математичкој гимназији. Ту се у четвртој разреду изучава предмет *нумеричка математика*, са 2 часа недељно.

Без обзира на малу заступљеност садржаја нумеричке математике у наставним плановима и програмима математике, нумеричка математика може и мора да се примењује у свим областима математике током читавог школовања ученика.

Циљ нашег рада био је да садржајима нумеричке математике одредимо место и улогу у настави математике и самим тим укажемо на велики значај обраде тих садржаја.

**Место нумеричке математике у систему других наука.** Математичке методе су се одувек примењивале у науци, техници и друштвеним наукама. Та *математизација* је, са своје стране, захтевајући све савременије математичке методе за решавање својих проблема, утицала да се математика мења и развија. Историјски гледано математизација науке зависила је од два фактора: нивоа развитка математичког апарата и могућности конструкције *математичког модела* испитиваног објекта. Када се апстракцијом идеализује реална практична ситуација и трансформише у теоријску ситуацију, добија се њен математички модел који постављен задатак изучавања реалне практичне ситуације своди на математички задатак. За решавање овог задатка употребљавају се математичке методе које више ни у ком случају не зависе од конкретне природе изучаваног објекта.

Све до појаве брзих електронских рачунара сложени математички модели за које није било могуће добити одговор у виду формуле најчешће нису разматрани, или су упрошћавани помоћу допунских претпоставки. Слично је било и са проблемима у којима фигурише мноштво фактора и чија је нумеричка обрада захтевала много времена. Појава електронских рачунара доноси квалитативне новине у изучавању модела. Рачунари постају снажно средство математизације свих видова људске делатности. Логичке могућности и огромна брзина рада рачунара омогућавају спровођење свестране анализе и код најсложенијих математичких модела. Та анализа се спроводи применом *метода нумеричке математике*. На овај начин нумеричка математика се, применом рачунара као средства рачунања, укључује у решавање проблема науке, технике, привреде и праксе уопште.

Данас се конструишу најразличитији математички модели у областима хемије, биологије, географије, медицине, лингвистике, социологије, психологије итд. Сви они изискују стварање читавог низа нових нумеричких метода које се примењују у њиховом изучавању. На тај начин говори се о појави новог метода за испитивање сложених процеса који допуштају конструкцију одговарајућих математичких модела – *нумеричком експерименту* (в. А.А. Самарскиј (1982), А.Н. Тихонов, Д.П. Коштомаров (1984), К.А. Рубников (1989), Н.С. Бакхвалов (1977)).

Као што се види, најнеопходније теме нумеричке математике, предвиђене наставним плановима и програмима основне и средње школе, односе се на приближни број. Овакво стање је и у најразвијенијим земљама света као што су САД, Русија, Француска и Немачка (видети истраживање у књизи: Дејић, М., 1996). Приближан број се широко примењује, не само у математици, већ и у физици, хемији, биологији, а такође и у многим другим предметима, нарочито код техничког усмерења. У резултатима мерења дужина, углова, површина и обима тела, физичких величина, при израчунавању тригонометријских функција, као и код израчунавања логаритама у већини случајева најчешће се добија приближан број. Децимални запис обичних разломака у многим случајевима је приближан број. Процент, корен, резултати рачунања такође су приближни бројеви. Решавање једначина и система једначина такође често дају приближан број. Непознавање технике рачунања са приближним бројевима доводи до нетачности, као и некритичности према добијеним резултатима. Без обзира на изнете значаје, приближан број у настави математике не заузима место које му припада. У наставним програмима математике за основне и средње школе, експлицитно, његова обрада је, као што смо видели, правилно распоређена према узрасту ученика (V, VII и I разред средње школе) и према следу тема које му претходе. Из изнетих садржаја и објашњења веома мало се може сазнати који су то најважнији појмови, чињенице, идеје и методе сагласни оперативним задацима које треба имати у виду приликом реализације програмских садржаја. Такође, мало се размишља да ли приближан број може да се на неки начин обради и у нижим разредима основне школе. Извориште добијања приближних вредности представља *мерење*. Ученици се са мерењем упознају у прва четири разреда основне школе. На том узрастном нивоу још није потребно уводити озбиљније појмове као што су: апсолутна и

релативна грешка мерења, њихово израчунавање итд. Мерећи дужи јединичним мерама, ученици III разреда основне школе су у прилици да се упознају са појмом *приближно*. Са следеће слике може се видети да већа дуж АВ садржи *приближно* 4 мање дужи MN. Такође, ученици могу да се упознају и са појмовима *већа* или *мања грешка* (Већа грешка се прави ако се узме да је дуж АВ једнака *приближно* 4 дужине дужи MN, него ако се узме да је дуж АВ *приближно* 5 дужи MN). Мерећи време, углове, површине, запремине итд., ученици се такође срећу са *приближним бројевима*. У прилог обраде *приближног броја* у основној школи иде и следећи цитат о мерењу: „Ученик основне школе се мора не само упознати са апсолутним и релативним (процентним) грешкама мерења него и оспособити да те грешке израчунава, да одређује *приближне бројеве* са датом (траженом) тачношћу и да рачуна *приближним бројевима*. Ако се учи мерењу без разумевања, све што набројасмо може се само научити (од данас до сутра), а не и разумети. Најзад, баш у вези с тим, ученик који није појмовно увођен у мерење, није у стању да разуме ни једно посредно мерење, посебно израчунавање дужина, површина и запремина, на чему се у традиционалној школи троши и много времена и много енергије“ (С. Првановић, 1970: 441). Термине *тачан број* и *приближан број* учитељи могу увести у 3. и 4. разреду, онда када говоре о броју елемената у неком скупу (број ученика у дворишту за време одмора, број људи на неком скупу итд.). Ученици треба да схвате да се у таквим треницима ради само о *приближном броју*. У сазнање да нешто мора да се прикаже *приближно*, учитељ може да уведе ученике показујући им цртеж на коме има много исцртаних малих кругова разбацаних и различито обојених. Ако ученици броје ове кругове свако од њих ће исказати различит број. Ту је прилика да се каже да је понекад тешко да се дође до тачног броја (који учитељ може да саопшти), али да може да се искаже *приближан број* („Кругова има *приближно* ...“). Ово сада може да се повеже са примерима из живота (број ђака у дворишту, број људи на неком скупу итд.).

Из изнетог видимо јасно наглашавање да се *приближни број* укључи што раније у школе, затим поступно обрађује током читавог школовања. Из нашег теоријског и експерименталног рада, али и из искуства неких страних земаља (Дејић, М., 1996) дошли смо до следећег плана и програма везаног за *приближан број*:

Разр.	Тема	Мин. број час.	Место у школском програму
3.4.	Упознавање са терминима „већа грешка“, „мања грешка“, „тачан број“, „приближан број“.	-	У вези са темом о бројању, мерењу дужине, тежине, времена.
5.	Тачан и приближан број; Заокругљивање целих бројева; Грешке заокругљивања; „тачност до 10, 100, ...“.	1 - 2	У вези са понављањем градива из нижих разреда на почетку школске године
5.	Заокругљивање децималних бројева; Грешка заокругљивања.	1	У вези са појмом децималних разломака
7.	Приближна вредност реалног броја; Приближно већа вредност реалног броја; Приближно мања вредност реалног броја; Заокругљивање реалног броја на приближно мању и приближно већу вредност; Правило парне цифре; Апсолутна грешка; Граница апсолутне грешке.	1-2	У вези са децималним развојем реалног броја
7.	Рачунање <i>приближним бројевима</i> (Метода практичних правила, метода граница);  Сигурне цифре; Запис <i>приближног броја</i> ; Значајне цифре.	5-6  2	После основних операција са реалним бројевима (у оквиру теме „Неједнакости“). У вези са методом „Практична правила за рачунање <i>приближним бројевима</i> “.
7.	Извлачење корена из <i>приближног броја</i> .	1	Приближна вредност квадратног корена
7.	Употреба калкулатора.	1-2	У вези рачунања са <i>приближним бројевима</i> .
8.	Вежбање	-	У вези са задацима у којима се захтева рачунање са <i>приближним бројевима</i> , као и заокругљивање
И	Приближна вредност реалних бројева: апсолутна и релативна грешка и њихове границе;	1-2  1	У вези са темом „Рачунање са <i>приближним вредностима бројева</i> “ (после теме

Разр.	Тема	Мин. број час.	Место у школском програму
	Заокругљивање децималних бројева; Веза између количине сигурних цифара приближног броја и границе релативне грешке (примери); Операције са приближним бројевима.	1 4-5	„Реални бројеви“), као и у вези са задацима у којима се захтева рачунање приближним бројевима, као и заокругљивање
И	Степеновање и кореновање приближних вредности; Заокругљивање међурезултата; Израчунавање резултата са унапред задатом тачношћу; Систематизација теме.	2-3	У вези са практичним правилима за рачунање са приближним бројевима.
	У К У П Н О:	21-28	

### Литература

1. Bakhvalov, N.S. (1977). *Numerical Methods*, Mir Publishers, Moskva, 1977.
2. Березин, И.С., Житков, Н.П.: *Нумеричка анализа*, Научна књига, Београд, 1963.
3. Blankenagel, J. (1985). *Numerische Mathematik im Rahmen der Schulmathematik*, Zurich.
4. Дејић, М. (1997). Зашто је потребно изучавати елементе нумеричке математике у настави, *Педагошка стварност*, година XLIII (7-8), 562-572.
5. Дејић, М. (1996). *Методичка трансформација одабраних садржаја нумеричке математике*, Виша школа за образовање васпитача, Вршац.
6. Пејовић, П., Нада, Ђ. (1977). *Елементи нумеричке анализе*, Научна књига, Београд.
7. Првановић, С. (1970). *Методика савременог математичког образовања у основној школи*, Завод за уџбенике и наставна средства Србије, Београд.
8. Рубников, К.А. (1989). *Професија-математик*, Просвещение, Москва.
9. Самарскиј, А.А. (1982). *Введение в численные методы*, Наука, Москва.

**Сажетак. Дејић М. Место и улога нумеричке математике у настави.** *Једна веома важна, али мало у наставним програмима заступљена област математике, која повезује математику са свакодневним практичним проблемима и изналази приближна решења апстрактних математичких задатака, јесте нумеричка математика. Да би деца правилно схватила квантитативну страну реалног света, неопходно је да изучавају садржаје нумеричке математике. У раду ће се размотрити место нумеричке математике у настави, одредити њен значај и наставни циљеви и дати предлог за инкорпорирање ових садржаја у наставне програме математике. На неколико конкретних примера показаће се неопходност изучавања садржаја нумеричке математике.*

**Кључне речи:** нумеричка математика, настава математике, значај нумеричке математике, приближан број, нумерички аспекти.

**Анотација. Делич М. Мјесто и улога математике у настави.** *Наближені рішення абстрактних математичних проблем обчислювальної математики важливі через зв'язок між математикою і повсякденними практичними проблемами, але дуже рідко присутні у навчальній програмі з математики. Щоб навчити дітей розуміти кількісну сторону реального світу правильно, вони повинні вивчити зміст математики. У даній статті розглядається роль обчислювальної математики в галузі викладання, визначено її значення і мета її навчання, пропонується включити ці матеріали в навчальний курс з математики. Необхідність вивчення продемонстрована на конкретних прикладах.*

**Ключові слова:** обчислювальна математика, викладання математики, важливість математики, наближена кількість, кількісні аспекти.

**Abstract. Delich M. Position and role of numerical mathematics in teaching.** *Very important, but very rarely present field of mathematics in curriculums, which makes a connection between mathematics and everyday practical problems and finds approximate solutions to abstract mathematical problems, is numerical mathematics. If children are to understand quantitative side of the real world correctly they must study the contents of numerical mathematics. This paper discusses the position of numerical mathematics in teaching, its importance and teaching objectives will be defined and the suggestion to incorporate these contents in mathematics curricula will also be made. The necessity of studying numerical mathematics contents will be shown on some concrete examples.*

**Key words:** numerical mathematics, mathematics teaching, importance of numerical mathematics, approximate number, numerical aspects.

**Л. О. Денищева**

*кандидат педагогических наук, профессор*

*Институт математики, информатики и естественных наук,*

*Московский городской педагогический университет,*

*г. Москва, Россия*

*denisheva@inbox.ru*

## **ВОЗМОЖНОСТИ УРОКА МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ В РАЗВИТИИ КРЕАТИВНОСТИ УЧЕНИКА**

Во всем мире активно обсуждается один и тот же вопрос, а именно, какие задачи ставит современное общество при обучении нового поколения: создать таких его членов, которые следуют традиционному способу решения проблем или тех, кто творит, изобретает новые (нестандартные) пути их решения. Большинство стран решают этот вопрос однозначно: для современных профессий, особенно связанных с новаторством, требуется креативность – способность на основе накопленного опыта и знаний генерировать новые идеи и способы, оптимизирующие рабочий процесс или создающие неповторимый продукт. В понятие креативность включены такие качества, как решительность, способность пойти на риск, сообразительность, находчивость, быстрота мысли. Кроме того, креативности всегда сопутствует широкий кругозор, ибо, не имея такового, сложно придумать новое решение проблемы.

В настоящее время при проверке образовательных достижений, кроме овладения предметными результатами обучения, большой интерес вызывает проверка креативности ученика. Это особенность личности все чаще обсуждается в международном педагогическом сообществе, так как повсеместно и ежечасно жизнь ставит перед нами нетривиальные проблемы, которые требуют быстрого решения. Чтобы говорить о возможностях предметного обучения в создании условий, благоприятных для развития креативной личности, необходимо описать ее исходные параметры, которых будем придерживаться.

Следует отметить, что в научной литературе еще нет достаточно устоявшегося определения креативности, которое разделяло бы большинство членов педагогического сообщества. Понятие введено в научный оборот Дж. Гильфордом (США) в середине 60-х гг. XX в.

Остановимся на наиболее употребляемых авторами определениях.

Согласно психологическому словарю (И.М. Кондаков. 2000 г.), креативность (англ. creativity) рассматривается как творческие возможности (способности) человека, которые могут проявляться в мышлении, чувствах, общении, отдельных видах деятельности, характеризовать личность в целом и/или ее отдельные стороны, продукты деятельности, процесс их создания.

Большой психологический словарь определяет креативность [3, с. 328] как уровень творческой одаренности, способности к творчеству, составляющий относительно устойчивую характеристику личности.

Подводя итоги исследований в области креативности, Ф. Баррон и Д. Харрингтон, писали, что креативность – это способность реагировать на необходимость в новых подходах и новых продуктах. Создание нового творческого продукта во многом зависит от личности творца и силы его внутренней мотивации.

Определяющими характеристическими свойствами креативного процесса, продукта и личности являются их оригинальность, состоятельность, валидность, адекватность поставленной задаче. Важным свойством креативного процесса или продукта является пригодность.

П. Торренс (1974) определил креативность как процесс появления чувствительности к проблемам, к дефициту или дисгармонии имеющихся знаний; определения этих проблем; поиска их решений, выдвижения гипотез; проверок, изменений и перепроверок гипотез; и наконец, формулирования и сообщения результата решения. Креативность рассматривается как способ самореализации личности. Креативная личность на уровне интуиции чувствует, что необходимо для создания новой идеи: перевернуть все с ног на голову или добавить всего одну деталь; сложить по-иному что-то уже привычное или придумать принципиально новое.

Вполне понятно, если в задачи обучения в общеобразовательной школе входит формирование креативной личности, то перед учителем, преподающим школьный предмет, должна ставиться эта задача. Ее выполнение предполагается реализовать средствами учебного предмета. В частности, мы озадачены тем, как обеспечить ее решение средствами математики. Как утверждает часть исследователей креативности, достичь желаемых результатов возможно, например, с помощью постановки задач с избыточными данными или недостаточными данными; с помощью задач, имеющих множество решений, что предполагает выбор оптимального подхода. Понятно, что могут быть использованы «контекстные» задачи. Но при этом естественно встает вопрос, есть ли в каких – либо темах или разделах математических курсов такие возможности. Да и сама постановка проблемы, состоящая в создании задач, имеющих несколько решений (ответов), противоречит той традиционной идеологии, которая формируется при обучении математике: обычно при решении стандартных математических задач ученик получает единственно правильный ответ.



Со всей очевидностью можно заметить, что абсолютно на каждом уроке предлагать такие задачи невозможно, но, как показывает анализ учебного материала математических курсов и опыт преподавания, практически в каждой теме курса математики есть определенные возможности разработки подобных заданий.

Приведем некоторые примеры. Учителям хорошо известно, что часто встречаются такие темы, при изучении которых требуется многократное повторение одних и тех же действий (операций) для овладения каким – либо алгоритмом. Очевидно, что такая работа вызывает скуку у школьников, ученики не хотят думать, у них нет желания разработать какой-то оптимальный способ выполнения задания. В этой связи, на помощь могут прийти определенные задания, при выполнении которых однообразные действия будут «завуалированы» некоторым интересным сюжетом, а многократное повторение алгоритма будет востребовано самим процессом решения задачи, разрабатывать который предстоит самим школьникам.

#### **Задача 1.1. Самая большая картина из зерен кофе**

На уроке МХК учитель рассказал ученикам о торжественной регистрации (26 июня 2012 года) в книге рекордов Гиннеса «Самой большой картины из зерен кофе» (общая площадь – 30 кв.м, общее число зерен – около  $10^6$ ), которую выполнил художник и скульптор Аркадий Ким.

Определите,

- а) какова в среднем площадь одного зерна, выраженная в  $\text{мм}^2$ ,
- б) каков средний вес одного зерна (в мг), которое было использовано в картине?

#### **Задача 1.2.**

Предыдущим рекордсменом книги рекордов Гиннеса был житель Албании. Общий вес зерен, из которых была составлена картина, – 309 фунтов, а ее размер составил  $25\text{м}^2$ .

Во сколько раз Аркадию Киму потребовалось больше зерен, чем предыдущему рекордсмену (будем считать, что оба художника использовали зерна, имеющие одинаковый средний размер и вес).

#### **Задача 1.3.**

Процедура измерения требуемых параметров необычной картины художника и скульптора Аркадия Кима длилась 10 дней. Представьте, что нам известны средние размеры и вес зерен. Как можно было бы с помощью этих данных подсчитать количество зерен и вес картины, не тратя на подсчеты 10 дней. Опишите процедуру работы эксперта при таком подходе.

#### **Задача 1.4.<sup>1</sup>**

Попробуйте самостоятельно сделать небольшую картину (формат А4) из любого выбранного Вами материала (рис, овес, гречневая крупа и пр.). Вы не изобрели идею таких картин, но Вы сможете понять, как создаются небольшие рекорды. Подсчитайте, сколько исходного «материала» Вам потребуется купить в магазине?

Заметим, кроме того, что приведенное задание помогает интересно провести закрепление математического материала, оно же дает возможность ученикам принимать нестандартные решения:

- в задаче недостает данных, что требует поиска необходимых значений параметров;
- нужно принять решение, относящееся к выбору источников информации;
- возможно, что приведенные правильные ответы учеников не будут совпадать, потому что будут выбраны различные виды материалов, различные сорта одних и тех же материалов и пр.

Таким образом, данная задача реализует те параметры, которые характеризуют задачи, способствующие развитию креативности, но вместе с тем она выполняет и дидактические предметные функции.

Проанализируем, какие критерии креативности, предложенные Дж. Гилфордом, проявляются при решении этой задачи. Достаточно очевидно, что активно «работают» **беглость** (количество идей, возникающих за некоторую единицу времени) и **гибкость** (способность переключаться с одной идеи на другую). Действительно, в одной задаче поставлены несколько проблем – вопросов, решение которых имеет общую канву (содержание задачи), но, в целом, они имеют самостоятельное решение. Ограниченное время, отводимое на выполнение задачи, предполагает **быстрый поиск информации, быстрое принятие решения**, позволяющего получить требуемый ответ. При подготовке ответов на вопросы мы наблюдаем и **оригинальность** мышления (способность продуцировать идеи, отличающиеся от общепринятых), когда ставится вопрос о необходимости отойти от существующего метода подсчета количества зерен. Кроме того, здесь высвечивается способность решать проблемы, т. е. способность к анализу и синтезу. Приведенный неполный перечень критериев креативности убеждает нас в том, что, действительно, при работе с подобным заданием можно говорить о возможности развития креативности ученика, если он успешно выполняет эту работу.

Отметим и «внешнюю оболочку» задачи: сюжет условия не связан с какой – либо определенной темой изучаемого курса математики; требование задачи не ориентирует учеников на выполнение изученных ими действий (выполнить тождественные преобразования, решить уравнение, построить график функции и пр.); ранее созданного алгоритма, которому нужно следовать, не представлено. С одной стороны, достаточно очевидно, что такую задачу можно назвать контекстной задачей, но не всякая

<sup>1</sup> Учитель может предложить ученикам продолжить выполнение творческого задания, связанного с пробой себя в роли необычного художника, после окончания урока (в ходе домашней работы).

контекстна задача «требує» от ученика креативності при своєму виконанні. В даному прикладі при складанні плану дій учень відходить від стандартних (вивчених раніше) процедур рішення задачі, він знаходиться в умовах «неопределенності» відносно теоретичного матеріалу курсу математики, вимаганого для рішення проблеми. С іншої сторони, всім добре відомі практичні (прикладні) задачі, при виконанні яких потрібно застосувати вивчені розділи математики. По «зовнішньому вигляду» такі задачі можуть бути схожі на задачі, що вимагають креативності при виконанні. Насправді, при аналізі подібних задач, всім очевидно, що в умови не вказано, які математичні правила, алгоритми, теореми і пр. потрібно застосувати для відповіді на поставлені питання. Однак, реалізуючи ФГОС другого покоління, практично всі автори підручників по більшості тем і розділів програми по математиці поміщають приклади прикладних задач, які сприяють розвитку математичної компетентності учасників (здатності застосовувати математику для рішення проблем, що виникають в реальній дійсності). В цій зв'язі, задача з реальної життя, для рішення якої потрібна математика, не завжди розвиває креативність учня.

Нині необхідно описати ту підготовчу роботу, яку попередньо повинен виконати вчитель, щоб організувати і провести заняття, на яких можливо запропонувати рішення задачі, що сприяє розвитку креативності. Достатньо очевидно, що без використання ІКТ проведення буде неможливо реалізувати. Якщо вчитель запропонує на уроці подібне завдання, то необхідно здійснювати контроль за ходом його виконання учнями. Тут корисно використання описаного раніше досвіду роботи в «розумній аудиторії» [1, с. 8–14]. Всім добре відомо, що в наших школах практично всі кабінети математики стандартно обладнані смарт дошками, що управляються з комп'ютера вчителя. Це дає вчителю можливість демонструвати різні електронні матеріали, використовувати власні методичні матеріали і записи рішень учнів і пр. Однак, вказані можливості роботи зі смарт дошкою не дозволяють в повній мірі реалізувати системно – діяльнісний підхід і перевірку його результатів. Нам потрібно привернути увагу кожного учня, не тільки в режимі фронтальних форм навчання, але і індивідуалізуючи його вектор розвитку. Якщо до вказаної вище системи (смарт дошка – комп'ютер) підключити ще комп'ютер або планшет учня, то це дозволяє оптимізувати роботу вчителя, і учня. Можливості взаємодії структурних компонентів системи (смарт дошка – комп'ютер (планшет) вчителя – планшет учня) показані в схемах.

<b>Схема 1</b>
<b>1. Планшет учителя – планшет ученика</b> (робота по загальному для всіх завданню, що вимагає креативності)
<b>2. На комп'ютері учителя режим «конференція»,</b> управління здійснює вчитель
<b>3. Наблюдение за індивідуальною самостійною роботою</b>

На першому етапі роботи над задачею вчитель спостерігає за індивідуальною роботою учня, бачить його просування до позитивного результату, а в разі потреби, він може надати допомогу (наприклад, надати довідкові матеріали, вказати посилання на сайт).

<b>Схема 2</b>
<b>1. Планшет учителя – дошка – планшет ученика – планшет ученика</b> (працюючого в індивідуальному режимі)
<b>2. На комп'ютері учителя режим «конференція», управління здійснює вчитель, для рішення дидактичних проблем вчитель може «передати управління» одному з учнів</b>
<b>3. Фронтально - індивідуальна форма організації навчання</b>

По мірі завершення кожного – то етапу загальної роботи класу (по одному і тому ж завданню) вчитель «передає управління» смарт дошкою учню, який найбільш повно представив результат (знайшов довідкові матеріали, провів обчислення і пр.). На комп'ютері вчителя, на планшетах (комп'ютерах) учнів, на смарт дошці відображається зображення «робочого столу» відповідаючого учня. Проводиться обговорення розробленого плану і його реалізація.

При підготовці уроку від вчителя вимагається обдумування і прийняття рішень в декількох аспектах. По – перше, як було описано вище, для виконання завдання необхідно запропонувати джерело інформації, з допомогою якого буде заповнюватися дефіцит даних<sup>2</sup>. В залежності від ступеня готовності школярів до самостійного прийняття нестандартних рішень можна запропонувати список довідкових посилань на сайти, де можливо отримати потрібні дані. Можливо реалізувати і інший варіант (самостійний пошук інформації), якщо діти навчені пошуку. При наявності в школі «Розумної аудиторії» [1, с. 8–14] можна організувати контроль з боку вчителя за ходом виконання

<sup>2</sup> При оптимальній підготовці роботи необхідно наявність на парті учня персонального комп'ютера (ПК) або планшета, підключеного до інтернету для пошуку необхідної інформації. Можливо проведення уроку в комп'ютерному класі.

работы и продуктивности продвижения к положительному результату, а также – и интерактив, с целью обмена информацией между участниками выполняемой работы (в режиме «конференции»). Во – вторых, учителю нужно продумать возможные способы обсуждения результатов решения задачи: либо учитель предлагает доложить результаты работы одному из справившихся с задачей учеников, либо несколько учеников предлагают разные решения. Но оптимальным вариантом, очевидно, будет использование схемы 2 при работе в «умной аудитории».

#### Литература

1. Григорьев С.Г., Денищева Л.О. Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2014. № 1 (27). С. 8-14.
2. Денищева, Л.О. Теория и методика обучения математике в школе [Текст] / Л.О. Денищева, А.Е.Захарова, И.И. Зубарева, М.Н.Кочагина, Н.В. Савинцева, Н.Е. Федорова; под общей редакцией Л.О.Денищевой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 247 с.
3. Большой психологический словарь /Под ред. Б.Г. Мещерякова, акад. В.П. Зинченко/ – М.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2003. – 672 с.
4. Torrance EP The Torrance Test of creative thinking: Technical-norm manual. III, 1974.

**Аннотация.** Денищева Л.О. **Возможности урока математики с использованием ИКТ в развитии креативности ученика.** В статье ставится проблема разработки задач, способствующих развитию креативности средствами изучаемого предмета. Возможности создания задачного материала и соответствующее построение урока математики с применением ИКТ позволяют развивать данное качество в процессе школьной практики.

**Ключевые слова:** креативность, критерии креативности, предметное обучение, информационно – коммуникационные технологии.

**Анотація.** Денищева Л.О. **Можливості уроку математики з використанням ІКТ у розвитку креативності учня.** У статті поставлено проблему розробки завдань, що сприяють розвитку креативності засобами предмета, що вивчається. Можливості створення задачного матеріалу і відповідна побудова уроку математики із застосуванням ІКТ дозволяють розвивати цю якість в процесі шкільної практики.

**Ключові слова:** креативність, критерії креативності, предметне навчання, інформаційно-комунікаційні технології.

**Summary.** Denishcheva L.O. **The possibilities of the lesson of mathematics with using of the information and communication technologies in the development of creativity of the pupil.** There is a problem of the create of the tasks which promoting the development of a creativity by means of the studied subject in the article of Denishcheva L.O. «The possibilities of the lesson of mathematics with using of the information and communication technologies in the development of creativity of the pupil». The possibilities of the creation of the tasks' material and the corresponding creation of the lesson of mathematics with using of the information and communication technologies allow to develop this quality in the course of school practice.

**Key words:** the creativity, the criteria of the creativity, the subject training, the information and communication technologies.

**Л. М. Катіба**

студентка

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

luba4ka17@ukr.net

Науковий керівник – Богатирьова І. М.

кандидат педагогічних наук, доцент

## ЗАДАЧІ НА РОЗРІЗУВАННЯ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

До логічних задач, які достатньо часто зустрічаються у повсякденному житті, відносять задачі на знаходження площі фігури невизначеної форми. Такі задачі зустрічаються у багатьох сферах діяльності людини, наприклад, в будівництві, в промисловій діяльності тощо. Для розв'язання таких задач постає необхідність розділити (розрізати) фігуру, задану в умові на частини, кожна з яких є відомою фігурою, площу якої можна знайти за формулою. Проте розв'язування задач на поділ та розрізування не розглядаються в шкільному курсі математики. Тому питання навчання розв'язувати задачі на поділ або розрізування є достатньо актуальним.

До задач на розрізування ми відносимо задачі, що містять вимогу розрізати задану плоску фігуру на найменшу можливу кількість частин, з яких можна скласти іншу вказану плоску фігуру [1]. У ході виконання роботи ми проводили класифікацію таких задач. Було виділено два основних види задач на

розрізування за об'єктами в умові задачі: задачі на розрізування геометричних фігур та цікаві задачі на розрізування.

Розглянемо кожен вид та наведемо приклади таких задач.

**Задачі на розрізування геометричних фігур.** До таких задач відносяться задачі, умова яких містить вимогу розрізати дану геометричну фігуру на певну кількість частин, з яких за потреби можна скласти іншу фігуру. Розрізняємо два підвиди таких задач: задачі на папері в клітинку та задачі на білому папері.

До задач першого підвиду можна віднести задачу 1.

**Задача 1.** Розріжте фігуру на рисунку 1 на дві частини, з яких можна скласти трикутник.

Можливий варіант розв'язання задачі 1 наведено на рисунку 2.

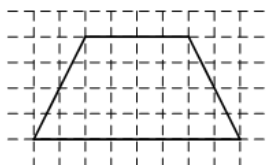


Рис. 1. Умова задачі 1

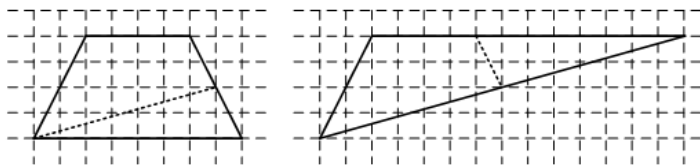


Рис. 2. Розв'язання задачі 1

До задач другого підвиду можна віднести задачу 2.

**Задача 2.** Розріжте фігуру на рисунку 3 на дві рівні частини, з яких можна скласти прямокутник.

Можливий варіант розв'язання задачі 2 наведено на рисунку 4.

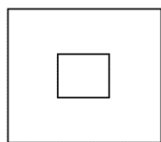


Рис. 3. Умова задачі 2

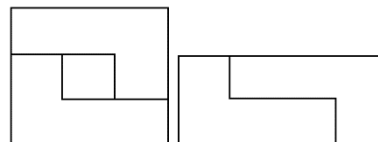


Рис. 4. Розв'язання задачі 2

**Цікаві задачі на розрізування.** До таких задач відносяться задачі, умова яких містить цікаву фабулу або сюжетну історію. Для розв'язування таких задач необхідно застосовувати математичне моделювання або використовувати евристики. Наприклад, задача 3.

**Задача 3.** У одного математика було квадратне вікно (рис. 5) площею  $1 \text{ м}^2$ , що пропускало занадто багато світла. Він загородив половину вікна, але при цьому в нього знову залишилося квадратне вікно в метр шириною й метр висотою. Як математики це зробив?

Можливий варіант розв'язання задачі 3 наведено на рисунку 6.



Рис. 5. Умова задачі 3



Рис. 6. Розв'язання задачі 3

Також у ході виконання роботи було проведено класифікацію задач на розрізування за вимогою здійснення поділу. Виділяємо три види таких задач: задачі на визначення площі фігури або її частин; задачі на складання фігур із частин; задачі на знаходження кількості елементів фігур або її частин [2].

До кожного виду задач запропонованої класифікації було дібрано задачі та розроблено методичні рекомендації щодо їх розв'язування.

### Література

1. Богатирьова І. М. Задачі на розрізування та методику їх розв'язування / І. М. Богатирьова // Актуальні питання природничо-математичної освіти. Збірник наукових праць. – Суми: Вид. від СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2014. – Вип. № 4. – С. 55-60.
2. Катіба Л. М. Задачі на розрізування в математичному конкурсі «Кенгуру» / Л. М. Катіба // Розвиток інтелектуальних вмінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*ПЛЮС – 2015»: матеріали II Міжнар. наук.-метод. конф. (Суми, 3–4 грудня 2015 р.) у 3 ч. Частина I; упорядник Чашечникова О. С. – Суми: Видавничо-виробниче підприємство «Мрія» ТОВ, 2015. – С. 41-42.

**Анотація.** Катіба Л. М. Задачі на розв'язування та їх класифікація. Введено поняття «задача на розрізування». Запропоновано класифікацію таких задач: за об'єктами в умові задачі та за вимогою здійснення поділу. Наведено приклади до кожного виду класифікації.

**Ключові слова:** навчання математики, задача на розрізування.

**Аннотация. Катоба Л. М. Задачи на решение и их классификация.** Введено понятие «задача на разрезание». Предложена классификация таких задач: по объектам в условии задачи и по требованию осуществления разделения. Приведены примеры для каждого вида классификации.

**Ключевые слова:** обучение математике, задача на разрезание.

**Summary. L.M. Katiba. Tasks for the solution and their classification.** It was defined notion “Tasks for cutting”. It was suggested the classification of these tasks: the objects in the statement’s problem and requirement for the implementation of the separation. Examples for each kind of classification were given.

**Keywords:** teaching mathematics, tasks for cutting.

**К. В. Коровіна (Степанець)**

магістрант

**Д. Є. Терменжи**

кандидат педагогічних наук, доцент

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

stepanets\_ksenyi@mail.ru

## ВІДЕОУРОКИ З ГЕОМЕТРІЇ ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАОЧНОСТІ

Урок, як основна форма навчання, постійно зазнає змін. Вимоги до його організації й проведення висувуються відповідно до запитів сучасного суспільства. Інформатизація істотно вплинула на процес здобування знань. Нові методи навчання на основі інформаційних і комунікаційних технологій дозволяють збільшити інтенсивність освітнього процесу, збільшити швидкість сприйняття, розуміння та засвоєння величезних масивів знань. Не останню роль при цьому відіграють спеціально розроблені навчальні відеоматеріали.

Останнім часом з'явилися наукові праці в цій області, пов'язані з дослідженням питань створення і застосування відеоуроків в навчальному процесі. Відзначимо роботи таких дослідників, як І.А. Абрамова, А.М. Зімін, А.Ф. Мещеряков, В.П. Ноздрачева, І.П. Норенков, В.В. Серікова та інші.

Відеоурок – це аудіо-візуальний спосіб представлення навчальної інформації із застосуванням програмно-технічних засобів, який орієнтований на підвищення якості навчання і значне збільшення інформаційної місткості, покращення наочності заняття. Відеоуроки та відеолекції за кордоном знаходять досить широке використання. В основному, вони застосовуються в дистанційній освіті, але також їх використовують у межах спеціальних занять, що створюються викладачами навчальних закладів з метою підготовки майбутніх учнів та студентів.

Створення і використання відеоуроків зумовлюється особливостями засвоєння учнями навчальної інформації при одноразовому виконанні певного виду навчальної діяльності (рис. 1).



**Рис. 1. Механізм засвоєння навчальної інформації**

З наведеної діаграми можна бачити, що урок без візуальної підтримки та подальшої взаємодії (обговорення) дозволяє учневі засвоїти лише 20% – 30% навчального матеріалу, використання візуальної підтримки підвищує цей показник до 50%, обговорення та узагальнення надає учню максимум можливостей для ефективного засвоєння навчальної інформації. Саме тому розроблені нами відеоуроки матеріали, що передбачають обговорення (питання для обмірковування, типові задачі), узагальнення та рефлексію.

Підкреслимо, що при розробці відеоуроків необхідно враховувати як дидактичні принципи створення навчальних матеріалів, вимоги до психологічних особливостей сприйняття інформації з екрану, ергономічні вимоги, так і максимально скористатись можливостями мультимедійних засобів навчання [1].

Розглянемо детальніше розроблені нами відеоуроки з геометрії. Шкільному курсу геометрії традиційно відводиться важлива роль у розвитку учнів – формування просторових уявлень. Проблема

розвитку просторового мислення школярів не нова для методики навчання математики, її актуальність підкреслюється багатьма вченими, педагогами та методистами вже не одне століття. Разом з тим учні як і раніше відчувають численні, а іноді і важко переборні, труднощі в оперуванні просторовими образами при розв'язанні різного роду завдань. Ми вважаємо, що розвитку просторового мислення школяра при навчанні геометрії значною мірою сприяє використання відеоматеріалів на занятті.

Для запису відеоуроку ми використовуємо заздалегідь підготовлений наочний матеріал (презентацію PowerPoint, відео, навчальні матеріали), а також комп'ютер зі встановленою програмою запису відео (наприклад, CamStudio, UVScreenCamera, FreeStudio, Screencast-O-Matic, тощо) і мікрофон.

Кожен відеоурок триває приблизно 10-12 хвилин, він оформлений відповідно до принципу зорового сприйняття інформації і містить різні просторові об'єкти, складні геометричні побудови, зроблені у вигляді анімацій (рис. 2).

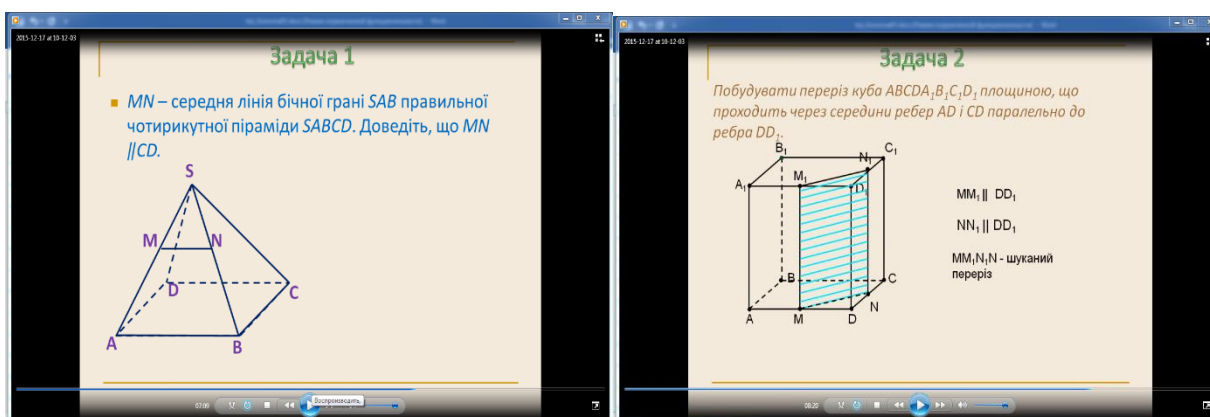


Рис. 2. Фрагмент відеоуроку «Паралельність прямих і площин у просторі»

Психологами доведено, що у разі використання відео при проведенні заняття стомлюваність учнів настає швидше. Тому рекомендується створювати розвантажувальні слайди: експрес-контроль, цікаві факти, цитати учених, історичні довідки тощо.

Системне використання відеоуроків з геометрії, за умови врахування організаційно-педагогічних, навчально-методичних та психолого-ергономічних вимог до їхнього проектування, сприяє підвищенню якості навчання учнів за рахунок реалізації принципу наочності, чіткої структуризації матеріалу, надання навчальній діяльності учнів дослідницького характеру, активації емоційного впливу, врахування індивідуальних особливостей школярів, інтенсифікації їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

#### Література

1. Губар Д. Є. Методика створення і застосування динамічних слайд-лекцій з аналітичної геометрії / Д. Є. Губар // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 36. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2011. – С.119-123.

**Анотація. Коровіна (Степанець) К.В., Терменжи Д.Є. Відеоуроки з геометрії як один із засобів реалізації принципу наочності.** У роботі висвітлено необхідність використання відеоматеріалів на уроках математики, їх роль та шляхи застосування у навчальному процесі. Встановлено низку переваг використання відеоуроків на уроках математики.

**Ключові слова:** відеоурок, принцип наочності, інформаційно-комунікаційні технології в освіті, навчання геометрії.

**Аннотация. Коровина (Степанец) К.В., Терменжи Д.Е. Видеоуроки по геометрии как одно из средств реализации принципа наглядности.** В работе освещены необходимость использования видеоматериалов на уроках математики, их роль и пути применения в учебном процессе. Установлен ряд преимуществ использования видеоуроков на уроках математики.

**Ключевые слова:** видеоурок, обучение математике, информационно-коммуникационные технологии в образовании, обучение раздела «Стереометрия».

**Summary. Kseniya Korovina(Stepanets), Daria Termenzhy Geometry videoleasons as one of the tools of implementing the principle of visualization.** The necessity of application of mathematics videomaterials in the classroom, the irroleand some ways of applying into the learning process are given in the paper. Some advantages of implementing videomaterials during mathematics lessons are determined.

**Key words:** videolesson, principle of visualization, information and communication technology in education, teaching geometry.

**З. І. Кравченко**

кандидат педагогічних наук

Харківська академія неперервної освіти, м. Харків

zo yakrav@ukr.net

## КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ

Сучасне швидкозмінне, інформаційне суспільство, породжене на основі нових цінностей і технологій, нових стилів життя та способів комунікацій, нових геополітичних відносин, вимагає переусвідомлення чинних та розробки нових ідей, методологічних і концептуальних засад реформування всіх сторін життя, в тому числі й освіти.

Важливою задачею сучасної освіти є досягнення нової якості освіти орієнтованої на розвиток особистості учня, його творчих здібностей, інтелектуальних умінь.

Необхідність розвитку творчих здібностей, дослідницьких умінь учнів розглядалася в роботах багатьох вчених, зокрема Л.С. Виготського, А.Н. Леонтева, І.Я. Лернера, Б.Ф. Ломова, Н.Н. Обозова, В.А. Сластеніна, В.Д. Шадріна, О.С. Чашечникової та ін. Але зазначена проблема не розглядалася з точки зору використання компетентісно-орієнтованих задач.

Одним із засобів розвитку творчих здібностей є використання в навчальному процесі компетентісно-орієнтованих задач.

Компетентісно-орієнтована задача – це, по-перше, діяльнісна задача, по-друге, моделює певну практичну, життєву ситуацію [1, 2]

Найбільш розповсюджена класифікація компетентісно-орієнтованих задач: предметні, міжпредметні, практичні [1, 3].

Навчальну задачу можна перетворити в компетентісно-орієнтовану. Даний процес створення задач можна представити таким чином: предметної компетентісно-орієнтованої задачі (добавити зайві дані, прибрати необхідні дані, об'єднати декілька типових задач); міжпредметної компетентісно-орієнтованої задачі (встановити міжпредметні зв'язки даної задачі з іншими предметами, змінити умову або вимогу задачі, пов'язавши її з іншими предметами); практичної компетентісно-орієнтованої задачі (під певну життєву ситуацію, що потребує розв'язання підібрати предметні факти, що можуть бути використані для розв'язку; підібрати життєву або професійну ситуацію, що ілюструє застосування результатів даної задачі).

Використання компетентісно-орієнтованих задач у навчальному процесі, а особливо їх конструювання буде сприяти розвитку творчих здібностей учнів не тільки в предметній діяльності, а й самому процесі життя, самореалізації, як засобі самовираження й саморозвитку.

### Література

1. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования \ Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Клещева Л.В., Багаутдинова А.И., Бутько М.Б., Бутько М.Ю., Вознесенская А.О., Забодалова Л.А., Орлова О.Ю. – СПб. НИУ ИТМО, 2014. – 99 с.
2. Тарасенкова Н.А. Компетентісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект/ Н.А. Тарасенкова // Математика в рідній школі. – 2016. – № 11. – С. 26-30.
3. Харитоновна О.В. Развитие учебно-познавательной компетентности старшеклассников на уроках геометрии. Дис. ... канд. пед. наук. СПб. – 2006. – 167 с.
4. Шмигралова И.Б. Проблемы реализации компетентного подхода в школьном образовании \ И.Б. Шмигралова // Образование и наука. – 2013. – № 7.

**Анотація. Кравченко З.І. Компетентісно-орієнтовані задачі як засіб розвитку творчих здібностей.** У статті розглянуто різні типи компетентісно-орієнтованих задач: предметні, міжпредметні, практичні. Запропоновано шляхи конструювання таких задач.

**Ключові слова:** творчі здібності, компетентісно-орієнтовані задачі, особистість учня.

**Аннотация. Кравченко З.И. Компетентностно-ориентированные задачи как средство развития творческих способностей.** В статье рассмотрены разные типы компетентностно-ориентированных задач: предметные, межпредметные, практические. Предложены пути конструирования таких задач.

**Ключевые слова:** творческие способности, компетентностно-ориентированные задачи, личность ученика.

**Summary. Kravchenko Z. Competence Oriented Problems as a Means of Developing Creative Abilities.** The article considers the different types of competence oriented problems: disciplinary, interdisciplinary and practical ones. The ways of modeling the problems of the kind are suggested.

**Key words:** creative abilities, competence oriented problems, pupil's personality.

**Т. В. Крючка**

студентка

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

kryuchka.tamila@mail.ru

Науковий керівник – Богатирьова І. М.

кандидат педагогічних наук, доцент

## ЗАДАЧІ-ЛАБІРИНТИ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

У навчанні математики для формування в учнів вмінь будувати логічні ланцюжки міркувань необхідна цілеспрямована система вправ. Для цього потрібно пропонувати учням розв'язувати цікаві нестандартні задачі, що вимагають кмітливості й винахідливості, задачі парадоксального характеру, які потребують прояву інтуїції, домислу тощо. До серії таких задач відносяться й задачі-лабіринти. Проте такі задачі не розглядаються в шкільному курсі математики. Тому питання добору та розв'язування таких задач є достатньо актуальним.

*Задача-лабіринт* – це задача, умова якої містить сукупність об'єктів, пов'язаних між собою, а вимога – встановити цей зв'язок.

Для розв'язування таких задач потрібно їх потрібно класифікувати. Конфорович А. Г. запропонував наступну класифікацію задач-лабіринтів за їх формою: підковоподібні, круглоспіральні, ниркоподібні, концентрично-кругові [1].

У ході виконання роботи запропонували класифікацію задач за об'єктами, які утворюють лабіринти. Було виділено наступні види: найпростіші задачі-лабіринти на знаходження виходу; числові лабіринти; буквені лабіринти; лабіринти-намисто; сюжетні лабіринти. Розглянемо кожен вид окремо.

*Найпростіші задачі-лабіринти на знаходження виходу.* До таких задач відносять задачі, вимога яких містить чіткі вказівки входу-виходу. Як правило, такі задачі розв'язують за допомогою методу «проб або помилок». Також можна застосовувати метод зафарбовування. Наприклад, задача 1.

**Задача 1.** Знайдіть найкоротший шлях від входу до лабіринту вгорі до виходу внизу на рисунку 1.

*Числові лабіринти.* Вимога задач цього виду пропонує скласти або пройти лабіринт за допомогою дій з числами. Як правило, в таких задачах спочатку виконують дії, а потім будуть шлях для проходження лабіринту. Наведемо приклад.

**Задача 2.** Знайдіть правильний шлях від верхнього квадрата до нижнього так, щоб рівняння вийшло вірним (рис. 2).

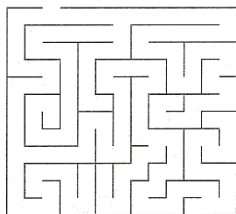


Рис. 1. Рисунок до задачі 1

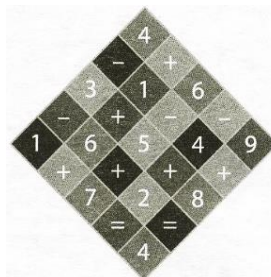


Рис. 2. Рисунок до задачі 2

*Буквені лабіринти.* При проходженні лабіринтів такого виду використовуються букви які складаються в слова або вислови. Рухатись по таких лабіринтах потрібно так, щоб прочитати один або декілька раз запропоновану фразу (слово). Наприклад, задача 3.

**Задача 3.** Подумки «переставте» фургончики по відповідних лініях на свої місця (в квадратики внизу). Яку фразу при цьому отримаєте?

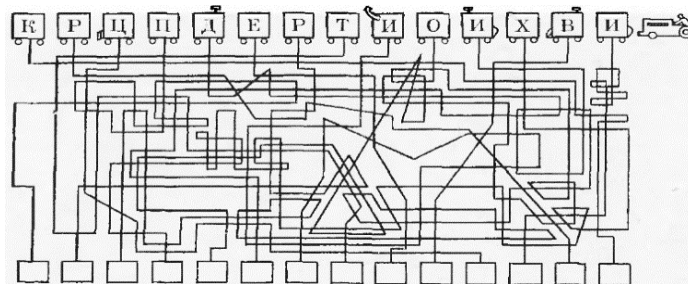


Рис. 3. Рисунок до задачі 3

*Лабіринти-намисто.* Вимога таких задач передбачає з'єднання кругів у лабіринті або проходження лабіринту за визначеною послідовністю кругів. Наприклад, задача 4.



**Задача 4.** Необхідно прокласти шлях у лабіринті на рисунку 4 від лівого входу до правого, проходячи лише через чорні точки (можна використати не всі чорні точки). Потім необхідно повернутися назад, проходячи лише через сірі точки.

*Сюжетні лабіринти.* Вимога таких лабіринтів містить деяку сюжетну лінію, за допомогою якої шукають вихід із лабіринту. Наведемо приклад.

**Задача 5.** На рисунку 5 наведено план зеленого лабіринту, який побудовано за допомогою низеньких парканчиків для розваги відвідувачів однієї великої «виставки». За невеличку платню кожний, хто хотів, міг пройти лабіринт від входу *A* до центру *B* та отримати премію. Проте більшість відвідувачів блукали по лабіринту, не знаходячи його центру. Чи змогли би знайти центр лабіринту?

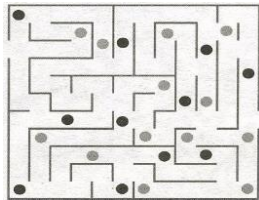


Рис. 4. Рисунок до задачі 4



Рис. 5. Рисунок до задачі 5

У ході виконання роботи на основі аналізу літератури [1–4] було дібрано задачі-лабіринти до кожного виду та розв'язано їх. Продовження роботи в вбачаємо у розширенні запропонованої класифікації.

#### Література

1. Конфорович А. Г. Математика лабиринта / А. Г. Конфорович. – К.: Рад. шк., 1987. – 136 с.
2. Ядренко М. Й. Ломиголовки / М. Й. Ядренко. – К.: ТВіМС – 1996. – 150 с.
3. Головоломки. Електронний ресурс: <http://golovolom.com>.
4. Загадки, логические задачи, головоломки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.treningmozga.com>.

**Анотація. Крючка Т.В. Задачі-лабіринти та їх класифікація.** Введено поняття «задача-лабіринт». Запропоновано класифікацію таких задач. Розглянуто особливості задач лабіринтів кожного виду. Наведено приклади задач до кожного виду.

**Ключові слова:** навчання математики, задача-лабіринт.

**Аннотация. Крючка Т.В. Задачи-лабиринты и их классификация.** Введено понятие «задача-лабиринт». Предложено классификацию таких задач. Рассмотрены особенности задач лабиринтов каждого вида. Приведены примеры задач для каждого вида.

**Ключевые слова:** обучение математике, задача-лабиринт

**Summary. Kryuchka T.V. Exercises – labirints and their classifications.** The term «exercises – labirints» are used. Classification of such exercises is shown. «Exercises – labirints» of every type are mentioned. As their unique features. There are examples of the exercises to every labirints type.

**Key words:** teaching mathematics, exercises – labirints.

**І. В. Куцевська**  
вчитель математики

**С. П. Скічко**  
вчитель математики

**В.М. Демиденко**  
вчитель математики

**Т.П. Полевікова**  
вчитель математики

Черкаська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів № 17, м. Черкаси  
[kutsevin@ukr.net](mailto:kutsevin@ukr.net)

## МАТЕМАТИЧНА ГРА У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Учитель математики, як і будь-якого іншого шкільного предмета, у своїй роботі не може обмежуватися лише навчанням учнів під час уроків. Тому позакласні заняття з математики стають невід'ємною частиною навчально-виховної роботи в загальноосвітніх навчальних закладах.

Позакласні заняття з математики можуть вирішити цілий комплекс завдань щодо всебічного розвитку індивідуальних здібностей школярів та підвищенню мотивації до вивчення математики. В

наслідок їх проведення підвищується рівень математичного мислення учнів, поглиблюються їх теоретичні знання і розвиваються практичні навички.

Форми позакласних занять з математики можуть бути найрізноманітнішими: факультативи, конкурси, олімпіади вікторини, ігри, змагання, робота в проектах тощо. На протязі останніх років у нашій школі вчителі математики розробляли та впроваджували у навчальний процес математичні ігри.

Під математичною грою ми розуміємо таку навчальну діяльність, містить: ролі, які беруть на себе ті, хто грають; сюжет, який копіюється із навколишнього життя та відтворюються тими, хто грає; правила гри, яким підкоряються ті, хто грає.

Всі структурні компоненти гри взаємопов'язані між собою. Поєднання всіх елементів гри і їх взаємодія підвищують організованість гри, її ефективність призводить до бажаного результату. Ми виділяємо наступні основні структурні компоненти математичної гри:

- ігровий задум (виражений, як правило, в назві гри);
- правила гри (визначають порядок дій і поведінки учнів);
- ігрові дії (регламентуються правилами гри, сприяють пізнавальної активності учнів, дають їм можливість проявити свої здібності, застосувати наявні знання, вміння і навички для досягнення цілей гри);
- пізнавальний зміст (полягає в засвоєнні тих знань і умінь, які застосовуються при вирішенні навчальної проблеми, поставленої грою);
- устаткування (включає в себе обладнання заняття, а також різні засоби наочності та дидактичні роздаткові матеріали);
- результат (виступає в формі вирішення поставленої навчальної задачі та надає школярам моральне і розумове задоволення).

За результатами роботи було створено посібник «Позакласні заходи з математики». У посібнику подано розробки позакласних заходів з математики, які проводилися вчителями нашої школи. Ця методична розробка розрахована на учнів 5–11 класів. Посібник містить наступні розділи.

#### **Розділ 1. Математичні турніри.**

Логіка + математика. Інтелектуальний турнір для учнів 5-х класів.

Турнір юних математиків. Змагання для учнів 6-3 класів.

Математичний калейдоскоп. Інтелектуальний турнір для учнів 7-го класу.

Поле чудес. Математика 7-й – 8-й клас.

#### **Розділ 2. Математичні вікторини та лото.**

Математичне лото по темах: «Виконання арифметичних дій над десятковими дробами», «Цікава математика»

Шанс. Конкурсна програма для учнів 7-х класів.

Вікторина. Для учнів 10-х – 11-х класів.

#### **Розділ 3. Математичні КВН.**

Математичний КВК. Для учнів 6-х класів.

#### **Розділ 4. Математичні ігри та естафети.**

Цікаві сторінки математики. Узагальнює повторення по курсу математики 5-го класу.

Математична естафета для учнів 6-х класів. Застосування здоров'язберігаючих технологій.

Як стати мільйонером. Інтелектуально розважальна гра для учнів 7-х – 9-х класів.

Перший мільйон. «Відомі постаті в історії математики». Гра для учнів 8-го класу.

Найрозумніший. Систематизація знань по темі «Многокутники» Інтелектуальна гра для учнів 8-го класу.

Щасливий випадок. Виховний захід для учнів 9-х класів

Досвід впровадження ігор посібника свідчить про те, що учні нашої школи з великим задоволенням приймають участь в математичних іграх. У процесі гри в учнів виробляється звичка зосереджуватися, мислити самостійно, розвивається увага, прагнення до знань. Через гру, вони не помічають, що навчаються: пізнають та запам'ятовують нові математичні факти, починають орієнтуватися в нестандартних ситуаціях, розширюють свій запас уявлень, понять, розвивають уяву й фантазію. Навіть найбільш пасивні з наших учнів включаються в гру з величезним бажанням, докладають усіх зусиль, щоб не підвести товаришів по грі.

Продовження роботи ми вбачаємо у розширенні кола математичних ігор для впровадження у навчання математики.

**Анотація. Куцевська І. В., Скічко С. П., Демиденко В.М., Полевикова Т.П. Математична гра у навчанні математики. Введено поняття «математична гра». Розглянуто структурні компоненти гри та їх особливості. Запропоновано посібник «Позакласні заходи з математики», в якому подано розробки позакласних заходів з математики, які проводилися вчителями нашої школи.**

**Ключові слова:** навчання математики, математична гра.

**Аннотация. Куцевская И.В., Скичко С.П., Демиденко В.Н., Полевикова Т.П. Математическая игра в обучении математике. Введено понятие «математическая игра». Рассматриваются**

структурные компоненты игры, а также их особенности. Предложено пособие «Внеклассные мероприятия по математике», в котором представлены разработки внеклассных мероприятий по математике, проводившихся учителями нашей школы.

**Ключевые слова:** обучение математике, математическая игра.

**Summary.** Kutsevskaya I.V., Skichko S.P., Demydenko V.M., Polevikova T.P., **Mathematical game in teaching Maths.** The notion of “mathematical game” is introduced. Structural components of the game and their peculiarities have been reviewed. The textbook (manual) “Extracurricular activities in Mathematics” is proposed, in which there are the projects of all extracurricular activities held by the teachers of Maths of Specialized School 17.

**Key words:** teaching Maths, mathematical game.

**Е. Р. Лі**

магістрант

**Н. М. Лосєва**

доктор педагогічних наук, професор

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

elja.li@yandex.ru

### ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОУРОКІВ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ УЧНІВ 6 КЛАСУ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Формування інформаційної культури все більше набуває актуальності, це пов'язано з активним розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та їх упровадженням у різні сфери життя. Інформаційні технології – це, з одного боку, потужний інструмент для отримання учнем найрізноманітнішої інформації, з іншого – ефективний засіб підвищення інтересу до навчання та формування мотивації, використання наочності, забезпечення науковості. Педагоги практики підкреслюють, що уроки з комп'ютерною підтримкою викликають велику зацікавленість в учнів, забезпечують можливість ефективно використовувати диференційований підхід у навчальному процесі. Одним із предметів, під час навчання якого найбільш виправдано використовують інформаційні технології – математика [3].

Інтерес до вивчення предмета багато в чому залежить від того, як саме проходять заняття. Застосування комп'ютерної техніки на уроці дозволяє зробити його нетрадиційним, яскравим, насиченим, наповнюючи зміст знаннями з інших наочних областей, що перетворюють математику з об'єкта вивчення на засіб здобуття нових знань [1].

Відаючи належне напрацюванням педагогів щодо проблем наступності у використанні відеоуроків з математики, треба визнати, що на сьогодні проблемою використання інформаційно-комунікаційних технологій займалися такі вчені та педагоги-практики: Л. Аристова, І. Гудчина, В. Едігей, І. Красильникова, Л. Масол, О. Пометун, Л. Пироженко, Р. Петеліна, С. Полозова, В. Скворцова. Використання відеоуроків на уроках математики у 6 класі сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, швидкому та ефективному засвоєнню ними навчального матеріалу, формування ключових компетенцій [2].

Систематичне використання відеоматеріалів дозволяє розв'язати актуальне питання наочності на уроках з математики. За допомогою відеоуроку можна наочно продемонструвати процеси, які складно пояснити учням на занятті. Крім того, відеоурок дає більше можливостей, для самостійної практичної роботи учня, дозволяє не одноразово переглянути та прослухати відеоматеріал, повторити найбільш складні моменти теми.

Нами розроблено систему відеоуроків для реалізації у навчання шкільного курсу математики у 6 класі з кожної теми навчальної програми:

- Подільність натуральних чисел
- Звичайні дробы
- Відношення і пропорції
- Раціональні числа та дії з ними

Розглянемо більш докладно відеоурок з теми «Множення раціональних чисел з різними знаками». Відеоуроки розроблені в програмному середовищі MS Power Point із звуковим супроводом за допомогою програми запису відео з екрану (наприклад, Cam Studio, UV Screen Camera тощо) і мікрофону.

У відеоуроку використані персонажі мультфільму «Догори думками» з метою підвищення рівню мотивації учнів до вивчення теми та забезпечення дружнього інтерфейсу. Зауважимо, що матеріали відеоуроку оформлені відповідно до принципу функціональної та емоційної відповідності кольорів. Так, оптимальним числом кольорів є не більше 3-х для тексту і 7 для графіки. Стимулюючим емоційним фактором є збалансоване поєднання теплих і холодних кольорів. Теплі кольори привертають й утримують увагу, холодні, що використовуються як фонові, надають компенсуючого впливу, забезпечуючи підтримку кольорової чутливості на високому рівні.



Рис. 1. Фрагмент відео уроку «Множення раціональних чисел з різними знаками»

Для кращого запам'ятовування учнями навчального матеріалу нами були використані спеціальні мнемонічні правила, додаткові графічні образи (рис.1).

Підкреслимо, що кількість інформації, яка запам'ятовується, залежить від уваги учня та готовності структур пам'яті її прийняти. Отже, при підготовці навчальних матеріалів для відеоуроків, їх бажано поділяти на невеличкі порції, використовуючи принцип  $7 \pm 2$  нових понять (з урахуванням обмежених можливостей короткотермінової пам'яті)[4].

Базуючись на авторському досвіді, можна зробити висновок, що використання відеоуроків з математики для учнів 6 класу у навчальному процесі, дає змогу вдосконалити їхні знання з певних тем, розвинути самостійну навчальну діяльність, покращити наочне сприйняття певної теми.

#### Література

1. Білоконна Н. І. До проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі / Н. Білоконна, С. Білоконний. – Тираспіль, 2003. – 53 с.
2. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики. – Електронний ресурс. – Режим доступу: [http://kruvchynka.ucoz.ua/publ/vikoristannja\\_informacijno\\_komunikacijnoji\\_tekhnologiji\\_na\\_urokakh\\_matematiki/1-1-0-12](http://kruvchynka.ucoz.ua/publ/vikoristannja_informacijno_komunikacijnoji_tekhnologiji_na_urokakh_matematiki/1-1-0-12) (дата звернення: 15.01.17)
3. Каракай Н. І. Використання інформаційно-комунікативних технологій у навчально-виховному процесі учнів початкової школи :метод. посібн. / Н. І. Каракай – Умань, 2015. – 85 с.
4. Розробка і використання дистанційних курсів у навчальному процесі: методичні рекомендації / уклад. Н. М. Лосева, Л. Б. Ігнатова. – Вінниця: ДонНУ, 2016. – 82 с.

**Анотація.** Лі Е.Р., Лосева Н.М. **Особливості створення системи відеоуроків з математики для учнів 6 класу загальноосвітньої школи.** У роботі висвітлено проблему ефективного використання інформаційних технологій на уроках математики, зокрема створення і застосування відеоуроків. Автори підкреслюють, що за допомогою відеоуроку можна продемонструвати наочно певні процеси, які складно пояснити. Активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів можна домогтися використовуючи саме відеоуроки.

**Ключові слова:** відеоурок, навчання математики, інформаційні технології, створення системи відеоуроків.

**Аннотация.** Ли Э.Р., Лосева Н.Н. **Особенности создания системы видеуроков по математике для учащихся 6 класса общеобразовательной школы.** В работе освещены проблемы эффективного использования информационных технологий на уроках математики, в частности, создание и применение видеуроков. Авторы подчеркивают, что с помощью видеурока можно наглядно продемонстрировать определенные процессы, которые сложно объяснить. Активизации учебно-познавательной деятельности учащихся можно добиться используя именно видеуроки.

**Ключевые слова:** видеурок, обучение математике, информационные технологии, создание системы видеуроков.

**Summary.** Eleonora Li, Nataliya Losyeva. **Features of designing a system of mathematics videoleasons for 6 grade secondary schools pupils.** The issue of effective implementation of information technology into mathematics lessons, in particular, the designing and applying of videoleasons is given in the paper. The author emphasized that implementing of videomaterials could clearly demonstrate ecerta in processes difficult to explain. Applying of videoleasons can improve a students' cognitive activity.

**Key words:** videoleasons, mathematics education, information technology, designing of a system of videoleasons.

Я. О. Любіченко

студентка

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

jana-ljubche@rambler.ru

Науковий керівник – Богатирьова І. М.

кандидат педагогічних наук, доцент

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПІДСТАНОВКИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДІЙ З ВИРАЗАМИ

Для розвитку мислення учнів доцільно пропонувати їм розв'язувати задачі різними способами. Введення підстановки під час розв'язування є одним із таких способів. Зазвичай, метод підстановки використовують при розв'язуванні складних рівнянь. Проте його доцільно застосовувати при роботі з виразами: числовими і буквеними.

Для терміну «підстановка» не існує універсально-узгодженого стандартного означення. Це поняття варіюється не тільки в рамках розділів, а й на рівні окремих публікацій. У роботі метод підстановки розглядаємо як метод, який полягає в тому, що, застосовуючи замість числових або буквених виразів різні підстановки, отримуємо допоміжну задачу, спосіб розв'язування якої є відомим. Основна складність розв'язування задач методом підстановки полягає в тому, що іноді складно вгадати вигляд самої підстановки, яку можна використовувати.

У роботі розглядаємо застосування методу підстановки до обчислення значення виразів та до спрощення виразів. Зазначимо, що кожен із цих задач можна розв'язати принаймні двома способами: традиційним, який розглядають при вивченні алгебри в основній школі, та за допомогою методу підстановки.

**Обчислення значення виразів.** Застосування методу підстановки для обчислення виразів передбачає заміну числового виразу в умові задачі, яка спрощує умову, розв'язування допоміжної задачі та повернення до числового виразу з метою його обчислення та отримання відповіді. Розглянемо на прикладі [1].

*Задача 1.* Обчисліть значення виразу:  $4 \cdot \frac{2}{183} \cdot 6 \cdot \frac{5}{199} - 2 \cdot \frac{181}{183} \cdot 7 \cdot \frac{194}{199} - 7 \cdot \frac{5}{199}$ .

*Розв'язання.* Нехай  $a = \frac{2}{183}$ ,  $b = \frac{5}{199}$ .

Отримаємо вираз:  $(4 + a)(6 + b) - (2 + 1 - a)(7 + 1 - b) - 7b =$   
 $= 24 + 4b + ab + 6a - 14 - 2 + 2b - 7 - 1 + b + 7a + a - ab - 7b = 14a$ .

Повернемося до заміни.

$$14a = 14 \cdot \frac{2}{183} = \frac{28}{183}.$$

*Відповідь.*  $\frac{28}{183}$ .

Зауважимо, що при розв'язуванні задачі можна вводити не лише одну підстановку. Наприклад задача 2.

*Задача 2.* Обчисліть значення виразу:  $\sqrt{2010 \cdot 2013 \cdot 2012 \cdot 2013 + 1}$ .

*Розв'язання.* Нехай  $2010 = a$ .

Отримаємо вираз:  $\sqrt{a(a+3)(a+2)(a+3)+1} = \sqrt{(a^2+3a)(a^2+3a+2)+1}$ .

Введемо нову змінну:  $a^2 + 3a = b$ .

Отримаємо новий вираз:  $\sqrt{b(b+2)+1} = \sqrt{b^2+2b+1} = \sqrt{(b+1)^2} = |b+1| = b+1$ , бо  $b+1 > 0$ .

Повертаємося до другої заміни, а потім – до першої:

$$b+1 = a^2 + 3a + 1 = 2010^2 + 6030 + 1 = (2000+10)^2 + 6031 = 4000000 + 40000 + 100 + 6031 = 4046131$$

*Відповідь.* 4046131.

**Спрощення виразів.** Застосування методу підстановки для спрощення виразів передбачає заміну буквенного виразу в умові задачі, яка спрощує умову, розв'язування допоміжної задачі на спрощення виразів за допомогою формул скорченого множення або способів групування та повернення до заміненого буквенного виразу з метою подальшого спрощення. Наведемо приклад.

*Задача 3.* Спростіть вираз:  $\frac{(5m-4)^2 + 2(5m-4)(4-3m) + (3m-4)^2}{(2m+5)^2 - 2(2m+5)(5-3m) + (3m-5)^2}$ .

*Розв'язання.* Нехай  $a = 5m - 4$ ,  $b = 4 - 3m$ ,  $c = 2m + 5$ ,  $d = 5 - 3m$ .

$$\frac{(5m-4)^2 + 2(5m-4)(4-3m) + (3m-4)^2}{(2m+5)^2 - 2(2m+5)(5-3m) + (3m-5)^2} = \frac{a^2 + 2ab + b^2}{c^2 - 2cd + d^2} = \frac{(a+b)^2}{(c-d)^2}.$$

Повернемося до заміни:

$$\frac{(a+b)^2}{(c-d)^2} = \frac{(5m-4+4-3m)^2}{(2m+5-5+3m)^2} = \frac{(2m)^2}{(5m)^2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}.$$

Відповідь.  $\frac{4}{25}$ .

У ході виконання роботи було дібрано та розв'язано задачі за застосування методу підстановки для кожного виду задач на вирази. Продовження роботи вбачаємо у пошуку інших видів задач на підстановки.

### Література

1. Миракова Т. Н. Развивающие задачи на уроках математики: Пособие для учителя / Т. Н. Миракова. – Львов: Квантор, 1991. – 96 с.

**Анотація. Любиченко Я. О. Застосування методу підстановки для виконання дій з виразами.** Запропоновано метод підстановки як інший спосіб розв'язування задач для виконання дій з виразами: числовими і буквеними. Розглянуто застосування даного методу до обчислення виразів та спрощення виразів. Наведено приклади задач до кожного виду.

**Ключові слова:** числові та буквені вирази, метод підстановки.

**Аннотация. Любиченко Я. А. Применение метода подстановки для выполнения действий с выражениями.** Предложен метод подстановки как другой способ решения задач для выполнения действий с выражениями: числовыми и буквенными. Рассмотрено применение данного метода к вычислению выражений и упрощения выражений. Приведены примеры задач для каждого вида.

**Ключевые слова:** числовые и буквенные выражения, метод подстановки.

**Summary. Lubichenko Y.O. Application of substitutions in the calculation of expressions.** The method of substitutions as another calculation of expressions: numeric and vanity. The application of this method to evaluate expressions and simplifying expressions. Examples of tasks for each type.

**Key words:** numeric and alphabetic expressions, substitution method.

**М. П. Москаленко**

кандидат біологічних наук, доцент

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

moskalenko\_nikolay@ukr.net

### ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВІРТУАЛЬНИХ ЕКСКУРСІЙ З БІОЛОГІЇ

Екскурсія є одночасно формою і методом навчання. При викладанні біології екскурсії займають особливе місце, тому що навчання відбувається на натуральному об'єкті поза межами шкільного кабінету. Ця обставина дозволяє виконати кілька дидактичних вимог, таких як наочність, доступність тощо. Крім того, під час екскурсії учні не впливають на біологічний об'єкт [1].

Екскурсії ділять на тематичні, комплексні та вступні. Аналіз тем екскурсій, що рекомендовані до проведення в сучасній шкільній програмі з біології, показує, що майже всі вони є тематичними, тобто присвячені одній чи кільком взаємопов'язаним темам. Наприклад, у 6 класі: «Різноманітність рослин свого краю», «Вивчення рослинних угруповань»; у 7 класі: «Різноманітність тварин свого краю», «Пристосованість рослин і тварин до сумісного життя в природному угрупованні»; у 9 класі: «Історія розвитку життя на землі (до краєзнавчого музею)», «Вивчення біорізноманіття (на прикладі своєї місцевості)» тощо [1,3].

Вимоги до успішного проведення екскурсії:

- попереднє ознайомлення вчителя з об'єктом екскурсії і визначення її основних етапів;
- теоретична підготовка вчителя, адже в більшості випадків саме він проводить екскурсію. Вчитель, на відміну від екскурсовода, чітко розуміє мету та завдання, місце даної екскурсії в навчальному процесі;
- вивчення маршруту пересування класу до, під час та після закінчення екскурсії [1].

У вчителя біології не завжди є можливість виконати означені вимоги. Особливо це стосується вчителів міських шкіл. Практично всі наведені вище теми шкільних екскурсій з біології передбачають наявність природних угруповань, що зазнали мінімального людського втручання. Тільки такі екосистеми підходять для вивчення місцевих тварин і рослин, їх різноманіття та пристосувань до сумісного життя.

Згідно прийнятих норм, пішохідна екскурсія для школярів може тривати не довше 4 годин. За такий період фізично неможливо дістатися до більшості цікавих для дослідження місцевостей. Подовження ж

часу проведення екскурсії знижує її ефективність - учні втомлюються, інтерес до об'єкта дослідження падає. Не завжди вдається організувати і автобусну екскурсію, оскільки це потребує великої кількості узгоджень з місцевими управліннями освіти, автопарком або приватним перевізником, медичними установами тощо. Таким чином, справжню натуралістичну екскурсію можливо здійснити лише якщо школа розташована в населеному пункті поруч з природоохоронною територією. Таких навчальних закладів одиниці. Цю проблему розв'язує віртуальна екскурсія.

В такій ситуації єдиним способом успішного виконання шкільної програми є віртуальна екскурсія. Подібні заходи стали можливими, завдяки впровадженню сучасних інформаційних технологій у навчально-виховний процес. Важливим є те, що віртуальні екскурсії створюють у глядача ефект присутності. Вони можуть бути розроблені самим вчителем або разом з учнями, які цікавляться біологією. Вчитель окреслює мету та завдання, а діти добирають відповідний матеріал.

На думку багатьох педагогів, віртуальна екскурсія не може цілковито замінити особисту присутність, але дозволяє отримати достатньо повне уявлення про об'єкт дослідження [2, 3].

Вивчати рослини, тварин та інших живих істот найкраще на прикладі тих територій, де максимально повно збереглося їх різноманіття. Оптимальним є дослідження природно-заповідного фонду. В Україні практично в кожній області є заказники, заповідники або національні парки.

Фактично віртуальна екскурсія з біології це відео або фото матеріал, який акцентує увагу на певних природних об'єктах. Супроводжується текстом, коментарями вчителя за кадром або безпосередньо в класі. Створення віртуальної екскурсії може відбуватися у два способи.

Перший з них передбачає використання вже викладених в Інтернет відео та фото потрібних об'єктів. Перевагою цього шляху є те, що в ході такої віртуальної подорожі можливі різноманітні маніпуляції з відібраним матеріалом. Також можна обрати і оптимальний порядок перегляду об'єктів, які ми вивчаємо. Прикладом служить віртуальна екскурсія до Національного музею природознавства у Вашингтоні, доступна в мережі. Під час прогулянки, наприклад, залом динозаврів можна розглядати їх на різній відстані та з різних боків, сфокусувати зображення на потрібних деталях тощо. Все це робиться з потребою для вчителя швидкістю.

Для здійснення віртуальної шкільної екскурсії з вивчення рослин і тварин доцільно використати зображення представників органічного світу у відносно збережених екосистемах, які існують на території заказників, заповідників та національних парків.

Але в цьому випадку вчитель стикається з наступними проблемами. Перш за все, в мережі розміщені здебільшого матеріали про найпопулярніші об'єкти природно-заповідного фонду. Це великі або засновані багато років тому заповідники, національні парки загальнодержавного значення. До них відносять такі як, наприклад, «Асканія-Нова», «Михайлівська цілина», «Карпатський біосферний заповідник» тощо. А згідно вимог шкільної програми з біології для 6-9 класів, екскурсії з вивчення різноманітних рослин і тварин повинні відбуватися «на прикладі своєї місцевості». Виходить, що це можливо далеко не завжди. В той же час існує багато гідрологічних, ландшафтних та інших заказників місцевого значення. Для шкільної віртуальної екскурсії вони підходять ідеально. Але у мережі представлено вкрай мало матеріалів належної якості, присвячених таким об'єктам.

Іншою проблемою є якість фото та відео природоохоронних місцин. В своїй більшості вони мають рекламний, буклетний або панорамний характер і спрямовані лише на популяризацію заповідної справи. Тому практично не відповідають вимогам до віртуальних шкільних екскурсій з біології, кожна з яких має конкретну мету та завдання.

Інший шлях створення віртуальної навчальної подорожі – це мультимедійні екскурсії, які може розробити сам вчитель. Переваги такого шляху в тому, що педагог, як ніхто, розуміє місце і роль тематичної екскурсії у вивченні відповідного розділу. Точно уявляє вимоги до зображень: масштаб, ракурс, послідовність кадрів, необхідність одночасної присутності в полі зору певних рослинних, тваринних та інших організмів, приналежність їх до систематичних груп. В ідеальному випадку вчитель спочатку створює текстову логічно-понятійну модель екскурсії, а потім створює фото/відеоряд, який стає ілюстрацією, візуальним доказом ключових змістовних моментів розповіді.

Роль учнів у створенні віртуальної екскурсії може бути різною. У випадку використання готових матеріалів, дітям, які цікавляться біологією, можна дати завдання у позаурочний час зібрати максимальну кількість матеріалу про об'єкт природно-заповідного фонду, що був обраний, як приклад збереженого біорізноманіття. Учні копіюють інформацію на переносний носій інформації. Далі вчитель конкретизує задачу і разом з учнями сортує фото або відео у відповідності до вимог екскурсії. Це може відбуватися на засіданні біологічного гуртка, факультативу тощо. Також дітей можна залучити до монтажу відібраного матеріалу, сценарний план екскурсії має бути попередньо обговорений і затверджений з вчителем.

У випадку самостійного створення віртуальної екскурсії педагог особисто виїжджає до місцевого заказника чи заповідника на збір фото і відео матеріалу. Переваги такого шляху очевидні - вчитель сам обирає, які рослини, тварини або інші організми потраплять в об'єкти, їх вік, стать, фізіологічний стан, обирає сезон знімання, характер зображення тощо. Головне – створити добірку у відповідності з метою та завданнями екскурсії.

За згодою батьків вчитель може залучити до виїзду на місце створення віртуальної екскурсії кількох активних учнів (членів біологічного гуртка або тих, які відвідують факультатив з біології). Надалі вони

разом з вчителем формують фото або відеоряд із зібраного матеріалу. Це може розглядати як один із прикладів позакласної роботи з біології.

Недоліком такого шляху є, в першу чергу, суто технічні моменти. Окрім теоретичних знань з біології та власного бачення шляхів здійснення віртуальної екскурсії, вчитель повинен досконало володіти технічними засобами для створення необхідних матеріалів.

Отже, ми розглянули переваги і недоліки віртуальної екскурсії з біології. Така екскурсія є вимушеним кроком у ситуації, коли фізично неможливо організувати безпосереднє відвідування об'єкту. Таким чином, виконуються вимоги шкільної програми, діти отримують базовий об'єм інформації. В той же час живе спілкування з рослинами і тваринами під час екскурсії в природу надає учням надзвичайного емоційного заряду та мотивує на вивчення біології.

#### Література

1. Грицай Н. Б. Методика проведення біологічних екскурсій у природу / Н. Б. Грицай. – Х. : Основа, 2011. – 110 с.
2. Коржос І.М. Віртуальні екскурсії з природознавства та біології для 6-7 класів інтенсивної педагогічної корекції / І.М. Коржос // Міська виставка педагогічних технологій. Запоріжжя, 2016. – Режим доступу: [http://pedvistavka.at.ua/publ/kompetentnisna\\_osvita/khimija\\_biologija\\_ekologija/virtualni\\_ekskursiji\\_z\\_prirodnavstva\\_ta\\_biologii\\_dlja\\_6\\_7\\_klasiv\\_intensivnoji\\_pedagogichnoji\\_korekciji](http://pedvistavka.at.ua/publ/kompetentnisna_osvita/khimija_biologija_ekologija/virtualni_ekskursiji_z_prirodnavstva_ta_biologii_dlja_6_7_klasiv_intensivnoji_pedagogichnoji_korekciji).
3. Міронець Л.П. Доцільність застосування комп'ютерних технологій під час навчання розділів «Рослини», «Різноманітність рослин» у загальноосвітній школі // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2010. – №8 (10). – С. 175-183.

**Анотація.** Москаленко М.П. *Переваги та недоліки віртуальних екскурсій з біології.* У статті охарактеризовано переваги і недоліки різних шляхів та способів створення віртуальних шкільних екскурсій з біології та розглянуто роль учнів при створенні таких екскурсій.

**Ключові слова:** віртуальна екскурсія, шкільна програма з біології.

**Аннотация.** Москаленко Н.П. *Преимущества и недостатки виртуальных экскурсий по биологии.* В статье дана характеристика преимуществ и недостатков разных путей и способов создания виртуальных школьных экскурсий по биологии и рассмотрена роль учеников при создании таких экскурсий.

**Ключевые слова:** виртуальная экскурсия, школьная программа по биологии.

**Summary.** Moskalenko M.P. *Advantages and disadvantages of the biology virtual excursions.* Pluses and minuses of different variants and means of virtual school biological excursions are discussed in the article, the role of pupils in the creation of such kind of excursions is studied.

**Key words:** virtual excursion, school biology curriculum.

**У. О. Мурзабаева**

магистрант

ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный  
исследовательский университет»,

Соликамский государственный педагогический институт,  
г. Соликамск, Россия

Julia-m-kova2@mail.ru

Научный руководитель – Шестакова Л. Г.

кандидат педагогических наук, доцент

#### УЧЕНИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Приобретение опыта исследовательской деятельности в школе является одной из приоритетных задач образования. В Федеральном государственном стандарте общего образования подчеркивается, что современная школа должна давать не только информацию, но и способы её поиска и работы с ней. Во многом универсальной методикой, позволяющей достигнуть вышеизложенные цели, является методика организации учебно-исследовательской деятельности (УИД) обучающихся.

Будем основываться на определении УИД данным в словаре педагогических терминов. «Учебно-исследовательская деятельность учащихся — это образовательная деятельность, которая предполагает решение учащимися опытным путем актуальных для учащегося проблем, с целью приобретения субъективно нового знания [1, с.312]. Результативность организации УИД будет во многом зависеть от выбора форм организации. В данной работы мы будем говорить о двух группах: урочная и внеурочная формы организации УИД. В рамках урока: применение исследовательского метода обучения, нетрадиционные формы урока (урок-дискуссия, урок-конференция, семинар и тд.), учебный эксперимент. Во внеурочное время: кружки, факультативы, образовательные экспедиции (походы, экскурсии), участие



в олимпиадах, конкурсах, школьных научно-практических конференциях и др. Приведенная выше классификация показывает, что внеурочные формы организации УИД дают педагогу более широкие возможности при организации учебных исследований со школьниками. Они могут выступить средством повышения познавательного интереса, как к конкретному предмету, так и к обучению в целом. Практически все виды внеурочной УИД могут быть объединены и реализованы в рамках Ученического Научного Общества.

Под Ученическим Научным Обществом (УНО) понимаем форму организации УИД школьников, которая сочетает в себе работу над учебным исследованием, обсуждение и контроль за промежуточными и контрольными результатами работ, организацию круглых столов, научно-практических конференций, сотрудничество с УНО других школ и многое другое. Главным результатом работы УНО для каждого участника становится законченная учебно-исследовательская работа (УИР). Вместе с тем, цели общества можно рассматривать значительно шире: формирование исследовательских умений у школьника. Л.Г. Шестакова в своей статье выделяет приемы научно-исследовательской деятельности у студентов ВУЗов [2]. На основе выделенных приемов сформулируем приемы УИД у школьников: отбор, изучение, анализ и систематизация различных видов литературы, определение целей и задач исследования, выдвижение и проверка гипотез, отбор методов, составление плана УИР, организация экспериментальной работы, оформление результатов. Очевидно, что исследовательские умения и приемы имеют межпредметный характер и весьма значимы для дальнейшего обучения в высших учебных заведениях.

УНО состоит из секций, которые опираются на соответствующие области науки: гуманитарная, естественно-научная, физико-математическая и социально-экономическая. Учителя-предметники, работающие в данной области науки, являются руководителями соответствующих секций. Их задача координировать работу секции, консультировать обучающихся и научных руководителей. В процессе работы УНО является возможным привлечение научных работников: преподавателей ВУЗов, аспирантов, научных сотрудников исследовательских лабораторий, преподавателей учреждений дополнительного образования. Представим работу УНО наглядно, выделив основные направления его деятельности (табл. 1).

Таблица 1.

## Направления деятельности УНО

Направления деятельности УНО	Содержание деятельности	Участники	Ответственные за организацию
Старт работы УНО	Организация деятельности УНО	Руководство УО, педагоги, обучающиеся	Руководитель УНО
Факультативный курс «Основы исследовательской деятельности»	Изучение основ исследовательской деятельности, методологии и правил написания УИР	Руководитель УНО, обучающиеся	Руководитель УНО
Работа над УИР	Подбор и анализ литературы, планирование и проведение эксперимента, формулирование выводов, оформление работы	Обучающийся, руководитель УИР	Руководитель УИР
Текущая работа секций УНО	Организация круглых столов, выставок, ярмарок научных достижений, встречи с представителями науки и тд.	Обучающиеся-исследователи конкретной секции	Руководитель секции, председатель секции от учеников
Осуществление внешних связей	Сотрудничество с УНО других ОУ, работа на базе учреждений образования и науки, участие в конференциях, конкурсах УИР	Обучающиеся-исследователи конкретной секции	Руководитель секции
Самоуправление и внеучебная деятельность УНО	Разработка названия, гимна, девиза УНО, проведение праздников, выпуск газеты	Творческие группы членов УНО	Лидеры творческих групп, завуч по внеклассной работе
Отчетная деятельность УНО	Проведение годовых отчетных конференций, защита учащимися УИР	Все члены УНО	Руководитель УНО, президент УНО от обучающихся.

В расшифровке аббревиатуры УНО не зря присутствует слово «общество». УНО как сообщество детей и взрослых несет в себе огромный воспитательный потенциал. Высокая эффективность данного способа организации УИД позволяет УНО выступать средством формирования всех групп универсальных учебных действий в рамках реализации ФГОС. Описанная работа будет внедрена нами в Тохтуевской СОШ п. Тохтуева Соликамского района Пермского края в рамках магистерской диссертации.

### Література

1. Словарь педагогических терминов / Под редакцией В.Н. Березикова. – М., Просвещение, 1996. – 489 с.
2. Шестакова, Л.Г. Уровни планирования и организации самостоятельной работы студентов в вузе / Л.Г. Шестакова. Современные тенденции естественно-математического образования: школа – ВУЗ. Материалы Международной научно-практической конференции: в 2 частях. Соликамск: СГПИ (филиал) ПГНИУ. – 2016. – С. 103-108.

**Анотація.** Мурзабаева У. О. **Учніське наукове товариство як форма організації навчально-дослідної діяльності школярів.** У статті розглядається учнівське наукове товариство як форма організації навчально-дослідницької діяльності школярів. Розглянуто структуру та напрямки діяльності УНТ.

**Ключові слова:** учнівське наукове товариство, навчально-дослідної діяльності школярів.

**Аннотация.** Мурзабаева У. О. **Ученическое научное общество как форма организации учебно-исследовательской деятельности школьников.** В статье рассматривается Ученическое научное общество как форма организации учебно-исследовательской деятельности школьников. Рассмотрена структура и направления деятельности УНО.

**Ключевые слова:** ученическое научное общество, учебно-исследовательская деятельность школьников.

**Summary.** Murzabaeva Uliana. **Student's Scientific Society as a Form of Organization Educational and Research Activity of Pupils.** The article discusses the Student's Scientific Society as a form of organization Educational and Research Activity of Pupils. Considered the structure and the direction of SSS's activity.

**Key words:** Student's Scientific Society, Educational and Research Activity of Pupils.

**Л. І. Нагорна**

*вчитель математики*

*КУ Сумська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 12*

*ім. Б. Берестовського, м. Суми*

*laragorlara@i.ua*

### СИСТЕМА ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Упровадження змістової лінії «математичне моделювання» як засобу діяльнісного навчання забезпечує умови для опанування учнями навичок розв'язування прикладних математичних задач.

У науково-методичній літературі поняття прикладної задачі трактується по-різному:

- задача, що потребує перекладу з природної мови на математичну;
- задача, яка близька за формулюванням і методами розв'язування до задач, що виникають на практиці;
- сюжетна задача, сформульована у вигляді задачі-проблеми [2].

Задачі прикладного змісту сприяють виконанню таких завдань навчального процесу: розкривають методологічні питання взаємозв'язку теорії та практики, формують в учнів науковий світогляд, активізують пізнавальну діяльність учнів та підвищують інтерес до навчального предмета, забезпечують розвиток технічної творчості та сприяють здійсненню профорієнтаційної роботи [1].

До задач прикладного характеру висуваються такі вимоги: пізнавальна цінність задачі та її виховний вплив на учнів, зрозумілість використаного в задачі нематематичного матеріалу, реальність ситуації, числових значень даних, що описуються в умові задачі.

Задачі прикладного змісту в шкільних підручниках, в основному, подаються у вигляді стандартних текстових алгебраїчних і геометричних задач. За змістом їх класифікують так:

- задачі фізичного змісту: обчислення швидкості, часу руху тіла, шляху при різних видах руху;
- задачі геометричного змісту: на побудову фігур за їх лінійними розмірами, на знаходження площі, периметра фігури, об'єму геометричного тіла, визначення витрати матеріалу на виконання робіт тощо;
- задачі, пов'язані з географією: визначення масштабу, знаходження відстаней на карті тощо;
- задачі, пов'язані з побутом і життям людини: знаходження вартості товару чи покупки, обчислення кількості необхідних товарів, визначення врожайності тощо;
- задачі економічного змісту: обчислення прибутку, відсотків за банківськими вкладами, заробітної плати, плану виробництва, визначення рентабельності тощо;
- задачі експериментального характеру тощо.

Зміст задач шкільного курсу доцільно доповнити, включивши:

- задачі на обчислення значень величин, що зустрічаються в практичній діяльності;

- вправи на складання розрахункових задач;
- задачі на побудову діаграм, схем, графів;
- вправи на встановлення залежностей між величинами, що зустрічаються на практиці (обґрунтування та виведення формул, встановлення залежностей на основі графіка, діаграми).

Для організації ефективної навчальної діяльності учнів із розв'язування прикладних задач доцільними є такі методичні прийоми і дії [3]:

- використання евристичних запитань (евристичні приписи, спеціальні евристики, які застосовуються для вивчення конкретного навчального матеріалу);
- абстрагування від властивостей об'єкту, несуттєвих для побудови адекватної моделі;
- допомога учням чітко вказувати на відмінності між об'єктом та його моделлю;
- формулювання умови та вимоги прикладної задачі на мові математики;
- використання ілюстративних креслень, графіків або ескізів, які допомагають знайти розв'язок задачі;
- використання (за необхідності) математичних задач-двійників;
- використання ІКТ для виконання рисунків, графіків, проведення обчислень;
- доведення знайдених розв'язків до числового значення або розрахункової формули;
- здійснення відбору тих розв'язків математичної задачі, які будуть розв'язками прикладної задачі;
- оцінювання (за необхідності) ступеня точності отриманих розв'язків.

Розв'язування прикладних задач методом математичного моделювання допомагає учням глибше усвідомити математичні дії та математичні засоби, продуктивніше працювати на уроках, розвивати інтелект і гнучкість мислення, розвивати вміння застосовувати математичні засоби до розв'язування задач різними методами, розвивати вміння усвідомлювати зміст понять, аналізувати результати та оцінювати їх, формулювати аргументовані узагальнення, висновки, аналізувати кількісні дані, подані в різних формах.

Аналізуючи умову задачі, складаючи її математичну модель, виконуючи заміну вихідних даних математичними еквівалентами, учні спираються на свій життєвий досвід, знання термінів, що зустрічаються в побуті або при вивченні інших предметів, які можуть бути замінені математичними поняттями відношеннями. Тому слід використовувати задачі, які містять терміни з інших наукових сфер, але не вимагають громіздкого пояснення їх суті. При цьому задачі прикладного змісту поповнюють словниковий запас учнів, знайомлять з цікавими сучасними та історичними фактами, формують навички самостійної роботи, розвивають математичне мислення і практичну винахідливість. У комплекс задач, що підбираються для розв'язування, доцільно включати такі задачі: які містять елемент дослідження; на доведення; на встановлення помилок; цікаві задачі; які передбачають пошук різних варіантів і вибір кращого з них; які передбачають самостійне складання їх учнями. У ході дослідження розроблено збірник задач для проведення факультативного курсу з математики «Прикладні задачі з математики. 6 клас».

Отже, математичне моделювання за сучасних умов може виступати потужним засобом підвищення якості освіти, завдяки якому вдається зорієнтувати навчально-пізнавальну діяльність учнів на розв'язування соціально-орієнтованих прикладних задач. Це сприяє підвищенню якості знань учнів, активному залученню учнів до інтелектуальних математичних змагань.

### Література

1. Панченко Л. Система прикладних задач як засіб формування вмінь математичного моделювання у майбутніх учителів математики /Л. Панченко // Математика в школі. – 2004. – № 9. – С. 21-28.
2. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики / Н.А. Терешин. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
3. Швець В. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії/ В. Швець, А. Прус // Математика в школі. – 2009. – № 4. – С.17-24.

**Анотація.** Нагорна Л.І. Система прикладних задач як засіб формування навичок математичного моделювання. Розглядається система роботи вчителя щодо застосування прикладних задач для формування навичок математичного моделювання.

**Ключові слова:** математичне моделювання, прикладні задачі.

**Аннотация.** Нагорная Л.И. Система прикладных задач как способ формирования навыков математического моделирования. Рассматривается система работы учителя по применению прикладных задач для формирования навыков математического моделирования.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, прикладные задачи.

**Summary.** Nagorna L. A system of applied tasks as way of formation skills of mathematical modeling. Concerning the work of the teacher of applied tasks according the formation skills of mathematical modeling.

**Key words:** mathematical modeling, applied tasks.

А. А. Подупейко

студентка

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

pnastyu9@gmail.com

Науковий керівник – Богатирьова І. М.

кандидат пед наук, доцент

## ГОЛОВОЛОМКИ З МОНЕТАМИ

Розвиток логічного мислення учнів є одним із основних завдань вивчення математики. Яку б професію в майбутньому не обрала б дитина, їй потрібно навчитися правильно і швидко міркувати, аргументувати вибір способу розв'язування задач та пояснювати отриманий результат.

Для того щоб навчити учнів розв'язувати логічні задачі – потрібні систематичні тренування у розв'язуванні різних типів задач. Одним із таких задач є головоломки.

Сама по собі головоломка – це задача, для розв'язування якої потрібне кмітливість, і в рідкісних випадках, спеціальні знання. В цілому всі головоломки, як і людей, можна поділити на види [1].

Серед головоломок виділяють такі види: логічні парадокси і загадки, які можна загадувати в усній формі; головоломки, які використовують найпростіші ужиткові предмети (головоломки із сірниками, монетами); механічні головоломки, які спеціально виготовляються для розгадування (кубик Рубік, змійка, п'ятнашки, пазли); друквані головоломки, для розв'язування яких потрібно використовувати ручку (кросворди, ребуси, sudoku).

У ході роботи ми розглядали головоломки з монетами.

Головоломки із монетами відносять до головоломок, умова яких містить вимогу виконувати дії з монетами, внаслідок яких буде отримано розв'язок.

На основі аналізу літератури було проведено кваліфікацію головоломок із монетами. Було виділено наступні види.

1. Головоломки з монетами – геометричні фігури. До цієї групи задач відносяться задачі з різними геометричними фігурами: квадратами, трикутниками, ромбами тощо. В них, як правило, потрібно перемістити  $n$ -у кількість монет. Основним завданням є отримання з одної фігури отримати іншу, не змінюючи кількість монет. Наведемо приклад такої задачі.

Задача 1. На рисунку 1 за мінімальну кількість переміщень потрібно перетворити паралелограм в трикутник [3].

2. Головоломки з монетами – на перевертання. У цій групі потрібно за задану кількість ходів перевернути монети орлом чи решкою вгору так, щоб вони лежали або в один ряд, або заданою в умові фігурою. Завдання полягає у перевертанні певної кількості монет, щоб отримати вірну відповідь. Наприклад, задача 2.

Задача 2. На рисунку 2 зображено вісім монет, які лежать по колу. Перевертаючи кожен раз по дві монети, що лежать в один ряд, зробіть так, щоб всі монети лежали орлом вгору [3].

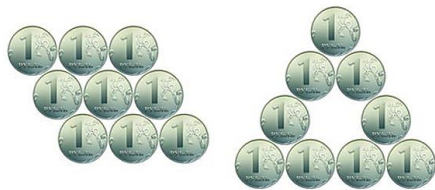


Рис. 1. Умова задачі 1



Рис. 2. Умова задачі 2

3. Головоломки з монетами – на зважування. До цього виду увійшли задачі, в яких потрібно визначити найважчу, найлегшу або фальшиву монету. Наприклад, задача 3.

Задача 3. Є 13 монет, з яких одна фальшива, причому невідомо, легше вона справжніх або важче. Потрібно знайти цю монету за три зважування. Ваги – стандартні: дві чаші без гир [2].

У ході виконання роботи було дібрано та розв'язано задачі до кожного виду. Продовження роботи ми вбачаємо у розширенні класифікації задач з монетами та розробці відповідної системи задач.

### Література

1. Дубровский В. Н. Математические головоломки / В. Н. Дубровский, А. Т. Калинин, – М., Знание, 1990. – 144 с.
2. Перельман Я. И. 101 головоломка / Я. И. Перельман. – М.: АСТ, 2014. – 75 с.
3. Тарадейко Н. С. Увлекательные задачи, головоломки с монетами и спичками / Н. С. Тарадейко. – Донецк, ООО «ПКФ «БАО»», 2011. – 97 с. логическая задача, головоломка с монетами.

**Анотація. Подупейко А. А. Головоломки з монетами.** Введено поняття «головоломка з монетами». Запропоновано класифікацію таких головоломок. Розглянуто особливості головоломок з монетами для кожного виду класифікації. Наведено приклади відповідних задач.

**Ключові слова:** логічна задача, головоломка з монетами.

**Аннотация. Подупейко А. А. Головоломки с монетами.** Введено понятие «головоломка с монетами». Предложена классификация таких головоломок. Рассмотрены особенности головоломок с монетами для каждого вида классификации. Приведены примеры соответствующих задач.

**Ключевые слова:** логическая задача, головоломка с монетами.

**Summary. Podupeiko A. Puzzle with coins.** The concept of «puzzle with coins» The classification of these puzzles. The features puzzles with coins for each classification. Examples of relevant tasks.

**Key words:** logical task, puzzle with coins.

**Д. И. Прохоров**

старший преподаватель

Минский городской институт развития образования, г. Минск, Беларусь

prokhorov70@gmail.com

Научный руководитель – Бровка Н. В.

доктор педагогических наук, профессор

## СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ВЗАИМОСВЯЗАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ НА УРОКАХ И ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ

К выпускнику учреждений общего среднего образования предъявляются такие требования, как широкая эрудиция, развитые интеллектуальные качества, адаптивность к изменяющимся условиям и т.д., то задача формирования конкретных и общеучебных умений и навыков, которые необходимы в любом виде деятельности, может быть решена не только на уроках, но и на внеурочных занятиях по математике.

Внеурочные занятия нами рассматриваются как «организованные и целенаправленные занятия учащихся, проводимые во внеурочное время для расширения и углубления знаний, умений и навыков учащихся по отдельным учебным предметам, а также удовлетворения их познавательных и творческих интересов» [1, с. 50]. Внеурочные занятия выходят за рамки факультативных занятий, включают в себя также стимулирующие и поддерживающие занятия, дополнительные образовательные услуги, в том числе с использованием возможностей информационно-образовательных ресурсов (далее – ИОР).

Под взаимосвязанным обучением математики на уроках и внеурочных занятиях мы понимаем специальным образом организованный процесс целенаправленного взаимодействия учителя и учащихся, состоящий в использовании расширенного и дополненного содержания математической подготовки, предусматривающего дифференциацию учебного материала по степени информационной насыщенности на основе внутри- и/или межпредметных связей; обогащению на основе этого содержания спектра методов и форм учебно-познавательной деятельности, в том числе, с использованием ИОР; дополнении традиционных форм контроля системой рефлексивно-оценочного мониторинга и диагностики динамики учебных достижений учащихся, для обеспечения их математической подготовки, развития, мотивации учения.

Методика взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеурочных занятиях (далее – разработанная методика) – взаимодействие субъектов обучения, охватывающее содержательное наполнение и организацию использования форм, методов и средств, взаимосвязь которых обусловлена единством образовательных, воспитательных и развивающих целей.

Дидактические условия реализации разработанной методики состоят в создании педагогической ситуации, направленной на: 1) повышение мотивации учения и уровня обученности учащихся посредством предоставления ИТО; 2) обеспечение возможности информационного распределения и выбора информационной насыщенности содержания обучения с учетом доминирующих типов математического мышления учащихся; 3) включение в содержание внеурочных занятий и уроков элементов компьютерного моделирования математических объектов на основе ИОР.

Разработанная методика включает в себя следующие структурные элементы:

– конкретизацию целей разработанной методики: образовательную – расширение и углубление математических знаний в соответствии с индивидуальными способностями и возможностями учащихся; развивающую – стимулирование мотивации учения, самообучения, саморазвития; воспитательную – воспитание самостоятельности, любознательности, целеустремленности.

– содержание внеурочных занятий: материалы всех учебных тем 7-9 классов структурированы по семи укрупненных тематических блоков, распределенные по трем слоям с различной информационной насыщенностью и предусматривающие построение индивидуальной траектории обучения;

– наполненные математическим содержанием формы обучения: ресурсные занятия, которые обеспечивают вариативность построения процесса обучения учащихся с различными доминирующими

типами математического мышления на основе взаимосвязи алгебраических и геометрических компонентов укрупненных тематических блоков, методов и средств обучения. Ведущие функции: системное изучение математического объекта в его взаимосвязях с другими, применение полученных знаний на практике и гетерогенный контроль знаний. Используются эвристические, нестандартные математические задачи, в содержание обучения включен материал развивающего характера, выходящий за пределы учебной программы (внеписанные окружности, прямая Эйлера, квадратичная функция как произведение двух линейных и т.д.); цикличная форма обучения, способствует переходу от количественного накопления знаний к качественному преобразованию состояния готовности ученика решать учебные задачи на новом уровне сложности, в новых ситуациях посредством перехода между информационными слоями и апплетами по близким темам программного материала. Ведущие функции: системное повторение и ликвидация пробелов в знаниях, гомогенная диагностика знаний. Предполагает сочетание различных способов представления изучаемых математических объектов (символьная и графическая интерпретация);

– разработанные новые (интеллектуальные качели, запомни и запиши, дидактическая логическая цепочка, направленная на развитие семантико-синтаксических основ математического языка) и наполненные математическим содержанием существующие (эвристическая беседа, логический эксперимент, краткий эвристический словарь, математические дидактические игры) методы организации интерактивного взаимодействия, направленные на актуализацию знаний, эвристическую и рефлексивную деятельность учащихся на внеурочных занятиях и уроках [2].

Учебно-методическое обеспечение взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеурочных занятиях в 7-9 классах, включающее:

– методические рекомендации для учителей по использованию разработанных интерактивных форм, методов и средств обучения, алгоритмы решения задач с учащимися с различными доминирующими типами математического мышления, описание особенностей проведения внеурочных занятий в их взаимосвязи с уроками, построение индивидуальной траектории обучения, диагностический инструментарий и т.д.; рекомендации для учащихся по работе с ИОР;

– электронный ИОР «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы», учебный модуль которого включает 20 апплетов, соответствующих выделенным укрупненным тематическим блокам, и обеспечивает возможность построения индивидуальной траектории обучения, выбора уровней информационной насыщенности учебного материала, а также содержит модули администрирования и обратной связи для осуществления диагностики, коррекции и контроля усвоения содержания [3];

– печатные «Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 5-7 классах», «Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 8-9 классах», которые содержат нестандартные, практико-ориентированные, развивающие и познавательные задачи и упражнения, краткие теоретические сведения, познавательные факты из истории математики, примеры решения типовых заданий и указания по предупреждению типичных ошибок [4, 5].

### Литература

1. Психолого-педагогический словарь : ок. 2000 ст. / сост. Е. С. Рапацевич. – Минск : Современное слово, 2006. – 925 с.
2. Прохоров, Д. И. Методика взаимосвязанного обучения математике во внеучебной и учебной деятельности в 7-9 классах / Д. И. Прохоров // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 2(8). – С. 93-97.
3. Прохоров, Д. И. Информационно-образовательный ресурс «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы» [Электронный ресурс] : блог посвящ. орг. и проведению внеклас. работы по математике / Д. И. Прохоров, Н. В. Бровка. – Режим доступа: <http://diprokhorov.blogspot.com>. – Дата доступа: 13.05.2016.
4. Прохоров, Д. И. Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 5-7 классах : пособие / Д. И. Прохоров. – Мозырь : Белый Ветер, 2015. – 138 с.
5. Прохоров, Д. И. Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 8-9 классах : пособие / Д. И. Прохоров. – Мозырь : Белый Ветер, 2015. – 145 с.

**Анотація.** Прохоров Д.І. Структурні елементи методики взаємопов'язаного навчання математики на уроках і позаурочних заняттях. У статті описана структура методики взаємопов'язаного навчання математики на уроках і позаурочних заняттях, яке включає: цілепокладання, змістовний та організаційно-методичний аспекти. Автор наводить ряд елементів навчально-методичного забезпечення розробленої методики.

**Ключові слова:** методика, позаурочні заняття, навчально-методичне забезпечення.

**Аннотация.** Прохоров Д.И. Структурные элементы методики взаимосвязанного обучения математики на уроках и внеурочных занятиях. В статье описана структура методики взаимосвязанного обучения математики на уроках и внеурочных занятиях, которое включает:

целеполагание, содержательный и организационно-методический аспекты. Автор приводит ряд элементов учебно-методического обеспечения разработанной методики.

**Ключевые слова:** методика, внеурочные занятия, учебно-методическое обеспечение.

**Annotation. Prokhorov D. Structural elements of the methodology of the interconnected training of mathematics in the classroom and extracurricular classes.** The article describes the structure of the interconnected training techniques of mathematics in the classroom and extra-curricular classes, which includes: definition of objectives, substantive and organizational and methodological aspects. The author cites a number of elements of training and methodological support of the developed technique.

**Key words:** methods, extracurricular classes, training and methodological support.

**В. В. Сінчук**

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми  
z-0094@mail.ru

Науковий керівник – Розуменко А. О.  
кандидат педагогічних наук, доцент

### МІСЦЕ ТОТОЖНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ВИРАЗІВ У ЗАВДАННЯХ ЗНО

Питання про перетворення виразів – одне з найважливіших у шкільному курсі математики. Без знання тотожних перетворень не можна було б розв'язувати рівняння, доводити теореми, не можна вивчати й вузівську математику [3 с.182].

Тотожні перетворення виразів становлять зміст однієї з чотирьох провідних ліній шкільного курсу алгебри. Уміння вільно виконувати основні тотожні перетворення алгебраїчних і тригонометричних виразів необхідні не лише для успішного навчання математики; вони істотно впливають на ефективність оволодіння знаннями з фізики та деяких інших шкільних дисциплін. Відомий англійський математик У. Соєр зазначав, що до цього часу багато чого в науці залежить від здатності добре і грамотно користуватися мовою найпростішої алгебри, а вміння легко перетворювати елементарні алгебраїчні вирази досить корисне і для вивчення алгебри сучасності [2 с. 97].

Учні починають знайомитися з найпростішими числовими та буквеними виразами ще у початковій школі та продовжують вивчати їх у курсі математики 5-6 класів. Це відбувається під час вивчення перетворень виразів за законами арифметичних дій. А у курсі алгебри потрібно на основі здобутих знань і умінь, систематизувати, поглибити та розширити знання, уміння та навички учнів. Вони повинні добре засвоїти поняття про вирази та їх перетворення, та застосовувати здобуті знання до розв'язування завдань різних типів (спрощення виразів, розв'язування рівнянь, нерівностей, доведення тотожностей та ін.)[4].

Базисна програма з математики не виділяє тотожні перетворення в одну окрему тему курсу математики середньої школи; матеріал, пов'язаний з тотожними перетвореннями, розосереджений по всім класам, по всьому курсу математики, а саме:

5-6 класи – закони арифметичних дій; застосування законів арифметичних дій для раціональних виразів, розкриття дужок, зведення подібних членів;

7-9 класи – додавання, віднімання і множення многочленів; розкладання многочлена на множники;

10-11 класи – тригонометричні формули додавання, наслідки із них. Тотожні перетворення тригонометричних виразів. Тотожні перетворення виразів, а яких є степені і корені. Логарифмічні тотожності. Тотожні перетворення виразів, в яких є логарифми.

Завдання щодо тотожних перетворень виразів традиційно пропонуються учням, що беруть участь у зовнішньому незалежному оцінюванні з математики. У 2016 році вони також були представлені.

Були запропоновані завдання на вибір однієї правильної відповіді, а також завдання на відповідність. У результаті аналізу виконання було зроблено відповідні висновки. Наведемо їх.

1.  $0,4x^2 \cdot 5x^3 =$

А	Б	В	Г	Д
$2x^5$	$20x^5$	$2x^6$	$0,2x^5$	$0,2x^6$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д		
А	66,04	13,28	8,60	8,98	2,87	0,24	66,04

Більшість впоралася із завданням. Помилки могли виникнути при множенні степенів чи неправильному перенесенні коми при множенні чисел.

**Розв'язання:**  $0,4x^2 \cdot 5x^3 = 2x^5$ .

11. Спростіть вираз  $\frac{a}{b(a-b)} - \frac{b}{a(a-b)}$ .

А	Б	В	Г	Д
$\frac{a+b}{ab}$	$\frac{1}{ab}$	$\frac{1}{b-a}$	$\frac{a-b}{ab}$	0

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д		
А	42,87	7,70	11,75	27,95	9,41	0,32	42,87

Менше половини впоралися із завданням. Проблеми могли виникнути зі зведенням до спільного знаменника, скороченням дробів.

**Розв'язання:**  $\frac{a}{b(a-b)} - \frac{b}{a(a-b)} = \frac{a^2-b^2}{ab(a-b)} = \frac{(a-b)(a+b)}{ab(a-b)} = \frac{(a+b)}{ab}$ .

14.  $\log_2 5 + \log_2 1,6 =$

А	Б	В	Г	Д
3	3,3	0,25	4	$\log_2 6,6$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д		
А	34,93	12,45	4,79	5,04	42,41	0,38	34,93

Забули, що при додаванні логарифмів підлогарифмічні вирази множаться. Обирали варіант, де вони додаються.

**Розв'язання:**  $\log_2 5 + \log_2 1,6 = \log_2 8 = 3$ .

17. Обчисліть значення виразу  $4 \sin^2 \alpha$ , якщо  $4 \cos^2 \alpha = 1$ .

А	Б	В	Г	Д
0	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	3	4

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д		
Г	24,06	27,72	12,38	26,50	8,98	0,37	26,50

Тільки кожен четвертий абітурієнт відповів правильно. Забули основну тригонометричну тотожність, не змогли застосувати її в незвичному вигляді.

**Розв'язання:**  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ;  $\cos^2 \alpha = \frac{1}{4}$ ;  $\frac{1}{4} + \sin^2 \alpha = 1$ ;  $\sin^2 \alpha = \frac{3}{4}$ ;  $4 \sin^2 \alpha = 3$ .

22. Установіть відповідність між числовим виразом (1 – 4) та його значенням (А – Д).

- |    |                   |   |                 |
|----|-------------------|---|-----------------|
| 1. | $\frac{2a}{3}$    | А | $2\frac{1}{2}$  |
| 2. | $\frac{1}{a}$     | Б | $\frac{4}{25}$  |
| 3. | $ 9 - 2a $        | В | $3\frac{1}{2}$  |
| 4. | $a^{\frac{1}{2}}$ | Г | $4\frac{1}{6}$  |
|    |                   | Д | $-3\frac{1}{2}$ |

Ключ	Відповіді учасників (%)					Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д	
ГБВА	14,68	16,22	18,57	15,13	35,39	60,08

Помилки можуть бути пов'язані з виділенням цілої частини дробу, неправильним розкриванням модуля, не пам'ятали, що таке степінь  $\frac{1}{2}$ .

Отже, найбільших труднощів у абітурієнтів викликали завдання з тригонометричними та логарифмічними виразами.

### Література

- Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.
- Дубинчук О.С., Мальваний Ю.І., Дичек Н.П. Методика викладання алгебри в 7-9 класах: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1991. – 254 с.



3. Бевз Г.П. Методика викладання математики. – 2-ге вид. – К.: Вища шк., 1977. – 376 с.
4. Сінчук В.В. Тотожні перетворення виразів у курсі математики основної школи / В.В. Сінчук // Фізико-математична освіта: зб. Наукових праць. – Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. – Випуск 10. – Том 1. – 157 с.

**Анотація. Сінчук В. Місце тотожних перетворень виразів у завданнях ЗНО.** У статті розглянуто змістову лінію вивчення поняття «вираз», «тотожність», «тотожно рівні вирази». Проаналізовано програму з математики з даної теми. Та наведені приклади завдань з зовнішнього незалежного оцінювання.

**Ключові слова:** вираз, тотожність, тотожні вирази.

**Аннотация. Синчук В. Место тождественных преобразований выражений в задачах ВНО.** В статье рассмотрена содержательная линия изучения понятия «выражение», «тождество», «тождественно равны выражения». Проанализирована программа по математике по данной теме. И приведены примеры заданий с внешнего независимого оценивания.

**Ключевые слова:** выражение, тождество, тождественные выражения.

**Summary. Sinchuk V. Place identical modifications expressions testing tasks.** The article examined content line study of the concept of "expression", "identity", "identical level of expression." The analysis program in mathematics on the topic. And examples task the EIT.

**Key words:** expression, identity, identical expressions.

**С. О. Скворцова**

доктор педагогічних наук, професор

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К.Д. Ушинського», м. Одеса

skvo08@i.ua

## РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБОМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СКЛАДЕНИХ ЗАДАЧ

У грудні 2016 року Кабінетом міністрів України затверджено Концепцію Нової української школи, в якій визначено вісім кочових компетентностей, що мають формуватися учнів при вивченні різних предметів на всіх етапах освіти. Серед умінь, що є спільними для всіх компетентностей зазначено вміння критично мислити [1, с. 14]. Критичне мислення починається з постановки запитань; воно спрямовано на визначення проблеми, на застосування знань й одержання результату; воно спирається на відоме знання, на пошук потрібної інформації, на досвід; воно прагне до оцінювання ситуації, до аналізу інформації, до переконливої аргументації. Критичне мислення характеризується усвідомленістю, логічністю, цілеспрямованістю і самостійністю.

Технологія розвитку критичного мислення учнів упроваджується у багатьох країнах світу (М. Вайнштейн, А. Кроуфорд, М. Ліпман, С. Метьюз, Д. Макінстер, В. Саул, Ч. Темпл та інші), у тому числі й в Україні (К. Баханов, Т. Воропай, С. Мирошник, О. Пометун, Л. Терлецька, С. Терно, О. Тягло та інші). Оскільки критичне мислення розвивається шляхом розв'язування проблемних задач, робота над якими вимагає від учнів відповідального ставлення до ухвалення рішень (С. Терно), то технологія розвитку критичного мислення ґрунтується на теорії проблемного навчання, і, зокрема, на підходах до формування в учнів дослідницьких навичок. Отже, технологія розвитку критичного мислення передбачає актуалізацію набутого досвіду, з'ясування неможливості застосування відомого знання і постановку проблеми, відшукування потрібної інформації або способу розв'язування проблемної ситуації, знайомство або відкриття нового знання або способу діяльності, зіставляючи з тим, що вже відомо, привласнення інформації, запам'ятовування її.

Технологія розвитку критичного мислення учнів при формуванні в них вміння розв'язувати складені задачі може бути такою:

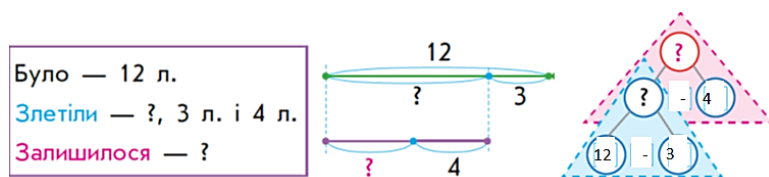
- 1) розв'язування задачі відомої математичної структури;
- 2) зміна її запитання або умови;
- 3) зіставлення одержаної задачі з попередньою і визначення відмінності;
- 4) дослідження впливу відмінності на розв'язання одержаної задачі;
- 5) розв'язування одержаної задачі [2, с. 14].

В якості прикладу розглянемо введення в 2-му класі складених задач, що містять чотири ключові слова за навчальним зошитом «Математика. 2 клас»(С. Скворцова, В. Онопрієнко) [3, с. 18].

- 1) розв'язування задачі відомої математичної структури:

Задача 1. На аеродромі було 12 літаків. Спочатку злетіли 3 літаки, а потім ще 4. Скільки літаків залишилися на аеродромі?

Результати аналізу задачного формулювання фіксуються у короткому записі задачі; залежності між даними та шуканим ілюструються за допомогою схематичного рисунка. При складанні схематичного рисунка переформулюємо запитання задачі «Скільки літаків залишилося на аеродромі після того, як 4 літаки злетіли?». Міркування учнів під час пошуку розв'язування задачі фіксуються на схемі аналізу.

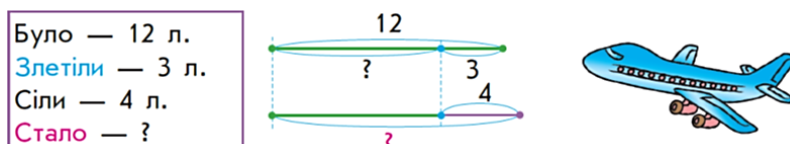


Розв'язання

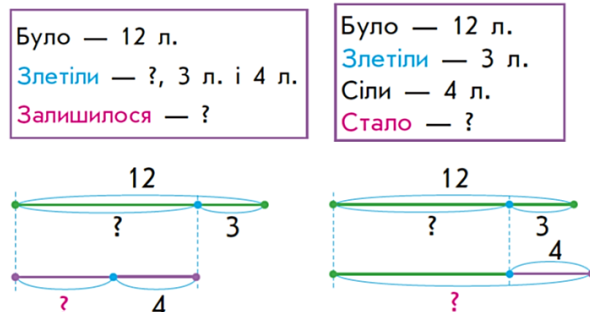
- 1)  $12 - 3 = 9$  (л.) - залишилось, після того як 3 злетіли;
  - 2)  $9 - 4 = 5$  (л.) - залишилось, після того як ще 4 злетіли.
- $12 - 3 - 4 = 5$  (л.)  
Відповідь: на аеродромі залишилось 5 літаків.

2) зміна її запитання та умови задачі:

Задача 2. На аеродромі було 12 літаків. Злетіли 3 літаки, сіли 4 літаки. Скільки літаків стало на аеродромі?



3) зіставлення одержаної задачі з попередньою і визначення відмінності:



В задачі №1: і 3 літаки і 4 літаки – злетіли, а в задачі №2: 3 літаки, також, злетіли, а 4, навпаки, - сіли. Тому в цих задачах різні запитання: в задачі №1 «Скільки залишилось?», а в задачі «3 «Скільки стало?»»

4) дослідження впливу відмінності на розв'язання одержаної задачі:

Задача №1 розв'язувалась двома послідовними діями віднімання, тому що і 3 і 4 літаки злетіли – їх треба було вилучати з усієї кількості літаків. А в задачі №2 зміниться друга дія, тому що 4 літаки, не злетіли, а, навпаки, – сіли; отже друга дія буде дією додавання.

5) розв'язування одержаної задачі:

Задача №1

Розв'язання

Задача №2

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>12 - 3 = 9</math> (л.) – залишилось, після того як 3 злетіли;</li> <li>2) <math>9 - 4 = 5</math> (л.) – залишилось, після того як ще 4 злетіли.</li> </ol> <p><math>12 - 3 - 4 = 5</math> (л.)<br/>Відповідь: на аеродромі залишилось 5 літаків.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2) <math>9 + 4 = 13</math> (л.) – стало, після того як 4 літаки сіли.</li> </ol> <p><math>12 - 3 + 4 = 13</math> (л.)<br/>Відповідь: на аеродромі стало літаків.</p> |
|--|---|

Подана вище технологія стосується лише етапу ознайомлення учнів з новим видом задач, але робота над розвитком критичного мислення учнів не має обмежуватися лише даним етапом. На етапі формування вміння розв'язувати задачі учитель має пропонувати учням спеціальні завдання, які передбачають дослідження, завдання з пасками тощо.

### Література

1. Нова школа. Простір освітніх можливостей
2. Скворцова С.О. Розвиток критичного мислення учнів початкової школи на уроках математики / С.О. Скворцова // Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. Педагогічні науки : збірник наукових праць / за ред. Проф. Тетяни Степанової. – № 2 (53), травень 2016. – Миколаїв: МНУ імені В.О. Сухомлинського, 2016. – С. 163-169.
3. Скворцова С.О. Математика. 2 клас. Навчальний зошит: у 3ч. Ч 2. / С.О. Скворцова, О.В. Онопрієнко. – Х. : Вид-во «Ранок», 2015. – 88 с. : іл. + Додаток «Працюю самостійно 1» (40 с.) + Вкладка (1 арк.).

**Анотація.** Скворцова С.О.. Розвиток критичного мислення молодших школярів засобом розв'язування складених задач. Подано технологію розвитку критичного мислення учнів у процесі навчання розв'язування складених задач, яку проілюстровано на прикладі ознайомлення із задачами, які містять чотири ключові слова: шляхом зміни задачі відомої учням математичної структури й

одержання задачі нового виду, аналізу змін, що відбулися, з'ясування впливу зміни на розв'язання задачі нового виду, і на підставі зроблених висновків, розв'язання нової задачі.

**Ключові слова:** критичне мислення, технологія розвитку критичного мислення, курс математики початкової школи, складені задачі.

**Аннотація.** Скворцова С.А. Развитие критического мышления младших школьников посредством решения составных задач. Представлена технология развития критического мышления учащихся в процессе обучения решению и составных задач, проиллюстрированная на примере ознакомления с задачами, содержащими четыре ключевых слова: путем изменения задачи известной учениками математической структуры и получения задачи нового вида, анализа произошедших изменений, определения влияния изменений на решение задачи нового вида, анализа решения задачи.

**Ключевые слова:** критическое мышление, технология развития критического мышления учащихся, курс математики начальной школы, составные задачи.

**Summary.** Skvortsova S.O. Development of critical thinking among primary school students while teaching to solve compound tasks. We present the technology of development of pupils' critical thinking while teaching to solve compound tasks.

**Key words:** critical thinking, the technology of development of pupils' critical thinking, Mathematics course at primary school, solve compound tasks.

**О. Ю. Скляренко**

студентка

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

s-net@mail.ru

Науковий керівник – Богатирьова І. М.

кандидат педагогічних наук, доцент

## ЧИСЛОВІ ГОЛОВОЛОМКИ В ТЕСТАХ НА ІНТЕЛЕКТ

Під *числовою головоломкою* розуміємо головоломку, умова якої подана у вигляді числового виразу (рівності, нерівності тощо) або вимога передбачає виконання дій з числами [2].

Числові головоломки ми поділяємо на наступні види: головоломки на знаходження числа або чисел; головоломки на виконання дій; головоломки на встановлення закономірностей; цікаві головоломки.

До головоломок на знаходження числа або чисел відносимо головоломки, які передбачають знаходження числа або чисел за сформульованими в умові задачі закономірностями. Головоломки на виконання дій передбачають знаходження числа або чисел за арифметичними діями, запропонованими в умові задачі. До головоломок на встановлення закономірностей відносимо головоломки, які передбачають встановлення закономірностей за умовою задачі та знаходження числа або чисел за знайденою закономірністю. Умова цікавих головоломок, як правило, сформульовано в ігровій або незвичній формі.

Продовжуючи працювати з числовими головоломками, було виділено інші види головоломок, які зустрічаються в тестах на визначення рівня інтелекту. Зокрема, було розглянуто тест на визначення рівня математичного інтелекту учнів [1]. Ми розширили класифікацію числових головоломок і виділили наступні три групи завдань: завдання на числові ряди, завдання на дроби, завдання на квадрати. Розглянемо особливості числових головоломок кожного виду.

**Числові ряди.** До головоломок даного виду відносимо числові головоломки, які представлено у вигляді числових рядів. Для таких рядів необхідно визначити закономірність, якій підпорядковані числа даного ряду, та продовжити даний ряд. Наведемо приклади таких задач.

**Задача 1.** Продовжте числовий ряд: 1; 2; 4; 7; 11; 16; ....

**Дроби.** Головоломки цього виду подано у вигляді дробів. Розрізняють два підвиди: чисельник і знаменник – взаємопов'язані між собою; чисельник не залежить від знаменника.

**Задача 2.** Знайдіть шуканий дріб:

$$\frac{7}{11}; \frac{21}{4}; \frac{13}{8}; \frac{10}{10}; \frac{9}{17}; \frac{?}{?};$$

$$\frac{?}{15}; \frac{?}{8}; \frac{?}{12}; \frac{?}{13}; \frac{?}{7}; \frac{?}{?}$$

**Числові квадрати.** Умову головоломок цього виду подано у формі квадрату. Вимога передбачає встановити залежність між відомими числа квадрату та заповнити порожні клітинки.

**Задача 3.** Знайти невідоме число в таблиці:

1	2	10
11	12	20
21	22	?

До кожного із запропонованих видів було дібрано та розв'язано задачі. Продовження роботи ми бачаємо у розширенні класифікації числових головоломок, які використовують в тестах на перевірку математичного інтелекту та здібностей, а також розробці відповідної системи задач.

### Література

1. Грабовський А. / Тест на математичний інтелект / А. Грабовський // Обдарована дитина. – 2004. – № 1. – С. 19-30.
2. Скляренко О. Ю. Числові головоломки. / О. Ю. Скляренко // Розвиток інтелектуальних вмінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*ПЛЮС – 2015»: матеріали II Міжнар. наук.-метод. конф. (Суми, 3–4 грудня 2015 р.) у 3 ч. Частина I; упорядник Чашечникова О. С. – Суми : Видавничо-виробниче підприємство «Мрія» ТОВ, 2015. – С. 92-94.

**Анотація. Скляренко О.Ю. Числові головоломки в тестах на інтелект.** *Введено поняття «числова головоломка». Запропоновано класифікацію числових головоломок. Розглянуто особливості числових головоломок, які пропонують в тестах на інтелект. Наведено приклади таких головоломок.*

**Ключові слова:** *числова головоломка, тест на інтелект.*

**Аннотация. Скляренко О.Ю. Числовые головоломки в тестах на интеллект.** *Введено понятие «числовая головоломка». Предложена классификация числовых головоломок. Рассмотрены особенности числовых головоломок, которые предлагают в тестах на интеллект. Приведены примеры таких головоломок.*

**Ключевые слова:** *числовая головоломка, тест на интеллект.*

**Summary. Skliarenko O. Numerical puzzles in tests of intelligence.** *The concept of "numerical puzzle." The classification of numerical puzzles. The features of numerical puzzles that offer in tests of intelligence. Examples of such puzzles.*

**Key words:** *numerical puzzle, test of intelligence.*

**Н. А. Тарасенкова**

*доктор педагогічних наук, професор*

*Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси  
ntaras7@ukr.net*

**М. І. Бурда**

*доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України  
Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ*

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

На сучасному етапі реформування системи освіти в Україні гуманістичні цінності освіти зумовлюють зміну парадигми навчання зі знаннєвої на компетентнісну [1–3]. Тому запровадження компетентнісного, особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів до шкільної математичної освіти є основним вектором реалізації стратегії національних освітніх реформ.

Компетентнісний підхід до навчання математики в 5 – 11 класах, кінцевим результатом якого є певні компетентності, сформовані в учнів, має виступати головним орієнтиром розробки системи засобів навчання математики – підручників і дидактичного супроводу до них [4–7]. При цьому необхідно виходити з того, що компетентність є особистісним утворенням, яке формується на основі здобутих знань, досвіду діяльності, вироблених ціннісних орієнтацій, ставлень, оцінок. Компетентність виступає результативно-діяльнісною характеристикою освіти. Це – спроможність діяти на основі отриманих знань. Під час створення засобів навчання математики потрібно урахувати, що предметну математичну компетентність доцільно формувати на двох рівнях (фактологічному і праксеологічному) та в три етапи (фактологічному – засобами є традиційні математичні задачі; буферному – засобами є традиційні прикладні задачі; праксеологічному – засобами є специфічні компетентнісні задачі). Зміст підручників та дидактичного супроводу до них має забезпечувати рівневе формування в учнів як окремих предметних компетентностей, так і ключових (загальнокультурних) компетентностей.

У процесі засвоєння і застосування математичних знань, навичок і вмінь закладаються об'єктивні передумови для збагачення не тільки суто математичного, а й загальнокультурного потенціалу школярів, створюються широкі можливості для формування й розвитку мислення, пам'яті, уявлень та уяви учнів, їх наукового світогляду, алгоритмічної, інформаційної та візуальної культури, вмінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між окремими фактами, обґрунтовувати твердження, математизувати реальні ситуації. За рахунок дидактично виваженої організації навчання математики видається можливим істотно впливати на розумовий розвиток учнів, формувати позитивні риси особистості, розвивати

розумову активність, пізнавальну самостійність, творчість у навчальній діяльності. Тому зміст підручників має реалізовувати особистісно орієнтовану модель навчання і центруватися на особистості учня – навчання має орієнтуватися як на власне математичну освіту, так і на освіту за допомогою математики, на вироблення якостей мислення, необхідних для адаптації і повноцінного функціонування людини в сучасному суспільстві, на засвоєння математичного апарату як засобу постановки і розв'язання проблем реальної дійсності.

Особистісно орієнтований підхід в освіті розуміється авторами як побудова відкритої особистісної взаємодії у ході навчання, забезпечення умов для особистісного розвитку, розкриття здібностей, розуміння себе, становлення суб'єктності учня. Це передбачає звертання до суб'єктних проявів особистості та розуміння її внутрішнього світу. Спрямування навчання в особистісне русло означає його побудову на методологічних принципах гуманізму, реалізму, діяльності, самоорганізації складних систем, діалектичного редукціонізму, ціннісно-цільової сутності пізнання, інтегративності, діалогової взаємодії. Формування позитивної Я-концепції особистості учня як системи усвідомлених і неусвідомлених уявлень про себе, на основі якої він буде свою поведінку, виступає одним із центральних завдань особистісно орієнтованого навчання. У зв'язку з цим, особливого значення набуває створення ситуацій успіху – суб'єктивних психічних станів задоволення учнів наслідками фізичної, інтелектуальної або моральної напруги. Успіх, який переживає учень неодноразово, активізує приховані можливості особистості, спрямовує його на перетворення та реалізацію духовних сил. І цьому якнайбільше сприяють підручники як головні засоби навчання. Суб'єктність особистості, індивідуальність учнів проявляється у вибірковості до пізнання світу – до змісту, виду й форми його подання, стійкості цієї вибірковості, способів опанування навчального матеріалу, емоційно-ціннісного ставлення до об'єктів пізнання. В особистісно орієнтованому навчанні зміст, методи і прийоми, засоби та організаційні форми мають спрямовуватись на розкриття й використання суб'єктного досвіду кожного учня, на допомогу в становленні особисто значущих способів пізнання шляхом організації цілісної навчально-пізнавальної діяльності. В освітньому процесі опанування учнем суспільно-історичного досвіду має відбуватися не за рахунок витіснення його індивідуального досвіду, а шляхом їх постійного узгодження, використання всього того, що накопичено учнем у його власній життєдіяльності. На цих засадах мають розроблятися навчальні тексти підручників та інші складові апарату організації засвоєння.

Згідно з науковими основами діяльнісного підходу, спеціально організована предметна діяльність має виступати і метою навчання, і його засобом. Тому під час навчання математики має відбуватися засвоєння не лише готових знань, а й способів цього засвоєння, способів міркувань, які застосовуються в математиці. Зміст навчального матеріалу в підручниках та інших навчальних посібниках з математики має забезпечувати інтенсивне навчання і самонавчання учнів, перенесення акцентів зі збільшення обсягу інформації, призначеної для засвоєння учнями, на вироблення вмінь її використовувати для досягнення певних цілей, тобто на компетентнісний розвиток учня. Знати математику – це вміння її застосовувати (математизувати практичні й прикладні ситуації, розв'язувати задачі, користуватися математичною мовою, доводити твердження, критично аналізувати свої міркування).

Загалом, зміст підручників та дидактичного супроводу до них як системи засобів навчання математики має забезпечувати: 1) повну реалізацію вимог державного стандарту і програми з математики; 2) науковість і доступність; 3) наступність у двох її функціях – компенсаторній та прогностичній; 4) пріоритет розвивальної функції навчання; 5) диференційовану реалізованість; 6) запровадження компетентнісного, особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів до навчання; 7) формування в учнів стійкої мотивації до вивчення математики як способу і засобу власного розвитку.

### Література

1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020»: Указ Президента України від 12 січня 2015 року №5/2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015).
2. Нова українська школа : Концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/konczepczija.html>.
3. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р:[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=249613934>.
4. Бурда М. І. Теоретико-методичні вимоги до змісту шкільних підручників з математики / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць / [ред. кол.; голов. ред. – О. М. Топузов]. – К. :Педагогічна думка, 2016. – Вип. 17. – С. 32-40.
5. Тарасенкова Н. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект / Н. Тарасенкова // Математика в рідній школі. – 2016. – № 11 (179). – С. 26-30.
6. Conceptual frame work forim proving the mathematical training of young people :monograph / Eds. prof. N. Tarasenkova, & L. Kyba. – Budapest : SCASPEE, 2016. – 212 p.
7. Тарасенкова Н. А. Зміст і структура математичної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів / Н. А. Тарасенкова, В. К. Кірман // Математика в школі. – 2008. – № 6. – С. 3-9.

**Анотація.** Тарасенкова Н.А., Бурда М.І. **Методологічні засади розробки системи засобів навчання математики.** Розглядаються вимоги щодо реалізації компетентнісного, особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів у підручниках і посібниках з математики для загальноосвітньої школи.

**Ключові слова:** загальна середня освіта, навчання математики, засоби навчання, підручники й посібники, компетентнісний підхід, особистісно орієнтований підхід, діяльнісний підхід.

**Аннотация.** Тарасенкова Н. А., Бурда М. И. **Методологические основы разработки системы средств обучения математике.** Рассматриваются требования к реализации компетентностного, личностно ориентированного и деятельностного подходов в учебниках и пособиях по математике для общеобразовательной школы.

**Ключевые слова:** общее среднее образование, обучение математике, средства обучения, учебники и пособия, компетентностный подход, личностно ориентированный подход, деятельностный подход.

**Summary.** Tarasenkova N.A., Burda M. I. **Methodological principles to construction of the system of math learning means.** The requirements to implement of competence, learner-centered and activity approaches in math textbooks and guidance for secondary school are considered.

**Key words:** secondary education, math teaching, learning means, textbooks and guidance, competence approach, learner-centered approach, activity approach.

Д. С. Тінькова  
аспірант

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси  
dashulechkatinkova@mail.ru  
Науковий керівник – Тарасенкова Н. А.  
доктор педагогічних наук, професор

#### ДО ПИТАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ

Нинішнє українське суспільство швидко розвиває не лише інформаційні технології й банківську систему, а й будівництво та промисловість. Дослідження фахівців вказують на те, що ринок праці вже кілька років як перенасичений юристами, економістами, менеджерами. Натомість популярності набувають робітничі професії, зокрема машинобудівного профілю. Це слюсарі, токарі, верстатники, зварювальники. Проте сучасна вища освіта, яка стає нормою, не гарантує конкурентоспроможності випускникам. Це підтверджують і статистичні дані Міністерства соціальної політики України. Відповідно до даних профільного Міністерства, нині на ринку праці 56% вакансій – це робітничі професії, з яких 27% машинобудівного профілю. І потреба у таких працівниках щороку зростає.

Підготовка робітників зазначених вище професій здійснюється в професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ) переважно машинобудівного профілю. Учні, здобуваючи робітничу спеціальність, отримують також повну середню освіту. Вивчення циклу загальноосвітніх дисциплін, зокрема математики, допомагає їм формувати базові та професійні компетентності. Проте, навчаючись у ПТНЗ, учні приділяють більшу увагу спеціальним дисциплінам, нехтуючи загальноосвітніми, в тому числі і математикою. Це зумовлено низкою факторів, зокрема: до ПТНЗ вступають переважно учні з низьким середнім балом свідоцтва про базову загальну середню освіту (4-5 балів); у більшості таких учнів не сформована ключова компетентність – вміння навчатися; у цих учнів майже відсутня мотивація щодо вивчення загальноосвітніх предметів, зокрема математики (більшість учнів вважає їх «непотрібними»). Отже, питання розробки сучасної методики навчання математики в ПТНЗ, яка б мотивувала учнів до навчання та була професійно спрямованою, залишається актуальним.

Проблемам математичної підготовки учнів професійно-технічної школи присвячені роботи вітчизняних вчених: Дубинчук О. С., Волянської О. Є., Гириловської І. В., Гордійчук Г. Б. та ін. Однак в умовах упровадження нових стандартів української освіти нових наукових студій потребує проблема удосконалення методики навчання математики у закладах професійно-технічної освіти.

Одним із головних, професійно важливих розділів математики, який учні вивчають у ПТНЗ машинобудівного профілю, є розділ «Стереометрія». У межах цього розділу в майбутніх слюсарів, токарів, верстатників, зварювальників має формуватися низка ключових і предметних компетентностей, які є необхідними для успішного вивчення спеціальних дисциплін та формування професійних компетентностей. Державний стандарт повної загальної середньої освіти також підкреслює пріоритетність формування компетентностей. Проте нинішнє навчання учнів математики, в тому числі стереометрії у ПТНЗ машинобудівного профілю не акцентується на досягненні ними компетентностей, необхідних для подальшої професійної діяльності, а обмежується лише спрямованістю на оволодіння знаннями, вміннями

й навичками, достатніми для успішного складання державної підсумкової атестації. Про це свідчить аналіз даних державної підсумкової атестації з математики, який представлено в результатах моніторингу якості освіти обласних навчальних методичних центрів професійно-технічної освіти, серед яких Закарпатська, Донецька, Полтавська області [1, 3, 4]. Така ситуація не може задовольняти сучасні запити суспільства.

Вивчаючи теми зі стереометрії, учні знайомляться з великою кількістю відомостей, які мають допомогти їм розвивати професійні якості та розширити світогляд. Отримати ці дані учні можуть не лише від викладача, а й самостійно – з підручників, навчальних посібників. Однак наші спостереження показують, що нині при вивченні тем із стереометрії учні ПТНЗ користуються підручниками, рекомендованими Міністерством освіти і науки України для використання у ПТНЗ [2], які майже не містять прикладних задач, пов'язаних з обраною професійною діяльністю. Така ситуація створює великий бар'єр між теоретичними знаннями учнів та їхніми уміннями застосовувати ці знання на практиці. Учні здебільшого просто «заучують» навчальні дані.

На наше переконання, спеціальні навчальні посібники із системами задач прикладної та професійної спрямованості допоможуть подолати цей бар'єр та заохотять учнів ПТНЗ машинобудівного профілю до навчання. Такі задачі мають бути якнайбільше наближені до професійного вибору учнів, а розв'язування систем таких задач має допомогти учням побачити зв'язок математики з їхнім професійним вибором, мотивувати учнів до свідомого й зацікавленого опанування курсу математики.

Таким чином, вихід на нову якість підготовки слюсарів, токарів, верстатників, зварювальників убачається в удосконаленні методики навчання стереометрії у ПТНЗ, яка підкріплена специфічними для даних спеціальностей засобами навчання – навчальними посібниками із системами задач професійного спрямування. Розробка таких систем задач та впровадження їх у навчальний процес якісно вплине на формування фахових компетентностей робітників вищезазначених професій.

### Література

1. Звіт про методичну роботу у професійно-технічному училищі № 26 за 2015/16 навчальний рік : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [osvita.ua/doc/files/news/534/53400/zvit.doc](http://osvita.ua/doc/files/news/534/53400/zvit.doc)
2. Інструктивно-методичні рекомендації у 2015-2016 навчальному році для професійно-технічних навчальних закладів : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.nmc-pto.org.ua/DOC/MR\\_MF\\_2015](http://www.nmc-pto.org.ua/DOC/MR_MF_2015).
3. Інформаційний лист навчально-методичного центру ПТО Донецької області про стан викладання предметів загальноосвітніх дисциплін та предметів загально професійної підготовки, організації та проведення державної підсумкової й державної кваліфікаційної атестацій в ПТНЗ області у 2015-2016 навчальному році : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nmc-don.org.ua/images/>
4. Рівень навчальних досягнень та якість знань учнів ПТНЗ Закарпатської області за I семестр 2015/16 року : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zpto.ues.by/images/files/monitorung/riven\\_znan\\_I\\_semesrt.pdf](http://zpto.ues.by/images/files/monitorung/riven_znan_I_semesrt.pdf)

**Анотація. Тинькова Д.С. До питання методики навчання стереометрії у професійно-технічних навчальних закладах машинобудівного профілю.** *Висвітлено питання методики навчання стереометрії у закладах професійно-технічної освіти машинобудівного профілю. Проаналізовано підручники та дані державної підсумкової атестації з математики учнів ПТНЗ машинобудівного профілю. Акцентовано увагу на потребі використання у навчальному процесі спеціальних навчальних посібників, які містять системами задач прикладної та професійної спрямованості.*

**Ключові слова:** *методика навчання стереометрії, професійно-технічний навчальний заклад, навчальний посібник.*

**Анотация. Тинькова Д.С. К вопросу методики обучения стереометрии в профессионально-технических учебных заведениях машиностроительного профиля.** *Рассмотрен вопрос методики обучения стереометрии в заведениях профессионально-технического образования машиностроительного профиля. Проанализированы учебники и данные государственной итоговой аттестации по математике учащихся ПТУЗ машиностроительного профиля. Акцентировано внимание на необходимости использования в учебном процессе специальных учебных пособий, которые содержат системы задач прикладного и профессионального направления.*

**Ключевые слова:** *методика обучения стереометрии, профессионально-техническое учебное заведение, учебное пособие.*

**Abstract. Tinkova D. To the question of methods of teaching solid geometry in vocational school engineering profile.** *Considered the questions methods of teaching geometry in vocational school engineering profile. Textbooks and analyzed data state final certification of vocational students in mathematics engineering profile. The attention on the need to use in the educational process of special textbooks containing systems and applied task of professional orientation.*

**Key words:** *methods of teaching solid geometry, a vocational school, a training manual.*

**Л. П. Черкаська**  
кандидат педагогічних наук, доцент  
lcherkas72@mail.ru

**Л. О. Матяш**  
кандидат фізико-математичних наук, доцент

**М. П. Красницький**  
старший викладач  
Полтавський національний педагогічний університет  
імені В.Г. Короленка, м. Полтава

## ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Формування пізнавального інтересу є предметом багатьох психолого-педагогічних досліджень та актуальною проблемою для вчителів-практиків. Провідні психологи та дидакти надзвичайне значення пізнавального інтересу обумовлюють тим, що він є стрижневим фактором розвитку особистості.

Аналіз та узагальнення тлумачень поняття інтересу дозволив нам розглядати його як вибіркочу спрямованість уваги людини, прояв її розумової й емоційної активності, прагнення до всебічного пізнання предметів та явищ довкілля. Відтак, інтерес характеризується не тільки інтелектуальним спрямуванням, але й виступає стимулятором дії, спрямованої на пошук ефективних засобів розв'язання поставленого завдання пізнавального чи практичного характеру. Інтерес сприяє розвитку таких якостей особистості, як активність, ініціативність, наполегливість, цілеспрямованість, самостійність у досягненні поставленої мети.

Як показують результати досліджень, інтерес не є чимось усталеним, незмінним, він піддається формуванню, стимуляції, розвитку. Діяльність з інтересом, за словами К. Ушинського, суттєво відрізняється від діяльності, якою керує почуття обов'язку й відповідальності. Найпершою є відмінність в емоційно-пізнавальному ставленні: до прагнення знати більше про певний вид людської діяльності приєднується бажання володіти нею і переживання радості від її виконання [1]. Робота з інтересом є запорукою більш результативної діяльності порівняно з діяльністю з обов'язку.

Усі ці міркування повною мірою стосуються і навчальної діяльності. Інтерес, який ґрунтується на прагненні пізнати нове, пояснити незрозуміле, вникнути в сутність предметів і явищ визначається як пізнавальний інтерес [2]. Пізнавальний інтерес є індивідуальною властивістю особистості, яка характеризується усвідомленням і емоційно забарвленим суб'єкт-об'єктним відношенням, спрямованим на процес і результат навчального пізнання.

Пізнавальний інтерес є невід'ємним і важливим компонентом навчально-пізнавальної діяльності. При цьому спектр емоційних проявів особистості є досить багатим: почуття радості від інтелектуальних розвідок, творчого пошуку, відчуття успіху та задоволення від результату виконаної роботи. Інтерес спонукає людину до пошуку нових знань, умінь, способів діяльності. Під впливом пізнавального інтересу відбувається активізація процесу запам'ятовування, підвищення продуктивності сприйняття навчального матеріалу, а також виникнення позитивних емоційних реакцій на навчальний предмет, вироблення активної життєвої позиції.

Джерелами збудження пізнавального інтересу учнів до математичної навчально-пізнавальної діяльності є:

- зміст навчального матеріалу;
- особливості організації процесу навчання (використовувані учителем форми, методи й засоби навчання);
- особистість учителя (рівень сформованості професійної культури);
- особистість учня (рівень власного інтелектуального розвитку, домінуючі мотиви навчання, рівень предметної (зокрема, математичної) підготовки, особистий досвід тощо).

Серед факторів, що обумовлюють формування та розвиток пізнавального інтересу, найбільш посутніми і впливовими є такі:

- пізнавальна активність суб'єкта (учня);
- діяльність суб'єкта (учня): усвідомлення, осмислення, узагальнення;
- самостійність суб'єкта (учня);
- емоційне забарвлення процесу пізнання.

Розглянемо основні дидактичні й методичні вимоги щодо організації процесу навчання математики школярів в аспекті успішного формування їх пізнавального інтересу.

– Навчання варто здійснювати на діяльнісній основі з метою формування прийомів навчальної та розумової діяльності.

– Упровадження сучасних педагогічних технологій (інтерактивних, інформаційно-комунікаційних, евристичного навчання тощо) позитивно впливає на формування пізнавального інтересу.



– Активне залучення школярів до позакласної роботи (турніри, конкурси, змагання, екскурсії, олімпіади тощо) посилює зацікавлення школярів математикою.

– Використання елементів проблемного навчання (створення проблемних ситуацій, організація дискусій, обговорення спірних питань) формує інтерес учнів до предмету обговорення, умотивовує необхідність його дослідження, привчає до самостійного додання труднощів.

– Зміст предмета має бути цікавим, привабливим, практично значущим, доступним для опанування.

– Намагання забезпечувати яскраві враження від засвоєння елементів математичного змісту (оригінальне подання навчальної інформації, розгляд історичних аспектів розглядуваних питань, залучення школярів до виконання цікавих завдань, ознайомлення з класичною та сучасною математичною й науково-популярною літературою тощо) стимулює в учнів почуття успіху, створення ситуацій, в яких дитина може розкрити свій інтелектуальний потенціал.

Відтак, у формуванні пізнавального інтересу в учнів криється величезний потенціал не тільки для успішного опанування ними навчальних предметів, а й становлення та розвитку їх особистостей, самовизначення у подальшому житті, виховання найкращих якостей. Тому одним із важливих завдань, яке стоїть перед учителями, є створення належних умов, за яких цей потенціал буде максимально реалізований.

#### Література

1. Ушинський К.Д. Твори: в 6 т. / К.Д. Ушинський. – К.: Рад.шк., 1952.
2. Шукина Г.И. Познательный интерес в учебной деятельности школьника/ Шукина Г.И. – М.: Знание, 1972. – 32 с.

**Анотація. Черкаська Л.П., Матяш Л.О., Красницький М.П. Формування пізнавального інтересу учнів у процесі навчання математики.** У тезах розкривається зміст понять інтересу та пізнавального інтересу, визначаються основні потенційні джерела збудження пізнавального інтересу школярів, виокремлюються фактори, що найбільш суттєво впливають на процес його формування, та окреслюються основні методичні вимоги до організації навчального процесу, спрямованого на формування та розвиток пізнавального інтересу школярів до математики.

**Ключові слова:** інтерес, пізнавальний інтерес, навчально-пізнавальна діяльність учнів.

**Аннотация. Черкасская Л.П., Матяш Л.А., Красницкий Н.П. Формирование познавательного интереса учащихся в процессе обучения математике.** В тезисах раскрывается содержание понятий интереса и познавательного интереса, определяются основные потенциальные источники возбуждения познавательного интереса школьников, выделяются факторы, которые наиболее существенно влияют на процесс его формирования, и выделяются основные методические требования к организации учебного процесса, направленного на формирование и развитие познавательного интереса школьников к математике.

**Ключевые слова:** интерес, познавательный интерес, учебно-познавательная деятельность учащихся.

**Summary. Cherkas'ka L.P., Matyash L.O., Krasnytsky M.P. Formation of cognitive interest students in learning mathematics.** In theses reveals the meaning of interest and cognitive interest, identifies the main potential sources of stimulation of cognitive interest of pupils, distinguishes the factors most posutno affect the process of formation, and outlines the basic methodological requirements of the educational process aimed at the formation and development of cognitive interest of pupils to mathematics.

**Keywords:** interest, cognitive interest, educational and cognitive activity of students.

**О. І. Шибирин**

Чернігівський національний педагогічний університет

імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів

okshibirin@ukr.net

Науковий керівник – Соколенко Л. О.

кандидат педагогічних наук, доцент

lily9@micro.net.ua

## РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ, ЩО МІСТЯТЬ ЗНАК МОДУЛЯ

Створення умов для врахування й розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки та сприяння у розвитку творчої самостійності, формуванні системи уявлень, ціннісних орієнтацій, дослідницьких умінь та навичок, які забезпечують випускнику школи можливість успішно самореалізуватися є одними з основних завдань профільного навчання математики [1, с. 4].

Навчально-пізнавальна діяльність у класах старшої школи, що вивчають курс алгебри і початків аналізу на профільному рівні, має бути спрямована на розвиток творчого мислення учнів. Цей вид

діяльності розглядають як формування готовності до творчості, як створення *навчального середовища*, сприятливого для розкриття творчих якостей особистості [3, с. 172].

У процесі створення такого середовища виділяють організаційно-діяльнісний, змістовий, операційний, мотиваційно-стимулюючий та особистісний блоки [3, с. 172-174].

Зупинимось на розгляді специфіки використання **операційного блоку** системи розвитку творчого мислення учнів у процесі навчання розв'язування рівнянь в класах, що вивчають математику на профільному рівні. А саме, на особливостях оперування навчальним матеріалом на окремих етапах процесу навчання, які суттєво впливають на розвиток творчих здібностей учнів.

Для прикладу розглянемо рівняння, що містять знак модуля. До способів розв'язування цього типу рівнянь, які розглядаються у діючих шкільних підручниках, зокрема у підручнику [2, с.107], відносять: а) за означенням модуля, б) виходячи з геометричного змісту модуля, в) за загальною схемою (метод розбиття на проміжки), г) з використанням спеціальних співвідношень. Доступним для розуміння учнів також є спосіб піднесення обох частин рівняння до квадрату, який можна використовувати за умов виконання теореми: "Якщо обидві частини рівняння  $f(x) = g(x)$ , де  $f(x) \cdot g(x) \geq 0$  при всіх значеннях  $x$ , з області визначення рівняння, піднести до одного й того ж натурального степеня  $n$ , то одержиться рівняння  $(f(x))^n = (g(x))^n$ , рівносильне даному.

Операційним блоком системи творчого мислення учнів передбачено застосування **завдань** на: 1) розвиток здатності трансформувати інформацію, моделі; 2) формування оперативності і легкості переходу від одного поняття до іншого; на перенесення акцентів; 3) вироблення інтегративності мислення (самостійне встановлення внутрітемних, внутріпредметних та міжпредметних зв'язків); 4) вироблення оперативності мислення (автоматизація умінь без виникнення шкідливого автоматизму); 5) розвиток здатності користуватися результатами попередніх завдань для виконання наступних; 6) подолання стереотипів тощо [3, с. 173].

Підбираючи систему рівнянь, що містять знак модуля, для проведення уроку повторення, систематизації й узагальнення вивченого у 10 профільному математичному класі Чернігівської ЗОШ № 20 ми використовували окремі з них. У одному з завдань учням пропонувалось обрати раціональний на їх думку спосіб розв'язування рівнянь:

$$\text{а) } |x-3| = |x+1|; \quad \text{б) } |x-2| + |x-1| = x-3; \quad \text{в) } |x-|2x+3|| = 3x-1; \quad \text{г) } |x-5| + |2x+5| = 3x.$$

Виконання цього завдання передбачало не лише пригадування відомих учням способів розв'язування, а і вміння використовувати загальні розумові дії (аналіз та синтез); оперативно вирішувати, який з відомих способів буде найбільш ефективним під час розв'язування; відмовлятися від методу розв'язування за загальною схемою для тих рівнянь, для яких знаходився більш раціональний спосіб.

Так для першого рівняння, оскільки виконуються умови вищезгаданої теореми, ефективним є *спосіб піднесення обох частин рівняння до квадрату*. Але, вдало зроблене переформулювання та розгляд  $|x-3|$  і

$|x+1| = |x-(-1)|$  як відстаней від шуканої точки  $x$  до точок 3 і -1 відповідно, дає можливість подивитись на

змінну  $x$  як на середину відрізка  $[-1;3]$ . Тому зрозуміло, що  $x = \frac{-1+3}{2} = 1$ .

Для другого рівняння правильно зроблений **аналіз** дає можливість відмовитись від розв'язування за загальною схемою, яке виявляється надто громіздким.

З рівняння (б) зрозуміло, що  $x-3 > 0$ , тобто  $x > 3$ , а тоді і  $x-2 > 0$  і  $x-1 > 0$ .

Таким чином, рівняння (б) рівносильне системі  $\begin{cases} x-2+x-1 = x-3, \\ x > 3, \end{cases}$  яка рівносильна системі

$$\begin{cases} x = 0, \\ x > 3, \end{cases} \text{ що не має розв'язків.}$$

Рівняння (в) розпочинають розв'язувати з розкриття "внутрішнього модуля", що приводить до сукупності двох систем, перша з яких також рівносильна сукупності двох систем, а друга не має розв'язків, оскільки при  $x < -\frac{3}{2}$  вираз  $3x-1$  набуває від'ємних значень, а цього бути не може.

Розв'язуючи першу з утворених систем стає зрозуміло, що вона також не має розв'язків. Розв'язуючи другу, одержують, що  $x = 2$ .

Найбільш ефективним для розв'язування останнього рівняння (г) є спосіб використання

**властивості:**  $|u| + |v| = u + v \Leftrightarrow \begin{cases} u \geq 0, \\ v \geq 0. \end{cases}$

Нехай  $u = x - 5$ ,  $v = 2x + 5$ . Тоді  $u + v = 3x$ . Отже, рівняння рівносильне системі: 
$$\begin{cases} x - 5 \geq 0, \\ 2x + 5 \geq 0; \end{cases}$$

звідки одержують 
$$\begin{cases} x \geq 5, \\ x \geq -\frac{5}{2}. \end{cases}$$
 Тому  $x \geq 5$ .

Більш складним було завдання на з'ясування способу розв'язування рівнянь:

$$\text{а) } x^2 + |x + 2| + |x| + |x - 2| + |x - 3| + |x + 3| - 4 = 0; \quad \text{б) } \sqrt{x^2 - 9x + 24} - \sqrt{6x^2 - 59x + 149} = |5 - x|.$$

Виконання цього завдання передбачало вміння використовувати загальні розумові дії на більш високому рівні.

Проведене нами дослідження підтверджує, що розглянутий підхід сприяє розвитку творчих здібностей учнів, які вивчають математику на профільному рівні.

#### Література

1. Концепція профільного навчання в старшій школі // Математика в сучасній школі. – 2013. – №12. – С. 2-12.
2. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навчальн. закладів: профільн. рівень / Є.П. Нелін. – Х.: Гімназія, 2010. – 416 с.
3. Чашечникова О.С. Створення творчого середовища у процесі навчання математики з метою формування готовності учнів до творчості // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний зб. наук. робіт. – Донецьк, 2005. – Вип. 24. – С. 169-174.

**Анотація. Шиbirин О.І., Соколенко Л.О. Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання розв'язування рівнянь, що містять знак модуля.** Розглядається специфіка використання операційного блоку системи розвитку творчого мислення учнів у процесі навчання розв'язування рівнянь, що містять знак модуля, в класах, що вивчають математику на профільному рівні. Наводяться приклади рівнянь та пропонується методика їх використання у навчальному процесі з метою розвитку творчих здібностей старшокласників.

**Ключові слова:** творчі здібності учнів; операційний блок системи розвитку творчого мислення; рівняння, що містять знак модуля; раціональний спосіб розв'язування рівняння.

**Аннотация. Шиbirин О.И., Соколенко Л.А. Развитие творческих способностей учеников в процессе обучения решения уравнений содержащих знак модуля.** Рассматривается специфика использования операционного блока системы развития творческого мышления учеников в процессе обучения решения уравнений содержащих знак модуля в классах изучающих математику на профильном уровне. Приводятся примеры уравнений и предлагается методика их использования в учебном процессе с целью развития творческих способностей старшеклассников.

**Ключевые слова:** творческие способности учеников; операционный блок системы развития творческого мышления; уравнения содержащие знак модуля; рациональный способ решения уравнения.

**Summary. Shybyryn O., Sokolenko L. Development of creative abilities pupils in the learning process solution of equations containing the module sign.** We look into the specific of using the operating block system development of creative thinking pupil in the learning process solution of equations containing modulus sign in the classroom studing mathematics on the profile level. Examples of equations and the technique of their use in the educational process in order to develop the creative abilities of senior pupils.

**Key word:** creative abilities of pupils; the operating block system development of creative thinking; equations containing the module sing; rational method of solution the equation.

**О. В. Школьный**

доктор педагогических наук, доцент

Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, м. Київ  
shkolnyi@ukr.net

#### ПРО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТИПОВИХ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ

Проблема забезпечення належної підготовки учнів української старшої школи до проходження зовнішнього незалежного оцінювання якості знань (ЗНО) з математики набула додаткової актуальності у зв'язку з поверненням їй із 2016 року функції державної підсумкової атестації (ДПА). Крім того, в 2016 році відбулися чергові зміни у структурі тесту з математики: нині він однорівневий і містить завдання з альтернативами, завдання на встановлення відповідностей, завдання з короткою відповіддю, із яких два завдання є структурованими, а також завдання з повним поясненням.

Таким чином, порівняно з попередніми роками, завдання з повним поясненням уже є обов'язковими для всіх учасників тестування, а не лише для тих, хто обирає поглиблений рівень, як у 2015 році. Учителям варто приділити особливу увагу підготовці саме завдань із розгорнутою відповіддю ще й тому, що згідно наведеної на сайті Українського центру оцінювання якості освіти (УЦОЯО) [www.testportal.gov.ua](http://www.testportal.gov.ua) статистики, лише незначна частина учнів справилася навіть із завданнями з повним поясненням, які зараховувалися як ДПА. Важливими для учасників ЗНО є також завдання на встановлення відповідностей (відшукування логічних пар), оскільки за кожне з них нараховується по 4 тестових бали, і в підсумку ці бали складають вагомий внесок (більше 20%) від загальної кількості тестових балів, які можна отримати під час тестування.

Наш авторський колектив (автор доповіді разом із Ю.О. Захарійченком, Л.І. Захарійченко та О.В. Шкільною), протягом останніх десяти років досить активно працює над методичним забезпеченням процесу підготовки до ЗНО з математики. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень учнів старшої школи в Україні описано в монографії [1], для підготовки учнів до ЗНО та ДПА з математики ми використовуємо методичний комплект із посібників [2] та [3]. Методичні рекомендації щодо тематичної підготовки учнів до ЗНО з математики, де акцент зроблений, в основному, на завданнях із альтернативами та короткою відповіддю, можна знайти, зокрема, в журналі «Математика в рідній школі» («Математика в школі», «Математика в сучасній школі») за 2010-2016 роки, рубрика «Готуємося до ЗНО з математики».

На завершальному етапі підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання, коли тематичне повторення шкільного курсу математики вже завершено, корисно запропонувати учням розв'язати кілька тестів, написаних у форматі реального тесту ЗНО. Нагадаємо, що тривалість цього тесту становить 180 хвилин, а далеко не всі учні вміють напружено думати протягом такого тривалого часу. Проблемою є також і спосіб самоорганізації під час такого тривалого випробування, а отже, знайти час і можливість для згаданого тренінгу, безумовно, потрібно. Способи організації робочого часу учня під час написання тесту ЗНО з математики залежать від індивідуальних психічних і фізіологічних особливостей конкретного учня, рівня його математичної підготовки та інших факторів, а отже, не можуть бути універсальними. Проте, окремі поради щодо цього, звісно, можна сформулювати.

1. Оскільки учні традиційно звикли працювати в режимі «45 хвилин роботи + 15 хвилин перерви», вважаємо за доцільне приблизно кожні 45 хвилин робити невеликі перерви на 3-5 хвилин у виконанні тесту. На нашу думку, це сприятиме відновленню рівня концентрації учня і зменшенню кількості помилок «через неухважність».

2. Радимо починати розв'язувати завдання за схемою «від простого до складного». Завдання в тесті не обов'язково розташовані за цим принципом, тому можна перед початком виконання тесту бігло продивитися його завдання, роблячи біля кожного з них помітки щодо їх рівня складності. Після цього радимо розв'язувати спочатку простіші завдання, потім середнього рівня і на завершення – складні.

3. Не варто забувати, що за всі завдання тесту, крім завдань на відповідності та завдань із розгорнутою відповіддю, нараховують лише 1 або 2 тестові бали. Тому, якщо час на виконання завдань із альтернативами чи короткою відповіддю перевищує розумні межі (більше 5-7 хвилин), а відповідь досі не отримано, то варто відкласти таке завдання і перейти до розв'язання наступного.

4. Завдання з повним поясненням слід починати розв'язувати навіть тоді, коли способу досягнення кінцевого результату учень не бачить. Дійсно, в процесі розв'язування учень може отримати певні проміжні результати, за які передбачено нарахування балів у схемі оцінювання такого завдання. Якщо ж зовсім не приступати до завдань із повним поясненням, то учень гарантовано отримає нуль балів.

5. Слід одразу виділити 20-25 хвилин наприкінці тесту для заповнення бланків відповідей у спокійній обстановці. Це сприятиме уникненню технічних опісок і недоречностей, які можуть призвести до втрати балів.

6. Варто використовувати весь час тестування навіть тоді, коли здається, що «написав (написала) усе, що знав (знала)». Якщо розв'язано всі завдання, то цей час можна використати на додаткову перевірку, а якщо окремі завдання здаються надто складними, то цілком імовірно, в останні хвилини учня може осяяти ідея розв'язання.

7. Потрібно *вірити в себе і не боятися* ні процедури тестування, ні завдань тесту. Дійсно, все людське життя складається з випробувань, а ЗНО – лише одне з них, а отже, не варто ні недооцінювати його значення, ні переоцінювати.

Далі в доповіді ми зосередимось на розгляді конкретних тестових завдань і методичних коментарів до них.

#### Література

1. Шкільний О.В. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи в Україні: Монографія. / О.В. Шкільний. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 424 с.
2. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 1: Різномірні завдання / Ю.О. Захарійченко, О.В. Шкільний, Л.І. Захарійченко, О.В.Шкільна. – 6 вид., випр. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017.– 496 с.

3. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 2: Теоретичні відомості. Тематичні та підсумкові тести / Ю.О. Захарійченко, О.В. Школьнік, Л.І. Захарійченко, О.В. Школьна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017. – 176 с.

**Анотація. Школьнік О. В. Про розв'язування типових тестових завдань під час підготовки до ЗНО з математики.** У зв'язку з поверненням ЗНО функції державної ДПА підготовка до нього в сучасних умовах набула особливої актуальності. У доповіді ми наводимо типові тестові завдання, які можуть бути використані вчителями математики під час підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. До кожного з цих завдань наведено повне розв'язання і методичні коментарі, у яких ми робимо акцент на їх характерних особливостях. Особливу увагу при цьому приділено завданням на встановлення відповідності та завданням із повним поясненням, оскільки за статистикою при виконанні завдань саме цих типів учнів допускають найбільшу кількість помилок.

**Ключові слова:** ЗНО з математики, ДПА з математики, учні старшої школи, навчальні досягнення з математики, завдання на встановлення відповідностей, завдання з повним поясненням.

**Аннотация. Школьный А. В. О решении типичных тестовых заданий при подготовке к ВНО по математике.** В докладе мы приводим типичные тестовые задания, которые могут быть использованы учителями математики при подготовке к внешнему независимому оцениванию. К каждому из этих задач приведены полное решение и методические комментарии, в которых мы делаем акцент на их характерных особенностях. Особое внимание при этом уделено задачам на установление соответствия и задачам с полным объяснением, поскольку по статистике при выполнении задач именно этих типов учеников допускают наибольшее количество ошибок.

**Ключевые слова:** ВНО по математике, ГИА по математике, ученики старших классов, учебные достижения по математике, задания на установление соответствий, задачи с полным объяснением.

**Summary. Olexandr Shkolnyi. About solving of typical tasks during the preparation to EIA in mathematics.** In the report we present typical test items, which can be used by teachers of mathematics in preparation for independent external assessment. Complete solution and methodical comments for each of these tasks are given. In the mentioned above comments we pay much attention to their especial characteristics. Particular attention is paid to the items for finding of logic pairs and problems with a full explanation, because according to statistics in meeting the objectives of these types of students allow the greatest number of errors.

**Key words:** IEA in mathematics, SFE in mathematics, pupils of senior school, learning achievements in mathematics, items for finding of logic pairs, items with full explanation.

**І. О. Шуда**

доктор фізико-математичних наук, доцент  
irina.matematika@gmail.com

**Н. М. Захарченко**

старший викладач  
znnmimo@ukr.net

Сумський державний університет, м. Суми

## ВЕБІНАРИ – ФОРМА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ І ПРОФОРІЄНТАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗІ ШКОЛЯРАМИ

У зв'язку із розвитком інформаційно-комунікаційних технологій активно впроваджується електронне навчання у дистанційній формі. Обдарована учнівська молодь, яка проживає у віддалених районах, має можливість отримувати якісні знання беручи участь у веб семінарах, що проходять під егідою Департаменту доуніверситетської освіти і Обласного центру позашкільної освіти та роботи з талановитою молоддю у стінах СумДУ.

Запропонована розробка включає: лекцію з елементами анімації, яка проходить в онлайн-режимі, презентацію з прикладами, домашнє завдання у вигляді тестів та відповіді до них.

Розглянемо лекцію-презентацію одного з занять «Основні задачі на відсотки. Прості та складні відсотки». Ми наводимо фрагменти презентації, саму ж лекцію можна переглянути на YouTube за посиланням [1].

Спочатку лектор наводить декілька варіантів означень відсотків та історичну довідку: «Слово «процент» походить від латинських слів pro centum, що буквально означає «зі ста».

Широко почали використовувати відсотки в Старовинному Римі, але ідея відсотків з'явилась набагато раніше – вавилонські купці уже могли знаходити відсотки (але вони рахували не «зі ста», а «з шістдесяти», так як у Вавилоні користувались шістдесятичною системою відліку, яка і зараз використовується при вимірюванні часу та кутів).

Проценти були відомі індусам ще в 5 столітті нашої ери, а в Європі вони з'явилися на 1000 років пізніше. Бельгійський вчений Симон Стевін у 1584 році вперше опублікував таблицю відсотків. Знак %

з'явився, як помилка друку. В 1685 році у Парижі було надруковано книгу з комерційної арифметики, де помилково замість сто набрали %. Після цієї помилки багато математиків почали використовувати знак % для позначення відсотків, і поступово він став загальноприйнятим».

Далі розглядаються приклади та задачі з даної теми. Наприклад:

Три види основних задач на відсотки:

1. Знаходження відсотка від цілого.
  2. Знаходження цілого за даним числом його відсотків.
  3. Відсоткове відношення. Наведені пояснення.
- Знаходження відсотка від цілого.

*Приклад 1:* Знайти 21% від 150.

Спосіб 1:  $150 : 100 \cdot 21 = 1,5 \cdot 21 = 31,5$ .

Спосіб 2:  $150 \cdot 0,21 = 150 \cdot \frac{21}{100} = \frac{3 \cdot 21}{2} = 31,5$ .

Спосіб 3: 150 складає 100%,  $X$  складає 21%, тобто  $x = \frac{150 \cdot 21}{100} = 31,5$ .

- Знаходження цілого за даним числом його відсотків.

*Приклад 2:* Знайти число, якщо 17% його становлять 68.

Спосіб 1:  $68 : 17 \cdot 100 = 400$ .

Спосіб 2:  $68 : 0,17 = 68 : \frac{17}{100} = \frac{68 \cdot 100}{17} = 400$ .

Спосіб 3: 68 складає 17%,  $X$  складає 100%, тобто  $x = \frac{68 \cdot 100}{17} = 400$ .

- Відсоткове відношення.

*Приклад 3:* Скільки відсотків складає число 18 від 144?

Спосіб 1:  $18 : \frac{144}{100} = \frac{18 \cdot 100}{144} = \frac{1 \cdot 100}{8} = \frac{25}{2} = 12,5\%$

Спосіб 2:  $\frac{18}{144} \cdot 100\% = \frac{1}{8} \cdot 100\% = 12,5\%$ .

Спосіб 3: 18 складає  $x\%$ , 144 складає 100%,  $x = \frac{18 \cdot 100}{144} = 12,5\%$ .

Запропоновано «Розв'яжи задачі:

1. Скільки відсотків години становлять 42 хвилини?
2. Вміст цукру в яблуках становить 9,6%. Скільки цукру міститься в 25 кг таких яблук?
3. Ціну на товар знизили на 10% і він став коштувати 432 грн. Якою була початкова ціна товару?»

«Перевір себе

1.  $\frac{42}{60} \cdot 100 = \frac{42 \cdot 10}{6} = 70\%$ .

2.  $25 : 100 \cdot 9,6 = \frac{1 \cdot 9,6}{4} = 2,4$  кг.

3.  $432 : 90 \cdot 100 = \frac{432 \cdot 10}{9} = 480$  грн.»

«Задачі на суміші та сплави.

Розглянемо приклади задач, в умові яких мова йде про сплави, розчини або суміші двох або декілька речовин.

Основні припущення в задачах такого виду:

- а) всі одержані суміші чи сплави однорідні;
- б) при змішуванні двох розчинів, що мають об'єми  $v_1$  і  $v_2$ , одержуємо суміш, об'єм якої дорівнює  $v_1 + v_2$ . Відмітимо, що таке припущення не завжди виконується в дійсності».

Ми пропонуємо тільки декілька слайдів. Презентація складається з 28 слайдів і включає багато прикладів і пояснень, у кінці наведені контрольні запитання і посилання на адресу сайту кафедри, де знаходиться домашнє завдання. За відгуками викладачів шкіл області, школярам дуже подобається така форма навчання і вони вважають її корисною.

Дані онлайн-семінари дають змогу старшокласникам, а також необмеженій аудиторії, отримати поглиблені знання вибраних розділів математики від викладачів одного з провідних університетів України, що надає їм більше шансів вступити до СумДУ. Доступ до матеріалів є на сайті кафедри МА і МО та у YouTube у вільному доступі, що зацікавлює абітурієнтів вступати саме до цього ВНЗ.

## Література

1. Розв'язування задач на відсотки 2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=57G9AWIfnAg>

**Анотація.** Шуда І.О., Захарченко Н.М. Вебінари – форма дистанційного навчання обдарованих дітей і профорієнтаційної роботи зі школярами. *Нова дистанційна форма роботи з обдарованими дітьми – веб семінари. Наводиться план заняття «Основні задачі на відсотки. Прості та складні відсотки». Запропоновано переглянути відеоролик на YouTube. Дана форма навчання є корисною для школярів і допомагає їм отримати поглиблені знання вибраних розділів математики.*

**Ключові слова:** веб семінари, відсотки, дистанційна форма навчання, онлайн-режим, презентація.

**Аннотация.** Шуда И.А., Захарченко Н.Н. Вебинары – форма дистанционного обучения одаренных детей и профориентационной работы со школьниками. *Новая дистанционная форма работы с одаренными детьми – веб семинары. Приводится план занятия «Основные задачи на проценты. Простые и сложные проценты». Предложено посмотреть видеоролик на YouTube. Данная форма обучения полезна для школьников и помогает им получить углубленные знания избранных разделов математики.*

**Ключевые слова:** веб семинары, проценты, дистанционная форма обучения, онлайн-режим, презентация.

**Summary.** Shuda I., Zachartchenko N. Webinars as a form of distance learning gifted children and career guidance work with schoolchildren. *New distance form of work with gifted children - web seminars. The plan of the lesson "The main tasks for interest. Simple and compound interest. " It is suggested to watch a video on YouTube. This form of training is useful for schoolchildren and helps them to gain in-depth knowledge of selected sections of mathematics.*

**Key words:** web seminars, percentages, distance learning form, online mode, presentation.





СЕКЦІЯ 2



**РОЗВИТОК  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ВМІНЬ  
СТУДЕНТІВ  
ПРИ НАВЧАННІ ДИСЦИПЛІН  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО  
ЦИКЛУ**

**И. В. Абрамова**

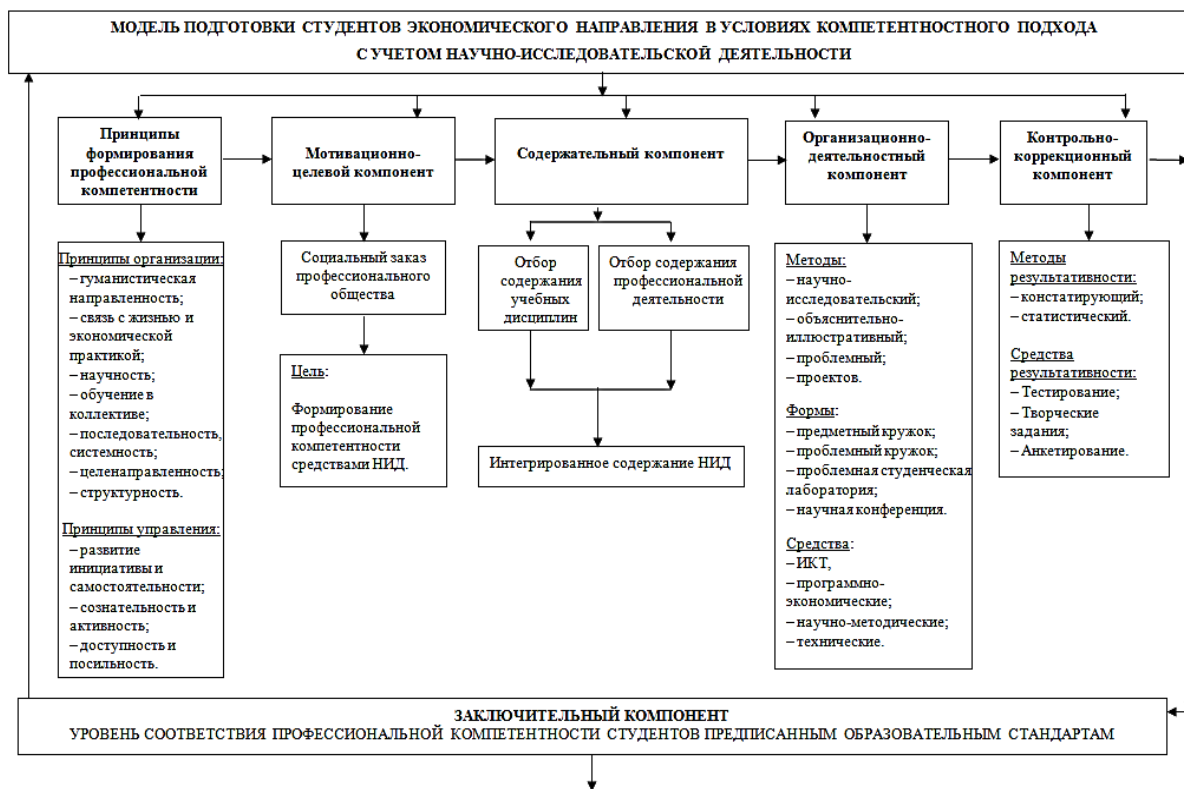
кандидат педагогических наук  
 ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный  
 исследовательский университет»,  
 Соликамский государственный педагогический институт,  
 г. Соликамск, Россия  
 irina-and-denis@yandex.ru

**МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА С УЧЕТОМ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Отправными точками для проектирования модели подготовки студентов в условиях компетентностного подхода с учетом научно-исследовательской деятельности являются выявление:

- объективной потребности в формировании профессиональной компетентности у студентов (на основе изучения нормативно-правовых документов, существующих научно-методических материалов);
- реальных возможностей формирования профессиональной компетентности в условиях реализации НИД студентов.

Далее определяются этапы, цели и задачи модели подготовки студентов в условиях компетентностного подхода с учетом научно-исследовательской деятельности. И, наконец, происходит отбор исследовательского материала, т.е. разработка программы формирования профессиональной компетентности у студентов. Завершением теоретического рассуждения о необходимости и возможности формирования профессиональной компетентности служит модель подготовки студентов в условиях компетентностного подхода с учетом научно-исследовательской деятельности (см.рис.1).



**Рис. 1. Модель подготовки студентов в условиях компетентностного подхода с учетом научно-исследовательской деятельности**

*Мотивационно-целевой* компонент содержит целевую функцию, которую задают мотивы, цели и виды профессиональной деятельности будущих специалистов. Мотивы развития профессиональной компетентности основываются на интересе в профессиональной сфере и на желании освоить общекультурные, обще-профессиональные, профессиональные компетенции. Конечной целью их освоения является эффективное и результативное их применение в профессиональной деятельности. Для достижения конечной цели решаются промежуточные цели, которые формулируются в соответствии с подготовкой студентов.

*Принципы формирования профессиональной компетентности* содержат принципы организации модели подготовки студентов и принципы управления данным процессом. В этом компоненте реализуется необходимое сочетание целей общества и личности, которое основано на обязательной связи жизни и

практики, що в свою чергу забезпечує зміст науково-дослідницької діяльності студентів в відповідності з рівнем розвитку науки і техніки.

*Содержательный (когнитивный) компонент* оснований на определении связей между содержанием основных учебных дисциплин и содержанием профессиональной деятельности будущих профессионалов. В этом компоненте изучаются возможности и практическая значимость программных приложений на основе анализа и разрешения учебно-практических ситуаций, с учётом НИД.

*Организационно-деятельностный компонент* содержит методы, формы и средства организации НИД. В рамках этого компонента студенты приобретают практические умения и навыки использования теоретических знаний в моделируемой обстановке предприятия (организации).

*Контрольно-коррекционный компонент* включает в себя составляющие: методы результативности и средства результативности. В результате реализации предыдущих компонентов модели происходит формирование профессиональной компетентности. На этом этапе происходит диагностика и контроль её сформированности, что характеризуется умением применять соответствующее компетенции, грамотно полученные знания по профессиональной тематике.

Модель подготовки студентов в условиях компетентностного подхода с учётом НИД, предполагает наличие ряда условий, способствующих её эффективной реализации:

- направленность обучения, которая предусматривает формирование общекультурных, обще-профессиональных и профессиональных компетенций, уровень подготовки, индивидуальные психологические особенности будущего бакалавра;

- контекстность обучения, заключающуюся в том, что обучение, с одной стороны, преследует конкретные профессионально-важные для студента цели, с другой строится с учетом субъектной деятельности студента в ее пространственных, временных, профессиональных факторов;

- поэтапность организации НИД, предполагающая постепенное, пошаговое формирование профессиональной компетентности;

- самостоятельность студента в исследовании, что предусматривает самостоятельную организацию студентами процесса исследования, активное участие в планировании и оценивании результатов своей научной деятельности;

- осознанность, означающая осмысление студентом всех параметров процесса научных исследований и своих действий по его организации.

Таким образом, подготовка студентов в контексте формирования, развития и совершенствования профессиональной компетентности способствует изменениям методологии образовательного процесса и созданием среды научно-исследовательской деятельности.

**Аннотация. Абрамова И. В. Модель подготовки студентов в условиях компетентностного подхода с учетом научно-исследовательской деятельности.** *Необходимость формирования профессиональной компетентности студентов обусловлено социальным заказом профессионального общества, который предполагает сформированность этой компетентности определённого уровня, позволяющего результативно применять общекультурные, обще-профессиональные, профессиональные компетенции в будущей профессиональной деятельности. При этом предполагается реализовать преемственность средств и форм НИД, что является условием для развития интеллектуальных умений студентов.*

**Ключевые слова:** компетентностный подход, научно-исследовательская деятельность студентов, модель подготовки студентов в условиях компетентностного подхода с учётом НИД.

**Анотація. Абрамова І. В. Модель підготовки студентів в умовах компетентнісного підходу з урахуванням науково-дослідної діяльності.** *Необхідність формування професійної компетентності студентів обумовлено соціальним замовленням професійного суспільства, яке припускає сформованість цієї компетентності певного рівня, що дозволяє результативно застосовувати загальнокультурні, загально-професійні, професійні компетенції у майбутній професійній діяльності. При цьому передбачається реалізувати спадкоємність засобів і форм НДД, що є умовою для розвитку інтелектуальних умінь студентів.*

**Ключові слова:** компетентнісний підхід, науково-дослідна діяльність студентів, модель підготовки студентів в умовах компетентнісного підходу із врахуванням НДД.

**Summary. Abramova I. V. Model of preparation of students in terms of the competence approach scientific research activities.** *The need of formation of professional competence of students due to the social order of the professional society, which involves the formation of this competence of a certain level, allowing the effective use of General cultural, General professional, professional competence in the future professional activity. It is assumed to realize the continuity of means and forms of NID, which is a prerequisite for the development of intellectual skills of the students.*

**Key words:** competence approach, research activity of students, the model of training of students in conditions of competence approach based on the NID.

**М. С. Антошків**

*аспірант*

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ*

*antoshkiv\_mariya@mail.ru*

*Науковий керівник – Трєбенко Д. Я.*

*кандидат фізико-математичних наук, доцент*

### **З ДОСВІДУ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ АЛГЕБРИ І ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ В НПУ ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

В умовах інформаційного суспільства виникає потреба трансформації традиційних, усталених роками моделей та технологій навчання на нові – більш гнучкі та комп'ютерно-орієнтовані, що сприятиме формуванню в учнів і студентів компетентностей майбутнього – критичного мислення, здатності до аналізу, мультизадачності тощо. У світовій практиці з цією метою все частіше застосовують технологію змішаного (комбінованого) навчання до організації навчального процесу. Під терміном «комбіноване навчання» розумітимемо «цілеспрямований процес здобування знань, набуття умінь і навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання й розвитку його творчих здібностей на основі комплексного і систематичного використання традиційних й інноваційних педагогічних технологій та інформаційно-комунікаційних технологій навчання за принципом взаємного доповнення з метою підвищення якості освіти» (Триус Ю.В., Герасименко І.В. [1]).

Не так давно про перспективність змішаного навчання заговорили і в Україні. Спочатку технологія впроваджувалась переважно завдяки ентузіазму викладачів-новаторів (див., наприклад, [2; 3]). Згодом в Україні виник масштабний проект онлайн-курсів «Prometheus». У 2016 році в рамках проекту було започатковано співпрацю із українськими ВНЗ щодо інтеграції онлайн-курсів із навчальним процесом, що, фактично, і є втіленням принципів змішаного навчання.

У січні 2017 р. про актуальність змішаної освіти нарешті заговорили і на рівні МОНУ. У своєму виступі на відкритті Першої Всеукраїнської конференції «Цифрові комунікації у глобальному просторі. Змішана освіта» директор Департаменту вищої освіти Олег Шаров підкреслив, що, не дивлячись на те, що Україна поки що не є світовим лідером цифрового навчання, цей процес набуває швидкого розвитку, нових форм та зацікавленості як серед студентів, так і серед викладачів. Тому можна очікувати, що зовсім скоро змішане навчання в українських університетах стане цілком типовою формою організації навчального процесу.

Як показує практика, ефективність змішаного навчання значною мірою залежить від традицій та реалій того освітнього середовища, у якому воно впроваджується. Тому для подальших досліджень у цій галузі ознайомлення із вже набутим вітчизняними ВНЗ досвідом є дуже цінним та корисним.

Саме такий новаторський досвід впровадження змішаного навчання має фізико-математичний факультет Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, який вже третій рік поспіль пропонує студентам, які вивчають дисципліну «Алгебра і теорія чисел», самостійне опрацювання деяких тем в рамках авторського онлайн-курсу.

Потреба в започаткуванні подібного курсу була зумовлена необхідністю організувати самостійну роботу студентів протягом січня-лютого 2015 року, коли у зв'язку із переходом університету в режим економії енергоресурсів в зимовий період 2014/2015 було ущільнено графік навчального процесу і перенесено початок аудиторних занять на березень 2015 року.

Тривала відсутність очного спілкування вимагала пошуку таких форм організації навчання, які б могли ефективно замінити традиційні форми. Саме введення онлайн-курсу дозволило максимально компенсувати нестачу аудиторних годин та організувати самостійну роботу студентів. (Детальніше про організацію, структуру та результати експерименту в [4]).

Аналіз результатів експериментального впровадження онлайн-курсу показав, що такий освітній інструмент сприяє вирішенню багатьох актуальних задач, які постають перед викладачем в сучасних умовах, а саме: ефективно організовує самостійну роботу студентів, водночас, підвищуючи мотивацію студента до виконання такої роботи; збагачує палітру засобів навчання за рахунок активного використання сучасних комп'ютерно-орієнтованих інструментів; сприяє розвитку креативності та формуванню педагогічної майстерності студента.

Такі результати спонукали продовжити розпочатий експеримент, органічно поєднавши онлайн-навчання із традиційним. Початковий формат курсу було частково змінено, і тепер він передбачає наступну траєкторію навчання. За тиждень до закінчення теоретичного навчання першого семестру студенти отримують доступ до сайту онлайн-курсу [5] та знайомляться із правилами роботи в його межах. Студенти самостійно обирають власний темп та терміни опрацювання матеріалу, єдине часове обмеження – пройти всі форми контролю до початку екзаменаційної сесії. Доступ до всіх навчальних матеріалів залишається відкритим і після завершення курсу.

Протягом навчання студентам пропонується опрацювати дві теми: «Подільність многочленів. Ділення з остачею» та «Найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне в кільці многочленів». Варто зауважити, що головною метою курсу є формування практичних вмінь і навичок із вказаних тем.

Теоретичний матеріал майже в повному обсязі розглядається під час аудиторних лекцій, на самостійне опрацювання студентів виноситься лише теорія про ділення на двочлен за схемою Горнера.

Вивчення кожної теми передбачає проходження наступних етапів:

1. *Опрацювання теоретичного матеріалу.* Студент опрацьовує теоретичний матеріал, що був розглянутий в ході аудиторної лекції, за конспектом і електронною версією підручника. Для зручності до кожної теми також надано схематичний опорний конспект.

2. *Перевірка рівня засвоєння теорії.* Студент дає відповіді на основні питання з теми, для самоперевірки наведено правильні відповіді в аудіо форматі.

3. *Практичні завдання.* Студент розбирає кожен тип задач за допомогою відео роликів із поясненням розв'язання. До кожної задачі також додається алгоритм розв'язування задач даного типу, тест для самоперевірки.

4. *Підсумковий тест з теми.*

Робота в межах курсу оцінюється за результатами двох підсумкових тестувань та виконання індивідуальної роботи. На відміну від традиційної розрахунково-графічної роботи, задачі пропонованої індивідуальної роботи слід не просто розв'язати в зошиті та здати викладачу на перевірку, а зняти весь процес розв'язання на відео, коментуючи та обґрунтовуючи кожен крок, що сприяє формуванню методичних навичок майбутніх педагогів. Посилання на готові відео студенти надсилають тьютору – консультанту з навчальних та організаційних питань, який виступає проміжною ланкою між студентами та викладачем. Наприкінці курсу проходить голосування серед студентів на визначення кращого відео, переможці якого отримують бонусні бали.

На сайті онлайн-курсу функціонує форум, а функцію миттєвого сповіщення про всі оновлення виконує спільнота курсу в соціальній мережі [6]. Координаційну роль виконує тьютор.

Розглянутий формат курсу дозволяє:

- розвивати навички самоосвіти та самодисципліни студента;
- ефективно організовувати самостійну роботу студентів, координувати їхню самоосвіту відповідно до індивідуальних потреб кожного студента;
- формувати методичні вміння, зокрема через продумування та запис власних відео розв'язань задач;
- формувати готовність до створення власного навчального контенту, що є однією із ключових компетентностей майбутніх вчителів;
- ознайомлювати студентів із сучасними освітніми технологіями та інструментами;
- розвивати креативність студентів;
- мотивувати студентів до більш активного навчання (курс сприймається як захоплюючий веб квест).

Отримані перші результати переконливо свідчать про перспективність подальших пошуків у даному напрямі. Вважаємо, що описаний досвід впровадження змішаного навчання стане в нагоді викладачам фундаментальних математичних дисциплін.

### Література

1. Триус Ю.В., Герасименко І.В. Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі / Ю.В. Триус, І.В. Герасименко // Теорія та методика електронного навчання: збірник наукових праць. Випуск III. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ. – 2012. – С. 299-308.
2. Антошків М. С., Требенко О. О. Blended learning як перспективна технологія навчання вищої алгебри майбутніх вчителів математики. / М. С. Антошків, О. О. Требенко // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. – 2016. – №2. – 76-83 с. – ISSN: 2414-0325.
3. Кухаренко В. М. Змішане навчання. Вебінар. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://www.wiziq.com/online-class/2190095-intel-blended> (дата звернення 24.02.2017).
4. Антошків М. С., Требенко О. О. Відкритий онлайн-курс як ефективний засіб організації самостійної роботи студентів в навчанні вищої алгебри. / М. С. Антошків, О. О. Требенко // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – 2015. – Вип. 15. – 3-13 с.
5. Відкритий онлайн-курс з алгебри й теорії чисел [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://algebratheory.wixsite.com/atc> (дата звернення 24.02.2017).
6. Онлайн-курс «Алгебра і теорія чисел» (2016-17). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vk.com/club130779650> (дата звернення 24.02.2017).

**Анотація.** Антошків М.С. З досвіду впровадження змішаного навчання алгебри і теорії чисел в НПУ імені М.П. Драгоманова. У роботі описано досвід організації змішаного навчання алгебри і теорії чисел майбутніх вчителів математики. Наголошено на перспективності подальших пошуків ефективних організаційних форм змішаного навчання.

**Ключові слова:** змішане навчання, самостійна робота студентів, навчання вищої алгебри.

**Анотація.** Антошків М.С. Из опыта внедрения смешанного обучения алгебре и теории чисел в НПУ имени М.П. Драгоманова. В работе описан опыт организации смешанного обучения алгебре и теории чисел будущих учителей математики. Отмечено перспективность дальнейших поисков эффективных организационных форм смешанного обучения.

**Ключевые слова:** смешанное обучение, самостоятельная работа студентов, обучение высшей алгебре.

**Summary.** Mariia S. Antoshkiv. From the experience of the implementation of Blended Learning of Algebra and Number Theory at the National Pedagogical Dragomanov University. An experience of Blended Learning in Algebra and Number Theory teaching is described in the paper. The prospects for further research in blended learning are emphasized.

**Key words:** blended learning, students' independent work, the study of algebra.

Д. Є. Бобилєв  
старший викладач

Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг  
bob\_d@i.ua

### ДІЯЛЬНІСНА МОДЕЛЬ ВИКЛАДАЧА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ В ПЕДАГОГІЧНОМУ ВНЗ

Проаналізувавши результати анкетування викладачів різних ВНЗ, які викладають функціональний аналіз, виділимо якості викладача, що сприяють формуванню у студентів професійно спрямованої діяльності: 1) спонукає студентів до формулювання ідей та уявлень, висловлювання їх у явному вигляді; 2) створює проблемні ситуації, які породжують протиріччя з уявленнями студентів; 3) спонукає студентів висувати альтернативні пояснення, припущення, здогадки; 4) забезпечує можливість досліджувати припущення у вільній та ненапруженій обстановці шляхом обговорення в невеликих групах; 5) дає можливість застосовувати нові уявлення до широкого кола явищ, ситуацій; 6) передчасно не повідомляє “правильні уявлення”, оскільки студенти можуть виявити нездатність застосувати ці уявлення, працювати з ними.

Розглянемо реалізацію даних якостей викладача функціонального аналізу при використанні різних методів, форм і засобів навчання. Згрупуємо найбільш доцільні в кожному змістовному модулі форми, методи і засоби навчання в таблиці 1.

Таблиця 1.

Зв'язок форм, методів і засобів навчання із змістовними модулями

Номер змістовного модуля	Змістовний модуль	Методи	Форми	Засоби
1	Метричний простір (ЗМ1)	евристичний метод	лекція, практичне заняття	проектор
2	Збіжність у метричних просторах (ЗМ2)	традиційні	лекція	проектор
3	Повні метричні простори (ЗМ3)	метод проектів	семінар	наукові статті з функціонального аналізу
4	Принцип стислих відображень та його застосування (ЗМ4)	евристичний метод	лекція	проектор
5	Компактні множини у метричному просторі (ЗМ5)	евристичний метод	лекція, практичне заняття	проектор
6	Лінійний простір (ЗМ6)	традиційні	лекція	проектор
7	Лінійний нормований простори (ЗМ7)	метод проектів	семінар	наукові статті з функціонального аналізу
8	Лінійний простір зі скалярним добутком (ЗМ8)	евристичний метод	лекція	проектор
9	Гільбертові простори (ЗМ9)	традиційні	лекція	проектор

Продовження табл. 1

Номер змістовного модуля	Змістовний модуль	Методи	Форми	Засоби
10	Лінійні оператори. Неперервність та обмеженість (ЗМ10)	метод проектів	семінар	наукові статті з функціонального аналізу
11	Обернені оператори (ЗМ11)	евристичний метод	лекція, практичне заняття	проектор
12	Узагальнено-обернені оператори (ЗМ12)	традиційні	лекція	проектор
13	Спряжені та самоспряжені оператори (ЗМ13)	метод проектів	семінар	наукові статті з функціонального аналізу
14	Компактні оператори (ЗМ14)	евристичний метод	лекція	проектор
15	Власні значення та власні вектори (ЗМ15)	традиційні	лекція	проектор
16	Резольвентна множина та спектр (ЗМ16)	метод проектів	семінар	наукові статті з функціонального аналізу

Розглянемо реалізацію викладачем цих методів, форм і засобів при вивченні деяких тем. Наприклад, при вивченні теми «Метричні простори» серед навчальних умінь, що повинні опанувати студенти, є вміння знаходити границю послідовності в будь-якому метричному просторі. Доречними професійно-педагогічним вміннями при цьому будуть наступні: вміння розпізнавати, порівнювати та аналізувати метрику даного метричного простору та переносити її на певну послідовність, доводити що сукупність множини і функції двох змінних є метричним простором тощо. Ці вміння студенти мають опанувати у процесі розв'язування певних задач.

Доповнення опису умінь системою конкретних завдань, які відображають ці вміння, надасть можливість визначити рівень сформованості професійно спрямованих умінь – низький, середній, високий – кожного студента та здійснити розвиток професійно-орієнтованої діяльності для кожного студента до більш високого рівня, що сприятиме реалізації диференційованого підходу до навчання.

Проблемні ситуації, які створюються на заняттях з функціонального аналізу, під час формування професійно-орієнтованої діяльності, повинні сприяти більш глибокому розумінню та кращому запам'ятання теорії, викорененню формалізму в засвоєнні знань, викликати великий емоціональний ефект. Самостійна реалізація студентами деякої частини розв'язання проблеми, що відбувається після пояснення викладача, сприятиме опануванню студентами новими способами діяльності, в тому числі професійно-педагогічної.

У навчанні студентів самостійно здійснювати окремі кроки розв'язання найбільш ефективним є частково-пошуковий метод. Він повинен передбачати активне включення студентів до пошуку розв'язання поставленої задачі або під керівництвом викладача, або на основі використання евристичних програм та вказівок. Процес мислення при цьому набуває продуктивного характеру, але поетапно спрямовується та контролюється або викладачем, або студентами.

Евристична бесіда, як один з різновидів даного методу, передбачає цілу низку запитань, які може ставити викладач, студенти, комп'ютерна програма. При цьому важливо, щоб питання стимулювали думку, а не підказували ідею розв'язання. Крім того, в процесі постановки серії запитань необхідно поступово знижувати рівень проблемності задач, щоб вони були логічно пов'язані, стимулювали як логічні так і інтуїтивні процедури мислення, сприяли постановці допоміжних задач, кожне нове запитання приводило до нового, несподіваного погляду на задачу.

Як показує досвід, використання евристичної бесіди під час навчання функціональному аналізу, спонукає студентів самостійно ставити запитання, здійснювати роздрібнення задачі на серію допоміжних задач, в рамках кожної з яких здійснюється невеликий пошук. Таким чином, евристична бесіда, в порівнянні з розглянутими вище методами, у більшій мірі активізує самостійну діяльність та стимулює її.

Ініціатива, самостійність, творчий пошук у повній мірі розкриваються під час використання дослідницького методу. Дослідницький метод полягає в організації пошукової діяльності студентів під час розв'язання нових для них проблем.

У зв'язку з цим під час застосування цього методу при навчанні функціональному аналізу необхідно є наявність дослідницьких завдань, які вимагають від студентів проходження всіх або

більшості етапів розв'язання проблеми, передбачають творче застосування теоретичних знань, при цьому складність розв'язуваних проблем повинна поступово зростати.

У процесі виконання дослідницьких завдань в аудиторії студенти можуть отримувати усний чи письмовий інструктаж перед виконанням завдання. Але найбільшою мірою самостійність студентів буде досягатися під час виконання ними індивідуальних завдань дослідницького характеру, які передбачають роботу з літературою, комп'ютерною програмою та іншими засобами не тільки у аудиторії, але і вдома.

**Анотація. Бобилєв Д. Є. Діяльнісна модель викладача функціонального аналізу в педагогічному ВНЗ.** *В роботі побудована модель викладача функціонального аналізу в педагогічному ВНЗ, яка спрямована на формування у студентів професійно-орієнтованої діяльності. Розглянуто реалізацію елементів моделі викладача функціонального аналізу при використанні різних методів, форм і засобів навчання. Згруповані найбільш доцільні в кожному змістовному модулі курсу функціонального аналізу форми, методи і засоби навчання.*

**Ключові слова:** функціональний аналіз, професійно-спрямована діяльність, модель викладача.

**Аннотация. Бобылев Д. Е. Деятельностная модель преподавателя функционального анализа в педагогическом вузе.** *В работе построена модель преподавателя функционального анализа в педагогическом вузе, которая направлена на формирование у студентов профессионально-ориентированной деятельности. Рассмотрена реализацию элементов модели преподавателя функционального анализа при использовании различных методов, форм и средств обучения. Сгруппированы наиболее целесообразные в каждом содержательном модули курса функционального анализа формы, методы и средства обучения.*

**Ключевые слова:** функциональный анализ, профессионально-направленная деятельность, модель преподавателя.

**Summary. Bobylev Dmytro. Activity-teacher model of functional analysis in pedagogical universities.** *In this paper, a model teacher functional analysis in pedagogical universities, which aims at developing students' professional-oriented activities. Realization of model elements lecturer functional analysis using different methods, forms and means of education. Grouped most appropriate in each course content modules functional analysis forms, methods and means of training.*

**Keywords:** functional analysis, professionally-directed activity, model teacher.

**Л. І. Бондаренко**

кандидат педагогічних наук

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ

bondarenko\_lina@mail.ru

## **БІЛІНГВАЛЬНЕ НАВЧАННЯ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Світ настільки швидко змінюється, що незабаром при прийнятті на роботу вибір буде стояти між кандидатами хто володіє і дуже добре володіє іноземною мовою, а не тими хто володіє чи ні.

(К'єлл А. Нордстрем, шведський економіст).

У контексті академічної мобільності у сучасному освітньому просторі, для студентів стає вкрай необхідним володіння англійською мовою, як мовою міжнародного спілкування. Вони повинні бути готові до викликів сьогодення, вміти працювати у полікультурному середовищі, реалізувати можливість обміну знаннями та надбаннями зі світовою спільнотою науковців, презентувати власні досягнення іноземною мовою, зокрема англійською, для конференцій та міжнародних видань. Світ не закінчується на розробках та досягненнях однієї країни, щоб реально оцінити власні надбання необхідно мати відповідні вміння працювати з іноземними джерелами в повній мірі.

Сьогодення вимагає творчого та креативного фахівця з високим рівнем інтелектуальних здібностей. Потреба в інтелектуальних кадрах є дуже значною, особливо у галузі – фізико – математичної освіти. Зменшення кількості абітурієнтів що вступають на спеціальність Фізика просто вражає, ця тенденція призводить до вкрай малої кількості спеціалістів цієї області, зменшенню наукового потенціалу всієї країни. Отже, важливим завданням є підготовка високваліфікованого фахівця, що може вільно комунікувати у полікультурному та мультилінгвальному науковому середовищі.

Тому, за для більшої вмотивованості до вивчення дисциплін фізико-математичного циклу, а саме фізики, на наш погляд питання білінгвального викладання цієї дисципліни є вкрай актуальним. По-перше, це стимулювання студентів до саморозвитку, усвідомлення перспектив та можливостей фізико-математичної освіти. По-друге, це нарощування інтелектуальних кадрів, фахівців у даній галузі, здатних до міжнародної комунікації, молодих науковців, що зможуть гідно представити Україну на науковій світовій арені.



Білінгвальне навчання розглядається як зарубіжними так і вітчизняними науковцями у контексті шкільної освіти, при підготовці фахівців з іноземних мов, а також фахівців різних галузей.

За словами Я. Поченюк провідною є роль мови як інструменту пізнання основ різноманітних предметів, щоб іноземна мова була не лише об'єктом, але й засобом навчання [2]. Дослідження Мартіна Петера Фарелла [3], продемонстрували позитивний вплив білінгвального вивчення фізики та математики на розвиток інтелектуальних здібностей учнів. Особливу увагу привертають дослідження А. Гусака та А. Ковальчук, що мають широкий спектр напрацювань у напрямку викладання фізики англійською мовою.

Таким чином можна стверджувати, що впровадження білінгвального викладання спеціальних дисциплін, зокрема фізики, дасть можливість зrealizувати завдання з підготовки кадрів, що в достатній мірі відповідають вимогам сьогодення.

#### Література

1. Гусак А., Ковальчук А. Білінгвальний підхід до викладання фізики у сучасній школі / Гусак А., Ковальчук А. - Рідна школа №10 (жовтень), 2011. - 48-51 с.
2. Я. Поченюк. Зміст Європейських моделей білінгвальної освіти: від теорії до практики/Проблеми підготовки сучасного вчителя : збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / Я. Поченюк – Умань : ПП Жовтий О. О., 2012. – Випуск 5. – Частина 2. – 245-251 с.
3. Martin Peter Farrell Bilingual competence and students'achievement in Physics and Mathematics//International Journal of Bilingual Education and Bilingualism Vol. 14, No. 3, May 2011, 335\_345 p.

**Анотація. Бондаренко Л.І. Білінгвальне навчання як невід'ємна складова підготовки фахівців фізико-математичних спеціальностей.** У статті обґрунтовано необхідність впровадження білінгвального викладання фізики у вищих навчальних закладах.

**Ключові слова:** білінгвальне навчання, фізико-математична освіта.

**Аннотация. Бондаренко Л.И. Билингвального обучения как неотъемлемая составляющая подготовки специалистов физико-математических специальностей.** В статье обоснована необходимость внедрения билингвального преподавания физики в высших учебных заведениях.

**Ключевые слова:** билингвальное обучения, физико-математическое образование.

**Summary. Bondarenko L. Bilingual education as an integral part of training specialists of physical and mathematical specialties.** In the article grounded necessity implementing bilingual teaching physics in higher education.

**Key words:** bilingual education, physical and mathematical education.

**С. Р. Бондарь**

кандидат педагогических наук, доцент

**О. В. Старовойтова**

преподаватель

olesya\_sv79@mail.ru

**Г. Н. Некрасова**

старший преподаватель

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Беларусь

#### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЗНАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Как показывает опыт, исследования часто ошибаются в проверке результатов исследовательской работы. Именно результаты проверки могут существенно исказить результаты исследования. Причина этого – отсутствие средства измерения для точной и объективной оценки успеваемости учащихся.

При проверке результатов дидактического исследования обычно применяют различные письменные контрольные работы и тесты успеваемости (качества знаний). Однако нередко очень мало внимания обращают на методику их составления. Тесты успеваемости и контрольные работы обычно составляют интуитивно; часто задаваемые вопросы оказываются случайными, с их помощью не удается выявить требуемого.

При контрольной работе ученик должен в свободной форме и в собственном изложении дать ответ на какой-либо вопрос (вопросы) или решить какую-либо задачу (задачи).

Слово «Тест» происходит от английского слова «test», которое означает «испытание» или «проба».

В педагогических исследованиях используются тесты успеваемости.

Тест успеваемости определяют как совокупность заданий, ориентированных на измерение степени усвоения определенных аспектов образования [1].

Под *тестом успеваемости* мы подразумеваем серию кратко и точно сформулированных вопросов или заданий, на которые ученик должен дать краткие и точные ответы. Последние будут оценены по порядковой, или интервальной шкале измерения.

В дидактических исследованиях тесты как мерило знаний и умений учащихся используются широко. Тест дает возможность за сравнительно короткое время проверить довольно большое количество учащихся. Проверка его результатов по сравнению с другими видами проверки занимает гораздо меньше времени.

Здесь хочется подчеркнуть, что простоту теста успеваемости нельзя считать его существенным признаком. Если в начале нашего века мы имели при предметных тестах дело с одноступенчатом мыслительном процессом, требующим зачастую лишь нескольких простых операций памяти (например, паровая машина была изобретена в .... Году), то применяемые сейчас тесты успеваемости требуют от учащихся часто широко мыслительных операций. Важно при этом то, чтобы ответы на такие вопросы фиксировались однозначно, можно требовать фиксирования как промежуточных операций, так и конечных результатов.

Тесты успеваемости выполняют *следующие функции*[2]:

- 1) *Дидактическую* (определение знаний, умений и навыков учащихся в пределах какого-то раздела предмета);
- 2) *Изучение учащихся* (различие учащихся на основании знаний ими предмета);
- 3) *Прогнозирующую* (позволяющую выяснить, обладает ли учащиеся теми знаниями, умениями и навыками, наличие которых необходимо для усвоения последующего материала);
- 4) *Измерение и сравнение* (выражение результатов тестов в цифрах дает точную информацию о результатах учебной работы в различных ученических группах);
- 5) *Обратной связи* (дает информацию о знаниях сами учащимися и преподавателям);
- 6) *Обучающую* (после проведения теста анализируются задания и ответы на них);
- 7) *Уравнивающую* (позволяет уравнивать требования, предъявляемые к учебному процессу, и выяснить посильность изучаемого материала).

Но исследователь должен знать недостатки теста успеваемости.

Причиной неправильного ответа могут быть не только недостатки знаний, но и неверное понимание заданий учеником. При тесте успеваемости (особенно, если он требует альтернативных ответов) не всегда можно выяснить, как ученик нашел ответ, путем логического мышления или случайно. Путем теста трудно выяснить идейные убеждения учащегося и то, как он оценивает явление. Массовое применение тестов в школьной практике иногда приводит к механическому усвоению учебного материала.

Письменные контрольные работы в некоторой мере дают возможность ликвидировать недостатки теста, но применение их имеет свои недостатки: большой круг проверяемых вопросов, более длительное время, субъективность оценки (ответы могут быть не только однозначны, ход решения может быть различным и т.п.), значительное время для их проверки и т.п.

Таким образом, каждый метод проверки знаний и умений имеет свои сильные и слабые стороны, а это надо помнить при проведении педагогических исследований.

Контрольные работы и тесты успеваемости, применяемые в дидактических исследованиях, должны соответствовать следующим требованиям.

1. *Объективность оценки результатов.* Результаты не должны зависеть от личности составителя контрольных работ. Условия проведения, обработки и оценки контрольной работы или теста успеваемости в научно-исследовательской работе должны быть строго регламентированы.

Под объективностью надо подразумевать и одинаковые условия проведения теста в том или ином классе. Совершенно не позволительно проведение теста в экспериментальном классе в одинаковых условиях, а в контрольном классе и других.

2. *Существенно, чтобы тест успеваемости и контрольная работа измеряли именно то, что хотят проверить исследователи, т.е. были валидными.* Ни один тест успеваемости не является валидным для измерения нескольких явлений или для измерения того же явления в других условиях. Не существует общей валидности тестов успеваемости. Термин «валидность» имеет синоним – действительность и показательность.

Исследователь вначале должен выяснить, является ли тест валидным по отношению к материалу, который проходят по программе. При составлении теста или контрольной работы исключает все вопросы, при ответе на которые у учеников отсутствуют объективные предпосылки (т.е. которые не пройдены в учебной работе). Всячески надо обдумывать посильность вопросов учащимися.

При составлении теста успеваемости, прежде всего, надо выяснить, что хотят проверить (знание фактов, понимание теории, умения, навыки и т.п.). В соответствии с целью проверки надо составить и вопросы. Для оценки валидности теста успеваемости можно использовать ранговую корреляцию.

3. *Диагностическая ценность.* С валидностью тесно связана диагностическая ценность теста успеваемости и контрольной работы. Это является одним из показателей валидности теста.

Сильные ученики должны дать более хорошие ответы по проверяемому предмету, чем слабые. Важен и уровень сложности. Если все ученики отвечают правильно, то работа слишком легкая;

Если правильных ответов несколько, то работа слишком сложная. Для определения диагностической ценности вопросов применяют несколько методов.

4. Тест успеваемости и контрольные работы при повторном проведении должны давать приблизительно те же результаты, т.е. быть надежными (реliable). (Конечно, в том случае, если в промежутке между повторениями исследуемые дополнительно не упражняются).

Надежность и валидность не связаны, и их нельзя смешивать.

5. Тесты успеваемости и контрольные работы должны обеспечивать всестороннюю проверку, т.е. обладать репрезентативностью. Вопросы должны быть выбраны по каждой части так, чтобы ответы на них дал объективную картину уровня знаний ученика. Нельзя считать, что ценность контрольной работы возрастает пропорционально ее объему.

6. С точки зрения исследовательской работы важно, чтобы результаты контрольных работ и тестов были сравнимы. Следовательно, в экспериментальных и контрольных классах надо проводить одинаковую контрольную работу. Если хотят определить эффективность экспериментального фактора то надо применить несколько эквивалентных форм. Это надо делать и в том случае, если во время проведения теста ученики сидят рядом.

7. Экономными считают такие тесты или контрольные работы, которые ясны по содержанию, и которые легко использовать в практике. Учащиеся хорошо понимает, что от него требуется. Исследователю легко их просмотреть, исправить, обработка результатов их не сложна. Тесты успеваемости и контрольные в исследовательской работе должны быть снабжены точной инструкцией об их проведении и оценке (следует дать правильные ответы, расчет баллов).

Исправление тестов и подведение итогов не должно быть громоздким и требовать много времени. Рекомендуется размножить контрольные работы и тесты успеваемости, применяемые в исследовательской работе ;желательно, чтобы ответы находились в вопросниках на предназначенных для него местах. На том же листике должно быть место для оценки и подведения итогов.

#### Литература

1. Психологическая диагностика / под ред. К.М.Гуревича. – М.: Педагогика, 1981. – 232 с.
2. Анастаси, А. Психологическое тестирование / А. Анастаси. – М.: Педагогика, 1982. – 98 с.

**Анотація. Бондар С.Р., Старовойтова О.В., Некрасова Г.Н. Вимірювальні інструменти знань з математики.** Актуальною проблемою обробки результатів дослідницької роботи є відсутність засобів вимірювання для точної і об'єктивної оцінки успішності учнів. У статті ми розглядаємо тести успішності, функції та вимоги до них.

**Ключові слова:** педагогічні дослідження, тест, тести успішності.

**Аннотация. Бондарь С.Р., Старовойтова О.В., Некрасова Г.Н. Измерительные инструменты знаний по математике.** Актуальной проблемой обработки результатов исследовательской работы является отсутствие средства измерения для точной и объективной оценки успеваемости учащихся. В статье мы рассматриваем тесты успеваемости, функции и требования к ним.

**Ключевые слова:** педагогические исследования, тест, тесты успеваемости.

**Summary. Bondar S.R, Starovoitova O.V, Nekrasova G.N. Measurement instruments of knowledge in mathematics.** The actual problem of processing the results of the research work is the lack of a means of measurement for an accurate and objective assessment of student achievement. In the article, we consider performance tests, functions and requirements for them.

**Key words:** pedagogical studies, test, progress tests.

**M. Garner**

*Professor Emeritus of Mathematics*

**V. Watson**

*Associate Professor of Mathematics*

*Kennesaw State University, Kennesaw, USA*

**T. Rudchenko**

*Georgia Institute of Technology, USA*

#### US HIGER EDUCATION: MATHEMATICS EDUCATION

*Carnegie Classification of Institutions of Higher. Learning* Published by the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching (<http://www.carnegiefoundation.org/>): 4,464 institutions in the U.S. with a total enrollment of 20,727,660 students.

Basic classifications: Associate's colleges; Doctorate-granting universities; Master's colleges and universities; Baccalaureate colleges; Special focus institutions; Tribal colleges.

Doctorate-granting universities: RU/VH: Research universities with very high research activity. 108 total. In Georgia: Emory University (private), University of Georgia (public), Georgia State University (public), Georgia Institute of Technology (public)

RU/H: Research universities with high research activity. 99 total. None in Georgia.

DRU: Doctoral/research universities. 90 total. In Georgia: Argosy University (private), Clark-Atlanta University (private), Georgia Southern University (public)

Master's colleges and universities - larger programs - 413 total. In Georgia Public: Armstrong Atlantic State University; Augusta State University; Columbus State University; Georgia College and State University; Kennesaw State University; North Georgia College & State University; University of West Georgia; Valdosta State University.

Master's colleges and universities - larger programs. 413 total. In Georgia: Private not-for-profit (Brenau University; Mercer University; Piedmont College); Private for-profit (DeVry University – Georgia; South University – Savannah; University of Phoenix – Atlanta Campus).

Master's colleges and universities. Medium programs. 185 total. In Georgia: Albany State University; American InterContinental University; Shorter College – Professional Studies; Southern Polytechnic State University.

Master's colleges and universities . Smaller programs. 126 total. In Georgia: Georgia Southwestern State University.

*Kennesaw State University.* Kennesaw State University (KSU) is the third-largest university in Georgia with more than 24,600 undergraduate and graduate students representing 132 countries.

Accredited by the Southern Association of Colleges and Schools (SACS), KSU offers 80 bachelor's, master's and doctorate degree programs including undergraduate degrees in education, health, business, the humanities, the arts, science and math. The university's graduate degree programs include nursing, business, information systems, conflict management, public administration, education and professional writing. KSU's expanding doctoral programs currently offer doctorates in education, business and nursing, as well as KSU's first Ph.D program in International Conflict Management.

Kennesaw State University (KSU) is the third-largest university in Georgia with more than 24,600 undergraduate and graduate students representing 132 countries.

Accredited by the Southern Association of Colleges and Schools (SACS), KSU offers 80 bachelor's, master's and doctorate degree programs including undergraduate degrees in education, health, business, the humanities, the arts, science and math. The university's graduate degree programs include nursing, business, information systems, conflict management, public administration, education and professional writing. KSU's expanding doctoral programs currently offer doctorates in education, business and nursing, as well as KSU's first Ph.D program in International Conflict Management.

All students must satisfy general education requirements and these usually constitute the first two years of study: English (2 courses), Social Issues (2 courses), World Literature (1 course), Math (2 courses), Arts (1 course), Science (2 courses), Political Science (1 course), History (2 courses), Economics (1 course), Health (1 course).

Students majoring in *mathematics*:

Calculus I and II as part of the general education requirements.

One course each in Computer Programming, Probability and Data Analysis, Introduction to Logic and Proofs, Linear Algebra, Numerical Methods, Differential Equations, Discrete Mathematics, Probability and Statistical Inference, Modern Algebra and Real Analysis.

An additional 5 higher level mathematics or statistics courses.

An additional 3 electives.

Students majoring in *mathematics education*:

Calculus I and II as part of the general education requirements.

One course each in Computer Programming, Probability and Data Analysis, Introduction to Logic and Proofs, Calculus III, Linear Algebra, Modern Algebra, and a choice of two more upper level mathematics or statistics courses.

Geometry, a mathematics history course, 3 mathematics courses designed for secondary mathematics teachers, and 8 education courses which include a semester of teaching in a secondary school under the supervision of an experienced teacher and a professor from KSU.

***The student can then take a national test to be certified to teach in the public schools.***

*Who teaches the courses?* Part time faculty or lecturers (18 credit hours or more of graduate mathematics). Full-time tenure track faculty members (Ph.D. in Mathematics or Mathematics Education or Statistics or related fields)

**Анотація. Гарнер М., Ватсон В., Рудченко Т. І. Вища освіта США. Розглядається специфіка вищої освіти США. Акцент зроблено на процесі здобуття математичної освіти у державному університеті Кенессо..**

**Ключові слова:** вища освіта, математична освіта в США.

**Аннотация. Гарнер М., Ватсон В., Рудченко Т. Высшее образование США. Рассматривается специфика высшего образования США. Акцент сделан на процессе получения математического образования в государственном университете Кенессо.**

**Ключевые слова:** высшее образование, математическое образование в США.

**Summary. Garner M., Watson V., Rudchenko T. US higher education: mathematics education. The specific of higher education of the USA is examined. An accent is done on the process of receipt of mathematical education in the state university of Kennesaw.**

**Keywords:** higher education, mathematical education in the USA.

**Н. В. Гуцко**

кандидат физико-математических наук, доцент  
УО «Мозырский государственный педагогический университет  
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Беларусь  
gutsko-nv@yandex.ru

## РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ ОБУЧАЮЩЕГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТОВ

Сегодня процесс обучения ориентирован на подготовку выпускников нового типа, которые владеют способами преобразования накопленных знаний, способны к оперативному поиску информации для принятия оптимального решения, обладают не только высоким уровнем общеобразовательной или профессиональной подготовки, но и конкурентной способностью [1].

В связи с чем, перед преподавателем ВУЗа стоит задача использовать в учебном процессе инновационные формы и методы, направленные на формирование ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста (педагога). Для решения данной задачи, а также с целью последующего вовлечения студентов в научно-исследовательскую деятельность и развития их интеллектуальных умений и творческих способностей нами реализуется метод проектов.

Рассмотрим внедрение метода проектов в лекционный курс дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения» для студентов специальности «Компьютерная физика. Компьютерное моделирование физических процессов» УО МГПУ им. И.П. Шамякина. Один из разделов данной дисциплины – «Элементы теории устойчивости». Чтение лекций по этому разделу начинается нами с рассмотрения вопроса о соотношении изменчивости и устойчивости в научном мире, а также использования термина устойчивость в макроэкономике; в метеорологии; в механике; в социологии; на судах; в теории автоматического управления; в теории вероятностей; в численном анализе; в авиации; в теории музыки. Далее рассматриваем равновесие (или баланс) и смежное понятие — устойчивость, приводя затем характерные примеры равновесий: механическое равновесие, химическое равновесие, физический баланс людей и животных, термодинамическое равновесие, равновесие в фэнтези, равновесие в экономике. И только затем переходим к строгому определению устойчивости, предложенному А. М. Ляпуновым, а также знакомим с экспоненциальной устойчивостью, устойчивостью по Пуанкаре, устойчивостью по Жуковскому и др.

Таким образом, наши действия направлены на привлечение внимания студентов к тому факту, что толкование слов содержится в словарях, но в конкретной профессиональной сфере могут быть оттенки и особенности их употребления. И поэтому необходимо твердо знать и точно употреблять специальные термины. В связи с чем, студентам предлагается выполнить исследовательский проект «Работа с понятием». В качестве профессионального термина выбирается «устойчивость» и проводится письменное исследование по плану:

- происхождение понятия. Семантика слова;
- время и место первого употребления;
- история развития понятия;
- современные словарные определения;
- прямой и контекстный смыслы;
- присвоение понятия конкретной предметной областью;
- необходимые границы (контекст) нашей работы с понятием;
- уровень практического применения (устоявшийся термин, альтернативное толкование, рабочее определение, авторская интерпретация и др.) [2].

Изучение каждого нового раздела дисциплины начинается с анализа литературы по темам предстоящих лекций, но наибольшее внимание уделяется научным журналам и сборникам трудов, содержащих статьи, научные работы и материалы, которые приводятся в оригинале без внесения в них изменений и дополнений со стороны авторов-составителей.

Например, начиная изучение раздела «Элементы теории устойчивости», студентам предлагается литература, являющаяся собраниями математических исследований Александра Михайловича Ляпунова:

1. Академик Ляпунов А.М. Собрание сочинений. Т. 1. – М. : Изд-во АН СССР, 1954. – 446 с. : портр.
2. Академик Ляпунов А.М. Собрание сочинений. Т. 2. – М. ; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 472 с. : факс.
3. Академик Ляпунов А.М. Собрание сочинений. Т. 3. – М. : Изд-во АН СССР, 1959. – 374 с.

В первом томе сочинений собраны работы по разнообразным вопросам математики и механики. Эти работы, начиная от студенческих сочинений по теории плавания твердых тел и до работ по теории

вероятностей, относятся к начальному периоду научной деятельности А. М. Ляпунова. Здесь также приводятся несколько отдельных статей по теории устойчивости движения.

С целью ознакомления студентам рекомендуется изучить второй том, в котором приводится докторская диссертация А. М. Ляпунова «Общая задача об устойчивости движения» и все его опубликованные работы по теории устойчивости и по связанной с ней теории линейных дифференциальных уравнений [3].

Таким образом, данная работа с литературой направлена не только на ознакомление студентов с научными журналами и книгами, но и выработку умений работать с научными изданиями. Поэтому студентам предлагается выполнить обучающий проект «Реферирование», в котором необходимо написать реферат, используя лексические средства, характерные для научного стиля речи. В качестве источников студентам предлагаются научные работы А. М. Ляпунова из указанных выше собраний сочинений (на их усмотрение).

В ходе выполнения проекта студент отрабатывает умения выделять в материале первоисточника наиболее существенные положения, требующие обязательного отражения в тексте; второстепенную информацию, которая передается в сокращенном виде; малозначительную информацию, которую можно опустить. Он учится определять и формулировать основную проблематику первоисточника, анализировать вопросы или проблемы и доказывать важность выбранного для анализа материала. Выполняя проект, студент обучается, свернуто излагать основную информацию с обобщением второстепенной, используя при этом языковые средства, характерные для научного стиля оформления рефератов, а также выражать свое собственное мнение по содержанию прочитанного.

Научный стиль речи характерен как для реферата, так и для научного доклада, курсовой, дипломной и диссертационной работ. В связи с чем, умение излагать содержание своими словами является одним из важных коммуникативных умений [2].

Результатом работы студентов над проектами является письменная работа, которая публично представляется ими в форме презентации на учебном семинаре.

Следует отметить, что студенты, вовлеченные в деятельность по написанию обучающих и исследовательских проектов на начальных курсах, в дальнейшем принимают активное участие в студенческих научно-практических конференциях и научных семинарах, с представлением собственных результатов исследований с последующей их публикацией в сборниках.

#### Литература

1. Майсеня, Л.И. Развитие содержания математического образования учащихся колледжей : теоретические основы и прикладные аспекты : монография / Л. И. Майсеня. – Минск : МГВРК, 2008. – 540 с.
2. Орешкин, В.Г. Самообучение, самовоспитание, саморазвитие : Учебно-методическое пособие / В. Г. Орешкин. – СПб.: Любавич, 2016. – 300 с. : ил.
3. Академик Ляпунов А.М. Собрание сочинений / А. Ю. Ишлинский [и др.] ; отв. ред. член-корр. АН СССР Л. Н. Сретенский. – Т. 1. – М. : Изд-во АН СССР, 1954. – 446 с. : портр.

**Анотація.** Н.В. Гуцко. Розвиток інтелектуальних умінь студентів за допомогою навчальних та дослідного проектів. Процес навчання, орієнтований на розвиток інтелектуальних умінь студентів, забезпечує освоєння ними нових способів мислення і досвіду навчально-дослідницької діяльності. У цій статті розглянуто використання методу проектів в лекційному курсі дисципліни «Диференціальні та інтегральні рівняння» для студентів спеціальності «Комп'ютерна фізика. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» УО МДПУ ім. І.П. Шамякіна.

**Ключові слова:** інтелектуальні здібності, метод проектів, реферування, науковий стиль мовлення.

**Аннотация.** Н.В. Гуцко. Развитие интеллектуальных умений студентов посредством обучающего и исследовательского проектов. Процесс обучения, ориентированный на развитие интеллектуальных умений студентов, обеспечивает освоение ими новых способов мышления и опыта учебно-исследовательской деятельности. В данной статье рассмотрено использование метода проектов в лекционном курсе дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения» для студентов специальности «Компьютерная физика. Компьютерное моделирование физических процессов» УО МГПУ им. И. П. Шамякина.

**Ключевые слова:** интеллектуальные умения, метод проектов, реферирование, научный стиль речи.

**Summary.** Nataliy Hutsko. Development of intellectual abilities of students through training and research projects. The process of learning that focuses on the development of intellectual skills of students, provides the development of new ways of thinking and experience of teaching and research activities. This article discusses the use of a method of projects in a lecture course of the subject "Differential and Integral Equations" for students of specialty "Computer Physics. Computer simulation of physical processes" MSPU named after I. P. Shamyakin.

**Key words:** intellectual abilities, project method, referencing, scientific style of speech.

Т. В. Дідківська

кандидат фізико-математичних наук, доцент

І. А. Сверчевська

кандидат педагогічних наук, доцент

Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир

iryna\_sver@ukr.net

## МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ СИСТЕМ

Під методами розв'язування нелінійних систем ми розуміємо різні способи перетворення цих систем, які дають можливість виключити невідомі та прийти до розв'язування алгебраїчного рівняння з одним невідомим. Причому ці способи залежать від особливостей системи. Щоб розв'язати поставлене завдання студенти повинні вміти провести аналіз умови, висунути ідею розв'язування системи, критично осмислити відомі способи, зосередити увагу, спрогнозувати результати, знайти додаткову інформацію. Така діяльність розвиває математичні здібності, сформованість яких лежить в основі розвитку творчих здібностей та інтелектуальних умінь. Ми пропонуємо поповнювати індивідуальний банк математичних методів розв'язування систем алгебраїчних рівнянь засобами історії математики. Для цього ми проаналізували різні підходи до розв'язування таких систем у визначних математичних задачах математиків різних часів від єгипетських папірусів, вавилонських клинописних табличок до розробок математиків XVI – XVIII століть.

Наведемо приклади деяких нелінійних систем у визначних математичних задачах.

1. Вавилонська задача [1, с. 53].

*Розв'язати систему рівнянь*

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = a \\ x + y = b \end{cases}$$

Вавилонський математик застосовує лінійні підстановки:  $x = \frac{1}{2}b + t$ ;  $y = \frac{1}{2}b - t$  і зводить розв'язування системи до двочленного квадратного рівняння  $t^2 = \frac{a}{2} - \left(\frac{b}{2}\right)^2$ .

Ймовірно він прийшов до цього правила наступним чином  $x = \frac{b}{2} + t$ ,  $y = \frac{b}{2} - t$ . З першого рівняння:

$$\left(\frac{b}{2} + t\right)^2 + \left(\frac{b}{2} - t\right)^2 = a. \quad \text{Залежність } (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad \text{була відома вавилонянам, тому}$$

$$\left(\frac{b}{2}\right)^2 + bt + t^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 - bt + t^2 = a; \quad 2 \cdot \left(\frac{b}{2}\right)^2 + 2t^2 = a; \quad t^2 = \frac{a}{2} - \left(\frac{b}{2}\right)^2.$$

2. Задача Діофанта з трактату "Арифметика" [2, с. 129].

*Розв'язати систему рівнянь*

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ x^2 + y^2 = 68 \end{cases}$$

Діофант розв'язує цю систему за допомогою введення допоміжного невідомого  $\frac{x-y}{2} = z$ . Оскільки  $\frac{x+y}{2} = 5$ , то з цих двох умов одержує  $x = 5 + z$ ,  $y = 5 - z$ . Підставляючи в друге рівняння, визначає  $z = 3$ . Отже,  $x = 8$ ,  $y = 2$ .

3. Задача Абу Каміла й Леонардо Фібоначчі.

*Розв'язати систему рівнянь* [3, с. 376]

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ \frac{10}{x} + \frac{10}{y} = 6\frac{1}{4} \end{cases}$$

Обидва математики спочатку доводять, що  $\frac{a}{x} + \frac{a}{y} = \frac{a}{x} \cdot \frac{a}{y}$ , якщо  $a = x + y$ . Абу Каміл у другому

рівнянні замінює  $10 = x + y$  та одержує квадратне рівняння відносно  $\frac{y}{x}$ , з якого визначає  $\frac{y}{x} = 4$ . З першого рівняння знаходить  $x = 2$ , тоді  $y = 8$ .

Леонардо Фібоначчі пропонує новий цікавий спосіб. Він позначає одну частину  $2-z$ , а іншу  $8+z$ , тоді перше рівняння задовольняється, з другого рівняння одержує  $xu=16$  або  $(2-z)(8+z)=16$ ,  $z^2+6z=0$ . Він вибирає  $z=0$ , тоді  $x=2-z=2$ ,  $y=8+z=8$ . Ймовірно це перший випадок застосування кореня, рівного нулю. Корінь  $z=-6$  Леонардо не розглядає.

Зауважимо, що обидва математики не розглядають другий випадок  $x=8$ ,  $y=2$ .

При практичному розв'язуванні зі студентами цих систем доцільно розглянути історичні довідки про математиків [4]. А також застосовувати сучасні методи підстановки, алгебраїчного додавання, використання результанта многочленів. При цьому знайомство з методами, запропонованими визначними математиками різних часів допоможе зробити навчання математики творчим, цікавим, розв'язувати одну і ту ж задачу різними способами.

#### Література

1. Дідківська Т. В., Сверчевська І. А. Системи рівнянь у старовинних задачах / Т. В. Дідківська, І. А. Сверчевська // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2016. – Вип. 3 (85). – С. 51-56.
2. Чистяков В. Д. Старинные задачи по элементарной математики / В. Д. Чистяков. – Минск: Высшая школа, 1978. – 270 с.
3. Юшкевич А. П. История математики в средние века / А. П. Юшкевич. – М.: Госиздат физико-математической литературы, 1961. – 448 с.
4. Бородін О.І., Бугай А.С. Біографічний словник діячів у галузі математики / О.І. Бородін, А.С. Бугай. – К.: Вища шк., 1973. – 552 с.

**Анотація.** Дідківська Т. В., Сверчевська І. А. **Методи розв'язування нелінійних алгебраїчних систем.** Виокремлено основні методи розв'язування нелінійних систем алгебраїчних рівнянь. Пропонується поповнити індивідуальний банк математичних методів розв'язування таких систем засобами історії математики. Для цього проаналізовано різні підходи до розв'язування нелінійних систем алгебраїчних рівнянь у визначних математичних задачах математиків різних часів. Наведено приклади розв'язування деяких систем авторськими методами та здійснено порівняльний аналіз цих методів.

**Ключові слова:** метод розв'язування, нелінійні системи, банк методів, історичні задачі, лінійні підстановки, квадратне рівняння, авторський метод.

**Аннотация.** Дидковская Т. В., Сверчевская И. А. **Методы решения нелинейных алгебраических систем.** Выделены основные методы решения нелинейных систем алгебраических уравнений. Предлагается пополнить индивидуальный банк математических методов решения таких систем средствами истории математики. Для этого проанализировано разные подходы к решению нелинейных систем алгебраических уравнений в замечательных математических задачах математиков разных времен. Приведены примеры решения некоторых систем авторскими методами и выполнен сравнительный анализ этих методов.

**Ключевые слова:** метод решения, нелинейные системы, банк методов, исторические задачи, линейные подстановки, квадратное уравнение, авторский метод.

**Summary.** Dydkivska T. V., Sverchevska I. A. **Methods of solving systems of nonlinear algebraic equations.** Basic methods of systems of nonlinear algebraic equations solving are listed. We suggest appending an individual bank of mathematical methods used for solving of such systems, drawing on the history of mathematics. To that end, we analyse various approaches to solving systems of nonlinear algebraic equations, given in famous mathematical problems. We also provide examples of solving some problems using some authoring methods, followed by a comparative analysis of these methods.

**Keywords:** method of solving, nonlinear equations, a bank of methods, historical problems, linear substitution, quadratic equation, authoring method.

**Н. О. Зінонос**

кандидат педагогічних наук

ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг

zinos@i.ua

## ФОРМУВАННЯ У ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ РОБОТИ З ІНШОМОВНОЮ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ

Пріоритетним завданням навчання іноземних студентів є розвиток і формування у них таких здібностей, які дозволили б їм комфортно адаптуватися до швидко змінюваних соціальних умов і вимог нового освітнього простору.

Період адаптації студента першого року навчання до умов вищої школи проходить завжди дуже важко, а у студента-іноземця особливо. Це пояснюється перш за все незвичній соціально-культурним



середовищем, труднощами сприйняття інформації нерідною мовою і часто слабкою довузівської підготовкою.

Проблему формування пізнавальних потреб іноземних студентів досліджував О. Резван [2]; педагогічний супровід фахової підготовки іноземних студентів у вищих технічних навчальних закладах вивчав І. Семененко [3], питаннями підготовки іноземних громадян до навчання в технічних університетах займалася Н. Булгакова [1].

Завдання іноземного студента на підготовчому відділенні не тільки опанувати природничо-математичні дисципліни і поглибити знання у предметній області новою мовою навчання, а й навчитися швидко і ефективно засвоювати наукову інформацію. Метою підготовки є не тільки сформувати комунікативну компетенцію, а й підготувати студентів-іноземців до науково-дослідницької роботи, тобто сформувати у них інтелектуальні навички роботи з іншомовною інформацією.

Інтелектуальний розвиток є мірою того, як люди вчаться думати і міркувати для себе по відношенню до оточуючих їх світом. Процес триває крізь усе життя студентів, починаючи з того моменту коли вони йдуть до школи, формують інтелектуальні відносини з іншими людьми і отримують нові навички

Розвиток мови допомагає студентам-іноземцям організувати думки і зрозуміти світ навколо них, допомагає ставити запитання і розвивати прості ідеї в більш складні. Основним завданням, на яке орієнтовано навчання іноземних студентів на підготовчому відділенні університету, є навчити студентів користуватися іншомовною літературою з іноземних студентів їх дисциплін і вміти висловлюватися нерідною мовою з питань, пов'язаних з навчанням майбутньої професії. Одним з методів навчання іноземних студентів є розвиток у них навичок аналітико-синтетичної обробки інформації нерідною мовою. Під цим розуміються творчі процеси, що включають осмислення, аналіз і оцінку змісту оригінального тексту для вилучення необхідних відомостей. Досягненню цих цілей найкращим чином відповідає два методи мислення: аналіз і синтез. Аналіз дозволяє виділити найбільш цінну інформацію, відокремити другорядні відомості і дані, тобто зробити певні аналітичні операції, без яких неможливо отримати основний зміст оригіналу. Одночасно з процесом аналізу природничо-математичного тексту відбувається процес його синтезу, тобто з'єднання в логічне ціле тієї основної інформації, яка отримана в результаті аналітичних операцій. Таким чином, очевидно, що недостатньо засвоїти інформацію оригіналу в цілому або частинами (аналіз), необхідно навчити виділяти головний зміст, коротко його формулювати і представляти в логічній послідовності (синтез), створюючи, вторинний текст. Якщо у студента розвинені когнітивні вміння, значить, він в ході рішення навчально-професійних завдань може аналізувати і оцінювати ситуацію, виокремлювати проблему, долати чинники, від яких залежить виникнення проблеми, визначати шляхи подальшого вирішення проблеми.

Таким чином, в процесі розвитку інтелектуальних умінь у іноземних студентів удосконалюються вміння використовувати в мовленні природничо-математично марковані пропозиції адекватно ситуацій, розвивається особистісний потенціал за рахунок формування пізнавального відношення до предмету новою мовою навчання.

#### Література

1. Булгакова Н. Б. Система пропедевтичної підготовки іноземних громадян з природничих дисциплін у технічному університеті : дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.04 / Н. Б. Булгакова. – К., 2002. – 446 с.
2. Резван О. О. Педагогічні умови розвитку пізнавальних потреб іноземних студентів у процесі навчання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / О. О. Резван. – К., 2008. – 19 с.
3. Семененко І.Є. Педагогічний супровід фахової підготовки іноземних студентів вищих технічних навчальних закладів: монографія / І.Є. Семененко. – Х.: «Мадрид», 2015. – 143 с.

**Анотація. Зінонос Н. О. Формування у іноземних студентів інтелектуальних умінь роботи з іншомовною природничо-математичною інформацією.** У статті розглядається необхідність формування інтелектуального потенціалу іноземних студентів нерідною для них мовою навчання на підготовчих відділеннях університетів. Висвітлено умови формування комунікативних навичок, необхідних для засвоєння студентами-іноземцями природничо-математичних знань і умінь. Обґрунтовано необхідність розвитку у студентів-іноземців навичок аналітико-синтетичного опрацювання науково-навчальних відомостей для забезпечення успішної адаптації до навчання в іншомовному середовищі.

**Ключові слова:** аналітико-синтетичне опрацювання, природничо-математичні дисципліни, іноземні студенти, іншомовне середовище.

**Аннотация. Зинонос Н. А. Формирование у иностранных студентов интеллектуальных умений работы с иноязычной естественно-математической.** В статье рассматривается необходимость формирования интеллектуального потенциала у иностранных студентов на неродном для них языке обучения на подготовительных отделениях университетов. Освещены условия формирования коммуникативных навыков, необходимых для усвоения студентами-иностранцами естественно-математических знаний и умений. Обоснована необходимость развития у студентов-

иностранцев навыков аналитико-синтетической обработки научно-учебных сведений для обеспечения успешной адаптации к обучению в иноязычной среде.

**Ключевые слова:** аналитико-синтетическая обработка, естественно-математические дисциплины, иностранные студенты, иноязычная среда.

**Summary. Zinonos N. O. Fundamentalization of the content of foreign students training in science and mathematics.** *The article considers the necessity of forming the foreign student's intellectual potential in the non-native language of instruction at the preparatory departments of universities. The conditions for the formation of the communicative skills necessary for mastering the science and mathematical knowledge and skills by foreign students are highlighted. The article underlines the necessity of developing thinking skills such as analyzing, synthesizing, evaluating, reasoning, coming to a conclusion of scientific and educational information for students to ensure successful adaptation to learning in a foreign environment.*

**Key words:** analyzing, synthesizing, foreign students, science and mathematics, foreign language environment.

**А. Ю. Карлащук**

кандидат педагогических наук, доцент  
Колледж Хахевелд, Гемстеде, Нидерланды  
akarlashchuk@hageveld.nl

## ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ

За последние пять лет тенденцией математического предвуниверситетского образования в Голландии стало формирование активной мыслительной деятельности в процессе обучения математики в классах научно-технического профиля. Важной составляющей этого процесса является формирование исследовательских умений студентов. Проблема для министерства образования стала настолько актуальной, что в программу Единого Государственного Экзамена по математике в Нидерландах были введены соответствующие экзаменационные задачи. В свою очередь, это вызвало необходимость внедрения в учебный процесс определенных содержательных линий курса математики в средних учебных заведениях.

Одной из составляющих нового веяния является формирование исследовательских умений студентов в процессе учебно-исследовательской деятельности на уроках математики. О научных основах, психолого-педагогических аспектах и дидактических принципах формирования и развития этих умений мы говорили в [1]. Подобные исследования проводятся в Украине и сейчас в [4]. Это направление не теряет актуальности и в системе образования Нидерландов.

Разработана система задач, опирающаяся на методологию, указанную в [1], которая органично вписана в программу математики уровня Б [3], [4], соизмеримой с программой старшей школы с углубленным изучением математики и первых курсов математического факультета университета.

В нашем исследовании [1] была указана особая роль задач с параметрами в развитии умений моделирования реальных процессов. Этому аспекту уделяется также внимание в указанной системе задач, поскольку является важной составляющей развития межпредметных связей. Применение математики в различных областях науки имеет определенную общность. Как метод познания математическое моделирование включает в себя формирование адекватной математической модели, внутримодельное решение задачи математическими средствами, интерпритацию полученного решения с точки зрения исходной ситуации.

На наш взгляд интерпритация функциональных зависимостей как параметрических моделей является наглядным примером задач с параметрами, формирующими такие исследовательские умения, как умение самостоятельно анализировать данные исследовательской задачи, выявлять основополагающие теоретические факты, необходимые для ее решения, самостоятельно составлять соотношения по заданным свойствам, переносить известные знания в новые ситуации и т.д.

Для наглядности приведем пример задачи из указанной системы.

Кривая  $y = 1 + \frac{1}{e^{2t-1}}$  является интегральной кривой дифференциального уравнения  $\frac{dy}{dt} = a(y - b)$ . Составить уравнение интегральной кривой, проходящей через точку (1, 2).

Таким образом, возможно осуществление поставленных целей по формированию у студентов интеллектуальных операций, исследовательских умений и навыков, реализацию через такую систему межпредметных связей, а также развитие интереса к математике как к учебному предмету.

### Литература

1. Карлащук А.Ю. Формирование исследовательских умений школьников в процессе решения математических задач с параметрами: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / А. Ю. Карлащук / Донецкий национальный ун-т. – Донецк, 2001. – 242 с.

2. Чашечникова О. С. Методична система розвитку дослідницьких здібностей майбутніх економістів / О. С. Чашечникова, З.Б. Чухрай // Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки». – 2013. – Вип. 261. – С. 137-146.
3. Getal en Ruimte VWO B deel 1/Noordhoff Uitgevers. Groningen.2014. – 201p.
4. Getal en Ruimte VWO B deel 2/Noordhoff Uitgevers. Groningen.2014. – 201p.

**Анотація. Карлашук А.Ю. Формування дослідницьких умінь студентів науково-технічного профілю в процесі розв'язування задач з параметрами.** Розглядається специфіка навчання математики у Нідерландах. Акцент зроблено на ролі задач з параметрами у розвитку дослідницьких здібностей в умовах предуніверситетської освіти.

**Ключові слова:** дослідницькі здібності, завдання з параметрами, математична освіта в Нідерландах.

**Аннотация. Карлашук А.Ю. Формирование исследовательских умений студентов научно-технического профиля в процессе решения задач с параметрами.** Рассматривается специфика обучения математике в Нидерландах. Акцент сделан на роли задач с параметрами в развитии исследовательских способностей в условиях предунiversитетской образования.

**Ключевые слова:** исследовательские способности, задачи с параметрами, математическое образование в Нидерландах.

**Summary. Karlashuk A. Y. the Formation of research skills of students in technical and scientific fields in the process of solving problems with parameters.** Discusses the specifics of teaching mathematics in the Netherlands. The emphasis is on the role of task parameters in the development of research abilities in terms of pridunavski education.

**Keywords:** research abilities, and tasks with parameters, mathematical education in the Netherlands.

**О. В. Карупу**

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
karupi@ukr.net

**Т. А. Олешко**

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
T11ota@ukr.net

**В. В. Пахненко**

кандидат технічних наук, доцент  
roboda586@gmail.com

Національний авіаційний університет, м. Київ

## **ПРО РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ АНАЛІТИЧНІЙ ГЕОМЕТРІЇ УКРАЇНСЬКИХ ТА ІНОЗЕМНИХ АНГЛОМОВНИХ СТУДЕНТІВ НАУ**

Оскільки англійська мова є однією з офіційних мов ІКАО (Міжнародна організація цивільної авіації) і для майбутніх фахівців в галузі авіації дуже важливою є можливість отримання професійної освіти англійською мовою, в Національному авіаційному університеті іноземні студенти можуть навчатися також і англійською мовою. Вибір мови навчання здійснюється іноземними студентами в залежності від їх мовної підготовки та планів на майбутнє працевлаштування..

Кафедра вищої та обчислювальної математики забезпечує викладання англійською мовою низки математичних дисциплін для студентів різних технічних спеціальностей, в тому числі ІТ. В зв'язку з розвитком англомовної освіти виникає ціла низка питань щодо викладання дисциплін, зокрема математичних, англійською мовою.

Починаючи з 2007 року ми проводимо дослідження з методики викладання математичних дисциплін іноземним та українським студентам в рамках англомовної освіти НАУ. Зокрема, ми досліджували особливості викладання англійською мовою деяких питань аналітичної геометрії і відповідних модулів дисциплін "Лінійна алгебра та аналітична геометрія" та "Вища математика" (див. [1–5]).

На наш погляд, велике значення має не тільки надання окремих теоретичних знань та практичних навичок розв'язування задач, але й формування цілісного сприйняття аналітичної геометрії в процесі її вивчення, розуміння суті аналітичного підходу в геометрії, розвиток у студентів інтелектуальних умінь і творчих здібностей, що будуть ними використані як процесі навчання в університеті, так і в майбутній професійній діяльності.

Частина проблем, що постають перед іноземними студентами при вивченні аналітичної геометрії, пов'язана перш за все зі специфічним рівнем шкільної підготовки іноземних студентів саме з геометричних питань, унаслідок чого значна частина цих студентів намагається розв'язувати геометричні задачі, використовуючи якісь часто неправильні аналітичні аналогії з задачами з цілком відмінною

геометричною інтерпретацією. Відносно кращою є ситуація для більшості українських студентів, хоча для певної їх частини подібний підхід до розв'язування геометричних задач також є характерним.

Відносно непоганим є засвоєння переважною більшістю студентів англomовних груп мікромодуля “Пряма на площині”. При цьому результати значно покращуються при використанні різноманітних опорних матеріалів, особливо якщо ці матеріали крім формул містять рисунки-схеми. Складнішим для засвоєння в таких групах є мікромодуль “Площина і пряма у просторі”, що є наслідком слабого просторового мислення у значній частині як іноземних так і українських студентів та відсутністю навчання кресленню в середній школі.

Засвоєння мікромодуля “Криві другого порядку” іноземними студентами є також порівняно непоганим. Набагато складнішим для них є мікромодуль “Поверхні другого порядку”. Для справедливості зауважимо, що засвоєння цього матеріалу є складним і для значної частини українських студентів технічних спеціальностей не тільки і не стільки внаслідок недостатніх технічних навичок алгебраїчних перетворень, а і внаслідок недостатності просторової уяви. При викладанні цього мікромодуля в таких групах бажано достатню увагу приділяти виробленню навичок розпізнавання видів поверхонь другого порядку за їх канонічними рівняннями. Особливо хороші результати дає використання різноманітних опорних конспектів, обговорення алгоритму студентами на практичному занятті. Крім того, ми вважаємо доцільним при вивченні цієї теми наводити в розширеному опорному конспекті випадки рівнянь поверхонь в канонічному виді з нестандартним розташуванням осей.

Особливо складними для вивчення іноземними студентами (на жаль, і українськими також) є мікромодуль “Дослідження алгебраїчних рівнянь кривих другого порядку” і особливо мікромодуль “Дослідження алгебраїчних рівнянь поверхонь другого порядку”. Ці складнощі, як правило, є наслідком недостатнього розуміння теорії рівня квадратичних форм та недостатнього рівня навичок оперування ними, недостатньо високого рівня аналітичних навичок для застосування квадратичних форм і особливо поганим відчуттям геометричної суті розв'язуваної задачі. Українські студенти, особливо ті, що навчалися в середній школі в класах з поглибленим вивченням математики, показують дещо кращі результати.

Особливо важливим для іноземних студентів, що не володіють або володіють дуже погано російською та українською мовами, є наявність доступних для них підручників англійською мовою, що містять необхідний теоретичний матеріал з великою кількістю розв'язаних прикладів і необхідну термінологію з перекладом ([6, 7]).

Вважаємо, що наявність англomовних посібників та опорних матеріалів, які крім рівнянь і рисунків містять також і словесні описи ознак канонічних рівнянь просторових геометричних об'єктів, сприяє не тільки кращому засвоєнню теоретичного матеріалу, але й формуванню навичок, корисних у вивченні математичних та спеціальних дисциплін і в майбутній професійній діяльності для переважної більшості наших студентів. Крім того, ми вважаємо доцільним рекомендувати студентам активне використання з систем комп'ютерної математики та пошукових систем.

### Література

1. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії англomовним студентам в Національному авіаційному університеті // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу “ІТМ\*ПЛЮС – 2015”: Матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції, 3-4 грудня 2015 року, м. Суми. Ч.2. – Суми, ВВП “Мрія”, 2015. – С. 45-46.
2. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії в Національному авіаційному університеті в рамках освіти англійською // Математика в сучасному технічному університеті: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 24–25 грудня 2015 року, Київ. Матеріали конференції. Київ: Вид. НТУУ “КПІ”. – 2015. – С.170-173.
3. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про деякі методичні аспекти викладання лінійної алгебри та аналітичної геометрії в Національному авіаційному університеті // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. Vol. IV (38), Issue 77. – Budapest: Society of Cultural and Scientific Progress in Central and Eastern Europe, 2016. – P. 29-32.
4. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про особливості викладання окремих розділів аналітичної геометрії іноземним студентам НАУ // 17 Міжнародна наукова конференція ім.академіка М.Кравчука, 19 – 20 травня 2016 р., Київ: Матеріали конференції, т.3. Київ: Вид. НТТУ “КПІ”. – 2016. – С. 256-259.
5. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про деякі особливості викладання аналітичної геометрії англomовним студентам // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки, вип. 140. – Чернігів: ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка, 2016. – С. 17-21.
6. Higher mathematics. Part 1: Manual / V.P. Denisiuk, L.I. Grishina, O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko, V.K. Repeta.– Kyiv: NAU, 2006. – 268 p.
7. Grebeniuk M.F., Karupu O.W. Bilinear and quadratic forms in geometry. Manual.– Kyiv: NAU, 2004. – 74p.

**Анотація. Карупу О.В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про розвиток інтелектуальних умінь в процесі навчання аналітичної геометрії українських та іноземних англомовних студентів НАУ. Розглянуто проблеми викладання аналітичної геометрії англійською мовою іноземним та українським студентам технічних спеціальностей в Національному авіаційному університеті.**

**Ключові слова:** математика, вища математика, аналітична геометрія.

**Аннотация. Карупу Е.В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. О развитии интеллектуальных умений в процессе обучения аналитической геометрии украинских и иностранных англоязычных студентов НАУ. Рассмотрены проблемы преподавания дисциплины аналитической геометрии на английском языке иностранным и украинским студентам в Национальном авиационном университете.**

**Ключевые слова:** математика, высшая математика, аналитическая геометрия.

**Summary. Karupu O., Oleshko T., Pakhnenko V. On development of intellectual skills in teaching analytical geometry Ukrainian and foreign English-speaking students of NAU. Problems of teaching discipline Analytical Geometry to foreign and Ukrainian English-speaking students in National Aviation University are considered.**

**Key words:** mathematics, higher mathematics, analytical geometry.

**О. М. Коломієць**

кандидат педагогічних наук, доцент

**А. О. Діденко**

магістрант

**К. І. Ясінська**

магістрант

Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького, м. Черкаси

## ДОСЛІДЖЕННЯ КРИВИХ У ФОРМУВАННІ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ

Дослідницькі уміння відносять до загальнонавчальних, їх можна формувати у студентів під час навчання різних дисциплін, зокрема і під час навчання диференціальної геометрії. У навчанні студентів важливим є не тільки об'єктивний результат їх дослідницької діяльності, а й набуті уміння. На нашу думку, доцільним є залучення студентів спочатку до навчально-дослідницької діяльності під час вивчення диференціальної геометрії, а потім до науково-дослідницької діяльності під час написання магістерської роботи. Навчально-дослідницька робота, на відміну від науково-дослідницької діяльності, передбачає відкриття суб'єктивно нових знань.

Методика дослідження кривих у диференціальній геометрії дає великі можливості формування у студентів дослідницьких умінь. Тому під час вивчення теорії кривих доцільно ознайомити студентів із способами утворення нових кривих та пропонувати їм дослідити окремі геометричні місця точок, (радіальні криві, подери, еволюти, евольвенти тощо), криві механічного походження, образи кривих при перетворенні інверсії тощо. Так студентам було запропоновано дослідити криві, отримані у результаті інверсії ліній 2-го порядку. Інверсні образи кривих досліджувалися двома способами: аналітичним та геометричним.

*Перший спосіб* полягає у наступному: щоб знайти образ кривої необхідно у її рівняння підставити формули інверсії та дослідити отримане рівняння.

*Другий спосіб* полягає у використанні геометричних властивостей інверсії, а саме: точки, які належать колу інверсії, відображаються самі в себе; точки, які належать колу інверсії, відображаються у точки поза ним, і навпаки; способу побудови образу точок при інверсії тощо.

Зокрема для інверсії образу гіперболи студентами було отримано наступні результати.

*Перший спосіб.* Нехай дано гіперболу  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  і коло інверсії  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$ .

Підставивши формули інверсії  $\begin{cases} x' = \frac{r^2(x - x_0)}{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} + x_0, \\ y' = \frac{r^2(y - y_0)}{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} + y_0 \end{cases}$  у рівняння гіперболи, отримуємо

рівняння її інверсного образу:

$$\begin{aligned} b^2(r^2(x - x_0) + x_0(x - x_0)^2 + x_0(y - y_0)^2)^2 - a^2(r^2(y - y_0) + y_0(x - x_0)^2 + y_0(y - y_0)^2) = \\ = a^2b^2((x - x_0)^2 + (y - y_0)^2)^2. \end{aligned}$$

Дане рівняння конкретизовано для різних параметрів: розглянуто різні розміщення центра інверсного кола відносно гіперболи та різні значення радіуса інверсного кола. Для кожного конкретного

випадку досліджено отримані криві за загальною схемою (симетричність кривої, точки перетину кривої з осями координат, асимптоти, особливі точки, точки, в яких дотичні паралельні осям координат тощо).

Зокрема, якщо центр інверсного кола є центром гіперболи  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ , то рівняння образу гіперболи набуде вигляду:  $9x^4 + 9y^4 + 18x^2y^2 - 256(x^2 - y^2) = 0$ . У результаті дослідження даного рівняння з'ясовано що, крива симетрична відносно осей координат;  $O(0;0)$ ,  $A\left(5\frac{1}{3}; 0\right)$ ,  $B\left(-5\frac{1}{3}; 0\right)$  – точки перетину з віссю  $OX$ , а  $O(0;0)$  – точка перетину з віссю ординат; асимптот не має;  $C(0;0)$  – точка самоперетину (рис. 2).

**Другий спосіб.** На рисунку 1 зображено гіперболу та інверсне коло (центр інверсного кола є центром гіперболи). Для побудови образу гіперболи використано наступне: точки перетину кола інверсії і гіперболи є нерухомими; образи віток гіперболи проходять через центр інверсного кола; шукана крива є замкненою. Точки гіперболи, які належать інверсному колу, відображаються у точки, що лежать поза ним і навпаки. Для більш точної побудови шуканої кривої доцільно побудувати образи кількох її точок, наприклад образи точок  $A$  і  $B$  (рис. 2).

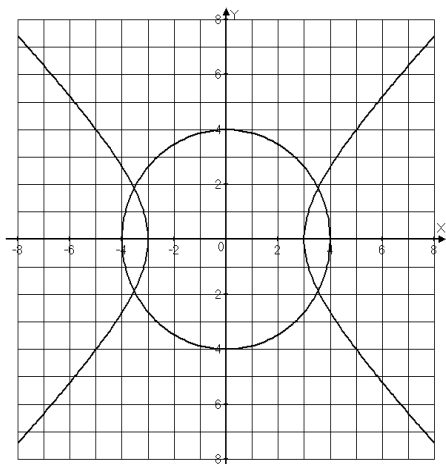


Рис. 1.

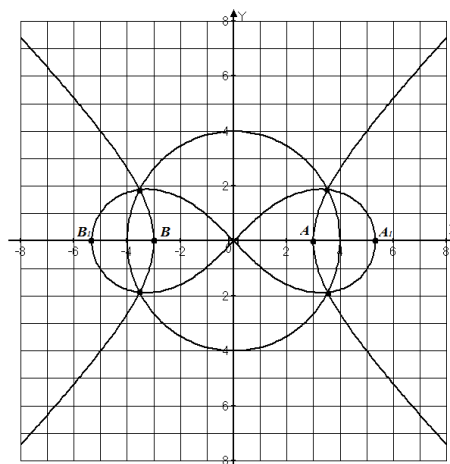


Рис. 2.

### Література

1. Савелов А. А. Плоские кривые / А. А. Савелов. – М., 1960. – 293 с.
2. Стеблянко П. О., Коломієць О. М. / Основи диференціальної геометрії (застосування сучасних комп'ютерних технологій, зокрема системи MatLab) : Навчальний посібник для студентів університетів / Стеблянко П. О., Коломієць О. М. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 201. – 204 с.

**Анотація.** Коломієць О. М., Діденко А. О., Ясінська К. І. Дослідження кривих у формуванні дослідницьких умінь студентів. *Описано досвід формування у студентів дослідницьких умінь під час навчання диференціальної геометрії.*

**Ключові слова:** навчання студентів, дослідницька діяльність.

**Аннотация.** Коломиец О. Н., Диденко А. О., Ясинская Е. И. Исследование кривых в формировании исследовательских умений студентов. *Описано опыт формирования исследовательских умений у студентов во время обучения дифференциальной геометрии.*

**Ключевые слова:** обучение студентов, исследовательская деятельность.

**Summary.** Kolomiyets O.M., Didenko A. O., Yasinska K. I. The study of curves in forming students' research skills. *The experience of formation exploratory skills in students in learning the differential geometry is described.*

**Key words:** teaching students, exploratory activity.

І. Г. Ленчук

доктор педагогічних наук, професор

lench456@gmail.com

А. Ц. Франовський

кандидат фізико-математичних наук, доцент

integral52@mail.ru

Житомирський державний університет імені І. Франка, м. Житомир

## ППЗ НАВЧАННЯ І КОНСТРУКТИВНА ПЛАНІМЕТРІЯ

З позицій педагогіки та психофізіології, ефективність формування дисципліною «Математика» творчих, дослідницьких здібностей студента (учня) прямо залежить від правильної організації навчання. Одним із змістових недоліків, суттєвих стратегічних вад шкільного курсу геометрії слід вважати відсутність **системного підходу до розв'язування планіметричних задач на побудову**. Дотепер не акцентується значущість інноваційних педагогічних технологій викладання й учіння **позиційної** та **метричної** геометрії: нехтують наочністю, яку визнано **фундаментальним принципом дидактики**, не в пошані методи геометризації та умоглядного конструктивізму, практично **відсутня комп'ютерна підтримка** діяльності суб'єктів освітнього процесу. Все це стримує ефективний розвиток, професійне й особистісне зростання того, хто вчиться.

Спілкуючись з учителями математики відчуваєш, що означена тема їх майже не займає, оскільки, як вони вважають, розділ «конструктивна планіметрія» не обов'язковий, другорядний у школі, на такі непрості задачі не вистачає часу, вони малозрозумілі учням. До того ж, діюча навчальна програма не передбачає розв'язування таких задач. Така позиція укладачів програми, вчителів глибоко помилкова, адже вміння **вести пошук** шляху розв'язування задачі, **обґрунтовувати** істинність результату та ще й **досліджувати** умови існування і ситуаційні варіації уявних (рисункових) конструкцій є вищим проявом творчості.

Чи є сьогодні полісенсорні можливості розширення візуального представлення інформації у сфері найпершої з наук, підвищення мотивації учіння, відтворення реального стану оперування об'єктами планіметрії, вдаючись, пріоритетно, до конструктивних методів діяльності? Розвиток інформаційно-комп'ютерних технологій накладає свій відбиток на освітянський процес. Ефективне залучення комп'ютерів до навчання створило передумови для інноваційних перетворень: набули широкого застосування педагогічні програмні засоби (ППЗ), у попиті сучасні електронні мультимедійні підручники, створюються освітні портали, впроваджуються «хмарні» навчальні сервіси, виникають мережеві спільноти науковців і т. ін.

Серед ППЗ інтегрованого характеру, призначених для ефективного використання у вивченні тих чи інших розділів математики і цілком придатних для розв'язування геометричних задач, варто виділити такі програмні засоби: GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, Derive, DG, GeoGebra, SAGE, SciDAVis тощо.

Можна припустити, що прогрес у геометричній освіті певною мірою залежить від рівня її поміркованої, фахової комп'ютеризації. Нижче розкриємо цю тезу на прикладі задачі, розв'язаної методом ГМТ.

В якості робочого інструменту обираємо програму **GRAN-2D**. В ній розробниками закладено всі НП і більшість ОП, а можливість збереження взаємозв'язків між задіяними об'єктами дозволяє прослідкувати всі етапи розв'язання задачі, ідеально оформляти рисунки, демонструвати з допомогою так званих «керуючих кнопок» динаміку створення навчальної моделі. Не менш важливою перевагою ППЗ є його доступність у створенні макроконструкцій – сукупності об'єктів базових типів, призначених для спрощеного задавання комбінацій геометричних фігур, що часто використовуються.

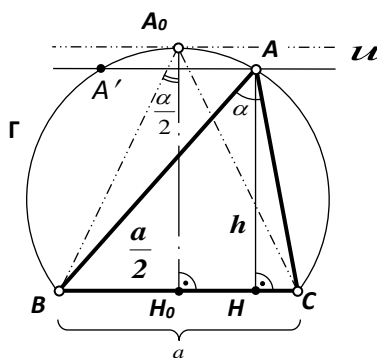


Рис. 1. Побудова трикутника

який задається умовою; 2). Проведення прямої  $u$ , паралельної  $BC$ , на відомій відстані  $h$  від неї; 3). Побудову ГМТ (дуги кола  $\Gamma$ ), з яких відрізок  $BC$  видно під заданим кутом  $\alpha$ ; 4). Фіксацію точок  $(A)$  перетину прямої  $u$  і кола  $\Gamma$ ; 5). З'єднання відрізками точки  $A$  з точками  $B$  і  $C$ .

**Задача.** Побудувати трикутник за стороною, її протилежним кутом і висотою, проведеною з вершини цього кута.

**Аналіз.** Нехай трикутник  $ABC$  задовольняє умову задачі (рис. 1):  $BC = a$ ,  $\angle A = \alpha$ ,  $AH \perp BC$  і  $AH = h$ . Вершини  $B$  і  $C$  шуканого трикутника легко побудувати (1)<sup>1</sup>. Залишається знайти на рисунку єдину точку  $A$ , яка задовольняє двом вимогам умови: 1)  $A \in u$ , де пряма  $u \parallel BC$  і розташована на відстані  $h$  від  $BC$  (2); 2) вершина  $A$  належить сегменту кола  $\Gamma$ , який спирається на відрізок  $BC$  і вміщує кут  $\alpha$  (3). Тому  $A = u \cap \Gamma$  (4). Трикутник  $ABC$  можна вважати побудованим (5).

Таким чином, побудовний етап вміщує п'ять «стандартних» операцій: 1). Відкладання на будь-якому промені відрізка  $BC = a$ , який задається умовою; 2). Проведення прямої  $u$ , паралельної  $BC$ , на відомій відстані  $h$  від неї; 3). Побудову ГМТ (дуги кола  $\Gamma$ ), з яких відрізок  $BC$  видно під заданим кутом  $\alpha$ ; 4). Фіксацію точок  $(A)$  перетину прямої  $u$  і кола  $\Gamma$ ; 5). З'єднання відрізками точки  $A$  з точками  $B$  і  $C$ .

<sup>1</sup> Кроки етапу «Побудова» подаємо у круглих дужках. Решту етапів розв'язання задачі опускаємо.

Далі, в установленому порядку, подаємо знімок з екрана ПК навчальної динамічної моделі щойно розв'язаної задачі, яку реалізовано у програмі GRAN-2D (рис. 2).

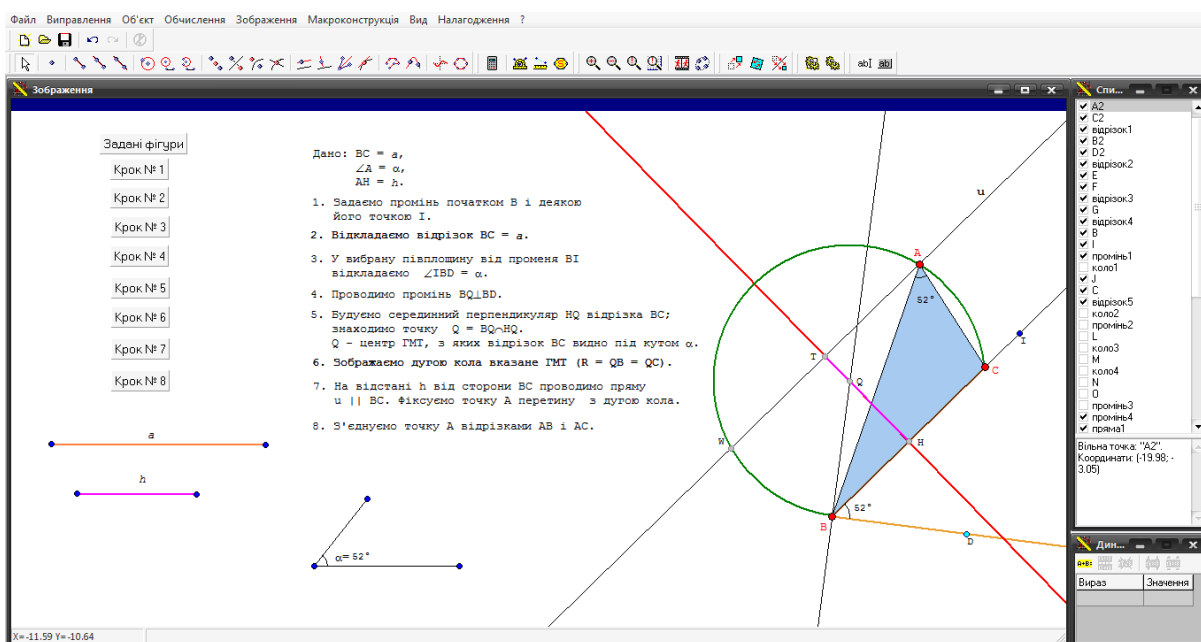


Рис. 2. Схема і результат моделювання задачі

Зауважимо, що у шкільних підручниках компактно подають п'ять основних побудов. Ми вважаємо, що в послідовному і строго витриманому переліку їх уже в 7-му класі повинно бути, щонайменше, дванадцять. Причому, учні мають знати, що на відміну від найпростіших число основних побудов необмежене. Найбільш уживані геометричні місця точок, деякі узагальнення вже відомих основних побудов, побудови відрізків, заданих найпростішими формулами, побудови образів точок, прямих і кіл кожним із рухів та гомотетією теж можуть бути віднесені до списку основних. Суть важливо, щоб усі основні побудови учень *самостійно* відпрацював циркулем і лінійкою й описав переліком найпростіших.

Професійне виконання аналізу, реалізація щоразу зримого шляху розв'язання суто геометричної задачі графічним методом постають перед суб'єктом учіння як завдання-проблема. Й це не дивно. Традиційно у школі діє формально-логічний підхід до покрокового представлення закономірних операцій. Вельми корисними можуть бути навчальні **вправи фрагментарної типізації задач** на побудову – особливо якщо її здійснює учень самостійно. Із задумом обмежуючи число геометричних фігур і їх визначальних елементів у комплексі, варіюючи ними, ми отримуємо нагоду просто, змістовно і вичерпно з'ясувати всі можливі залежності та графічні або ж графоаналітичні взаємні вираження всередині задіяних фігур чи їх комбінацій.

**Анотація. Ленчук І.Г., Франовський А.Ц. ППЗ навчання і конструктивна планіметрія.** Актуалізується проблема становлення у студентів (учнів) стереотипів ефективного візуального представлення на дисплеї ПК алгоритмів покрокових розв'язувань задач на побудову. Розроблені ППЗ гарантують оптимальну реалізацію побудов, а їх динамічні характеристики і закладені конструктивні можливості – якісне наочно-образне проведення етапу «дослідження».

**Ключові слова:** побудова; конструктивна планіметрія; аналіз; моделювання; комп'ютер; педагогічні програмні засоби.

**Аннотация. Ленчук И.Г., Франовский А.Ц. ППС обучения и конструктивная планиметрия.** Актуализируется проблема становления у студентов (учеников) стереотипов эффективного визуального представления на дисплее ПК алгоритмов пошаговых решений задач на построение. Разработанные ППС гарантируют оптимальную реализацию построений, а их динамические характеристики и заложенные конструктивные возможности – качественное наглядно-образное проведение этапа «исследование».

**Ключевые слова:** построение; конструктивная планиметрия; анализ; моделирование; компьютер; педагогические программные средства.

**Summary.** Actualizes the problem of formation of the students (pupils) stereotypes effective visual presentation on the PC display algorithms step by step solutions of problems in the building. Developed PPP guarantee optimal implementation of the constructions and their dynamic characteristics and inherent structural features - quality visual-shaped holding phase "research".

**Key words:** construction; constructive planimetry; analysis; modeling; a computer; educational software.



**О. В. Мартиненко**  
кандидат фізико-математичних наук, доцент  
**Я. О. Чкана**  
старший викладач  
chkana\_76@mail.ru

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

## РОБОЧИЙ ЗОШИТ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Самостійна робота студентів ВНЗ є одним із важливих напрямів навчальної діяльності і забезпечується цілим комплексом різних видів співпраці викладача і студента та дидактичних засобів. Питання її організації в умовах компетентісного підходу залишаються досить актуальним, зокрема подальшого вивчення потребує пошук відповідних форм самостійної роботи та розробки методики їх використання.

Робочий зошит студента з математичного аналізу є одним із важливих його впровадження забезпечує системний підхід до організації як самостійної роботи, так і до навчального процесу в цілому.

При розробці робочого зошита ми керувалися наступними принципами:

- відбору змісту, структури та форми його подання;
- особистісно-орієнтованого навчання;
- організації взаємодії всіх складових навчального процесу.

Виділяють чотири основних рівні самостійної роботи (репродуктивний, реконструктивний, евристичний, дослідницький [1]), відповідно до яких складають систему завдань робочого зошита.

Зміст робочого зошита умовно можна поділити на 3 блоки: інструктивно-методичний, змістовно-діяльнісний, рефлексивно-оцінювальний [2] (схема 1).

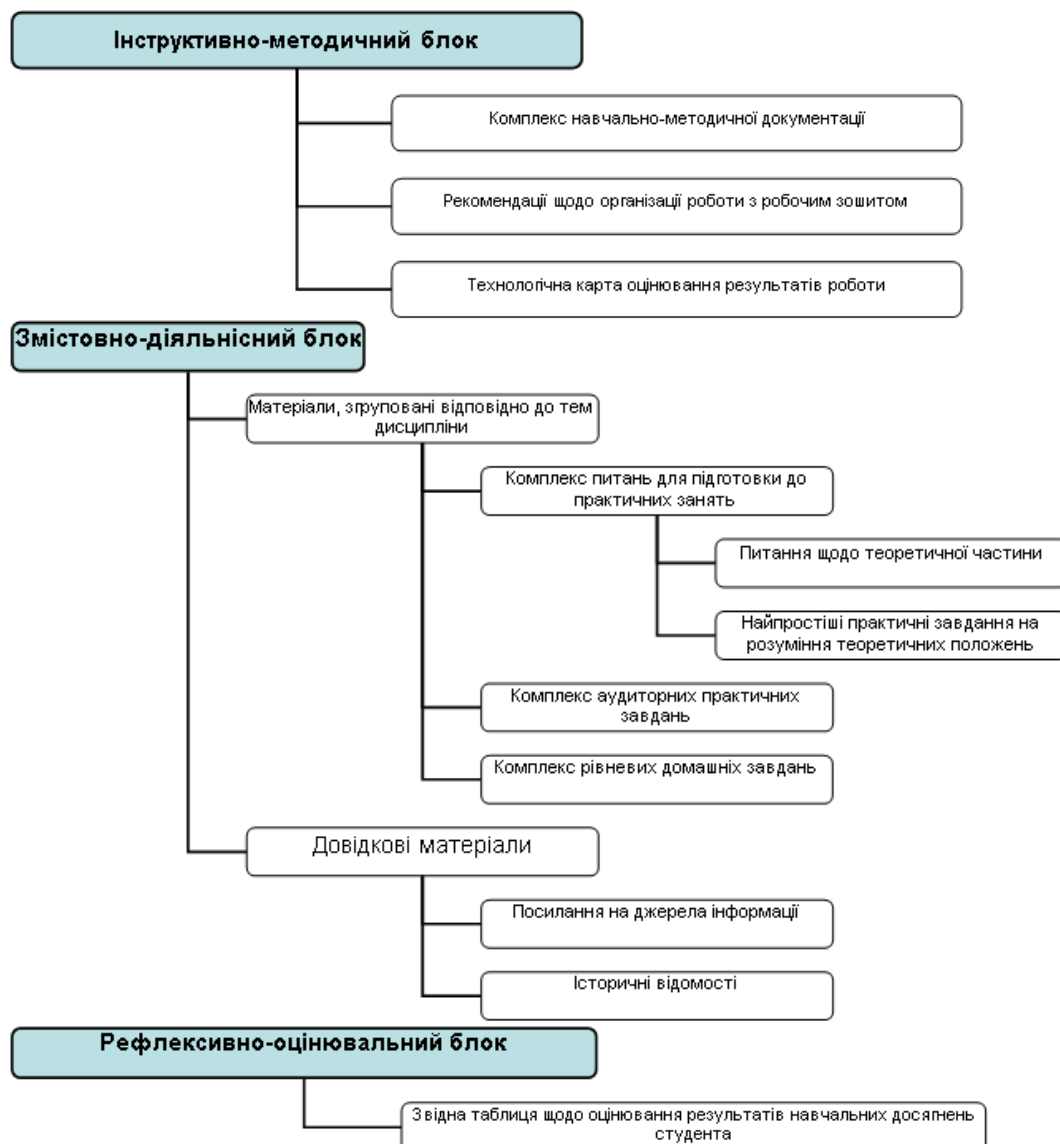


Схема 1

Інструктивно-методичний блок включає в себе комплекс навчально-методичної документації, що розкриває зміст курсу (елементи робочої програми з зазначенням тем та кількості годин на їх вивчення); рекомендації з організації роботи з робочим зошитом (пояснюється технологія роботи, вказуються всі вимоги до оформлення завдань та терміни їх виконання); технологічну карту оцінювання результатів роботи (визначається місце робочого зошита в рейтинговій системі при вивченні дисципліни, описується методика оцінювання та самооцінювання).

У змістовно-діяльностному блоці можна виділити дві складові: матеріали, згруповані відповідно до тем дисципліни, та довідкові матеріали. Перша складова забезпечується комплексом питань для підготовки до практичних занять (питання та найпростіші практичні завдання на розуміння основних положень відповідної лекції); комплексом аудиторних практичних завдань (набір типових практичних завдань на формування математичних компетенцій); комплексом рівневих домашніх завдань. Друга складова містить посилання на джерела інформації, вказівки для виконання певних завдань та, можливо, історичні відомості.

Рефлексивно-оцінювальний блок містить звідну таблицю щодо оцінювання результатів навчальних досягнень студента: оцінку викладача з теми та самооцінку студента. Загальна оцінка повністю заповненого робочого зошита входить до системи рейтингового оцінювання навчальних досягнень студента.

Специфікою змістовно-діяльностного блоку робочого зошиту з математичного аналізу є включення завдань на відтворення означень понять, розуміння логічної структури тверджень (необхідних і достатніх умов), наведення характерних прикладів та контрприкладів, доповнення тексту лекцій самостійно опрацьованим матеріалом, розв'язування типових завдань, завдань творчого характеру та прикладного змісту.

#### Література

1. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: теоретико-экспериментальное исследование. – М.: Педагогика, 1980. – С. 158.
2. Бордонская Л.А., Голобкова Г.И. Рабочая тетрадь студента современного вуза как многофункциональное дидактическое средство // Ученые записки ЗабГУ, 2013, №6 (53). – С. 51-66.

**Анотація.** Мартиненко О.В., Чкана Я.О. **Робочий зошит з математичного аналізу як засіб організації самостійної роботи студентів педагогічного університету.** Виділено принципи та специфічні особливості розробки робочого зошиту з математичного аналізу для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів, описано структуру та зміст його складових.

**Ключові слова:** самостійна робота, робочий зошит, математичний аналіз.

**Аннотация.** Мартыненко Е.В., Чкана Я.О. **Рабочая тетрадь по математическому анализу как средство организации самостоятельной работы студентов педагогического университета.** Выделены принципы и особенности разработки рабочей тетради по математическому анализу для студентов физико-математических факультетов педагогических университетов, описано структуру и содержание ее составляющих.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, рабочая тетрадь, математический анализ.

**Abstract.** Martynenko O.V., Chkana Y.O. **Workbook of mathematical analysis as a means of independent work of students of pedagogical university.** Highlight principles and specific features of development workbooks on mathematical analysis for students of Physics and Mathematics at Pedagogical University, describes the structure and content of its components.

**Keywords:** independent work, workbook, mathematical analysis.

**Н. І. Одарченко**

кандидат педагогічних наук, доцент  
odarnat@mail.ru

**Н. М. Захарченко**

старший викладач  
znnmaito@ukr.net

Сумський державний університет, м. Суми

## ВПЛИВ СИСТЕМИ ПІЗНАВАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ НА ФОРМУВАННЯ САМООСВІТНЬОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

Зацікавленість студентів навчальним предметом є одним із найбільш вагомих факторів їх успіху у навчанні. В процесі вивчення математичних дисциплін основний аспект робимо не на запам'ятовування матеріалу навчальної програми, а на глибоке його розуміння, свідоме і активне засвоєння. У зв'язку з цим

важливим є правильний підбір і своєчасне застосування методичних і математичних задач у процесі вивчення навчального матеріалу.

Як відомо, складання задач може виконувати різні функції у навчальному процесі:

- організаційну – привертає увагу до об'єктів, які вивчаємо, підвищує зацікавленість до навчального матеріалу, покращує мікроклімат занять;
- змістовну – сприяє поглибленому розумінню окремих властивостей об'єкту, що вивчається, розширює спектр додаткових відомостей про нього;
- контролюючу – коректно виявляє прогалини у вивченні матеріалу, рівень та глибину його засвоєння;
- мотиваційну – підвищує рівень мотивації вивчення навчального предмету.

Самоосвітня компетентність студентів формується через систему спеціально відібраних пізнавально поетапних завдань:

- на репродукцію знань («розпізнайте один і кілька», «запишіть», «виконайте»);
- на розуміння матеріалу («поясніть», «доведіть», «чому так відбувається»);
- на логічне мислення («складіть схему», «опишіть», «встановіть зв'язок між», «порівняйте»);
- на застосування знань («розв'яжіть задачу»);
- на виявлення творчих здібностей («розробіть проект», «запропонуйте»).

Використовуючи ефективну методику навчання з системного і систематичного використання підручника можна збільшити частку самостійності студентів у набутті знань і розвитку самоосвітніх умінь через систему рекомендацій викладача щодо самостійної роботи з текстом:

1. Визначити мету роботи з текстом.
2. Прочитати текст, одночасно опрацювати малюнки, таблиці, схеми, пояснити значення незрозумілих слів.
3. Виділити основні положення тексту і проаналізувати їх.
4. Дати відповіді на питання у кінці тексту.
5. Зробити висновки.
6. Скласти опорний конспект та записати його у робочий зошит.

Важливу роль у формуванні самоосвітніх компетентностей відіграє ефективний контроль процесу навчання до якого залучають студентів. Роль викладача – це методично грамотно підібрати та сформулювати задачі процесу контролю навчання:

- підібрати та продумати додаткові задачі та оформити зразки їх розв'язання;
- підготувати запитання до теми, що вивчається;
- скласти самостійну роботу «для товариша»;
- скласти самостійну роботу «для викладача»;
- запропонувати критерії оцінювання робіт;
- підготувати цікаву інформацію.

Враховуючи особливості такої роботи, будуємо заняття за схемою:

- визначення мети;
- підготовка та виконання інтерактивної вправи – центральна частина заняття;
- підведення підсумків: пояснення змісту опрацьованого, порівняння реальних результатів з очікуваними, висновки;
- нові теми для вивчення і обговорення.

Таким чином підбір системи завдань впливає на пізнавальну діяльність студентів і формування їх самоосвітньої компетентності.

**Анотація.** Одарченко Н.І., Захарченко Н.М. Вплив системи пізнавальних завдань на формування самоосвітньої компетентності студентів. Розглядається система пізнавальних завдань та їх функції у навчальному процесі, розкрито поняття пізнавально поетапних завдань, містяться рекомендації щодо самостійної роботи студентів з текстом. Автори виділяють задачі процесу контролю навчання та пропонують схему побудови заняття, що розвиває пізнавальну діяльність студентів і формує їх самоосвітні компетентності.

**Ключові слова:** самоосвітні компетентності, система пізнавальних завдань, пізнавально поетапні завдання, самостійна робота з текстом.

**Аннотация.** Одарченко Н.И., Захарченко Н.Н. Влияние системы познавательных заданий на формирование самообразовательной компетентности студентов. Рассматривается система познавательных заданий и их функции в учебном процессе, раскрыто понятие познавательных поетапных заданий, содержатся рекомендации касательно самостоятельной работы студентов с текстом. Авторы выделяют задачи процесса контроля обучения и предлагают схему построения занятия, которое развивает познавательную деятельность студентов и формирует их самообразовательные компетентности.

**Ключевые слова:** самообразовательные компетентности, система познавательных заданий, познавательно поэтапные задания, самостоятельная работа с текстом.

**Summary.** Odarchenko N., Zakharchenko N. **Influence of the system of cognitive tasks in the formation of self-educational competence of students.** *The system of cognitive tasks and their functions in the educational process is considered, the concept of cognitively step-by-step assignments is disclosed, recommendations concerning the independent work of students with the text are contained. The authors distinguish the tasks of the learning control process and suggest a scheme for constructing a lesson that develops students' cognitive activity and shapes their self-educational competences.*

**Key words:** self-educational competences, cognitive tasks system, cognitively step-by-step tasks, independent work with the text.

**О. О. Одінцева**

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми  
oincube@yahoo.com

## ДО ПИТАННЯ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ СТВОРЕННЮ БАГАТОВИМІРНИХ МОДЕЛЕЙ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

Серед сучасних математичних методів наукового дослідження найбільшого поширення набув метод математичного моделювання. Він також використовується і як метод навчального пізнання у вищій школі так в загальноосвітній. Про останнє зазначає сучасна програма з математики як для основної, так і для старшої школи, підкреслюючи надзвичайну важливість навчання учнів елементів математичного моделювання для формування в них системи дієвих знань і вмінь [1]. Ще важливішим, ніж для учнів, є опанування навичками математичного моделювання студентами педагогічних ВНЗ.

Базою для формування навичок математичного моделювання та прийомів діяльності, що входять до складу математичного моделювання, є завдання прикладного характеру. Отже, варто сформулювати навички такого роду діяльності ще під час навчання майбутніх педагогів. Але через брак часу на вивчення математичних дисциплін у педагогічних університетах викладачі досить часто виключають питання, пов'язані із побудовою математичних моделей та розгляду прикладних задач, що підводять під поняття, із змісту відповідного курсу.

Найбільш відповідальним етапом розв'язування прикладної задачі є побудова її математичної моделі. Під *математичною моделлю* розуміють опис реального об'єкта, процесу чи явища (досліджуваної ситуації) мовою математичних понять, формул і відношень [2]. І, відповідно до цього означення: *математичним моделюванням* називають метод наукового дослідження реальних об'єктів, процесів чи явищ, який ґрунтується на застосуванні математичної моделі як засобу дослідження [2].

Питання про створення математичних моделей та їх використання є природним для прикладних розділів математичної науки, до яких відноситься математичне програмування. Тому варто скористатися потенціалом цієї науки для вироблення навичок у студентів створення багатовимірних математичних моделей та їх опрацювання.

Найпростішими з точки зору побудови математичної моделі є «класичні» задачі лінійного програмування: транспортна задача, задача планування виробництва, задача складання раціону (дієти). Метою розв'язування таких задач є відшукання такого розподілу ресурсів при якому: або мінімізуються загальні витрати, або максимізується загальний прибуток.

Для вдосконалення навичок математично моделювати прикладні задачі, варто розглядати моделі задач, складніші ніж моделі «класичних» задач лінійного програмування. До таких можна віднести економічні задачі, що вивчаються у дробово-лінійному програмуванні.

Для полегшення створення математичних моделей задач слід: намагатися скласти таблицю, що буде містити дані, подані в задачі; чітко розуміти, що буде позначено за невідомі; економічну та математичну сутність усіх термінів, що фігурують в умові задачі (таких як собівартість продукції, рентабельність виробництва тощо).

*Приклад 1.* Для виготовлення 2-х видів виробів А і В використовується 3 види обладнання. Кожен виріб повинен пройти обробку на всіх типах обладнання. Відомий час обробки кожного виду виробів на обладнанні даного типу, що наведено у таблиці 1. Також в цій таблиці подано витрати, пов'язані з виробництвом одного виробу кожного виду.

Обладнання типів I і III завод може використовувати не більше 29 та 40 годин відповідно, а обладнання типу II доцільно використовувати не менше 10 годин.

Визначити скільки виробів кожного виду слід виготовити, щоб собівартість одного виробу була б найменшою.

Таблиця 1.

## Час обробки виробів

Тип обладнання	Витрати часу (год.) на обробку одного виробу	
	А	В
I	2	8
II	8	1
III	12	5
Витрати на виготовлення одного виробу, грн.	52	73

Позначивши через  $x_1$  кількість виробів типу А, через  $x_2$  кількість виробів типу В, дописують ще один рядок у таблиці та складають систему обмежень, яка виражає часові витрати на виробництво:

$$\begin{cases} 2x_1 + 8x_2 \leq 29, \\ 8x_1 + x_2 \geq 10, \\ 12x_1 + 5x_2 \leq 40, \\ x_{1,2} \geq 0. \end{cases}$$

Враховуючи, що собівартість продукції – це відношення загальних грошових витрат на виробництво до загальної кількості продукції, отримують вираз для цільової функції:

$$Z = \frac{52x_1 + 73x_2}{x_1 + x_2}.$$

І, відповідно, математичною моделлю розглядуваної задачі буде пошук мінімуму цільової функції  $Z$  при заданій системі обмежень.

Доцільно після створення математичної моделі конкретних задач, розглядати їх узагальнення.

Як показує досвід, створення багатовимірних математичних моделей економічних задач при вивченні математичного програмування, дозволяє:

- 1) мотивувати студентів до подальшого вивчення дисципліни (традиційне питання, що у них виникає: як це розв'язується?);
- 2) демонструвати практичну значущість математики;
- 3) розширювати світогляд студентів, як через самі задачі, так і через розгляд суміжних питань, пов'язаних з умовою задачі;
- 4) формувати навички математичного моделювання.

## Література

1. Програма з математики: <http://itzo.gov.ua/serednya-osvita-navchalni-prohramy>.
2. Панченко Л.Л. Про понятійний апарат математичного моделювання в загальноосвітній школі та педагогічному вузі/ Панченко Л. // Науковий часопис НПУ ім.М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – К.: Вид-во НПУ ім.М.П.Драгоманова, 2004. – №1. – С.89-97.

**Анотація. Одінцева О.О. До питання навчання студентів створенню багатовимірних моделей економічних задач.** Розглянуто важливість використання елементів математичного моделювання у курсі математичного програмування педагогічних ВНЗ на прикладі створення багатовимірних моделей економічних задач, що вивчаються в лінійному програмуванні.

**Ключові слова:** математична модель, математичне моделювання, лінійне програмування, економічні задачі.

**Аннотация. Одинцева О.А. К вопросу обучения студентов создавать многомерные математические модели экономических задач.** Рассмотрена важность использования элементов математического моделирования в курсе математического программирования педагогических вузов на примере создания многомерных моделей экономических задач, которые изучаются в линейном программировании.

**Ключевые слова:** модель, математическое моделирование, линейное программирование, экономические задачи.

**Summary. Odintsova O. On question about teaching students to create the mathematical models of multi-dimensional economical problems.** It's consider the importance of using elements of mathematical modeling in curricula of mathematical programming in pedagogical university by creating a multi-dimensional model of different linear programming problem.

**Key words:** model, mathematical modeling, linear programming, economical problem.

**T. Rudchenko**

*Georgia Institute of Technology, USA*

*Tatiana.rudchenko@gatech.edu*

**O. Chashechnikova**

*Sumy State Pedagogical University*

*named after A.S. Makarenko, Sumy, Ukraine*

## **ON THE RELATIVE EFFECTIVENESS OF HYBRID AND FACE-TO-FACETEACHING**

Burns et al (2013) assessed the impact of course delivery method (online versus hybrid versus F2F) of an Introduction to Information Systems course on the likelihood of receiving an exceptional (A), acceptable (B), or unacceptable (C, D, or F) course grade. The subjects were the 109 F2F, 155 online, and 129 hybrid students collectively taught by the same instructor over four semesters. The F2F students met in class twice weekly; the hybrid students had 10 in-class meetings and were “responsible for independent work supported by instructor-developed resources available to all students in all sections” (p 456) for weeks without in-class meetings; and the online students had no in-class meetings.

All students were responsible for the same assignments and had access to recorded lectures and exam reviews. The F2F and online students had the option to receive assistance from the instructor during “several independent workdays before final project due dates); the hybrid students had optional weekly support labs “staffed by the instructor, graduate assistants, and peer tutors” (p. 456). Four exams (all but one multiple-choice) were proctored in class for the F2F and hybrid students, but not proctored for the online students (though with the same time limitation as the F2F and hybrid students). Controlling for student GPA, age, gender, proximity to campus, class standing, and Pell Grant eligibility in an ordered probit model, the authors found that the likelihood of receiving a better grade was higher under F2F than either hybrid and online delivery, and that GPA was the most significant factor impacting (its impact was positive) the course grade regardless of delivery method.

Larson and Sung (2009) compared each of the grades on three exams and the numerical course grade of students in sections of an Introduction to Management Information Systems course taught by the same instructor under online (one section with 0 in-class meetings, and exams proctored at locations convenient to the students), hybrid (multiple sections, each with 11 weekly in-class meetings, 3 devoted to exams), or F2F (multiple sections, each with 16 weekly in-class meetings, 3 devoted to exams) delivery. For each weekly in-class meeting of the 63 F2F students, Larson delivered a lecture and raised discussion questions for class discussion. For each weekly online session, the 22 online students were expected to read lecture notes from the textbook publisher and were required to submit a detailed answer to one of a few discussion questions as well as respond to one other student’s answer to the question. The 83 hybrid students’ in-class meetings and online sessions mirrored those of the F2F and online students, respectively, except that whereas the online students were required to purchase the lecture notes, the hybrid and F2F students were not. The students in all three sections were as well assigned the same (unspecified) homework.

Each exam comprised true/false and multiple choice questions identical for all students, and essay questions similar across the online, hybrid, and F2F students. Based on one-way ANOVAs, no significant differences between the online, hybrid, and F2F students as to the grades on the three exams (whether including or excluding the essay questions portion) or the numerical course grade were found.

This study was conducted in the business college of a large public university where the majority of students work and commute to campus. All undergraduate business majors are required to take two quantitative methods courses, a lower-division introductory statistics course and an upper-division part statistics and part management science course (henceforth referred to as QM 3000) having the introductory statistics course as a prerequisite. QM 3000 is designed to convey a working knowledge of one-way ANOVA, simple and multiple linear regression, linear programming, forecasting methods, and decision analysis. Though instructing a fully online course at the university is predicated on the course as designed passing a QM Course Review and the instructor completing training on course design and pedagogy, the review and training are optional for instructors of hybrid courses. The instructor in this study elected to have the review and training. Her course design met every standard.

The subjects were the 77 students enrolled in one F2F section and 54 students enrolled in two hybrid sections of QM 3000 taught by the same instructor in the same (spring of 2015) term. The instructor had previously taught one section of QM 3000 under hybrid delivery, and several under face-to-face delivery. As indicated in Table 1, the hybrid and face-to-face (F2F) students were of comparable mean age, and—with GPA representing cumulative GPA at the beginning of the course—the mean GPA of the hybrid students was significantly and an estimated .17 grade points lower than that of the F2F students.

For each of fifteen weeks, the F2F students met in class for 75 minutes twice weekly and the hybrid students met in class for 75 minutes once weekly. In a typical (non-testing) week, the first class meeting for the F2F students focused on introducing a new topic (e.g., one-way ANOVA, integer linear programming, decision making under uncertainty), and the second focused on associated real-world applications (and, where applicable, the associated use of Excel). For such a typical week, and consistent with what has been termed the “flipped model” of hybrid course delivery, the hybrid students were afforded the introduction to the new topic online and experienced the same class meeting focusing on real-world applications as did the F2F students. The instructor

referenced/used the same expositions in PowerPoint or Word documents for both the F2F and hybrid students when introducing new topics or referencing real-world applications or describing usage of applicable (e.g., Solver, Regression) tools, and additionally assigned for online study by hybrid students viewing narrated videos (whether professor-created or available through YouTube). For each of the three testing weeks, practice test questions were discussed in the F2F class and available online (with solutions) for all students. The F2F and hybrid students shared the identical learning objectives (listed in the syllabus), assigned textbook readings, five quizzes, three tests (on three respective modules, the first on ANOVA and linear regression, the second on linear programming, the third on forecasting and decision analysis), and an optional (in effect, able to replace the lowest test grade) cumulative final exam. Each quiz and test, and the final exam, comprised 20 multiple-choice questions. The five quizzes (each worth 20 points, with the higher of up to two attempts serving as the recorded grade) were non-proctored, evenly spaced throughout the term, and taken online. Each quiz was preceded by an online practice quiz for which solutions were subsequently provided so students could check their work. The tests and final exam (each worth 100 points) were proctored and taken in class. The numerical course grade (which could range from 0 to 100) was the average of the quiz grade total and the three highest of the test and final exam grades.

For both the F2F and hybrid students, the identical course material (including the aforementioned PowerPoint and Word documents and narrated videos) was posted to Deslre2Learn (D2L), the course management system used by the university for all of its courses. The upper-level organization of that material as posted to D2L (see Table 2) was identical for the F2F and hybrid students. The lower-level organization of the material differed between the F2F and hybrid sections in one key respect: for each topic, the material placed in an In class folder for the F2F students was subdivided into Online and In class folders for the hybrid students so that the hybrid students could readily locate the material supporting their online self-study on that topic. For both the F2F and hybrid students, optional material for students to explore the topic in more depth was placed in an Additional Materials folder. We recommend further research that focuses on the effect on student learning (in specific courses) of the choices of, and student time spent on, active and passive learning activities.

**Анотація. Рудченко Т., Чашечникова О. Ефективність гібридного навчання face-to-face.**

*Представлено один з етапів виконання досліджень у рамках спільного україно-американського проекту по вивченню специфіки розвитку інтелектуальних умінь та творчого мислення учнів та студентів. Порівнювалася ефективність традиційного навчання та так званого «гібридного навчання», що передбачало поєднувати традиційне навчання та навчання он-лайн з метою компенсації зменшення так званих «контактних годин».*

**Ключові слова:** навчання математики; гібридне навчання; навчання face-to-face.

**Аннотация. Рудченко Т., Чашечникова О. Эффективность гибридного обучения face-to-face.**

*Представлен один из этапов выполнения исследований в рамках совместного украинско-американского проекта по изучению специфики развития интеллектуальных умений и творческого мышления учащихся и студентов. Сравнивалась эффективность традиционного обучения и так называемого «гибридного обучения», которое предусматривало сочетать традиционное обучение и обучение он-лайн с целью компенсации уменьшения так называемых «контактных часов».*

**Ключевые слова:** обучение математике; гибридное обучение; обучение face-to-face.

**Summary. Rudchenko T., Chashechnikova O. On the relative effectiveness of hybrid and face-to-face teaching.**

*One of the stages of implementation of researches is presented within the framework of the general Ukrainian-American project on the study of specific of development of intellectual abilities and creative thinking of students and students. Efficiency was compared of the traditional educating and so-called "hybrid educating", envisaging combination of the traditional educating and educating on-line with the purpose of indemnification of reduction of the so-called "pin clock".*

**Key words:** teaching mathematics; hybrid teaching; teaching of face-to-face.

**С. П. Семенець**

*доктор педагогічних наук, професор*

*Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир*

*sergij.semenets@zu.edu.ua*

## ПРИНЦИП РОЗВИВАЛЬНОЇ НАСТУПНОСТІ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

У ході розроблення концепції моделі навчально-математичної діяльності, в процесі створення теорії задач розвивальної математичної освіти втілювався принцип розвивальної наступності. Власне кажучи, на концептуальному рівні в теорію навчання математики впроваджено наукову ідею про доцільність постановки та розв'язування задач чотирьох рівнів змістового теоретичного узагальнення. Визначена ієрархія задач, з одного боку, забезпечує інтеграцію дедуктивної суті математики та діяльнісної теорії її навчання, а з іншого – забезпечує індивідуалізацію процесу учіння та вможливає встановлення в навчанні математики однієї із чотирьох зон найближчого математичного розвитку [1].

За визначенням С. У. Гончаренка «Наступність у навчанні – послідовність і системність у розміщенні навчального матеріалу, зв'язок і узгодженість ступенів і етапів навчально-виховного процесу. Здійснюється при переході від одного уроку до наступного (тобто в системі уроків), від одного року навчання до наступного [2, с. 227]. Отож, наступність у навчанні є засадничим принципом у процесі структурування змісту навчального матеріалу, формування системності знань, а також забезпечення професійної підготовки фахівців в умовах неперервної освіти.

Аналіз особливостей розвитку особистості в підлітковому, юнацькому та ранньому дорослому вікових періодах дозволив дійти висновку, що кожний наступний із них вирізняється від попереднього розвивальною наступністю. Кожному віковому періоду відповідає центральне психологічне новоутворення особистості, що формується завдяки розвитку новоутворень попередніх вікових періодів, і, яке за змістом, структурою та способами реалізації в діяльності є складнішим. У процесі провідної (навчальної, навчально-професійної) діяльності формуються складніші індивідуально-психологічні утворення, засвоюються узагальнені способи дій і мислення, а зрештою, кількісних і якісних змін зазнають усі особистісні виміри: діяльнісний, генетичний, соціально-психологічно-індивідуальний. Загалом, у динаміці едукації (навчання, виховання, розвиток) простежується різнорівнева (вертикальна) розвивальна наступність стосовно різних вікових періодів і ступенів освіти: *основна школа – старша школа – ВНЗ*.

Динаміка розвитку особистості школяра і студента спричиняє однорівневу (горизонтальну) розвивальну наступність у навчанні, що передбачає послідовність і систематичність у оволодінні теоретичним матеріалом, засвоєнні узагальнених способів дій, формуванні індивідуально-психологічних утворень і розвитку особистісних вимірів. Горизонтальна розвивальна наступність має досягатися при вивченні теми, розділу, змістової лінії, дисципліни. Необхідно, щоб такій динаміці відповідали зміст навчальних програм і підручників, структура системи уроків (лекційних, практичних і лабораторних занять). *Насправді розвивальна наступність має бути сутнісною характеристикою процесу навчання, а принцип розвивальної наступності стати засадничим положенням теорії розвивального навчання.*

З огляду на вищезазначене, концептуальною ідеєю розроблення теорії задач розвивального навчання математики послуговував *принцип розвивальної наступності, згідно з яким кожен наступний тип задач вирізняється від попереднього вищим рівнем змістового теоретичного узагальнення*. Насправді сформульований принцип запроваджує в навчальний процес думку про те, що математичні здібності розвиваються на основі генетичної здібності – індивідуально-психологічної властивості суб'єкта навчання *узагальнювати* зміст математичної освіти [3, с. 375]. Ключову роль у цьому процесі відіграє метод теоретичного (математичного, навчального) моделювання, що забезпечує формування узагальненого способу дій і мислення задля реалізації в типових задачних ситуаціях з математики. Відтак, принцип розвивальної наступності в навчанні математики, з одного боку, передбачає актуалізацію змістово-теоретичних дій (аналіз, планування, абстрагування, узагальнення, рефлексія) й активізацію теоретичного типу мислення, а з іншого – втілює задачний підхід до формування навчально-математичної діяльності та розвитку математичних здібностей суб'єктів навчання. *Перший рівень* задачної системи розвивального навчання математики займають базові (прикладні) задачі, завдяки яким розв'язується проблема походження математичних знань, реалізовується метод математичного моделювання, розв'язуються математичні задачі. *Другому рівню* відповідають навчальні задачі з математики, що передбачають навчальне моделювання процесу розв'язування типових задач з математики. Навчально-теоретичні задачі з математики (задачі *третього рівня* змістового теоретичного узагальнення) забезпечують формування узагальнених способів дій у процесі розв'язування задач змістової лінії, реалізації загально-математичних і загальнологічних методів розв'язування (доведення і дослідження). *Четвертий рівень* задачної системи займають навчально-дослідницькі задачі з математики, які, окрім рівня теоретичного узагальнення, вирізняються новизною одержаного результату. Такі задачі розв'язуються вже в старшій школі в рамках постійно діючих математичних конкурсів, зокрема конкурсу-захисту учнівських робіт Малої академії наук України. Цілісності запровадження принципу розвивальної наступності в навчанні математики слугує те, що на кожному рівні задачної системи забезпечується рефлексія процесу учіння, тут суб'єкти навчання роблять самоаналіз, самоконтроль і самооцінку виконаної навчально-математичної діяльності.

Отже, розвивальне навчання математики реалізує принцип розвивальної наступності, згідно з яким будується чотирирівнева задачна система як програма навчально-математичної діяльності. Окреслені рівні змістово-теоретичного узагальнення задачної системи співвідносяться із зонами найближчого математичного розвитку суб'єктів навчально-математичної діяльності. Відтак, у навчальному процесі створюються чотири зони найближчого математичного розвитку учнів (студентів): *базова зона* відповідає першому рівню задачної системи розвивального навчання математики, на якому формуються вміння створювати математичні моделі, формулювати та розв'язувати математичні задачі; *навчальна зона* співвідноситься з другим рівнем теоретичного узагальнення задач, де розв'язуються навчальні задачі з математики, будуються навчальні моделі; *навчально-теоретична зона* корелюється з третім рівнем задачної системи, на якому розв'язуються навчально-теоретичні задачі з математики, моделюються загальнологічні та загально-математичні методи розв'язування; *навчально-дослідницька зона найближчого математичного розвитку* створюється в процесі розв'язування задач четвертого рівня змістово-теоретичного узагальнення і передбачає виконання математичних досліджень.



Названі зони встановлюються в умовах співпраці вчителя (викладача) та учнів (студентів), у процесі колективного і колективно розподіленого розв'язування окреслених типів задач. *Перетворення зони найближчого математичного розвитку в зону актуального розвитку (де відповідний тип задач розв'язується самостійно) засвідчує про нову інтелектуальну якість, перехід суб'єкта навчально-математичної діяльності (його математичних здібностей) на вищий рівень розвитку. Власне, так у навчанні математики забезпечується практичне втілення принципу розвивальної наступності.*

Підсумовуючи, зауважимо, що принцип розвивальної наступності визначає правило побудови задачної системи розвивального навчання математики, водночас він слугує основним (засадничим) положенням, за яким конструюється задачна структура навчально-математичної діяльності та окреслюються зони найближчого математичного розвитку суб'єктів цієї діяльності. Реалізація цього принципу вможливує досягнення стратегічної мети розвивального навчання математики: повноцінний розвиток учнів (студентів) на діяльнісному, генетичному, соціально-психологічно-індивідуальному вимірах особистості. Діяльний рівень представлений навчально-математичною діяльністю та узагальненими навчальними діями, генетичний – математичними здібностями (математичною обдарованістю), соціально-психологічно-індивідуальний вимір репрезентує науково-теоретичне (структурно-математичне) і творче математичне мислення.

#### Література

1. Семенець С. П. Методологія і теорія розвивального навчання математики: [монографія] / С. П. Семенець. – Житомир : О. О. Євенок, 2015. – 236 с.
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
3. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников / В. А. Крутецкий. – М. : Просвещение, 1968. – 432 с.

**Анотація. Семенець С. П. Принцип розвивальної наступності в навчанні математики.** Обґрунтовано принцип розвивальної наступності в навчанні математики, що втілюється при побудові задачної системи розвивального навчання математики, конструюванні задачної структури навчально-математичної діяльності, окресленні зон найближчого математичного розвитку суб'єктів навчання.

**Ключові слова:** розвивальна наступність, задачна система, навчально-математична діяльність, розвивальне навчання математики, зони найближчого математичного розвитку.

**Аннотация. Семенец С. П. Принцип развивающей преемственности в обучении математике.** Обоснован принцип развивающей преемственности в обучении математике, который воплощается при построении задачной системы развивающего обучения математике, конструировании структуры учебно-математической деятельности, определении зон ближайшего математического развития.

**Ключевые слова:** развивающая преемственность, задачная система, учебно-математическая деятельность, развивающее обучение математике, зоны ближайшего математического развития.

**Summary. Semenets S. P. The Principle of educational continuity in the teaching of mathematics.** Justified the principle of educational continuity in the teaching of mathematics, which is embodied in the construction of a system of problems of developmental teaching mathematics, the design of a task-curricular mathematical activities, identifying zones of proximal mathematics development of the subjects of study.

**Key words:** educational continuity, task system, teaching mathematical activities, developing the teaching of mathematics, the zone of proximal mathematics development.

**Б. А. Сусь**

доктор педагогічних наук, професор

Військовий інститут інформатизації та телекомунікацій, м. Київ

**Б. Б. Сусь**

кандидат фізико-математичних наук, викладач

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

bogdansus@gmail.com

#### ФІЗИЧНИЙ ЗМІСТ ПОНЯТТЯ «ЕЛЕКТРИЧНИЙ ЗАРЯД»

Фізика як наука невинно розвивається, але є багато традиційних проблемних питань, на які вчорашня і сучасна наука не має однозначної відповіді. До таких питань відноситься поняття «заряд». Ми вживаємо термін «електричний заряд» як щось таке, що не потребує пояснень. Ось як можна прочитати шкільному підручнику: «*Електричний заряд характеризує властивість тіла до певної взаємодії... Відомою з дослідів фундаментальною властивістю електричного заряду є те, що він існує в двох видах, умовно названих додатніми і від'ємними зарядами. Заряди одного знаку відштовхуються, а протилежних знаків – притягуються*» [1, с. 11]. У вищій школі становище подібне: «*Всі тіла в природі здатні електризуватися, тобто набувати електричного заряду. Заряджене тіло взаємодіє з іншими*

зарядженими тілами. Існує два види електрики, які умовно названі додатніми і від'ємними зарядами. Заряди одного знаку відштовхуються, а протилежних знаків – притягуються» [2, с. 9]. Зі сказаного можна розуміти, що в природі існують «заряди» і вони взаємодіють між собою. Але заряди мають одну надзвичайну особливість, про яку в навчальній літературі не говориться – **вони окремо не бувають**, а «заряджається» речовина. Ще в давнину було помічено, що коли два тіла потерти, то вони притягуються або відштовхуються. Пояснювалась така взаємодія появою на тілах додатніх чи від'ємних «зарядів». Їх може бути більше або менше і вони можуть переходити з одного тіла на інше. Тепер ми знаємо, що найменший від'ємний заряд у електрона як найменшої частинки **«електронної» речовини**. А найменший додатній заряд у протона – теж найменшої частинки **«протонної» речовини**. Ми також знаємо, що **електронна і протонна речовини – це зовсім різні речовини**. І не тому, що мають різні заряди, а **вони різні за своєю структурою**. Електрон – це елементарна частинка і поділити його на якісь складові ще не вдалося. Протон теж вважається елементарною частинкою, хоча відомо, що він складається з кварків. Так що в електрона і протона **різні речовини**, а ми кажемо, що вони мають **різні заряди** ! В часи Кулона такого не знали. Можна було б думати, що речовини електрона і протона однакові, а додатні чи від'ємні вони тому, що в них різні заряди. Та насправді **в електрона і протона різні речовини** ! Тут просто подвійна назва одного й того ж. Додатній заряд – це протонна речовина, яку умовно можна назвати «додатньою», від'ємний заряд – речовина електронна або «від'ємна». Атоми речовини складаються з протонів (ядер) і електронів. Кількість протонів дорівнює кількості електронів і загалом атом електронейтральний. Але атом можна іонізувати – відірвати від нього електрон. Тоді кажуть, що тіло заряджається. Отже, **«заряд» тіла означає переважання у ньому некомпенсованої «додатньої» або «від'ємної» речовини**. Таким чином, назва «заряд» є умовною, бо насправді йдеться про електронну чи протонну речовину. Відомий фізик-теоретик Фейнман під поняттям «заряд» так і розумів конкретні реальні частинки – додатні протони і від'ємні електрони: *«Речовина є сумішшю додатніх протонів і від'ємних електронів, які притягуються і відштовхуються з неймовірною силою... Однакові сорти речовини відштовхуються, а різні – притягуються»* [3, с. 9]. Стає зрозумілим, що насправді термін «заряд» є умовною назвою і без нього можна обійтися. Проблема тільки в традиційних уявленнях і звичках. Наприклад, закон Кулона можна сформулювати і без поняття «заряд». Тоді навіть стає зрозумілішою його інтерпретація: *«Сила взаємодії між двома точковими тілами з електронною або протонною речовиною пропорційна кількості цих речовин і обернено пропорційна квадрату відстані між тілами»*.

Звичайно, з розвитком науки змінюються уявлення і виникає необхідність зміни термінології. Так, у XVI столітті для пояснення чому є гарячі і холодні тіла придумали «теплород», який перетікає з одного тіла в інше. Потім від поняття «теплород» відмовилися. Однак питання про те, щоб відмовитися від терміну «заряд», не стоїть. Ця назва стала традиційною. Просте за цим поняттям слід розуміти не щось абстрактне, а конкретний зміст: **«заряд» – це кількість електронної чи протонної речовини**, яка бере участь у взаємодії. А в навчальній літературі слід би давати роз'яснення справжнього змісту поняття «заряд». Оскільки слово «заряд», по суті, є жаргоном, тому на письмі його доцільно брати в лапки.

Особливістю «зарядів» є те, що вони взаємодіють на відстані. Однак механізм взаємодії невідомий і його треба з'ясувати. Важливо зрозуміти, чому заряджені тіла взаємодіють між собою? Кажемо, що «заряди» створюють навколо себе «електричні поля», через які і взаємодіють. Але що таке «поле» теж не знаємо ! Ми розмовляємо абстрактною мовою. Тому виходить, що одне невідоме, пояснюємо за допомогою іншого невідомого. Існує таке «щось» – «заряд», який створює навколо себе інше «щось» – «поле». А що таке «поле»? В математиці слово «поле» є синонімом слова «розподіл». Наприклад, цілком зрозуміло, що **«поле векторів»** означає **розподіл векторів** у просторі чи на площині. Електронна чи протонна речовина також створюють навколо себе «поля». Це може бути розподіл у просторі реальних частинок, які випромінює електронна чи протонна речовина. Позитивні заряджені тіла випромінюють частинки одного типу, а негативні заряджені – іншого типу. До речі, саме так пояснює взаємодію між частинками відомий фізик-теоретик Стівен Хокінг: *«У квантовій механіці передбачається, що всі сили взаємодії між частинками речовини переносяться частинками з цілочисельним спіном, рівним 0, 1 або 2. Частинка речовини, наприклад електрон або кварк, випускає частинку, яка є переносником взаємодії. В результаті віддачі швидкість частинки речовини змінюється. Потім частинка переносник налітає на іншу частинку речовини і поглинається нею. Це зіткнення змінює швидкість другої частинки, ніби між цими двома частинками речовини діє сила»*[4, с. 38]. Або: *«...електрична сила взаємного відштовхування між двома електронами виникає через обмін віртуальними фотонами, які не можна безпосередньо зареєструвати»* [4, с. 38].

Таким чином, для пояснення реальної взаємодії потрібні не тільки абстрактні міркування про існування якогось «ефіру» або «поля», створюваного умовним «зарядом», а предметні уявлення, хоча б гіпотетичні. Наявність гіпотези стимулює пошук. Принаймні, учні будуть знати ту межу, де закінчується наше розуміння сутності явища. Вживання жаргонної термінології не стимулює думки, не дає розуміння проблеми. Тому в навчальній літературі слово «поле», як жаргон, бажано брати в лапки.

**Висновки.** Матерія, з якої складається Всесвіт, існує у вигляді речовини і поля. Речовина відома в електронному (електрон) і протонному (протон) двох видах, які мають зовсім різну будову. Між частинками речовини існує взаємодія – частинки різної речовини притягуються між собою і утворюють електронейтральну речовину. В утворених тілах кількість додатньої і від'ємної речовини може не

співпадати – тоді кажуть, що тіло «заряджене». Традиційне фізичне поняття «електричний заряд» характеризує кількість некомпенсованої електронної чи протонної речовини, що відповідно називається «від'ємним» чи «додатнім» зарядом. При такому тлумаченні являє інтерес механізм притягування і відштовхування між електронами і протонами, який, очевидно, реалізується через невідомі частинки, що ними випромінюються. Таким чином, проблемні питання активізують розумову діяльність, тому студентів і учнів при вивченні фізики треба ознайомлювати з традиційними проблемними питаннями. Це сприяє розвитку їх світогляду, стимулює розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей.

#### Література

1. Бутиков Е.И. Физика. Книга 2. Электродинамика. Оптика / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. – М. ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 336 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 2. – М.: Наука. 1978. – 480 с.
3. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике, т. 5. Электричество и магнетизм / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – М.: Мир. 1966. – 296 с.
4. Хокинг Стивен. Краткая история времени / Стивен Хокинг. – СПб.: Амфора. 2001. – С. 38-39.

**Анотація. Сусь Б.А., Сусь Б.Б. Фізичний зміст поняття «електричний заряд».** *Розкриття фізичного змісту явища сприяє активізації процесу навчання, розвитку світогляду і творчих здібностей студентів. Розглядається традиційне проблемне питання, що таке електричний заряд. Показано, що реально це поняття характеризує кількість некомпенсованої електронної або протонної речовини.*

**Ключові слова:** активізація процесу навчання, творчі здібності, електричний заряд.

**Аннотация. Сусь Б.А., Сусь Б.Б. Физическое содержание понятия «электрический заряд».** *Раскрытие физического смысла явления содействует активизации процесса обучения, развитию мировоззрения и творческих способностей студентов. Рассматривается традиционный проблемный вопрос, что такое электрический заряд. Показано, что реально это понятие характеризует количество некомпенсированного электронного или протонного вещества.*

**Ключевые слова:** активизация процесса обучения, творческие способности, электрический заряд.

**Summary. Sus B.A., Sus B.B. The physical concept of the definition of "electric charge".** *Disclosing of physical meaning of the phenomenon contributes to enhancement of the learning process, development of vision and creativity students. Traditional problem issues what is the electric charge is considered. It is shown that this concept really describes the amount of uncompensated electron or proton substance.*

**Key words:** activation of the learning process, creativity, electric charge.

**В. М. Торяник**

кандидат біологічних наук, доцент

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

toryanik\_vn@ukr.net

#### ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ БІОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ УМІНЬ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ГЕНЕТИКИ

Зростання значення компетентності майбутнього фахівця є однією з найважливіших особливостей сучасної вищої педагогічної освіти. За результатами аналізу багатьох освітніх систем орієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід і створення ефективних механізмів його запровадження є одним зі шляхів оновлення змісту освіти й навчальних технологій, узгодження їх із сучасними потребами, інтеграції до світового освітнього простору [1].

Компетентнісний підхід переміщує акценти з процесу накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок в площину формування й розвитку в учнів та студентів здатності практично діяти і творчо застосовувати набуті знання і досвід у різних ситуаціях [5]. Тому у системі компетентного підходу до навчання у вищій школі нових акцентів набувають вимоги до форм і засобів навчання.

У межах генетики як навчальної дисципліни, що є обов'язковою для підготовки бакалаврів біологічних спеціальностей класичних і педагогічних університетів, формується професійна і загальнокультурна компетентність. Зокрема, в результаті вивчення генетики студент повинен: розуміти механізми спадковості та мінливості як основи біологічної еволюції, специфіки функціонування ядерного та цитоплазматичного геномів та їх взаємодії; вільно володіти генетичною термінологією, та доцільно її використовувати; володіти методами генетичного аналізу, вміти застосовувати їх на практиці та коректно інтерпретувати результати; вміти розв'язувати генетичні задачі.

Формування у студентів умінь розв'язувати генетичні задачі – складна і, одночасно, цікава форма навчальної роботи, спрямована в кінцевому результаті не лише на формування професійних і життєвих компетентностей майбутніх біологів та учителів біології. Як різновид біологічних задач генетичні задачі виконують такі функції: навчальні (ілюстрація понять та законів; встановлення зв'язків між теорією і

практикою; набуття навичок отримання, обробки і представлення наукових знань у письмовій формі), мотиваційні (створення проблемних ситуацій, підвищення інтересу до набуття нових знань через пошук і позитивні емоції від успішності його реалізації), розвиваючі (розвиток логічного мислення, формування вмінь самостійного здобуття знань, розвиток інтелектуальних і творчих здібностей, формування вмінь використовувати отримані знання для розв'язування різноманітних практичних, дослідницьких і навчальних завдань), виховні (висвітлення практичної спрямованості отриманих знань) [2].

При розв'язуванні задач з генетики [4], в яких використовується значна різноманітність рослинних і тваринних об'єктів, демонструється спільність генетичних закономірностей для всіх живих організмів, включаючи людину. Це розширює кругозір студентів, сприяє розвитку їх життєвих компетентностей. Задачі розв'язуються шляхом логічних роздумів, основаних на знанні понять та закономірностей генетики, що сприяє більш глибокому засвоєнню цих знань і створює можливість для їх самоконтролю. Зміст кожної задачі відображає якусь конкретну ситуацію, яка має вихід у практику, наприклад, медико-генетичної чи селекційно-генетичної служб, тобто розв'язування генетичних задач робить теорію практичною. В процесі розв'язування задач студенти краще засвоюють генетичну термінологію, у них формуються уміння аналізувати та прогнозувати процеси, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між окремими явищами спадковості та мінливості, що активує пізнавальну діяльність, розвиває інтелектуальні уміння, і, без сумніву, знадобиться у майбутній професійній діяльності.

Як показує особистий багаторічний досвід викладацької роботи, у чималій кількості студентів розв'язування генетичних задач викликає великі труднощі. Основною причиною цього, зазвичай, є несформованість у них методологічної культури розв'язування задач взагалі. Слід зазначити, що поняття «методологічна культура» по-різному інтерпретується, однак загалом під ним розуміють логіку та сукупність засобів і способів наукового пізнання. Досить вдало визначив дане поняття всесвітньовідомий соціолог П. Сорокін: «методологічна культура являє собою логіко-мислительний апарат (логічні і наукові прийоми пізнання), які дозволяють людині «переробляти» будь-яку «інтелектуальну їжу» [3].

Найбільш поширеним проявом «проблем» з методологічною культурою розв'язування біологічних задач у студентів, що вчаться розв'язувати задачі з генетики, є прагнення відразу почати розв'язувати задачу, не усвідомивши її зміст. Як з цим боротися? У своїй викладацькій роботі ми намагаємося «з цим боротися» шляхом формування у кожного студента усвідомлення того, що розв'язування задач – це засіб вивчення генетики. Наприклад, при вивченні сутності гібридологічного методу студент повинен засвоїти, що цей метод базується на проведенні експериментальних схрещувань та аналізі їх результатів, що й дозволяє встановлювати закономірності спадкування ознак. Що при використанні даного методу для запису схем схрещувань необхідно застосовувати загальноновживану символіку та дотримуватися відповідних правил. Причому, потрібно не лише формально запам'ятати символи, але й усвідомити їх біологічну сутність. Студент повинен усвідомити й те, що навчитися розв'язувати задачі він зможе, якщо навчиться аналізувати її умову. Так, при розв'язуванні задач на схрещування аналіз умови він повинен здійснювати за такими питаннями: про успадкування скількох пар альтернативних ознак йдеться в задачі, скількома генами контролюється кожна з них, чи відомо, яка в парі альтернативних ознак є домінуючою, а яка рецесивною, що відомо про батьківські форми – чи їх фенотипи, чи їх генотипи, що відомо про нащадків: чи їх фенотипи, чи їх генотипи, чи розщеплення за фенотипом, чи за генотипом, що потрібно встановити. Також студент повинен зрозуміти, що відповідати слід лише на поставлені в задачі питання, і враховувати те, що велика кількість задач на схрещування має ймовірнісний характер, і тому немає однозначної відповіді. А для цього потрібно оволодіти елементами теорії ймовірностей (що, зокрема, є основою математичної статистики) – засвоїти поняття: «випадкова подія», «ймовірність події», «правило добутку», «правило додавання». В той же час, студент повинен знати, що розв'язувати задачі на схрещування можна двома способами: звичайним визначивши типи гамет і за допомогою решітки Пеннета варіанти генотипів потомства, і математичним, розраховуючи ймовірність появи у потомстві конкретного фенотипу і генотипу, що буде швидше і зручніше, особливо у випадках складних полігібридних схрещувань. Однак треба бути дуже уважним, щоб не пропустити можливість «приходу» відповідного алеля не тільки від материнського, але й від батьківського організму. Тому, щоб не помилитися, можна перевірити відповідь, розв'язавши задачу звичайним способом.

Отже, при формуванні вмінь розв'язувати генетичні задачі ми намагаємося показати студентам, що знання накопичуються не самі по собі, одночасно з ними формуються уміння та навички і розвиваються мислення та інтелектуальні здібності. А також ми прагнемо довести студентам, що успішне засвоєння ними основних закономірностей генетики неможливе без вмінь розв'язувати задачі.

### Література

1. Антонюк Л.Л. Компетентнісний підхід у вищій освіті: світовий досвід / Л.Л. Антонюк, Н.В. Васильова, Д.О. Ільницький, І.В. Кулага, В.С. Турчанінова. – К. : КНЕУ, 2016. – С. 4.
2. Карташова І. Біологічна задача: зміст, розв'язання, методика використання: Навчально-методичний посібник / І.І.Карташова. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2015. – С. 8.
3. Сорокін П.А. Человек. Цивилизация. Общество. – М. : Политиздат 1992. – С. 265.
4. Торяник В.М. Генетика. Збірник задач. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. – 92 с.

5. Химинець В. Компетентнісний підхід до професійного розвитку вчителя. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakinppo.org.ua/2010-01-18-13-44-15/233-2010-08-25-07-10-49>

**Анотація. Торяник В.М. Формування у студентів біологічних спеціальностей умінь розв'язувати задачі у процесі навчання генетики.** Розглядається значення умінь розв'язувати генетичні задачі для формування професійних і життєвих компетентностей майбутніх біологів та учителів біології. На конкретних прикладах показано шлях формування у студентів умінь розв'язування задачі у процесі навчання генетики.

**Ключові слова:** уміння, розв'язування, задач, генетика, студенти-біологи.

**Аннотация. Торяник В.Н. Формирование у студентов биологических специальностей умений решать задачи в процессе изучения генетики.** Рассматривается значение умений решать генетические задачи для формирования профессиональных и жизненных компетентностей будущих биологов и учителей биологии. На конкретных примерах показан путь формирования у студентов умений решать задачи в процессе изучения генетики.

**Ключевые слова:** умения, решение задач, генетика, студенты-биологи.

**Summary. Toryanik V.N. Forming for the students of biological specialities of abilities to decide tasks in the process of study of genetics.** The value of abilities to decide genetic tasks for forming professional and vital competences of future biologists and teachers of biology is examined. On concrete examples a forming way is shown for the students of abilities to decide tasks in the process of study of genetics.

**Key words:** skills, decision of tasks, genetics, students-biologists.

**О. С. Чашечникова**

доктор педагогічних наук, професор

**Є. А. Колесник**

викладач

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

## НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ОДИН ІЗ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

**Постановка проблеми.** У Національній доктрині розвитку освіти України передбачено створення умов, які не лише дають учню/студентові змогу опанувати необхідні знання та вміння, а й сприяють його творчій самореалізації, розвивають його творчі здібності. За новою редакцією «Закону про вищу освіту» серед основних завдань вищого навчального закладу є забезпечення творчої діяльності учасників освітнього процесу, формування особистості студентів. Одною з умов реалізації цих ідей є підготовка студента – майбутнього вчителя математики, здатного розкривати та розвивати творчий потенціал школярів, творчо підходити до вирішення різноманітних професійних завдань, а отже й розвиток його творчого мислення.

Загальновідомо, що система фахової підготовки майбутнього вчителя математики передбачає фундаментальну математичну та професійно орієнтовану підготовку. Фундаментальність підготовки майбутнього вчителя математики забезпечується вивченням дисциплін математичного циклу (математичного аналізу, алгебри, геометрії, математичної логіки, числових систем, теорії ймовірностей та інших), що є підґрунтям подальшого вивчення взаємопов'язаних фахових курсів елементарної математики та методики навчання математики.

Основна мета курсу елементарної математики полягає у тому, щоб надати студентам дійсно ґрунтовну підготовку з шкільного курсу математики, ознайомити з його науковими основами, що є однією з умов ефективності методичної підготовки майбутнього вчителя математики підготовки до роботи з обдарованими учнями, до розвитку творчого мислення школярів. У процесі навчання студентів педагогічних університетів має здійснюватися систематична спрямованість на формування та розвиток творчого мислення майбутнього вчителя математики. Але на даному етапі відсутні дослідження, в яких представлена система навчання елементарної математики студентів педагогічних університетів, спрямована на розвиток їх творчого мислення.

Необхідність створення цієї системи продиктовано низкою протиріччя між декларуванням спрямованості на розвиток творчої особистості студента-майбутнього вчителя математики у процесі фундаментальної та фахової підготовки та недостатнім врахуванням психолого-педагогічних особливостей юнацького віку, відмінностей сучасних студентів від студентів попередніх поколінь.

Гострим є протиріччя між потребою суспільства у випускниках педагогічних університетів, здатних надати школярам ґрунтовну систему знань, спроможних працювати в умовах профільної школи, зокрема – з обдарованими школярами, і тим, що більша частина студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів не є випускниками класів з поглибленим вивченням математики (за даними нашого дослідження – 19%), а отже, з одного боку, в процесі вивчення курсу елементарної математики

необхідно усунути прогалини студентів з шкільного курсу математики, зокрема ті, що заважають працювати за програмою поглибленого рівня, а з іншого, – скористатися можливостями вивчення курсу елементарної математики з метою розвитку творчого мислення студентів-майбутніх учителів математики.

**Аналіз актуальних досліджень.** Питання творчості у навчально-пізнавальному процесі, розвитку творчого мислення учнів (студентів) у процесі навчання математики присвячені дослідження В. І. Андрєєва, Д. Б. Богоявленської, Я.І. Грудьонова, В. М. Дружиніна, Б.П. Ерднієва, Е. Е. Жумаєва, Й. Н. Іванова, І. В. Калашнікова, Ю.М. Колягіна, В.А. Крутецького, Ю.Н. Кулюткіна, В.М. Лейфури, О. М. Матюшкіна, В. Б. Мілушева, В. О. Моляко, С.В. Музиченко, Я. О. Пономарьова, В. Г. Разумовського, О.А. Смалько, В. А. Ясинського, М. Гарнер (M. Garner), В. Ватсон (V. Watson) та інших. Питання навчання студентів – майбутніх вчителів математики розглядали В.Г. Бєвз, Г. П. Бєвз, В. А. Гусєв, Л.О. Денищєва, М. І. Жалдак, Т.В. Крилова, А.І. Кузьмінський, Г.Л. Луканкин, І.Є. Малова, Г.О. Михалін, О.Г. Мордкович, В.М. Монахов, В.Г. Моторіна, Г.І. Саранцев, О.І. Скафа, С.О. Скворцова, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасєнкова, Л.М. Фридман, М.І. Шкіль, Н.М. Шунда та інші. Серед робіт останніх років можна виділити роботи І.А. Акулєнко, В.М. Базуріна, Є.І. Боркача, А.Л. Воєводи, К.М. Гнезділової, С.П. Семенця, І.Ю. Шахіної, З.Б. Чухрай та інших. Керівництво творчою діяльністю студентів має здійснювати викладач, який сам є творчою особистістю. Акцент на творчу діяльність в ході навчання студентів – майбутніх вчителів математики зроблено в роботах Н.Г. Дендєбері, В.В. Іванової, Л.Й. Наконєчної, К.В. Недялкова, Л.М. Радзіховської, С. А. Ракова, О.І. Скафи та інших.

Питаннями навчання студентів елементарної математики присвячені роботи Ф. С. Авдєєва, Н. І. Батьканової, Н.Я. Віленкіна, І.Я. Дєпмана, О.І. Скафи, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасєнкової та інших. Більш детально – у роботах В.В. Антоновської, О.П. Воловик, С.П. Семенця, Д.А. Шукурова.

На сучасному етапі з'явилися роботи, присвячені вдосконаленню змістового наповнення курсу елементарної математики, реалізації професійно-педагогічної спрямованості навчання елементарної математики у педагогічному університеті, теорії та практики розвивального навчання у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики, теоретичних основ формування методичних умінь студентів у ході навчання елементарної математики. Але аналіз практики роботи свідчить про протиріччя між декларуванням спрямованості на розвиток творчої особистості студента-майбутнього вчителя математики у процесі фундаментальної та фахової підготовки і об'єктивними чинниками, які визначають спрямованість навчання елементарної математики сучасних студентів перш за все на усунення прогалин у знаннях та вміннях студентів з шкільного курсу математики.

Тому **мета нашої статті:** виявити специфіку і ефективні шляхи формування та розвитку творчого мислення майбутніх вчителів математики в ході вивчення курсу елементарної математики.

**Виклад основного матеріалу.** В ході дослідження нами було з'ясовано, що творчу навчально-пізнавальну діяльність доцільно трактувати як найвищий рівень навчально-пізнавальної діяльності студента в ході навчання елементарної математики, як реалізацію особою власного творчого потенціалу як у процесі розв'язування творчих математичних задач, так і у процесі вирішення професійно спрямованих завдань, зокрема в ході реалізації діагностичної, прогностичної, конструктивно-проектувальної, організаторської, інформаційної, комунікативної, творчої, рефлексивної функцій навчання математики з метою розвитку творчого мислення майбутніх учнів. У своєму дослідженні ми також виходимо з того, що необхідною є спрямованість на розвивальний характер як у змістовому, так і у процесуальному аспектах.

Нами у попередньому дослідженні було визначено [5], що **розвиток творчого мислення у навчанні математики доцільно тлумачити і як мету, і як засіб, і як мотивувальний фактор навчання математики**, зазначимо, що усвідомлення студентом тих позитивних змін, що відбуваються з його особистістю у процесі навчання елементарної математики, позитивних зрушень у професійному становленні сприяє підвищенню його зацікавленості в опануванні предмета. Це підтверджується й теорією емоційного інтелекту (Д. Гоулман [2], П. Стайєр, Дж. Майєрта інші).

На основі обґрунтування ролі творчого мислення у професійній діяльності вчителя математики нами адаптовано систему рис творчого мислення студента, що можуть розвиватися в ході навчання математики з орієнтацією на професійну діяльність майбутнього вчителя математики. Нестандартність мислення проявляється у вмінні розв'язувати задачі новими та оригінальними способами; породжувати нестандартні ідеї в процесі вирішення проблемних ситуацій; дивергентність – у схильності узагальнювати математичний матеріал, використовувати поєднання різноманітних методів та способів розв'язування задач; евристичність – у спроможності продукувати нові стратегії вирішення проблеми в умовах невизначеності, інтуїтивно обирати більш ефективний шлях розв'язування завдання. Ефективність мислення проявляється в інтелектуальному самозбагаченні та спроможності «бачити» корисність і цікавість «побічних» результатів процесу розв'язування (результати розв'язування опорних задач), творча активність - у творчому натхненні вчителя математики, високому рівні зацікавленості у розширенні та поглибленні власних знань, у розв'язуванні творчих завдань, а також здатності до мобілізації власних творчих можливостей.

Систему рис творчого мислення студентів – майбутніх вчителів математики необхідно доповнити **комунікативним компонентом творчого мислення**, що полягає не лише в умінні пояснити теоретичний матеріал, зорієнтувати учнів у процесі розв'язування творчого завдання, але й володіння здатністю

передавати власний емоційний стан зацікавленості творчим завдання іншим учасникам навчального процесу.

Аналіз теоретичних положень та практики навчання свідчить, що ефективна реалізація особистісно орієнтованої системи навчання математики, спрямованої на формування і розвиток творчого мислення студентів, має ґрунтуватися на урахуванні специфіки психолого-педагогічних особливостей сучасної студентської молоді. Врахування «спадів» та «підйомів» психологічних процесів у ході навчання елементарної математики є необхідним та важливим з точки зору можливості інтенсифікації навчання математики у сучасних умовах, але аналіз практики навчання елементарної математики свідчить, що дані фактори не враховуються ані у змістовому, ані у процесуальному аспектах.

У студентському віці формується здатність, а у деяких випадках – й готовність до наукової творчості. Але підкреслимо: це не є обов'язковим атрибутом юнацтва, а відбувається у процесі цілеспрямованої співпраці студентів та викладачів.

У контексті нашого дослідження виділяємо фактори, що впливають на розвиток творчого мислення студента в ході навчання елементарної математики, серед яких розвиненість психічних процесів; ґрунтовність знань з фундаментальних та фахових дисциплін; сформованість навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності. Важливе значення має переважання внутрішньої мотивації через впевненість студента у правильності вибору професії вчителя математики, що сприяє спрямованості його навчально-пізнавальної діяльності на самовдосконалення. Суттєву роль відіграє особистість викладача, який сам має бути творчою особистістю, вміти та бажати спрямовувати процес навчання елементарної математики на розвиток творчого мислення студентів через використання змістового наповнення, відповідних форм, методів, прийомів, засобів; цілеспрямовано застосовує прийоми активізації пізнавального інтересу, сприяє створенню позитивної мотивації у ході навчання; надає змогу студенту вільно висловлювати власні думки, втілювати свої ідеї у процесі розв'язування завдань

Аналіз теоретичних досліджень та практики навчання елементарної математики у педагогічних університетах у контексті проблеми засвідчив: вивчення курсу стає потужним засобом формування сучасного фахівця-педагога за умови спрямованості на розвиток творчого мислення студентів.

Нами неодноразово відмічалось [3; 4], що на сучасному етапі на викладача елементарної математики припадає подвійне навантаження: перед тим, як знайомити майбутніх вчителів математики з сучасними науковими основами шкільного курсу математики, готувати їх до навчання школярів розв'язувати завдання підвищеного рівня складності, необхідно усунути прогалини у підготовці студентів зі шкільного курсу математики (зокрема ті, що заважають працювати за програмою поглибленого рівня). Тому необхідно використовувати можливості вивчення курсу елементарної математики з метою розвитку творчого мислення студентів, що сприятиме формуванню їх готовності до розвитку творчого мислення школярів в ході навчання математики.

Сучасний вчитель математики працює в умовах профільної школи з учнями, що мають різні рівні математичних здібностей, має бути спроможним розвивати творче мислення обдарованих учнів і сприяти виявленню потенційних можливостей тих учнів, які ще не повною мірою проявили себе, «провокувати» їхню зацікавленість, творчу активність та готовим створювати творче середовище у процесі навчання математики. Вчитель має не лише вміти розв'язувати олімпіадні задачі, застосовуючи різні методи, але й зацікавлювати учнів, навчати їх нестандартним підходам.

З огляду на це, необхідним виявилось доповнення і уточнення традиційних цілей та завдань вивчення курсу елементарної математики, внесення коректив до послідовності пропонування навчального матеріалу, доповнення змісту навчання завданнями творчого характеру, завданнями з одною умовою та декількома вимогами (зокрема тими, що перетворюють завдання на «умовно-творче» (термін введено нами у [5])).

Зроблений нами аналіз програм університетів України, Білорусі, Росії з курсу «Елементарна математика» свідчить, що у більшості з них спрямованість на розвиток творчого мислення студентів представлено або у меті та завданнях, або творчий компонент відображено у вимогах до знань та вмінь студентів, або у змісті (розв'язування олімпіадних завдань), але цілісної спрямованості (мета → засоби досягнення → очікуваний результат) не прослідковується.

Зазначимо, що розвиток творчого мислення студентів та формування готовності майбутнього вчителя математики до творчості у процесі навчання елементарної математики забезпечується на основі раціонально визначеної мети та завдань, ефективно підібраного змістового наповнення даної навчальної дисципліни.

**Доповнюємо мету** вивчення елементарної математики у педагогічному університеті формуванням професійних якостей майбутнього творчого вчителя математики, здатного використовувати творчий підхід не лише до розв'язування математичних задач, але й до професійних завдань, формуванням готовності студента до всебічного розвитку творчої особистості школяра в ході навчання математики.

Порівняльний аналіз можливості використання існуючих підручників та навчально-методичних посібників з елементарної математики в контексті дослідження дозволив зробити висновок про необхідність не лише використання «умовно-творчих завдань» [5] з кожної теми, але й навчання студентів виконувати відповідні переформулювання. Відповідно до результатів опитування студентів педагогічних

університетів у різні роки, на сучасному етапі значно зросла потреба у створенні нових навчальних посібників з елементарної математики.

Результати наших досліджень свідчать, що з метою розвитку творчого мислення студентів такі **посібники мають містити:**

- відомості з історії математики, так звані «історичні задачі»;
- запитання проблемного характеру на початку викладу теоретичного матеріалу;
- завдання для «математичної розминки» (усні завдання логічного та/або творчого характеру);
- різнорівневі системи завдань з кожної теми (репродуктивного, реконструктивного, варіативного та творчого характеру);
- тестові завдання з декількома правильними відповідями («тести-індикатори», детально у [5]);
- індивідуальні науково-дослідницькі завдання (зокрема, пов'язані з необхідністю використовувати метод проектів);
- теми та завдання для самостійної роботи студентів, в тому числі, пов'язані з темами методики навчання математики;
- список рекомендованих джерел, зокрема – посилання на електронні ресурси (матеріали для підготовки до математичних олімпіад, конкурсів, турнірів тощо).

Здійснення порівняльного аналізу впровадження форм, методів і засобів навчання елементарної математики студентів педагогічних університетів надає підстави стверджувати, що найбільш продуктивними з позиції спрямованості на розвиток творчого мислення студентів виявилися: **серед форм організації занять** -проблемна лекція, лекція-візуалізація, бінарна лекція, лекція-провокація, лекція-конференція, лекція-консультація; практичні заняття комбінованого типу (спрямованість і на формування ґрунтовної системи знань та вмінь з теми, і на розвиток творчого мислення студентів), послідовність пропонуваних завдань на яких наступна – **«завдання-мотиватори»**(термін авторський); формулювання завдання проблемного характеру з теми; система «допоміжних» завдань з теми, що готують до виконання завдання проблемного характеру; виконання завдання проблемного характеру; проміжний висновок; виконання завдань тренувального характеру з варіативною умовою та /або вимогою.

**Серед методів навчання** найбільш продуктивними виявилися проблемний, частково-пошуковий, дослідницький. Ефективним з точки зору розвитку творчого мислення студентів є озброєння їх системою евристик, евристичних прийомів («виділяй головне», «узагальнюй», «розглянь екстремальні випадки», «аналогія», «розміркую від супротивного», «побудова контрприкладу», «прийом моделювання» та інші).

**Серед засобів навчання** – ІКТ, що використовуються з наступними цілями: провокування створення проблемної ситуації, творчого завдання через легкість варіації умови, та вивільнення часу на аудиторних заняттях для виконання творчих завдань через можливість виконувати завдання репродуктивного та реконструктивного рівнів тренувального характеру.

Потужним засобом розвитку творчого мислення студентів та формування їх готовності до розвитку творчого мислення школярів є інтегрованість курсів елементарної математики та методики навчання математики, реалізація міждисциплінарних зв'язків конкретних тем курсу елементарної математики з відповідними темами вищої математики. Створений в ході дослідження навчальний комплект з елементарної математики для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів (скоригована авторська навчальна програма дисципліни «Елементарна математика», навчально-методичні посібники, відповідне змістове наповнення для комп'ютерної програми «Консультант-тренажер»[1], система завдань творчого характеру з елементарної математики) розроблений з метою підвищення ефективності процесу розвитку творчого мислення студентів, а методичні рекомендації для викладачів елементарної математики щодо розвитку творчого мислення студентів, відповідної організації аудиторної та самостійної роботи студентів в умовах пролонгованого курсу елементарної математики, інтегрованого з курсом методики навчання математики, сприяють формуванню у них готовності до розвитку творчого мислення школярів.

Важливою передумовою розвитку творчого мислення студентів – майбутніх вчителів математики – **є не лише використання набутих в ході вивчення елементарної математики знань і вмінь, сформованих рис творчого мислення у процесі вивчення курсу методики навчання математики, але й обернений процес: використання системи знань та вмінь з методики математики в ході вивчення курсу елементарної математики.** З цією метою викладач елементарної математики має акцентувати увагу студентів на тому, які саме форми роботи, методи та прийоми він використовує у процесі проведення на конкретному етапі конкретного заняття, провокувати студентів на критичний аналіз позитивного або індивідуального (чи негативного) впливу їх використання у конкретній ситуації, на визначення факторів, що потенційно сприяють розвитку (або гальмуванню) творчого мислення.

Необхідною є інтеграція процесів навчання та самонавчання студентів, що ґрунтується на: відборі відповідних цілям та психолого-педагогічним особливостям юнацького віку змісту математичної освіти, форм, методів та засобів навчання; активізації студента як суб'єкта творчого навчально-пізнавального процесу на основі усвідомлення власної спроможності здійснювати творчу діяльність в процесі навчально-пізнавальної діяльності з елементарної математики та своєї ролі у створенні творчого середовища у майбутній професійній діяльності.



Нами *запропоновано модель методичної системи* розвитку творчого мислення студентів педагогічних університетів в ході навчання елементарної математики та формування у них готовності до розвитку творчого мислення школярів. Запропонована *модель є трикомпонентною і включає в себе методичну систему, спрямовану на формування інтелектуальної бази студента з елементарної математики, систему створення творчого середовища у процесі навчання предмету та систему формування готовності студента до створення творчого середовища у процесі навчання математики у майбутній професійній діяльності*. Ґрунтуючись на раніше запропонованому нами трактуванні творчого середовища [5], адаптовано зміст виділених блоків у контексті нашого дослідження.

**I. Змістовий.** Переструктурування програми з елементарної математики, розширення змісту (зокрема через міжпредметні зв'язки).

**II. Мотиваційно-стимульовальний.** Особливості керівництва навчально-пізнавальною діяльністю студента, використання всього наявного арсеналу методів, прийомів (зокрема евристичних), засобів навчально-пізнавальної діяльності з елементарної математики.

**III. Особистісний.** Створення установки на успіх, формування у студентів свідомого ставлення до самовдосконалення, ознайомлення із специфікою організації творчої діяльності (так звану «кухню творчості»).

**IV. Організаційний.** Особливості організації спільної діяльності (на вищому рівні – співтворчості) викладача та студентів, викладачів (елементарної математики та методики навчання математики) та студентів, творчих груп студентів.

**V. Операційно-діяльнісний.** Навчання студентів ефективним прийомам оперування навчальним матеріалом з елементарної математики, озброєння евристичними.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Складовими готовності майбутнього вчителя математики до творчості у процесі навчання у подальшій майбутній професійній діяльності є наявність ґрунтовної системи знань з елементарної математики, озброєння студентів вміннями використовувати нестандартні підходи, поєднувати різноманітні методи та способи як у розв'язуванні математичних задач, так і в ході вирішення професійних завдань, інтуїтивно обирати більш ефективний шлях; високий рівень зацікавленості у самовдосконаленні, здатність до мобілізації власних творчих можливостей.

Продовжуючи раніше виконані нами дослідження [5], ми визначили: специфікою розвитку творчого мислення студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів в ході вивчення курсу елементарної математики є урахування ролі студента як суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності, створення умов для свідомого оволодіння знаннями та вміннями (зокрема – на творчому рівні), усвідомлення ним позитивних зрушень, які відбуваються з його особистістю у процесі навчання предмету, та власної спроможності здійснювати творчу навчально-пізнавальну діяльність, готовності до розвитку творчого мислення майбутніх учнів, що ґрунтується на удосконаленні цілей навчання, доборі відповідних цілям та психолого-педагогічним особливостям сучасного юнацтва, конкретного контингенту студентів змісту, форм, методів та засобів навчання.

Подальшого дослідження потребує проблема використання системи дистанційного навчання математики студентів з метою формування і розвитку їх творчого мислення.

#### Література

1. А.с. 35866 Україна Комп'ютерна програма «Консультант-тренажер» / О.С. Чашечникова, З.Б. Чухрай № 35866 від 29.11.2010, № 36047; заявл. 29.09.2010.
2. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект / Дэниел Гоулман; пер. с англ. А. П. Исаевой. - М.: АСТ: АСТ МОСКВА; Владимир: ВКТ, 2009. – 478 с.
3. Чашечникова О.С. Развитие рис творчої особистості у процесі навчання елементарної математики / О.С. Чашечникова, Є.А. Колесник // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Випуск 16: збірник наукових праць. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – С. 109-116.
4. Чашечникова О.С. Спрямованість фахової підготовки майбутнього вчителя математики на формування готовності до розвитку творчого мислення учнів / О.С. Чашечникова, Є.А. Колесник // Актуальні питання природничо-математичної освіти: збірник наукових праць. – №2. – 2013. – С. 191-200.
5. Чашечникова О. С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики / О. С. Чашечникова: дис. на здобуття наук. ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). – Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка. – Суми, 2011. – 558 с.

**Анотація. Чашечникова О.С., Колесник Є.А. Навчання елементарної математики як один із шляхів розвитку творчого мислення студентів.** У статті розглянуто проблему розвитку творчого мислення студентів педагогічних університетів у процесі навчання елементарної математики. Адаптована і доповнена система рис творчого мислення, які доцільно розвивати в процесі навчання елементарної математики з орієнтацією на майбутню професійну діяльність вчителя математики (нестандартність, дивергентність, евристичність, ефективність мислення, творча активність

доповнені комунікативним компонентом творчого мислення, який полягає не лише в умінні пояснити теоретичний матеріал, зорієнтувати учнів у процесі розв'язування творчої задачі, але і у володінні здатністю передавати власний емоційний стан зацікавленості творчим завданням іншим учасникам освітнього процесу). Описано елементи методичної системи навчання елементарної математики студентів педагогічних університетів, спрямованої на вирішення взаємопов'язаних проблем: розвиток творчого мислення майбутніх вчителів математики та формування готовності до розвитку творчого мислення школярів у подальшій професійній діяльності. Адаптовані в контексті дослідження блоки створення творчого середовища.

**Ключові слова:** навчання елементарної математики, творче мислення, комунікативний компонент творчого мислення, майбутній учитель математики, завдання-мотиватори.

**Аннотация. Чашечникова О.С., Колесник Е.А. Обучение элементарной математики как один из путей развития творческого мышления студентов.** В статье рассмотрена проблема развития творческого мышления студентов педагогических университетов в процессе обучения элементарной математики. Адаптирована и дополнена система черт творческого мышления, которые целесообразно развивать в процессе обучения элементарной математике с ориентацией на будущую профессиональную деятельность учителя математики (нестандартность, дивергентность, эвристичность, эффективность мышления, творческая активность дополнены коммуникативным компонентом творческого мышления, который заключается не только в умении объяснить теоретический материал, сориентировать учащихся в процессе решения творческой задачи, но и в обладании способностью передавать собственное эмоциональное состояние заинтересованности творческой задачей другим участникам образовательного процесса). Описаны элементы методической системы обучения элементарной математике студентов педагогических университетов, направленной на решение взаимосвязанных проблем: развитие творческого мышления будущих учителей математики и формирования готовности к развитию творческого мышления школьников в дальнейшей профессиональной деятельности. Адаптированы в контексте исследования блоки создания творческой среды в процессе обучения будущих учителей математики.

**Ключевые слова:** обучение элементарной математике, творческое мышление, коммуникативный компонент творческого мышления, будущий учитель математики, задания-мотиваторы.

**Summary. Chashecnikova O., Kolesnyk E. Education of elementary mathematics as one of the ways of development of creative students' thinking.** The article is about the problem of development of students' creative thinking in teaching elementary mathematics. Adapted and expanded the system of creative thinking features that it is advisable to develop in the process of learning elementary mathematics with a focus on the future professional activity of mathematics teachers (non-standard, divergence, heuristic, efficiency of thinking, creative activity supplemented by communicative component of creative thinking, which is not only in the ability to explain the theoretical the material to orient the students in the process of creative problem solving, but also in having the ability to transmit their own emotional interest of the creative tasks to other participants in the educational process). Described elements of methodical system of teaching elementary mathematics students of pedagogical universities, to address interrelated issues: the development of creative thinking of the future teachers of mathematics and the formation of readiness for the development of creative students' thinking in the future professional activity. Adapted in the context of the research units create a creative environment in the process of training of the future mathematics teachers.

**Key words:** teaching elementary mathematics, creative thinking, communicative component of creative thinking, future math teacher, tasks-motivators.

**Л. В. Чугайнова**

кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный

исследовательский университет»,

Соликамский государственный педагогический институт,

г. Соликамск, Россия

LaricaCH@yandex.ru

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ «БИОЛОГИЯ. ЖИВОТНЫЕ» КАК СРЕДСТВО СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ

Современная биология накопила большой объем научных знаний по всем направлениям. Зоология как раздел большой науки не является в этом смысле исключением. С каждым годом информация о группах живых организмов на Земле уточняется и расширяется. И это замечательно, так как позволяет нам глубже узнать мир природы. Однако текстовые характеристики систематических групп животных при этом растут. Большие объемы информации, много точных, конкретных данных: морфологических,

анатомических, физиологических, экологических и др. затрудняют усвоение, запоминание и систематизацию научного материала.

В связи с этим актуальным является наряду с объемными учебными изданиями создание пособий, которые в сжатой, доступной форме передают научную информацию. Таким и является учебно-методическое пособие «Биология. Животные», которое подготовлено к публикации в нашем вузе.

Целью пособия является формирование и систематизация знаний по биологии животных. Содержание учебного издания соответствует современным данным науки Биология и составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом. В пособии в конспективном виде описаны основные признаки организмов систематических групп Царства Животные. Согласно современной классификации, выделены типичные характеристики таксонов.

В основном содержании пособия представлены современные данные о Животных Подцарства Одноклеточные; Подцарства Многоклеточные, Типов – Кишечнополостные; Плоские, Круглые, Кольчатые черви; Моллюски; Членистоногие; Хордовые. Наряду с общей характеристикой Типов, Подтипов, Классов, в каждой группе выделены особенности организации их представителей. Описание систематических групп и их представителей осуществляется по плану: среда обитания, общее строение, строение пищеварительной, выделительной, кровеносной, дыхательной, нервной систем, степень развития органов чувств, размножение. Показано число видов.

Содержание структурировано в удобной для восприятия форме: конспекты, таблицы, логические схемы, рисунки; использована иерархия текстовых выделений - сделаны акценты на новые понятия и термины. Все это облегчает усвоение научного текста, позволяя с наименьшими временными и энергетическими затратами изучить, систематизировать или повторить теоретический материал. Так, например, механизм дыхания птиц в полете и органы выделения птиц показаны в виде следующих логических схем, рисунки 1, 2 соответственно.

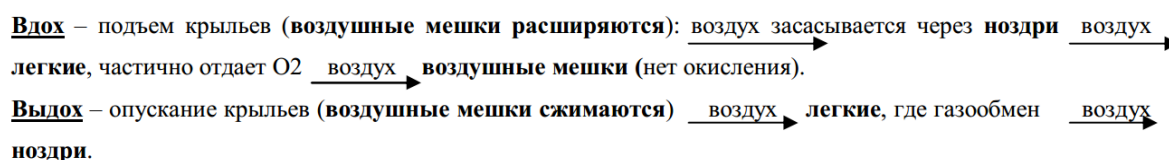


Рис. 1. Механизм дыхания Птиц в полете

Парные (вторичные) тазовые почки: большие, лежат в углублении тазовых костей.

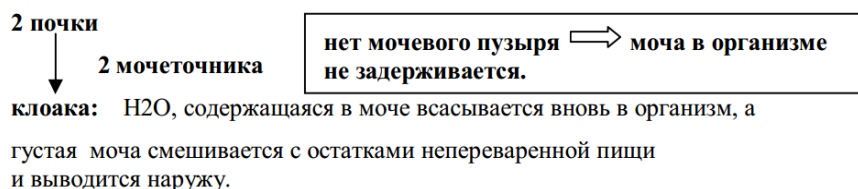


Рис. 2. Органы выделения Птиц

При составлении издания использованы работы ученых-биологов: А.М. Болотникова, А.И. Шуракова, Ю.Н. Каменского, Л.Н. Добринского, В.М. Константинова, И.Х. Шаровой и др.

Пособие рекомендовано школьникам, абитуриентам, студентам при изучении, систематизации и повторении вопросов биологии раздела Животные не только на учебных занятиях, но и в процессе самостоятельной работы. Представленный материал может быть интересен учителям биологии общеобразовательных школ, преподавателям сузов, вузов, педагогам учреждений дополнительного образования и всем кто интересуется особенностями организации мира животных. Предназначено для использования при изучении дисциплин естественнонаучного цикла в учебном процессе в вузе: биология, естествознание, животный мир Прикамья и других. Пособие может также использоваться на этапе подготовки к выпускному экзамену в формах ЕГЭ и ОГЭ.

#### Литература

1. Болотников А.М., Шураков А.И., Каменский Ю.Н., Добринский Л.Н. Экология раннего онтогенеза птиц. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. – 230 с.
2. Догель В.А. Зоология беспозвоночных: в двух томах. Том 1: от простейших до моллюсков и артропод. Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. Пер. с нем. под ред. проф. А.В. Чесунова. – М.: Т-во научных изданий КМК. 2008. – 512 с.
3. Лемеза Н. А., Камлюк Л. В., Лисов Н.Д. Биология. Школьный курс для поступающих в вузы. Учебное пособие. – Издательство: Книжный дом, 2017. – 704 с.
4. Мустафин А.Г., Лагкуева Ф.К. и др. Биология. Для поступающих в вузы. Под ред. Ярыгина В.Н. – М.: Высшая школа, 2003. – 478 с.

**Анотація.** Чугайнова Л.В. Навчально-методичний посібник «Біологія. Тварини» як засіб систематизації знань. У статті представлена характеристика навчально-методичного посібника «Біологія. Тварини», метою якого є формування та систематизація знань про тварин. Коротко описана структура, зміст і форма викладу наукового матеріалу. Наведені приклади схем з посібника.

**Ключові слова:** навчально-методичний посібник, біологія, тварини, характеристика, систематичні групи, Тип, Підтип, Клас, систематизація знань, повторення, таблиці, логічні схеми, малюнки.

**Аннотация.** Чугайнова Л.В. Учебно-методическое пособие «Биология. Животные» как средство систематизации знаний. В статье представлена характеристика учебно-методического пособия «Биология. Животные», целью которого является формирование и систематизация знаний о животных. Кратко описана структура, содержание и форма изложения научного материала. Приведены примеры схем из пособия.

**Ключевые слова:** учебно-методическое пособие, биология, животные, характеристика, систематические группы, Тип, Подтип, Класс, систематизация знаний, повторение, таблицы, логические схемы, рисунки.

**Summary.** Chugainova Larisa Valentinovna. Educational handbook "Biology. Animals" as a means of systematizing knowledge. The article presents a description of training manuals "Biology. Animals", whose goal is to develop and systematize knowledge about animals. Briefly describe the structure, content and form of presentation of scientific material. Shows a diagram of examples of benefits.

**Key words:** teaching aid, biology, animals, characteristics, systematic group, type, subtype, class, systematization of knowledge, repetition, charts, logic diagrams, drawings.

**З. Б. Чухрай**

кандидат педагогічних наук, викладач-методист  
Березнівський лісотехнічний коледж НУВГП, м. Березне  
zorianachyk@mail.ru

## МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

У будь-якому сучасному навчальному закладі можна створити найоптимальніші умови для навчання студентів математики: залучити висококваліфікованих спеціалістів, забезпечити можливість впровадження новітніх освітніх технологій, оснастити кабінети комп'ютерною технікою тощо. Але якщо навчально-пізнавальна діяльність студентів (зокрема, закладів I-II рівнів акредитації) не вмотивована, то незначними залишаються потяг до знань, інтелектуальна активність, здатність самостійно навчатися. Як результат – невисокий рівень математичної грамотності та якісної успішності, недостатньо розвинені творчі та дослідницькі здібності, упереджене ставлення до математики як складної дисципліни.

У психології та педагогіці створено фундаментальну базу для вирішення проблеми мотивації навчальної діяльності. Над різноманітними аспектами даної проблеми працювали як вітчизняні, так і зарубіжні вчені: В. Г. Асєєв, Л. І. Божович, В. К. Вілюнас, Є. П. Ільїн, А. М. Леонт'єв, Б. Ф. Ломов, А. Масло, В. М. Мясищев, С. Л. Рубінштейн, Л. М. Фрідман, К. Юнг та інші. Серед останніх досліджень варто відмітити роботи О. В. Барни, І. В. Зайцевої, О. Е. Корнійчук, Т. І. Левченко, А. О. Полякова, Н. С. Скулиш та інших. У [3] наголошується про двоякість тлумачення поняття «мотивація». З одного боку – це система чинників (потреби, мотиви, цілі, наміри тощо), що детермінує поведінку особи, з іншого – характеристика процесу, що стимулює і підтримує поведінкову активність на певному рівні. Загалом мотивація – це «... сукупність причин психологічного характеру, що пояснюють поведінку людини, її початок, спрямованість і активність» [3, с. 160].

Багаторічне спостереження за студентами нематематичних спеціальностей коледжів дозволяє стверджувати, що вивчення предметів математичного циклу дається їм нелегко. Для встановлення загальних мотивів здійснення навчальної діяльності студентами I-III курсів спеціальностей лісове, мисливське та садово-паркове господарство у 2016-2017 навчальному році нами проведено анкетування за методикою А.А. Реана та В.А. Якуніна [2]. Учасникам потрібно було оцінити балами від 1 до 7 рівень значущості того чи іншого запропонованого мотиву [1]. Результати дозволяють говорити про прешочерговість причин «отримати диплом» та «стати кваліфікованим спеціалістом», на що й вказує стабільно високе середньорифметичне значення по курсах: I-й - 6,3, II-й – 6,1, III-й – 6,4 та I-й – 5,9, II-й – 5,5, III-й – 5,8. В той час, як оцінка мотивів «успішно навчатися», «отримати міцні знання» коливаються в межах 5,5 (I-й курс) до 5,1 (III-й курс). Варто відмітити й зменшення показника впливу оточуючих на здійснення навчальної діяльності: викладачів – 5,9; 5,3; 4,9; батьків – 5,7; 5,4; 4,8; одногрупників – 4,8; 4,4; 2,3 (відповідно по курсах).

Здійснено й порівняння мотивів вивчення саме математики студентами коледжу (таблиця 1, де  $n_k$ ,  $\omega_k$  – частота та відносна частота вибору мотиву студентами певного курсу). Використано методичку «Вивчення відношення до учіння та навчальних дисциплін», розроблену Г.Н. Казанцевою [2] та модифіковану Т.О. Алієвою [1].

Таблиця 1.

**Порівняльна характеристика мотивів вивчення математики студентами коледжу у 2016/2017 навчальному році**

№ з/п	Мотив вивчення математики	I курс		II курс		III курс	
		$n_k$	$\omega_k$	$n_k$	$\omega_k$	$n_k$	$\omega_k$
1	Цікавий предмет	27	0,66	25	0,6	27	0,49
2	Подобається, як навчає викладач	39	0,95	38	0,9	55	1
3	Предмет потрібно знати усім	31	0,76	28	0,67	20	0,36
4	Предмет потрібен для майбутньої роботи	34	0,83	29	0,69	25	0,45
5	Предмет легко засвоюється	9	0,21	7	0,17	9	0,16
6	Предмет спонукає думати	37	0,9	35	0,83	40	0,73
7	Предмет вважається перспективним	33	0,8	25	0,6	25	0,45
8	Потребує спостережливості, кмітливості	31	0,76	36	0,86	34	0,62
9	Потребує терпіння	34	0,83	33	0,79	44	0,8
10	Предмет подобається змістом	15	0,37	9	0,21	13	0,24
11	Однокурсники цікавляться цим предметом	12	0,29	32	0,76	5	0,09
12	Цікаві окремі факти	26	0,63	24	0,57	24	0,44
13	Отримую задоволення при вивченні	18	0,44	15	0,36	12	0,22
14	Сприяє розвитку загальної культури	25	0,63	23	0,55	22	0,4
15	В мене добрі відносини з викладачем	39	0,95	36	0,86	52	0,95
16	Просто цікаво	26	0,63	23	0,55	28	0,51
17	Важлива оцінка по цьому предмету	37	0,9	37	0,88	40	0,73

Оцінюючи отримані в результаті анкетування дані, робимо висновок, що для студентів коледжів визначальним є не стільки низький рівень математичних знань [4], скільки низький рівень внутрішньої мотивації їх навчально-пізнавальної діяльності.

Тому при викладанні математики та вищої математики намагаємося зацікавити студентів через залучення до активної діяльності на занятті (групова та індивідуальна робота при опрацюванні матеріалу: складання структурно-логічних схем, порівняльних таблиць, алгоритмів виконання завдань тощо); сприяємо виникненню «ситуації успіху» через створення проблемних ситуацій, застосування ігрових технологій, методу проектів; впроваджуємо новітні освітні технології навчання тощо. Проте вважаємо, що найкраще підвищенню мотивації сприяє розв'язання професійно спрямованих завдань усіх рівнів складності [5]. Тому, студентам I-го курсу спеціальності «Лісове господарство» пропонуємо задачу: «Корисна дія лісу залежить від складу порід дерев, що входять до нього. Якщо здатність поглинати вуглекислий газ гектаром ялинових насаджень взяти за 100 %, то листяний ліс оцінюють у 120%, сосновий – у 160%, липовий – у 250%, дубовий – у 450%, а лісові насадження з тополі – у 700%. У деякому населеному пункті проживає 42000 осіб. Кожні 100 осіб за 1 годину видихають 1 кг вуглекислого газу. Яку площу повинен займати ліс, щоб, перетворити цей вуглекислий газ у процесі фотосинтезу на кисень, якщо відомо, що за 1 год гектар ялинового лісу поглинає 2 кг вуглекислого газу?» (дисципліна «Математика», тема «Відсотки. Основні задачі на відсотки»). А при вивченні теми «Дослідження функції багатьох змінних на екстремум» (дисципліна «Вища математика») зі студентами III-го курсу спеціальності «Зелене будівництво та садово-паркове господарство» розв'язуємо задачу: «Дослідіть, які розміри повинна мати теплиця з прямокутною основою (рис.1) так, щоб її об'єм був найбільшим, а площа поверхні дорівнювала S».

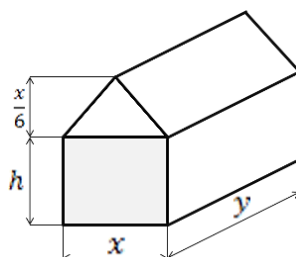


Рис. 1. Загальний вигляд теплиці

Проблему мотивації вивчення математичних дисциплін студентами вищезгаданих спеціальностей коледжів в умовах реорганізації системи професійної освіти вважаємо актуальною. Тому продовжуватимемо її подальше дослідження.

### Література

1. Алієва Т.О. Динаміка змін у мотивації навчальної діяльності студентів інституту фізики і математики ПДПУ ім. К.Д. Ушинського / Т.О. Алієва // Актуальні проблеми методики навчання математики: матеріали II регіональної наук.-практ. конф. (14-15 травня 2008 р.). – Одеса, 2008. – С. 153-161.
2. Ильин Е.П. Мотивы человека: теория и методы изучения / Е.П. Ильин. – К. : Вища школа, 1998. – 512 с.
3. Ліфарєва Н.В. Психологія особистості: Навчальний посібник / Н.В. Ліфарєва. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 240 с.
4. Чухрай З.Б. Розвиток дослідницьких здібностей студентів економічних спеціальностей у процесі навчання математики. – Дис. ... кпн. / З.Б. Чухрай. – 13.00.02. – Черкаси, 2013. – 368 с.
5. Чухрай З. Впровадження рівневої диференціації навчання математики через застосування завдань на дослідження / З. Чухрай, О. Чашечникова // Нова педагогічна думка. – Рівне, 2008. – № 3. – С. 75-78.

**Анотація. Чухрай З.Б. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності студентів коледжів на заняттях математики.** У статті розглядається питання формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів коледжів в ході вивчення математики.

**Ключові слова:** мотив, мотивація, навчальна діяльність, студенти коледжів, математика, творчі завдання, метод проектів, ігрові технології.

**Аннотация. Чухрай З.Б. Мотивация учебно-познавательной деятельности студентов колледжей на занятиях математики.** В статье рассматривается вопрос формирования мотивации учебно-познавательной деятельности студентов колледжей при изучении математики.

**Ключевые слова:** мотив, мотивация, учебная деятельность, студенты колледжей, математика, творческие задания, метод проектов, игровые технологии.

**Summary. Chuhrai Z. B. The reason of students' studying and cognitive at the colleges at lessons of Mathematics.** The theme of the formation of reason of students' studying and cognitive at the colleges during learning of Mathematics is considered in this article.

**Key words:** reason, motivation, studying, the students of the colleges, Mathematics, creative tasks, method of projects, playing technology.

**Л. Г. Шестакова**

кандидат педагогических наук, доцент

**М. В. Солоник**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный  
исследовательский университет»,

Соликамский государственный педагогический институт,

г. Соликамск, Россия

shestakowa@yandex.ru

## ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К РАБОТЕ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ

Профильная дифференциация старшей ступени обучения в школе ставит перед педагогическими вузами задачу подготовки студентов работать в классах разного профиля. Очевидно, что такие классы требуют не только того, чтобы курс математики в 10-11 классах изучался на разном содержательном уровне, ни и использования от учителя различных средств, приемов, методов. В работе с такими классами необходимо выстраивать процесс обучения на основе знания особенностей познавательной деятельности учащихся, их интересов и способностей. В связи с этим традиционной методической подготовки студентов становится явно недостаточно. Можно предложить в рамках вариативной части дисциплину «Вопросы методики преподавания в профильных классах», краткое содержание которой представлено ниже.

### **1. Основы профильной дифференциации обучения старшеклассников.**

Психолого-педагогическое и социально-экономическое обоснование необходимости введения профильной дифференциации обучения в старших классах. Организация обучения математике в условиях профильной дифференциации. Сущность и содержание профильного обучения. Профильные и универсальные классы с выстраиванием индивидуальных образовательных траекторий. Цели и задачи математики в классах разной профильной направленности.

### **2. Организация процесса обучения математике в профильных классах.**

Особенности работы учителя математики в математическом, естественнонаучном и гуманитарном классах. Характер и особенности учебной деятельности учащихся разной профильной направленности:

ошибки, затруднения, особенности мышления, интерес, мотивация. Общая и специфическая составляющие организации процесса обучения математике в профильных классах. Методы обучения и методика работы с математическим материалом в классах разного профиля.

### **3. Организация элективных курсов, предпрофильной подготовки.**

Понятие элективного курса по математике, курса по выбору, их виды, цели и задачи в классах разного профиля. Исследовательская деятельность учащихся на материале математики. Предпрофильная подготовка по математике. Особенности профильной дифференциации и предпрофильной подготовки в сельской школе. Проблемы сельской школы.

Интерактивные технологии обучения как средство активизации познавательной деятельности учащихся и организации исследовательской работы школьников на материале математики. Возможности ИКТ в организации профильной дифференциации и предпрофильной подготовки.

### **4. Требования ФГОС к учебной программе, методическому обеспечению, конспектам уроков, внеклассных мероприятий в условиях профильной дифференциации.**

Понятие основной образовательной программы и ее составных элементов. Разработка программы элективного курса или курса по выбору. Проектирование методического обеспечения процесса обучения математике в классах разного профиля.

При разработке лекционного курса необходимо рассматривать и сопоставлять различные точки зрения, анализировать их, выделять сильные и слабые стороны. Вскрывать стоящие перед системой образования проблемы и задачи, противоречия и спорные вопросы, современное состояние и тенденции развития с позиции организации обучения и воспитания в школе. Обращать внимание студентов на сложные аспекты разбираемого содержания. Четко выделять знания и умения, которые должны быть сформированы у школьников, типы заданий, необходимые для этого.

Работа на семинарских занятиях предусматривает привлечение студентов к обсуждению вопросов занятия по возможности большую часть аудитории. Ставится задача проведения критического анализа изученных научных и методических публикаций (точек зрения), их оценки, высказывания и обоснования собственной позиции. При ответе на семинаре студенты иллюстрируют общие положения собственными примерами, разрабатывают фрагменты уроков, «проигрывают» их. От преподавателя требуется необходимо создать атмосферу, способствующую свободному высказыванию своей точки зрения, анализу ответов товарищей, активному участию в обсуждении.

На практических занятиях формируются умения применять полученные знания в конкретных ситуациях, требующих обращения к приемам, методам и технологиям обучения математике, осваивается опыт разработки дидактических, учебных и методических материалов для школы (календарных планов, конспектов уроков, внеклассных мероприятий, программ и т.д.). Применяются современные образовательные технологии: кейс-метод (имитация реального события), деловая игра, элементы проектной деятельности с последующей презентацией и защитой проекта и др.

На этапе презентации и защиты программы элективного курса или курса по выбору проводится обязательная оценка с привлечением экспертов, жюри, в качестве которых выступают: педагоги образовательных учреждений; преподаватели института; сами студенты (с целью дальнейшего формирования у них приемов организации оценочной деятельности).

Так как данная дисциплина имеет ярко выраженный практико-ориентированный характер, то к концу ее изучения каждый студент должен подготовить следующее.

- Заполнить таблицу для самооценки компетенций.
- Разработать все виды методического обеспечения, вынесенные на практические работы.
- Подготовить и защитить программу элективного курса или курса по выбору.

Рассмотренное содержание дисциплины и приемы его организации позволяют решить вопрос подготовки студентов-математиков к работе в классах разного профиля. Оценка результативности описанного курса проводилась на основе самоанализа студентами освоения компетенций, закрепленных за дисциплиной. При самооценке акцент делается на овладение приемами работы в классах разного профиля; организации (руководства) исследовательской деятельности обучающихся.

Студенты отмечают дальнейшее совершенствование компетенций, связанных с организацией обучения математике, отбора методик, технологий, средств диагностики с позиции работы в классах разной профильной направленности. Результаты самооценки, как правило, подтверждаются на итоговом контроле, который проходит в форме защиты разработанных проектов.

### **Литература**

1. Власова И.Н., Пестерева В.Л. Основы обучения математике в профильной школе. – Пермь: ПГГПУ, 2011. – 102 с.
2. Шестакова Л.Г. Организация обучения математике в условиях профильной дифференциации // Профильная школа. – 2008. – № 4. – С. 41-45.

**Аннотация. Шестакова Л.Г., Солоник М.В. Подготовка студентов к работе в профильных классах. Профильная дифференциация заняла свое место в старшей школе. К работе в дифференцированных классах необходимо готовить студентов. В статье описано содержание**

дисципліни «Вопросы методики преподавания в профильных классах». Рассмотрены приемы организации работы со студентами.

**Ключевые слова:** обучение студентов, профильная дифференциация.

**Анотація.** Шестакова Л.Г., Солоник М.В. Підготовка студентів до роботи у профільних класах. Профільна диференціація зайняла своє місце в старшій школі. До роботи в диференційованих класах необхідно готувати студентів. У статті описаний зміст дисципліни «Питання методики викладання в профільних класах». Розглянуті прийоми організації роботи із студентами.

**Ключові слова:** навчання студентів, профільна диференціація.

**Summary.** Shestakova L.G., Solonik M.V. Training of students for work in differentiated classrooms. Differentiation has taken its place at the high school. Of students required to teach to work in differentiated classrooms. The article describes the content of the subject "Questions of teaching methods in the specialized classes". This article discusses methods of organization of work with the students.

**Key words:** training students, profile differentiation.

**С. Є. Яценко**

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**І. М. Горбач**

старший викладач

Національний авіаційний університет, м. Київ

2005se@ukr.net

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ РІЗНИХ ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ ДО ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Реалії сьогодення вирізняються підвищеною потребою особистості в саморозвитку, в самоосвіті, в самостійній творчості. Для цього сучасній людині потрібні сучасні знання і достатньо високий рівень інтелектуальних умінь. Також потрібно володіти певними творчими вміннями, щоб вміти обробляти потік інформації (сортувати, вибирати, класифікувати, систематизувати тощо). Але найціннішим є виховання такої особистості, яка матиме внутрішні потреби та проявлятиме самостійне бажання самовдосконалюватися і розвиватися незалежно від досягнень. Саме така людина як фахівець будь-якої галузі зможе реалізувати себе та бути корисною суспільству.

Проблема такого розвитку тісно пов'язана з проблемою дослідницької діяльності, яка передбачає наявність, а отже формування і розвиток дослідницьких умінь. Ці процеси розпочинаються в шкільному віці, однак є далеко незавершеними у період юнацтва. Потреба в таких вміннях у сучасних студентів надзвичайно висока. Тому, через навчальний зміст та засобами кожної навчальної дисципліни у виші, незалежно від його рівня та спрямованості повинні формуватися відповідні компетентності.

Студентів потрібно знайомити з різними видами науково-педагогічних досліджень (фундаментальні, прикладні) та етапами їхнього проведення, формувати уміння їх використання при виконанні творчих індивідуальних завдань, підготовці доповідей на семінарські, практичні заняття або на студентські наукові, науково-практичні конференції, написанні курсових, кваліфікаційних (дипломних, магістерських) робіт. Студенти мають усвідомлювати зміст етапів дослідження і як результат вміти визначати тему, проблему, об'єкт, предмет та гіпотезу дослідження, формулювати мету і ставити відповідні до неї завдання дослідження, планувати виконання дослідження та експериментальну перевірку, збирати та обробляти фактичний матеріал, опрацьовувати літературу, обирати доцільні методи дослідження (теоретичні, емпіричні, соціологічні, експериментальні) і обробляти одержані результати, робити висновки та впроваджувати результати дослідження.

Студентів уже з перших курсів потрібно знайомити з поняттям змісту експерименту, зокрема педагогічного. Вони мають розрізняти за типами експерименти довгострокові та короточасні, прості та складені, за цілями і характером дослідження (констатувальний, пошуковий, формувальний), за організацією проведення (природний, лабораторний, комплексний).

Важливе усвідомлене розуміння етапу аналізу та способу обробки результатів дослідження. Студенти повинні вміти з'ясувати місце аналізу в дослідженні, проводити статистичну обробку результатів дослідження, застосовувати математичні методи до визначення ефективності запропонованої методики (технології) вирішення наукової проблеми. Основними критеріями якості науково-педагогічних досліджень мають бути критерії новизни та актуальності, теоретична та практична значущість.

Студенти повинні розумітися на різних видах досліджень (курсowa робота, наукові тези, наукова стаття, кваліфікаційна (дипломна, магістерська) робота, виділяючи основні їхні відмінності та особливості. Знати відповідну нормативну базу, зокрема про авторське право та плагіат. Ще одним із видів наукової діяльності студентів може бути рецензування наукових досліджень як однокурсників так і матеріалів опублікованих аспірантами. Основними аспектами наукової рецензії є об'єкт і предмет аналізу,



актуальність теми, характеристика змісту, експериментальна перевірка, загальна оцінка, недоліки, прорахунки, висновки. Об'єктом оцінювання служать насамперед повнота, глибина, всебічність розкриття теми, новизна та актуальність проблеми і поставлених завдань, коректність аргументації і системи доказів, достовірність результатів, переконливість висновків, наявність апробації результатів дослідження.

**Анотація. Яценко С.Є., Горбач І.М. Підготовка майбутніх викладачів різних освітніх закладів до дослідницької діяльності.** У тезах визначено можливості формування і розвитку дослідницьких вмінь студентів. Вказано на види наукових досліджень, етапи педагогічного експерименту, методи проведення науково-педагогічного експерименту. Виокремлено аналіз та способи обробки результатів досліджень, визначено критерії якості дослідження, та зазначено основні аспекти наукової рецензії як виду наукової діяльності.

**Ключові слова:** дослідницькі вміння, види наукових досліджень, критерії якості дослідження, наукова рецензія.

**Аннотация. Яценко С.Е., Горбач И.Н. Подготовка будущих преподавателей различных образовательных заведений к исследовательской деятельности.** В тезисах определено возможности формирования и развития исследовательских умений студентов. Указано на виды научных исследований, этапы педагогического эксперимента, методы проведения научно-педагогического эксперимента. Выделено анализ и способы обработки результатов исследований, указано критерии качества исследований и основные аспекты научной рецензии как вида научной деятельности.

**Ключевые слова:** исследовательские умения, виды научных исследований, критерии качества исследований, научная рецензия.

**Summary. Svitlana Yatsenko, Ihor Horbach. Training future teachers of various educational institutions for research activities.** In theses defined possibilities of formation and development of research skills of students. In theses indicates the types of scientific research, stages pedagogical experiment, methods of scientific and pedagogical experiment. In theses singled analysis and processing techniques of research results, identified criteria for quality research and stated the main aspects of the scientific review as a kind of research activities.

**Key words:** research skills, types of scientific research, criteria for quality research, scientific review.

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

---

### С

Chashechnikova O. · 94

---

### Г

Garner M. · 75

---

### Р

Rudchenko T. · 75, 94

---

### W

Watson V. · 75

---

### А

Абрамова И.В. · 66  
Андрушко Н.М. · 8  
Антошків М.С. · 68  
Ачкан В.В. · 10

---

### Б

Баришок М.В. · 12  
Бобилев Д.Є. · 70  
Богатирьова І.М. · 13  
Бондаренко Л.І. · 72  
Бондарь С.Р. · 73  
Бочко О.П. · 13  
Бурда М.І. · 52

---

### В

Вагина В.В. · 15  
Василюк Н.І. · 17  
Васильєва Д.В. · 17

---

### Г

Горбач І.М. · 112  
Горевских А.А. · 19  
Гуцко Н.В. · 77

---

### Д

ДЕЖИЇ М. · 20  
Демиденко В.М. · 33  
Денищева Л.О. · 24  
Діденко А.О. · 85  
Дідківська Т.В. · 79

---

### З

Захарченко Н.М. · 61, 90  
Зінонос Н.О. · 80

---

### К

Карлашук А.Ю. · 82  
Карупу О.В. · 83  
Катіба Л.М. · 27  
Колесник Є.А. · 101  
Коломієць О.М. · 85  
Коровіна К.В. · 29  
Кравченко З.І. · 31  
Красницький М.П. · 56  
Крючка Т.В. · 32  
Куцевська І.В. · 33

---

### Л

Ленчук І.Г. · 87  
Лі Е.Р. · 35  
Лосєва Н.М. · 35  
Любіченко Я.О. · 37

---

### М

Мартиненко О.В. · 89  
Матяш Л.О. · 56  
Москаленко М.П. · 38  
Мурзабаєва У.О. · 40

---

### Н

Нагорна Л.І. · 42  
Некрасова Г.Н. · 73

---

**О**

Одарченко Н.І. · 90  
Одінцова О.О. · 92  
Олешко Т.А. · 83

---

**П**

Пахненко В.В. · 83  
Подупейко А.А. · 44  
Полевікова Т.П. · 33  
Прохоров Д.И. · 45  
Пузирьов В.Є. · 12

---

**С**

Сверчевська І.А. · 79  
Семенець С.П. · 95  
Сінчук В.В. · 47  
Скворцова С.О. · 49  
Скічко С.П. · 33  
Скляренко О.Ю. · 51  
Солоник М.В. · 110  
Старовойтова О.В. · 73  
Сусь Б.А. · 97  
Сусь Б.Б. · 97

---

**Т**

Тарасенкова Н.А. · 52

Терменжи Д.Є. · 29  
Тінькова Д.С. · 54  
Торяник В.М. · 99

---

**Ф**

Франовський А.Ц. · 87

---

**Ч**

Чашечникова О.С. · 101  
Черкаська Л.П. · 56  
Чкана Я.О. · 89  
Чугайнова Л.В. · 106  
Чухрай З.Б. · 108

---

**Ш**

Шестакова Л.Г. · 110  
Шибирин О.І. · 57  
Школьний О.В. · 59  
Шуда І.О. · 61

---

**Я**

Ясінська К.І. · 85  
Яценко С.Є. · 112

Наукове видання

**РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ І ТВОРЧИХ  
ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
«ІТМ\*ПЛЮС – 2017»**

МАТЕРІАЛИ  
ІІ МІЖНАРОДНОЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ  
НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
У 2-Х ЧАСТИНАХ

Березень 2017 р., м. Суми

У 2-Х ЧАСТИНАХ

ЧАСТИНА 1

Матеріали подаються у авторській редакції

Упорядник *Чашечникова Ольга Серафимівна*

Підп. до друку 27.03.2017.  
Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.  
Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 11,29.  
Ум. фарб.-відб. 11,29. Обл.-вид. арк. 13,49.  
Тираж 100 пр. Вид. № 58.

Видавець і виготовлювач:  
ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська, 100.  
Тел.: 066-293-34-29.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
серія ДК, № 5050 від 23.02.2016.