

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені П.Т.Шевченка
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
Державний вищий навчальний заклад «Донбаський державний педагогічний університет»
(м. Слов'янськ)
Науково-дослідна лабораторія змісту і методів навчання математики, фізики,
інформатики
(СумДПУ ім.А.С.Макаренка)

МАТЕРІАЛИ

I Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції
студентів, аспірантів та молодих вчених
«Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів
та студентів у процесі навчання
дисциплін природничо-математичного циклу
«ІТМ*плюс-2020»
Форум молодих дослідників»



12 листопада 2020 року
м. Суми

**Рекомендовано вченою радою фізико-математичного факультету
Сумського державного педагогічного університету імені
А. С. Макаренка (протокол №5 від 23 листопада 2020 р.)**

Програмний комітет

доктор педагогічних наук,
професор,
дійсний член НАПНУ
доктор педагогічних наук,
професор, член-кореспондент
НАПНУ
доктор педагогічних наук,
професор
доктор педагогічних наук,
професор

Бурда М.І. (м. Київ, Україна)

Скворцова С.О. (м. Одеса, Україна)

Тарасенкова Н.А. (м. Черкаси, Україна)

Чашечникова О.С. (м. Суми, Україна)

Організаційний комітет

Голова

Доктор педагогічних наук, професор *Лянной Ю. О.*

Співголови

Доктор педагогічних наук, професор	<i>Чашечникова О. С.</i> (м. Суми)
Кандидат фізико-математичних наук, доцент	<i>Кадубовський О. А.</i> (м. Слов'янськ)
Кандидат педагогічних наук, доцент	<i>Кульчицька Н. В.</i> (м. Івано-Франківськ)
Кандидат педагогічних наук, доцент	<i>Філон Л. Г.</i> (м. Чернігів)
Кандидат педагогічних наук, доцент	<i>Базурін В. М.</i> (м. Глухів)

Члени оргкомітету

кандидат педагогічних наук, доцент	<i>Каленик М. В.</i> (м. Суми)
кандидат фізико-математичних наук, доцент	<i>Одінцова О. О.</i> (м. Суми)
кандидат фізико-математичних наук, доцент	<i>Мартиненко О. В.</i> (м. Суми)
кандидат фізико-математичних наук, доцент	<i>Друшляк М. Г.</i> (м. Суми)
кандидат фізико-математичних наук, доцент	<i>Хворостіна Ю. В.</i> (м. Суми)
лаборант кафедри математики	<i>Руденко Б. М.</i> (м. Суми)

Зміст

Л. О. Басараб.....	7
ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ» ДЛЯ УЧНІВ 9 КЛАСУ ЗЗСО	7
І. В. Білан.....	8
РОЗВИТОК КУЛЬТУРНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	8
В. П. Бондаренко	9
ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕРАКТИВНОСТІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	9
О. В. Боряк	11
ЗАСОБИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ.....	11
Ю. В. Ботузова.....	13
НАСТУПНІСТЬ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН НА ПРИКЛАДІ «ЛІНІЙНОЇ ФУНКЦІЇ».....	13
А. М. Бульченко	15
ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛІВ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ В ШКОЛІ.....	15
В. В. Варганік, К. В. Діца	17
РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ІРРАЦІОНАЛЬНІ РІВНЯННЯ»	17
О. О. Василенко	19
МІЖПРЕДМЕТНІ ЗАДАЧІ З ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ «ТЕХНОЛОГІЧНА ОСВІТА»	19
Д. А. Возносименко	21
ЕТАПИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВАЛЕОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	21
І. В. Гордієнко	22
ЕВРИСТИЧНА ФУНКЦІЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЇ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ.....	22
В. В. Гуйо, О.А. Кадубовський ²	24
ПРО ПОЛОЖЕННЯ ОСНОВ СПІЛЬНОГО ПЕРПЕНДИКУЛЯРА ДО ДВОХ МИМОБІЖНИХ ПРЯМИХ.....	24
В. І. Гунько	26
ДО ПИТАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСКРІЗНОЇ ЛІНІЇ «ПІДПРИЄМЛИВІСТЬ ТА ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ» У НАВЧАННІ ШКОЛЯРІВ МАТЕМАТИКИ	26
Г. О. Дерезь	28
ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ	28
У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	28
Донійорова Щоїра	30
ЕЛЕМЕНТИ ІСТОРИЗМУ В КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ	30
В. В. Дубовик.....	32
ЕЛЕКТРОННИЙ ПОСІБНИК ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ З ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ	32
Є. Ю. Жидков.....	34
ПРО ОДИН КЛАС ТРІОЇДІВ.....	34
В. О. Журбін	35
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ В 5-6-Х КЛАСАХ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ.....	35
М. Ю. Змієнко	37
ТОПОЛОГІЇ D-МЕТРИЧНИХ ПРОСТОРІВ	37
К. Ю. Іванова	38
STEM-ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ПРОСТОРОВИХ ВІДНОШЕНЬ ТА ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР	38
Л. В. Ізюмченко, Т. В. Кученьова.....	40
ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ НА ПРИКЛАДІ СТВОРЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ КОНКУРСНИХ ЗАВДАНЬ З КУРСІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ.....	40

Є. О. Карашук.....	42
СОЦІАЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ СПОСОБУ ЖИТТЯ МОЛОДІ НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	42
С. С. Карніцова.....	44
А. Ю. Ків.....	44
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	44
О. В. Кіблицька, А. А. Тулбурі.....	47
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ УЧНІВ.....	47
А. І. Кракова.....	49
ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ З ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ.....	49
О. М. Ламанова.....	51
ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ВАЛЕОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ.....	51
Н. А. Марецька.....	53
ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ В ШКІЛЬНІЙ ГЕОМЕТРІЇ.....	53
А. П. Муха.....	55
ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ.....	55
Т. О. Насадюк.....	57
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ІДЕЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ СТАНОВЛЕННЯ ШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ.....	57
В. В. Недоступ.....	59
ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЧУТЛИВОСТІ ВУХА ЛЮДИНИ.....	59
Ю. С. Оладенко.....	60
ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ.....	60
І. В. Паста.....	62
РОЛЬ І МІСЦЕ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ В СУЧАСНІЙ ІННОВАЦІЙНІЙ ОСВІТІ... ..	62
В. В. Паньків.....	64
ФАКТОРИЗОВАНІСТЬ МНОЖИН ВІДНОСНО АСОЦІАТИВНИХ БІНАРНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	64
Н. В. Партика.....	66
ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ВУЗЛІВ В ШКОЛІ.....	66
З. Д. Пашенко.....	68
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ЛІНІЙНА АЛГЕБРА».....	68
О. В. Полторацький.....	70
НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ОСНОВАМ РОБОТОТЕХНІКИ.....	70
Ю. В. Порущенко.....	72
МЕТОДИ ЗБУРЕНЬ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ.....	72
А. М. Радул.....	74
АФІННІ ПЕРЕТВОРЕННЯ У ШКІЛЬНІЙ МАТЕМАТИЦІ.....	74
О. С. Розпутній.....	76
ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНИХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ.....	76
О. В. Семирод.....	78
ВИКОРИСТАННЯ ЧИСЕЛ ФІБОНАЧЧІ В КОДУВАННІ ІНФОРМАЦІЇ.....	78
Я. М. Сергієнко, Д. В. Пустовойт.....	80
РЕАЛІЗАЦІЯ НАСКРІЗНОЇ ЛІНІЇ «ПІДПРИЄМЛИВІСТЬ І ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ» НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	80
Є. Ю. Сипчук, О. Я. Белошапка ²	82
СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ СТРУМОМ І НАПРУГОЮ НА РЕАКТИВНОМУ НАВАНТАЖЕННІ У КОЛІ ЗМІННОГО СТРУМУ.....	82
І. М. Скобель.....	84

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	84
А. П. Скрипай	86
МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК СКЛАДОВА УСПІШНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ... 86	86
О. В. Ткач.....	88
ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ В СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ	88
Т. М. Тимошенко.....	90
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ.....	90
В. А. Токмань	92
ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В СТАРШИХ КЛАСАХ.....	92
Д. В. Тринцолін	93
МІЖСПОЛУЧНОСТІ НАПІВГРУП ТА ДОПЕЛЬНАПІВГРУПИ.....	93
Л. М. Уварова	95
РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НЕПЕРЕРВНОСТІ НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТРИГОНОМЕТРІЇ	95
А. О. Федорченко.....	97
ПРО ОДИН ТИП ЗАДАЧ НА РОЗФАРБУВАННЯ, ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПУ ДІРІХЛЕ ТА СУМІЖНІ ПИТАННЯ.....	97
Б. С. Зайченко	99
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ КЛАСІВ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	99
К. П. Хоменко.....	101
ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ	101
О. А. Хоминська	103
ВИЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПАДКОВОГО ВИПРОБУВАННЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ «МАТЕМАТИЧНИЙ КОНСТРУКТОР».....	103
М. В. Цапенко	105
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ	105
А. В. Ципа	107
НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СЮЖЕТНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ, СПРЯМОВАНЕ НА РОЗВИТОК УЧНІВ.....	107
М. В. Черкаська.....	109
ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	109
А. С. Шаматріна	111
ДО ПИТАННЯ ДІАГНОСТИКИ РІВНЯ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У СИСТЕМІ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ	111
А. О. Яковенко.....	113
ДОСЛІДЖЕННЯ ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ	113
Т. В. Яманді	115
ГЕОМЕТРИЧНА ПРОПЕДЕВТИКА В КУРСІ МАТЕМАТИКИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ	115
І. С. Сіра.....	117
ГРАНИЦЯ ПОСЛІДОВНОСТІ.....	117

Л. О. Басараб

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

lena.basarab16@gmail.com

Науковий керівник – Сердюк З. О.

кандидат педагогічних наук, доцент

ОСОБЛИВОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ» ДЛЯ УЧНІВ 9 КЛАСУ ЗЗСО

У нашому дослідженні було розглянуто особливості роботи з учнями під час вивчення математики в основній школі в умовах дистанційного навчання та розроблено дистанційний курс з вивчення теми «Квадратична функція» для учнів 9 класу ЗЗСО. Актуальність дистанційної форми навчання проявляється у можливості впровадження новітніх наукових розробок з об'єднання інформації в окремі модулі (теми) з курсу математики, які б відповідали здібностям кожного учня зокрема та класу в цілому.

У зв'язку з загальною пандемією у світі, зокрема, і в Україні, доцільність створення дистанційних курсів з різних тем із курсу математики набрало особливої актуальності. Дистанційні курси необхідні під час навчання математики учням, які знаходяться на довготривалому лікуванні; дітям з особливими потребами; які не відвідують школу, під час сезонних шкільних карантинів.

Розробку дистанційного курсу з вивчення теми «Квадратична функція» для учнів 9 класу ЗЗСО можна досягти наступним чином:

- 1) вивчити проблеми дистанційного навчання у психолого-педагогічній та методичній літературі, розглянути переваги та недоліки дистанційної форми освіти;
- 2) дібрати дані щодо суті поняття дистанційного курсу;
- 3) створити дистанційний курс на тему «Квадратична функція» для учнів 9 класу ЗЗСО.

Розроблений нами дистанційний курс складено відповідно до чинної програми: «Математика. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів 5 – 9 класи» [1, с. 27].

У роботі ми приділили основну увагу тому, аби дистанційний курс був зрозумілий учням не тільки 9 класу, а й тим, хто хоче та має бажання навчатися самостійно за допомогою даного дистанційного курсу. Також ми розглянули особливості організації дистанційних уроків, для того, щоб учні мали можливість отримати інформацію в повному її обсязі.

Література

1. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

Анотація. Л.О. Басараб. Особливості дистанційного вивчення теми «Квадратична функція» для учнів 9 класу ЗЗСО. У роботі зібрано і систематизовано теоретичний матеріал з вивчення теми «Квадратична функція» для учнів 9 класу ЗЗСО відповідно до вимоги програми шкільного курсу математики. Метою роботи є надання практичної, методичної та психологічної допомоги учням. До кожного уроку подачі задачі з розв'язками, що допоможуть учню простежити принцип застосування теоретичного матеріалу.

Ключові слова: дистанційна освіта, дистанційний курс, квадратична функція, урок дистанційного курсу.

І. В. Білан

*Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя, м. Ніжин
e-mail .inna.vashenko2012@gmail.com
Науковий керівник – Лосєва Н. М.,
професор, доктор педагогічних наук*

РОЗВИТОК КУЛЬТУРНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Сучасний світ потребує не лише технологічних реформ, а й культурно-ціннісних. Саме цінності і культурні потреби впливають на розвиток суспільства, матеріальну і духовну діяльність людини. Сучасному світу потрібна людина розумна, культурна, творча, продуктивна. Тому виховання особистісних якостей, культури мислення, життєвих пріоритетів, формування культурних, етичних та естетичних цінностей є першочерговим завданням освіти.

Дослідники В. Бітаєв, Ю. Богущий, М. Бровко, П. Герчанівська, О. Добровольська, А. Залужна, О. Овчарук, М. Попович, Ю. Сабадаш, В. Чернець, В. Шульгіна, О. Яковлев та інші аналізують питання формування ціннісно-сміслових засад людського існування у просторі культури та розкривають нові смисли категоріального апарату, породженого соціокультурним контекстом сьогодення. Учені зазначають, що саме духовна культура людини дозволяє їй стати зрілою, посправжньому самореалізуватися в житті та професії, оскільки існує взаємозв'язок між пізнавальними та емоційними процесами пізнання [1]. Культурно-ціннісні орієнтири як частина загальної духовної культури особистості передбачає вміння відрізнити прекрасне від потворного у будь-якій сфері життя. Саме тому одним з головних завдань освіти є формування культурних компетентностей особистості: етичних, естетичних тощо. Завжди цю історичну місію виховання матеріальних, культурних та духовних цінностей покоління виконував вчитель, викладач й, отже, мова йде і про розвиток цих цінностей і компетентностей також у освітян, майбутніх вчителів. Це питання сьогодні є вельми актуальним, оскільки сучасність пропонує новий термін «кліпова культура». Одним з варіантів сучасної масової культури є вищезгадана кліпова культура, де поєднані реклама та примітивні потуги на загальну культуру. Сьогодні це найпоширеніший вид телевізійного контенту й, навіть, вже театру, балету, літератури. Конвеєрні кадри відео, музики, танцювальних рухів, еротичних елементів є сьогодні, на жаль, одним з основних засобів сучасної культури суспільства. І це певним чином зумовлене запитамі нашого сучасного інформаційного суспільства, що формує новий простір. Дійсно, «традиційні системи прийомів та засобів художнього формотворення активно доповнюються сучасними візуальними, комунікативними та арт-практиками (дизайн, мода, реклама, іміджмейкінг) пріоритетністю візуального над вербальним, підсвідомого над свідомим» [2].

Деклараційні вимоги щодо необхідності посилення духовно-культурного розвитку людини, на жаль, не завжди пов'язані з конкретною діяльністю освітніх закладів. Зрозуміло, що значну роль у вихованні культурно-ціннісних орієнтирів учнів чи студентів різноманітних освітніх закладів відіграють керівники цих закладів, оскільки від їх особистості, їх ціннісних смислів часто залежить стиль навчально-виховного процесу освітнього закладу [3]. Чи ректор вишу або директор школи спрямовує зусилля педагогічного колективу лише на розумовий розвиток учнів, чи також піклується про виховання культурної особистості.

Зазначимо, що свій внесок у культурний розвиток людини робить кожний навчальний предмет. Навчальна діяльність з кожного предмету є тим головним

компонентом культурно-естетичної компетентності, що формується в процесі естетичної діяльності через практичний досвід при вивченні певного навчального предмету. Ми вважаємо, що учнів необхідно навчити бачити естетику навчальної дисципліни у контексті реальних явищ, предметів мистецтва. І математика має неабиякий інструментарій для виконання цього непростого завдання, недарма ж її називають «витонченим мистецтвом». Реальна краса правильних багатогранників в архітектурних спорудах, у мистецтві на картинах Сальвадора Далі «Тайна вечеря», «Гіперкубічне тіло» чи А. Дюрера «Меланхолія», у гравюрах М. Ешера тощо. Обговорення відомого правила «золотої пропорції» в картинах художників, у роботах сучасних фотографів викликає не лише інтерес учнів чи студентів, а й їх подібні самостійні дослідження з подальшою презентацією. Фрактали, комп'ютерна графіка, методи математичного моделювання, різні формули – невичерпні джерела краси [4; 5]. Недарма Пуассон стверджував, що «життя прикрашається двома речами: безпосереднім вивченням математики та її викладанням». Тому, на нашу думку, викладачі закладів вищої чи середньої освіти усіх навчальних предметів взагалі, й математики зокрема, мають приділяти більше уваги формуванню естетичної компетентності своїх учнів в умовах гуманістично-демократичної концепції освіти XXI століття.

Література

1. Лосева Н.М. Взаємозв'язок емоційних і пізнавальних процесів у навчанні / Н.М.Лосева // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки. Зб. наук. пр.– Київ-Запоріжжя.–2002. Вип 24.- С. 81-84.
2. Овчарук О. Парадигмальні виміри ідеалу людини у просторі культури / автореферат дис. н. с. док. к.: 26.00.01 / Київ. нац. акад. кер. к. кул.і мист. Київ, 2018, 38 с. <https://nakkkim.edu.ua/images/Special-Science-Council/Materialy-Dysertaciy/2018-Ovcharuk/autoref-ovcharuk.pdf>
3. Лосева Н.М. Сучасний підхід до вивчення особистості керівника освіти / Н.М. Лосева, Е.К. Степаненко // Педагогіка і психологія – 3(68). – 2010. – С. 64-73.
4. Волошинов А.В. Математика и искусство. М.:Просвещение, 1992. 83 с
5. Losyeva N. Helping child to learn mathematics/ N. Losyeva, D. Gubar, V.Puzyrov // FAMA – Family Math for Adult Learners/ Family and communities in and out of classroom: Ways to improve mathematics' achievement – Barcelona, 2011. – P. 98-105.

Анотація. Білан Інна Віталіївна. **Розвиток культурних компетентностей засобами математичних дисциплін.** *Порушена проблема необхідності посилення культурної складової у навчальному процесі різноманітних освітніх закладів. Обґрунтовано значущість розвитку культурних компетентностей. Наведено деякі можливості розвитку естетичної компетентності засобами математичних дисциплін.*

Ключові слова: *розвиток, культурна компетентність, заклади освіти, математичні дисципліни.*

В. П. Бондаренко

*Полтавський національний педагогічний
університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава
bondarenkoveronika48@gmail.com*

*Науковий керівник – Москаленко О. А.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕРАКТИВНОСТІ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

На сьогоднішній день розвиток українського суспільства вимагає якісно нового

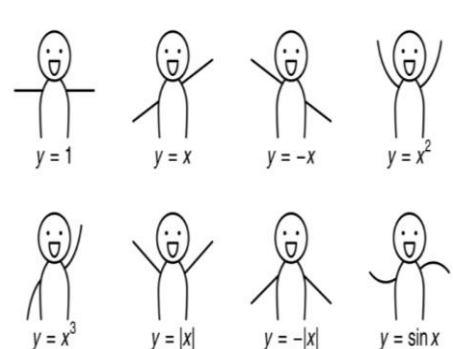
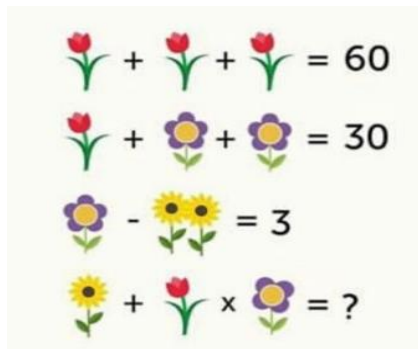
рівня освіти, який би був орієнтованим на особистість і відповідав міжнародним стандартам. Тому весь дидактичний процес спрямовується на формування в учнів пізнавального інтересу до навчання, відшукування їх внутрішніх мотивів, які спонукають розвиватися. Зокрема, навчання математики має сприяти розвитку інтелектуальних якостей учня, а саме: аналітичності розуму, вміння віднаходити оптимальне розв'язання проблеми, дослідницького інтересу, прагнення до пошуку, розвитку гнучкості, самостійності, критичності, логічності, дивергентності мислення, схильності до винахідливості та творчості. Реалізації цих завдань сприяє використання у процесі навчання математики інтерактивних методів (інтерактивний – здатний до взаємодії).

Виклики сьогодення змушують освітні заклади перейти на певний період у режим дистанційного (чи змішаного) навчання. Ці обставини спонукають перебудовувати освітній процес, відшукувати ті форми, методи і засоби, які сприятимуть максимальній адаптації учнів і вчителів до нових реалій, а це, у свою чергу, потребує переосмислення традиційних підходів у контексті змінюваних умов навчання.

Зацікавити школярів в умовах дистанційного навчання нелегко, адже таке навчання, апріорі, істотно посилює для кожного учня міру відповідальності й самостійності. Проте досить широкий спектр актуальних і доступних для більшості мобільних технологій (майже кожен школяр має телефон, ноутбук (комп'ютер), планшет тощо) дозволяє зменшити труднощі й проблеми складного для освіти етапу організації навчання “на відстані”, акцентувати увагу (хоча й у значно зміненому форматі) на *важливому й необхідному через цікаве і нестандартне*, не втрачаючи при цьому взаємодії між учасниками освітнього процесу. Насамперед, інтенсивне залучення мобільних технологій спонукає розглядати інтерактивність як невід’ємну складову дистанційного навчання: від вирішення найпростіших завдань щодо пошуку в інтернет-джерелах потрібної для певної ситуації інформації та її обробки й використання до спілкування між учителем та учнями в режимі онлайн, від організації індивідуальних консультацій за допомогою різних платформ і месенджерів до проведення практично повноцінних уроків для всього класу, від використання короткочасних завдань до пролонгованих оригінальних завдань-проектів для групи учнів. Серед особливостей дистанційного навчання можна зазначити й те, що майже всі типи занять та комунікацій з учнями можна проводити в зручний час для кожного (чи більшості), це посилює у школярів пізнавальний інтерес, пробуджує самостійність, відповідальність та додає мотивацію до навчання.

Під час дистанційного навчання доречно використовувати прийоми демонстрації та ілюстрації за допомогою інтерактивних методів та мобільних технологій. Наприклад, у 7 класі, під час вивчення теми “Паралельні прямі, ознаки паралельних прямих”, учням можна пропонувати різноманітні цікаві завдання: сфотографувати (чи знайти відповідні світлини за допомогою інтернет-джерел) паралельно розташовані об’єкти (предмети, будівлі), які вас оточують, або виміряти кут між двома паралельними конструкціями (чи їх зображеннями) в домашніх умовах (рис. 1) тощо.

Щоб зберегти інтерактивність за умов дистанційного навчання, можна



запропонувати учням онлайн-завдання з використанням групової роботи чи роботи в парах (трійках). Наприклад, під час вивчення тем “Лінійні рівняння”, “Системи лінійних рівнянь з кількома змінними”, “Графік функції” та “Графік лінійного рівняння з двома змінними” вдалими є використання таких завдань: створити математичні комікси або допоміжні картки з творчим підходом (рис. 2), нестандартний формат прикладів (рис. 3), де типові, традиційні задачі стають більш цікавими для учнів.

Виконавши онлайн-завдання, учні можуть обмінюватися своїми матеріалами, продемонструвавши їх в онлайн-конференціях. За допомогою таких завдань у школярів підвищується пізнавальний інтерес до математики, оскільки “застосування інтерактивних технологій навчання допомагає вчителю внести у навчальний процес елементи дослідження, пошуку, порівняння різноманітних фактів, явищ, позицій, висновків, а учневі – чіткіше визначити власну точку зору” [1, с. 6].

Отже, ефективна реалізація інтерактивності в умовах дистанційної форми організації процесу навчання математики можлива завдяки продуманому, дидактичному виваженому використанню мобільних технологій, що забезпечує зацікавленість школярів предметом та сприяє розвитку в них пізнавальної активності, творчих і комунікативних здібностей, формуванню в дітей дослідницьких умінь та винахідливого мислення.

Література

1. Інтерактивні технології на уроках математики: навч. посіб. / Уклад.: І.С.Маркова, – Х.: Вид. група «Основа», 2009. – 126 с.

Анотація. **Бондаренко Вероніка Петрівна.** У тезах доповіді розглядаються особливості використання деяких методів інтерактивного навчання математики за допомогою мобільних технологій в умовах дистанційної форми організації освітнього процесу.

Ключові слова: навчання математики, інтерактивність, дистанційне навчання, мобільні технології.

О. В. Боряк

Сумський державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка, м. Суми
alexandr.boryak@gmail.com

Науковий керівник – Друшляк М. Г.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЗАСОБИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Розвиток критичного мислення є одним з наскрізних завдань освітнього процесу у новій українській школі. Проблема розвитку критичного мислення є досить актуальною для підвищення якості математичної освіти. Аналіз результатів проходження учнями зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) свідчить про те, що дуже часто причиною незадовільного результату є не відсутність фактичних знань учнів з предмета, а саме нездатність школяра самостійно проаналізувати умову завдання, осмислити її, скласти план розв’язування задачі, знайти оптимальний спосіб розв’язання, спираючись на власний досвід, тобто здійснити ту розумову діяльність, яка визначає здатність людини критично мислити.

Перед сучасним учителем постає завдання підготувати та провести урок, який розвиває критичне мислення учнів [4]. Перелік методів розвитку критичного мислення достатньо великий. Добирати їх слід з огляду на мету, завдання, зміст уроку. Крім того, слід зважати на особливості цих методів, адже на певних етапах уроку вони є

ефективнішими, на інших – недоречними. Учитель має опанувати якомога більше методів розвитку критичного мислення і бути обізнаним з особливостями їх ефективного застосування.

Однією з характеристик критичного мислення є вміння людини бачити логічні порушення у твердженнях. Відповідно, одним із напрямів розвитку критичного мислення є розвиток логічного (правильного) мислення, яке характеризується визначеністю, несуперечливістю, послідовністю й обґрунтованістю. Формувати вміння мислити логічно неможливо без розв'язування задач. В. Суцанський зазначає: «Щоб розв'язати задачу, треба докладно проаналізувати умови, які пов'язують твердження, що розглядаються в задачі, і вказати послідовність міркувань, за допомогою яких відкидаються інші можливі варіанти відповіді» [1, с. 195].

У математичних задачах, спрямованих на розвиток критичного мислення, зазвичай використовують способи, що заганяють неухажних у глухий кут: розглядають задачі зі складною побудовою міркувань, використовують додаткові дані в умові задачі, щоб відволікти від правильної відповіді; вносять плутанину в одиниці вимірів; використовують поняття, з якими учні ще не знайомі; створюють завдання, які потребують знань конкретних величин або формул.

Ефективними засобами розвитку критичного мислення школярів є задачі-пастки, що сприяють уважному, критичному сприйманню завдання й можливої відповіді.

Головними ознаками критичного мислення учнів під час розв'язування задач вважаємо такі вміння: робити логічні висновки; приймати обґрунтовані рішення; давати оцінку отриманій інформації й розумовому процесу; бути спрямованим на результат. Враховуючи це, завдання, що сприяють розвитку критичного мислення учнів, можна розподілити за трьома рівнями:

– завдання першого рівня, спрямовані на запам'ятовування інформації (вони можуть розпочинатися словами: «чому», «як», «перерахуйте», «оберіть», «поясніть, чому» тощо) та на її розуміння (починаються словами: «порівняйте», «перефразуйте», «яка головна ідея» тощо);

– завдання другого рівня, спрямовані на розвиток уміння аналізувати інформацію (починаються словами: «який висновок можна зробити», «як довести», «сформулюйте відмінності», «що спільного» тощо) та знаходити її застосування (починаються словами: «яким чином Ви б скористалися», «який спосіб обрали б», «що можна змінити» тощо);

– завдання третього рівня, що сприяють розвитку вміння оцінювати інформацію (починаються словами: «Ви згодні з», «яка Ваша думка про», «яким чином Ви б довели» тощо) та формуванню творчих здібностей учнів (починаються словами: «яким чином покращити», «запропонуйте альтернативу», «спрогнозуйте наслідки» тощо).

Розв'язання таких систем вправ з одного боку сприяє розвитку критичного мислення учнів, а з іншого – оптимізує процес вивчення навчального матеріалу [2].

Розв'язуючи задачу, необхідно пам'ятати, що під час розвитку критичного мислення головним є процес, а не результат. Тому важливим є не стільки зміст задачі, скільки організація процесу її розв'язання, під час якого учні усвідомлюють, що від них очкується висловлення власних думок та ідей; школярі мають можливість для обміну думками; учні розуміють, що одна й та сама проблема може мати декілька розв'язань, тому вони повинні підкріпити своє рішення переконливими аргументами; школярі навчаються прислухатися до думок інших, оцінювати й аналізувати їх.

Література

1. Барболіс О. С. Розвиток критичного мислення учнів шляхом розв'язання математичних задач. *Таврійський вісник освіти*. 2016. № 4 (56). С. 190-196.
2. Василенко Н. В. Логіка 5-11 класи. Х. : Вид. група «Основа», 2011. 256 с.

3. Ковальчук В. І. Інноваційні підходи до організації навчального процесу. Шк. світ, 2011. 128 с.
4. Пометун О. І. Енциклопедія інтерактивного навчання. Київ, 2007. 142 с.

Анотація. Боряк О.В. Засоби розвитку критичного мислення учнів. У тезах обґрунтовано доцільність і необхідність розвитку критичного мислення учнів закладів загальної середньої освіти. Серед головних ознак критичного мислення учнів під час розв'язування задач зазначено такі вміння: робити логічні висновки; приймати обґрунтовані рішення; давати оцінку отриманій інформації й розумовому процесу; бути спрямованим на результат. Враховуючи це, завдання, що сприяють розвитку критичного мислення учнів, розподілено за трьома рівнями.

Ключові слова: критичне мислення, ознаки критичного мислення, розвиток критичного мислення, засоби розвитку критичного мислення.

Ю. В. Ботузова

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький
vassalatii@gmail.com

НАСТУПНІСТЬ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН НА ПРИКЛАДІ «ЛІНІЙНОЇ ФУНКЦІЇ»

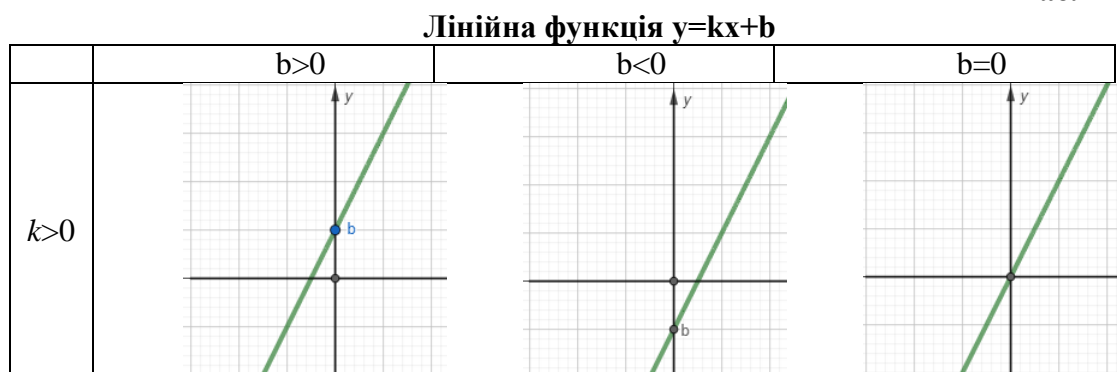
Наступність є фундаментальною категорією, яка вивчається філософією, методологією, соціологією, педагогікою та іншими науками. В сучасній науково-методичній літературі можна виділити цілу когорту авторів (І. Антонова, В. Ахметжанова, А. Батаршев, Г. Гордійчук, М. Зав'ялова, В. Расторгуєв, М. Резанова, В. Рубанов, Л. Сундеева та ін.), які розглядають наступність як дидактичний принцип, що передбачає послідовність і систематичність у розміщенні навчального матеріалу, зв'язок і узгодженість етапів освітнього процесу. На їх переконання, наступність характеризується осмисленням пройденого матеріалу на новому й вищому рівні, додатковим обґрунтуванням вже набутих знань, розкриттям нових зв'язків між досліджуваними явищами, чим посилюється якість засвоєння навчального матеріалу.

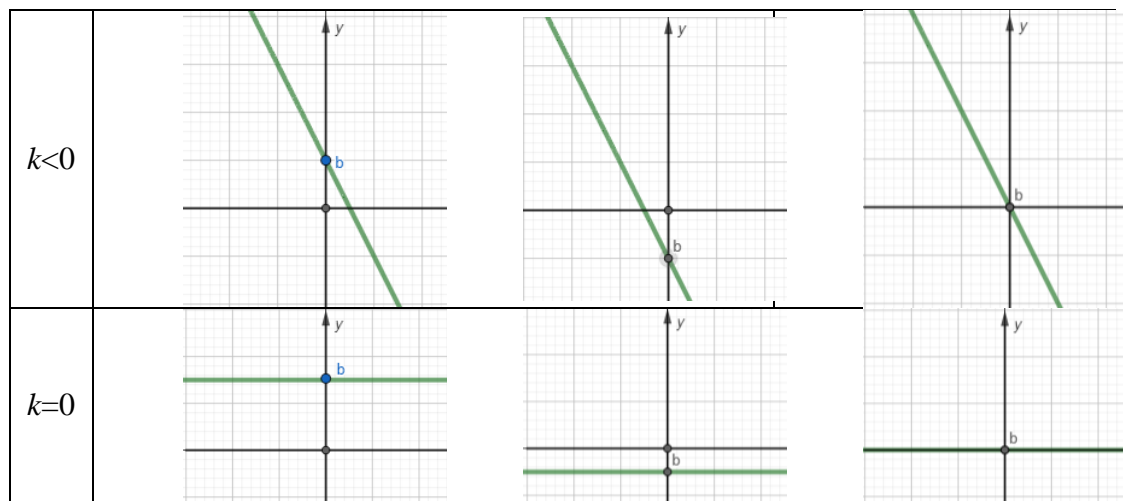
На прикладі «Лінійної функції» продемонструємо реалізацію принципу наступності в навчанні математичних дисциплін.

Вивчення лінійної функції за чинною навчальною програмою з математики [2] здійснюється в 7 класі. Важливим для засвоєння є розміщення графіка функції $y=kx+b$ в системі координат в залежності від значень коефіцієнта k , при цьому уже в 7 класі можливо та потрібно вживати поняття «параметр».

Корисним є залучення учнів до створення узагальнюючих таблиць та схем на зразок таблиці 1:

Таблиця 1





Учні із чітко сформованою системою знань щодо властивостей лінійної функції, легше опановують тему «Дотична до графіка функції», яка вивчається у 10 класі. А також без особливих зусиль справляються із тестовими задачами формату ЗНО, наприклад, такого типу: «Укажіть на рисунку 1 графік, який може бути графіком первісної функції $f(x)=\cos 3$ [1, с. 90]».

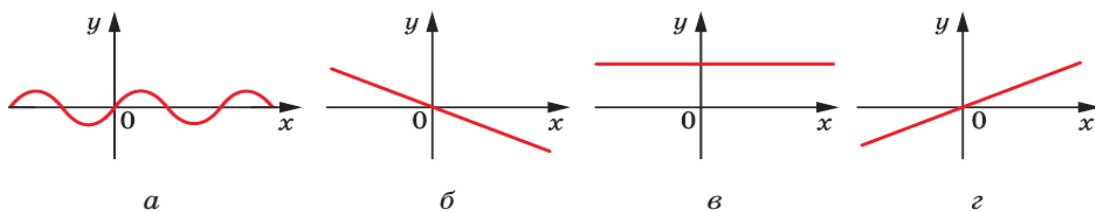


Рис.1. Можливі графіки первісної функції $f(x)=\cos 3$

Розв'язання: знайшовши первісну для заданої функції $F(x)=\cos 3 \cdot x + C$, необхідно сказати, що вона є лінійною функцією виду $y=kx+b$, де $k=\cos 3$. Тому знаючи, що $\cos 3 < 0$ та скориставшись знаннями властивостей лінійної функції (табл.1), однозначно визначаємо: графіком первісної на рис.1 є графік (б). Окрім цього за графіком (б) додатково можна визначити, що $C=0$.

У відкритій частині сертифікаційної роботи ЗНО з математики (2020 р.) трапилось завдання №33: «Задано функції $f(x)=1$ та $g(x)=\sin x$ », однією із вимог якого було «побудувати графік функції f ».

Функція $f(x)=1$ є лінійною, де $k=0$, $b=1$, а її графіком, є горизонтальна пряма. Але за результатами перевірки цього завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю, було встановлено, що значна кількість випускників замість горизонтальної прямої будує вертикальну пряму, яка має рівняння $x=1$ та функцією не являється. Це може свідчити про відсутність у абітурієнтів сформованого поняття функції, сплутаного розуміння різниці між графіком лінійного рівняння $ax+by=c$ та графіком лінійної функції $y=kx+b$.

Тому при вивченні рівняння прямої (Геометрія, 9 клас) слід акцентувати увагу на тому, що будь-яку пряму на площині можна задати рівнянням виду $ax+by=c$, але графік цього рівняння не завжди є графіком функції. Зокрема, вертикальна пряма не є графіком функції, через те, що, за означенням функції, кожному значенню незалежної змінної x має відповідати єдине значення змінної y . У вертикальній ж прямій таких значень безліч.

Дотримання принципу наступності в навчанні математичних дисциплін дозволяє позбутися вказаних недоліків, забезпечити безперешкодне просування учнів від класу

до класу та від одного освітнього рівня до іншого.

Література

1. Алгебра і початки аналізу: проф. рівень: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти/А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. Х.: Гімназія, 2019. 352 с.

2. Математика. 5-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>. (дата звернення: 29.10.2020 р.)

3. Сертифікаційна робота з математики. Зовнішнє незалежне оцінювання 2020 р. URL: <https://zno.osvita.ua/mathematics/400/>

Анотація. Ботузова Юлія Володимирівна. **Наступність у навчанні математичних дисциплін на прикладі «Лінійної функції».** Розглядаються можливості реалізації принципу наступності в навчанні математики. Наводиться приклад створення узагальнюючої таблиці для функції $y=kx+b$ та її застосування в процесі вирішення задач формату ЗНО (тестових та з розгорнутою відповіддю).

Ключові слова: наступність, методика навчання математики, лінійна функція.

А. М. Бульченко

Сумський державний педагогічний університет

імені А. С. Макаренка, м. Суми

artem1998artemov@gmail.com

Науковий керівник – **Страж О. П.,**

кандидат фізико-математичних наук

ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛІВ У ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ В ШКОЛІ

Як відомо, позакласна робота з математики є нерозривною частиною навчально-виховного процесу, складного процесу впливу на свідомість і поведінку школярів, поглиблення і розширення їх знань, навичок та умінь. З. І. Слєпкань під позакласною роботою з математики розуміє заняття, що проходять у позаурочний час, базуються на принципі добровільної участі, основною метою яких є підвищення рівня математичного розвитку учнів і формування зацікавленості до даного предмета через поглиблення і розширення основного змісту програми з математики [1]. Саме однією із таких можливостей є вивчення учнями елементів теорії фракталів [2]. Розглядаючи дану тему, можна легко реалізувати мету позакласних занять та розв'язати основну задачу учителя – вчасно створити ситуацію успіху, вплинути на формування і розвиток інтересу до математики. Більш того, теорія фракталів – один з найбільш універсальних інструментів для реалізації міжпредметних зв'язків.

Найбільш поширеною та однією з найефективніших і дієвих форм проведення позакласної роботи у школі є математичний гурток – об'єднання учнів під керівництвом вчителя, у межах якого проводяться систематичні заняття [1]. У наших дослідженнях була розглянута можливість введення певних відомостей про фрактали в роботу математичного гуртка з математики для учнів 7-9 класів. Так, пов'язуючи запропонований до розгляду матеріал із такими темами як «Цілі та раціональні вирази», «Дійсні числа та квадратні корені», «Функції», «Числові послідовності», можна мотивувати учнів до цікавої та плідної роботи, яка полягає у створенні фрактальних образів. Це стосується зокрема побудови образів алгебраїчних фракталів, а також конструювання геометричних фракталів. Розглянемо такі можливості на прикладах уривків занять математичного гуртка.

Приклад 1. Образи алгебраїчних фракталів

Алгебраїчні фрактали є найбільш поширеною групою фракталів. Один з методів

побудови таких фракталів полягає в наступному: необхідно у певну формулу підставити потрібне число і отримати результат; потім підставити в цю ж формулу результат і отримати наступне число; цю процедуру повторюють безліч разів. У математиці така побудова результатів називається ітераційним процесом. Кожен з отриманих результатів, тобто набір чисел, є точками фрактала.

Учням можна запропонувати обчислити точки фрактальної множини, породженої функцією $f(x) = \frac{2x+1}{x}$ (властивостей цієї функції тут узагалі не потрібно

використовувати) для значень змінної, наприклад, $x = 1, x = -1, x = \frac{1}{2}, x = -\frac{3}{4}$ і т.д. (для великої наявної кількості учасників гуртка можна виконати об'єднання в групи по декілька осіб). Так, для значення $x = 1$ отримується така послідовність чисел:

$$3, \frac{7}{3}, \frac{17}{7}, \frac{41}{17}, \frac{99}{41}, \frac{239}{99}, \frac{577}{239}, \frac{1393}{577}, \frac{3363}{1393}, \frac{8119}{3363}, \dots \quad (1)$$

Цікавим тут є також той факт, що кожне наступне отримане число в (1) є наближенням ірраціонального числа $\sqrt{2} + 1$.

Приклад 2. Геометричні фрактали

Геометричні фрактали є найбільш наочними, оскільки утворюються шляхом геометричних побудов, причому декілька рангів цих побудов можна виконати самостійно (без використання програмних засобів). Найбільш відомими в математичній науці є такі геометричні фрактали як множина Кантора, крива та сніжинка Коха, фрактал Вічека, класичні фрактали Серпинського.

На занятті математичного гуртка можна займатися конструюванням різних геометричних фрактальних множин (як приклад, може бути рис. 1).

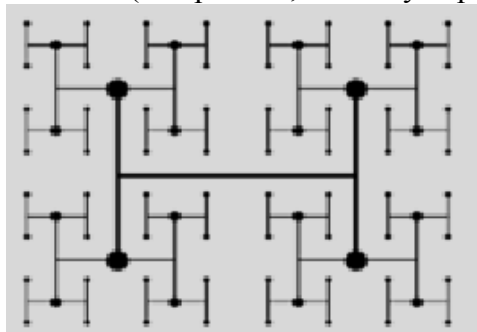


Рис. 1. Побудова фрактальної множини «Бурульки»

Тут «бурульками» на кожній ітерації будемо називати точки, з якої виходить лише один відрізок. Завдання, які можна запропонувати учням також можуть містити математичні підрахунки.

Література

1. Слєпкань З. І. Методика навчання математики Підручник. / З.І. Слєпкань. – 2-ге вид., доп. і переробл. – К.: Вища школа, 2006. – 582 с.
2. Турбин А. Ф. Фрактальные множества, функции, распределения: монография / А.Ф. Турбин, Н.В. Працевитый. – К.: Наукова думка, 1992. – 205 с.

Анотація. Бульченко Артем Миколайович. Вивчення елементів теорії фракталів у позакласній роботі в школі. Розглянуто можливість впровадження елементів теорії фракталів у позакласній роботі вчителя математики. Спираючись на програму шкільного курсу математики, було запропоновано декілька варіантів занять щодо побудови образів алгебраїчних фракталів та конструювання

геометричних фракталів.

Ключові слова: позакласна робота, фрактали.

Анотація. Бульченко Артем Николаевич. Изучение элементов теории фракталов во внеклассной работе в школе. Рассмотрена возможность внедрения элементов теории фракталов во внеурочную работу учителя математики. Опираясь на программу школьного курса математики, было предложено несколько вариантов занятий по построению образов алгебраических фракталов и конструированию геометрических фракталов.

Ключевые слова: внеурочная работа, фракталы.

Summary. Bulchenko Artem Mykolayovych. The study of elements of fractal theory in extracurricular school activities. The possibility of introducing elements of fractal theory in extracurricular work of a mathematics teacher is considered. Basing on the program of the school course of mathematics, several variants of classes on the building of images of algebraic fractals and the construction of geometric fractals were proposed.

Key words: extracurricular school activities, fractals.

В. В. Варганік

vendywind@gmail.com

К. В. Діца

dizaket@ukr.net

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

Науковий керівник – Урум Г. Д.
кандидат технічних наук

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСТНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ІРРАЦІОНАЛЬНІ РІВНЯННЯ»

Актуальність дослідження. Навчальний матеріал, пов'язаний з розв'язанням рівнянь, являє собою значну частину шкільного курсу математики. Вивчення даного матеріалу дає можливість сформувати у учнів уявлення про рівняння як про математичний апарат розв'язування різноманітних завдань з практичної діяльності людини, опанувати основні прийоми розв'язування різних типів рівнянь, а також розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, тобто сформувати у учнів певні компетентності. В той же час маємо відзначити, що в сучасних шкільних підручниках [1, 2, 3, 4] немає текстових прикладних задач при вивченні теми «Ірраціональні рівняння», хоча важливість і необхідність їхнього використання при вивченні курсу алгебри і початків аналізу показана в роботах Л.О.Соколенка, а також С.А. Ракова, З.І. Слєпкань, Г.П. Бєвза, Є.П. Нєліна, Д.Т. Белєшка. Таким чином, актуальність нашого дослідження обумовлена вимогами суспільства до формування ґрунтовної математичної підготовки випускників старшої школи в форматі компетентісного підходу.

Метою роботи є розглянути прийоми реалізації компетентісного підходу в процесі розв'язування ірраціональних рівнянь в курсі алгебри та початків аналізу старшої школи.

Компетентістний підхід в методиці навчання математики передбачає, зокрема, створення проблемної ситуації з практичної діяльності людини, розв'язання якої призводить до опанування учнями нових теоретичних знань. Нами підібрано добірку прикладних задач, яку можна використовувати для як для усвідомлення учнями ролі ірраціональних рівнянь, так і для контролю рівня сформованості у них відповідних математичних компетентностей.

Задача. Швидкість автомобіля, який розганяється з місця старту по

прямолінійному відрізку дороги довжиною l (в км) з постійним прискоренням a (в км/год²), обчислюється за формулою $v = \sqrt{2la}$. Знайдіть найменше прискорення, з яким повинен рухатись автомобіль, щоб, проїхавши один кілометр, набути швидкості не менше 100 км/год.

Розв'язання. Знайдемо, при якому прискоренні автомобіль досягне потрібної швидкості, проїхавши один кілометр. $\sqrt{2la} = 100$; $\sqrt{2a} = 100$; $2a = 10000$; $a = 5000$ км/год². Отже, якщо прискорення автомобіля перевищить 5000 км/год², то проїхавши один кілометр, автомобіль їхатиме з більшою швидкістю, тому найменше необхідне прискорення дорівнює 5000 км/год². Відповідь: 5000 км/год².

Для самостійного опрацювання учнями теми можна запропонувати розв'язати наступні задачі.

1. Автомобіль розганяється з місця по прямій дорозі з постійним прискоренням a м/с².

Час, за яке він пройде відстань S метрів, виражається формулою $t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$. З яким мінімальним прискоренням повинен рухатися автомобіль, щоб проїхати перші 800 метрів не більше, ніж за 20 секунд? Відповідь дайте в м/с².

2. Відстань від спостерігача, який знаходиться на невеликій висоті h км над землею, до лінії горизонту, яку він бачить, обчислюється за формулою $l = \sqrt{2Rh}$, де $R = 6400$ км – радіус Землі. З якої висоти горизонт видно на відстані 64 км?

3. При будівництві деякої конструкції планується використовувати підтримуючу колону радіусом не менше 20 сантиметрів. Радіус r колони (в метрах) визначається за

формулою $r = \sqrt{\frac{(M+m)g}{\pi P}}$, де $m = 150$ кг - маса колони, $M = 750$ кг - маса конструкції, яку колона підтримує, P - тиск (в Па), який чиниться конструкцією і колоною на опору. При $g = 10$ м/с² і $\pi = 3$ знайдіть максимальний тиск, яке конструкція і колона зможуть надати на опору. Відповідь дайте у кілопаскалях.

4. Майстер різьби по дереву хоче з дерев'яного кубика зробити намистину. Для цього він робить отвір від верхнього кута кубика до протилежного нижнього кута. Якою має бути сторона кубика, щоб на нитці, довжиною 40 см, помістилось 40 намистин?

5. Відстань, яку охоплює людське око в ясну погоду, можна обчислити за формулою $v = \frac{1225\sqrt{a}}{1000}$, де v – це дальність видимості, а a – висота. Якщо Євген бачить на відстань 49 миль, то на якій висоті над землею він знаходиться?

Зазначимо, що для розв'язування наведених практичних задач застосовано основні або комбіновані методи розв'язування ірраціональних рівнянь.

Висновки. В межах реалізації компетентнісного підходу до вивчення математики задачі практичного змісту, які призводять до вивчення ірраціональних рівнянь, надзвичайно важливі. В процесі розв'язування прикладних задач з застосуванням ірраціональних рівнянь досягаються такі дидактичні цілі, як концентрація уваги учнів на новій проблемній ситуації, формування міжпредметних зв'язків, підвищення мотивації до навчання, формування математичної компетентності та компетентностей в галузі природничих наук, техніки й технологій тощо.

Література

1. Бевз Г.П. Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова. – К. Видавничий дім «Освіта», 2018. – 336 с.
2. Істер О.С. Алгебра і початки аналізу (профіль. рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / О.С. Істер, О.В.Єргіна. Київ : Генеза, 2018. — 448 с.
3. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів

загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х.: Гімназія, 2018. – 400 с.

4. Нелін Є.П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. —272 с.

Анотація. Варганік В.В., Діца К.В. Реалізація компетентнісного підходу при вивченні теми «Ірраціональні рівняння». При вивченні теми «Ірраціональні рівняння» одним із засобів формування у учнів математичної компетентності є використання прикладних задач, що розв'язуються за допомогою ірраціональних рівнянь. В роботі розглянуті найпростіші текстові задачі, які призводять до вивчення ірраціональних рівнянь, показана важливість розробки серії навчальних задач з теми «Ірраціональні рівняння» в сучасних шкільних підручниках та методичних рекомендацій щодо їх розв'язування.

Ключові слова: компетентність, компетентнісний підхід, ірраціональні рівняння.

О. О. Василенко

Глухівський національний педагогічний університет

імені Олександра Довженка, м.Глухів

olyavasilenko@gmail.com

Науковий керівник – Базурін В. М.,

кандидат педагогічних наук, доцент

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗАДАЧІ З ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ «ТЕХНОЛОГІЧНА ОСВІТА»

Переорієнтація на компетентнісну парадигму поставило перед вищою школою завдання підготовки компетентних фахівців, здатних до самовдосконалення і самореалізації, готових здобувати і застосовувати на практиці знання, приймати креативні та нестандартні рішення, користуватися наявними можливостями сучасних технологій. А тому є актуальним і вивчення проблем щодо підвищення рівня і якості професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання та технологій у контексті сучасних вимог до фахівця з вищою освітою.

Розв'язання цього складного завдання може бути здійснено через пошук новітніх змісту, форм, методів, підходів, моделей і технологій навчання.

Одним із таких є практико-орієнтований підхід – метод викладання і навчання в поєднанні з практичною діяльністю, орієнтації навчального процесу на кінцевий продукт навчання – формування і розвиток професійних компетентностей [1]. Крім того, спрямований на те, щоб навчальний матеріал під час практичних занять став джерелом пізнавального інтересу для студентів та підвищував їх мотивацію до навчання.

Спираючись на іноземний досвід С.В. Бобраков вказує, що практико-орієнтований підхід спрямований на відтворення реальних професійних ситуацій в академічній та практичній фазі підготовки вчителів. При цьому здійснюється перерозподіл співвідношення теоретичної, практичної та методичної інформації у сферу формування професійної компетентності майбутніх учителів [2].

Як зазначає Н.Б. Грицай упровадження практико-орієнтованого підходу відбувається шляхом оптимізації педагогічної практики, підвищення обсягу практичних занять і застосування професійно-орієнтованих завдань, використання проблемних ситуацій, ділових і рольових ігор, тренінгів тощо [3].

Також актуальним є вирішення практико-орієнтованих задач, що є шляхом впровадження даного підходу в процес викладання програмування. Практико-орієнтовані задачі – це вид сюжетних задач, що вимагає в своєму рішенні об'єднання психолого-педагогічних, соціально-виробничих компонентів взаємодії між людьми.

Студенти з цікавістю вирішують і сприймають завдання практичного змісту, з захопленням спостерігають, як з практичної задачі виникає теоретична, і як чисто теоретичної задачі можна надати практичну форму.

Навчання з використанням практико-орієнтованих задач сприяє більш міцному засвоєнню інформації, так як вони викликають асоціації з конкретними діями і подіями. Особливості цих задач (незвичайне формулювання, зв'язок з життям, міжпредметні зв'язки) покликані підвищити інтерес студентів до навчання, розвиває їх допитливість, творчу активність, логічне і асоціативне мислення, що забезпечують розвиток особистості (спостережливість вміння сприймати і переробляти інформацію, робити висновки), активізує образне і аналітичне мислення, вміння застосовувати отримані знання для аналізу процесів, що спостерігаються.

Наведемо приклади таких задач з програмування для студентів технологічної підготовки за рівнем складності:

Лінійний алгоритм: Визначити, яку стипендію отримає студент, якщо йому нараховується S грн., а профспілка студентів забирає $R\%$. Дані S та R користувач вводить самостійно.

Алгоритм з розгалуженням: Для виготовлення дерев'яної скрині необхідна заготовка розміром: по довжині не менше x см, а по висоті не більша y см. Створіть програму, яка перевіряє, підходить заготовка по цим параметрам чи ні. Дані x та y користувач вводить самостійно.

Циклічний алгоритм: Для виготовлення в'язаного елемента необхідно пров'язати a_1 петель першого ряду, у другому рядку a_2 петель, що на d петель більше, ніж у першому. Кожен наступний рядок буде мати більшу кількість петель ніж попередній на d петель. Визначте, яка кількість петель a_n буде в n -ому рядку. Дані a_1 , d , n вводить користувач.

Алгоритм на сортування масиву: Органайзер для бісеру складається з x кейсів для окремого кольору (рис. 1). У першому кейсі x_1 знаходиться y_1 г червоного бісеру, у другому x_2 - y_2 г білого бісеру і так далі по необхідним кольорам. Для зручності необхідно відсортувати його по зменшенню кількості бісеру. Напишіть програму, яка б відсортувала бісер. Всі дані вводить користувач.



Рис. 1. Органайзер для бісеру

Отже, сутність практико-орієнтованого підходу під час викладання програмування виражається в організації освітнього процесу з прив'язкою до майбутньої професії шляхом відтворення у задачах реальних ситуацій студентів, що супроводжують їх технологічну професійну діяльність. Можна говорити про створення системи навчальних практико-орієнтованих ситуацій, завдань та задач, що є актуальними для діяльності вчителя трудового навчання та технологій.

Література

1. Горбенко Г.В. Практико-орієнтоване навчання у підготовці бакалаврів реклами і зв'язків з громадськістю. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2015. Вип. 4(45). С. 64–69.
2. Бобраков С.В. Реформування змісту професійної підготовки вчителів у ВНЗ Німеччини: практико-орієнтований підхід. *Порівняльна професійна педагогіка*. 2012. № 2. С. 161–168
3. Грицай Н.Б. Практико-орієнтовані технології методичної підготовки майбутніх учителів біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*.

2015. № 10. С. 33–40.

Анотація. Василенко Ольга Олексіївна. Міжпредметні задачі з програмування для студентів напряму підготовки «технологічна освіта». У статті розглянутий практико-орієнтований підхід щодо відтворення реальних професійних ситуацій в академічній та практичній фазі підготовки вчителів за напрямом «Технологічна освіта». Представленні приклади практико-орієнтованих задач з програмування.

Ключові слова: практико-орієнтований підхід, програмування, практико-орієнтовані задачі, технологічна освіта, алгоритм.

Д. А. Возносименко
доктор філософії

Уманський державний педагогічний
університет імені Павла Тичини, м. Умань
daryakholod@ukr.net

ЕТАПИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВАЛЕОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Одним з основних напрямків розвитку освіти в Україні є формування здорового способу життя серед молодого покоління. Проблема збереження здоров'я молоді відображається як стратегія гармонізації фізичного та психічного розвитку особистості, яка спрямована ефективну адаптацію до навколишнього середовища шляхом набуття необхідних знань про збереження здоров'я та закріплення навичок здорового способу життя. Для її розв'язання необхідно створювати відповідні умови, органічно поєднувати освітній та оздоровчий процеси.

Для вирішення даної проблеми спрямовано науковий і педагогічний потенціал освіти, а до основної функції освіти ХХІ століття – давати знання – приєднується оздоровча функція, яка передбачає передусім створення здоров'язбережувального освітнього середовища.

На стан здоров'я підростаючого покоління, розвиток його здоров'язбережувальної компетентності в період навчання у ЗЗСО впливають не лише умови навчання, а й змістове наповнення навчального матеріалу. Математика як навчальний предмет має потужний потенціал для розвитку в учнів тих навичок і умінь, які необхідні їм, щоб бути здоровими й успішними в сучасному житті. Математичне відображення проблеми збереження здоров'я учнів у вигляді завдань, у сюжеті яких містяться факти з реального життя, здатне чинити більший вплив, ніж довга лекція-настанова чи товста брошура про збереження та зміцнення свого здоров'я. Існує нагальна потреба у відповідній підготовці майбутніх учителів математики, які не лише готові реалізувати себе у мобільному світі та реформувати вітчизняну систему освіти, але й зобов'язані зберігати і підтримувати власне здоров'я й здоров'я учнів [1].

Підготовка майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу на уроках математики передбачає такі етапи: I – підготовчий; II – організаційно-діяльнісний; III – практико-узагальнювальний.

I етап – підготовчий. Передбачає формування показників мотиваційного та операційно-діялісного компонентів готовності майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів як основи для оволодіння когнітивними компонентами, формування яких також було ініційовано на цьому етапі. Його мета полягає в забезпеченні змістовної методичної підготовки студентів до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів. Також цей етап підготовки студентів спрямований на засвоєння студентами тих навчальних дисциплін, які

передбачені навчальною програмою закладу вищої освіти («Охорона праці та безпека життєдіяльності», «Вікова фізіологія, шкільна гігієна з основами навчальних знань»).

II етап – організаційно-діяльнісний. Передбачає закріплення мотиваційно-діяльнісних характеристик готовності майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів, поглиблення знань та формування на основі них практичних навичок, що покладені в фундамент умінь створювати здоров'язбережувальне середовище та здійснювати валеологічний супровід у процесі професійної діяльності.

На цьому етапі передбачене вже практичне застосування студентами елементів створення та забезпечення валеологічного супроводу в процесі навчання математики. Він включає в себе педагогічну практику, під час якої студенти на практиці застосовують набуті знання. Так, наприклад, під час проведення уроків математики студенти можуть застосовувати здоров'язбережувальні технології (фізкультхвилинки, кольоротерапію, сміхотерапію). Також на цьому етапі передбачено написання курсових робіт із методики навчання математики.

III етап – практико-узагальнювальний. Забезпечує всебічне узагальнення результатів формувального етапу експерименту на основі закріплення навичок та умінь забезпечення валеологічного супроводу у процесі навчання математики. Цей етап передбачає не тільки професійне використання студентами елементів валеології на уроках математики, а й рефлексію власної діяльності. Тобто студент уже сам може здійснити самоаналіз проведеного уроку математики, під час якого використовував здоров'язбережувальні технології за загальними критеріями з метою корекції своєї діяльності в майбутньому.

Таким чином, підготовка майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів основної школи передбачає кілька послідовних етапів її реалізації, кожен із яких відрізняється своєю метою і змістом.

Література

1. Возносименко Д. А. Підготовка майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання учнів основної школи: : дис. ... док. філос. : 011/ Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тични. Умань, 2020. 376 с.

Анотація. Возносименко Д. А. **Етапи підготовки майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу на уроках математики.** У роботі визначено та охарактеризовано етапи підготовки підготовки майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу на уроках математики. Кожний етап спрямовується на досягнення певної мети, у відповідності до якої сформульовані його завдання і визначені шляхи їх реалізації.

І. В. Гордієнко

кандидат педагогічних наук
Дрогобицький державний педагогічний
університет імені Івана Франка, м. Дрогобич
ira.hordiienko2017@gmail.com

ЕВРИСТИЧНА ФУНКЦІЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЇ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ

У 70-90-х роках в дидактиці велися дослідження з питань взаємовідношення наукового і навчального пізнання, методів науки і навчання. У зв'язку з цим вченими-педагогами значна увага зверталася на місце аналогії в пошуковій діяльності учнів.

Аналогія в навчанні – це такий прийом, в процесі якого пізнавальна діяльність учнів на основі встановлення подібності між об'єктами або явищами в певних ознаках або відношеннях спрямовується на здобуття знань про об'єкт, що вивчається, усвідомлення його місця в системі знань та на осмислення і запам'ятовування якого-небудь висловленого положення. Для того, щоб з'ясувати, як потрібно використовувати аналогію в навчальному процесі, як за її допомогою керувати навчальним пізнанням, як використовувати у розв'язуванні проблем, з'ясуємо дидактичну сутність аналогії та її функції. В дидактичному розумінні аналогія виконує дві суттєві функції – пояснювальну і пошукову. Пояснювальна функція аналогії полягає в тому, що шляхом створення ілюстративних аналогових моделей можна досягнути конкретних уявлень про навчальний матеріал. За допомогою аналогії вчитель може викликати в учнів добре відомі їм предметні уявлення, схожі на ті, що вивчаються. Пошукова ж функція в сучасних умовах навчання має особливе значення. Вона полягає в тому, що за допомогою аналогії здобуваються нові знання, аналогія сприяє висуненню гіпотез, знаходженню способів вирішення поставлених проблем, укрупненню одиниць засвоєння, систематизації засвоєних знань.

В теорії навчання гіпотеза є психолого-дидактичною категорією. На практиці вона слугує вчителю засобом активізації розумової діяльності учня, для учня вона є прийомом творчого уявлення і принципом розв'язування навчальної проблеми. В процесі пошуку правильної гіпотези, пов'язаної з висуненням сміливих здогадок, пропозицій з полемічними судженнями і умовиводами, активізується пізнавальна діяльність учнів, підтримується рівень проблемності.

Вміння учня знаходити в навчальному матеріалі потрібні факти і прийоми для доведення і практичної перевірки правильності висуненої гіпотези – одна із важливих умов успішного вирішення навчальної проблеми евристичним шляхом. Ці вміння необхідно формулювати за допомогою організації систематичної самостійної діяльності учнів по висуненню гіпотез і їх доведенню шляхом всебічного аналізу фактів.

Поштовх для висунення гіпотези дає аналогія. Побачивши подібність матеріалу, що вивчається з тими явищами і закономірностями, які вивчалися раніше, учень робить припущення про те, що в даному випадку може існувати такий же закономірний зв'язок фактів і явищ, який був вивчений раніше, може бути застосовано такий ж спосіб або метод доведення теорем або розв'язування задач, як і раніше.

Доречно відзначити думку Л.М.Бескіна: "Аналогія є дуже корисна для розуміння стереометрії; далі потрібно намагатися, доводячи нову просторову теорему, уявляти собі, яка "стара" теорема з планіметрії їй відповідає" [1, с.88].

З допомогою евристичної функції методу аналогії можуть виникати гіпотези, вирішення яких приводить до відкриття нових тверджень та їх властивостей, способів та методів доведення теорем та розв'язування задач, до різних узагальнень. Наведемо приклади:

1. Квадрат, побудований на гіпотенузі, рівновеликий сумі квадратів, побудованих на катетах.

2(1). Чи не є круг, побудований на гіпотенузі, як на діаметрі, рівновеликим сумі кругів, побудованих на катетах, як на діаметрах? (Так).

3(1). Чи не є прямокутний трикутник, який має спільну гіпотенузу з даним, рівновеликим сумі подібних прямокутних трикутників, побудованих на катетах даного, як на гіпотенузах? (Так.)

4(1). Тоді очевидно: Площа правильного трикутника, побудованого на гіпотенузі даного прямокутного трикутника, як на стороні, рівна сумі площ правильних трикутників, побудованих на катетах.

5(1). (Узагальнююча теорема). Довільна плоска фігура, побудована на гіпотенузі, рівновелика сумі двох інших, їй подібних фігур, побудованих на катетах того ж

трикутника, якщо гіпотенуза і катети є подібними (за функціями) відрізками цих фігур.

Аналогія в навчальному процесі виконує важливу евристичну функцію. „Уміння знаходити подібність, глибоко скриту за зовнішньою відмінністю, - одна із необхідних якостей математичного мислення і цілей викладання” [2, с.168]. Навчити бачити цю подібність – одне із важливих завдань навчання, якщо ми прагнемо виховати справжню творчу особистість.

Література

1. Бескин Л.Н. Стереометрия. – М.: Просвещение, 1971. – 415 с.
2. Столяр А.А. Методы обучения математики. – Минск: Высшая школа, 1966. – 279 с.

Анотація. **Гордієнко Ірина Валеріївна.** **Евристична функція методу аналогії у шкільному курсі геометрії.** *Розкрито значення аналогії у пошуковій діяльності учнів та її евристичну функцію у навчанні геометрії. Наведені приклади застосування аналогії при висуненні гіпотез, вирішення яких приводить до відкриття нових тверджень та їх властивостей, способів та методів доведення теорем та розв'язування задач, до різних узагальнень.*

Ключові слова: геометрія, аналогія, пошукова діяльність, евристична функція.

**В. В. Гуйо,
О.А. Кадубовський²**

*ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», Слов'янськ
²кандидат фізико-математичних наук, доцент
vikalarina28152818@gmail.com, kadubovs@ukr.net*

ПРО ПОЛОЖЕННЯ ОСНОВ СПІЛЬНОГО ПЕРПЕНДИКУЛЯРА ДО ДВОХ МИМОБІЖНИХ ПРЯМИХ

Добре відомо (напр., [1, с. 20]), що для довільних мимобіжних прямих a і b існує єдина пряма p , яка є перпендикулярною до кожної з прямих a і b . Крім того, при задані прямих a і b за допомогою їх рівнянь відносно прямокутної декартової системи координат, знаходження рівняння прямої p та координат її точок перетину з прямими a і b (положень основ спільного перпендикуляра) є типовими задачами аналітичної геометрії (напр., [2]). В шкільному курсі геометрії також розглядаються поняття спільного перпендикуляра до двох мимобіжних прямих та задачі про знаходження відстані між ними. Проте, як зазначається в [3, с. 123], – «Зазвичай шукати відстань між мимобіжними прямими шляхом побудови їхнього спільного перпендикуляра та знаходження його довжини не просто».

Нижче наведено один з можливих підходів до розв'язання зазначеної задачі.

Теорема («про вісім перпендикулярів»). Нехай задано дві мимобіжні прямі l_1 та l_2 , а XU – спільний перпендикуляр до l_1 та l_2 ($X \in l_1$, $U \in l_2$). Нехай далі:

- 1) A і B – довільні точки на l_1 , а C і D – на прямій l_2 ;
- 2) A', B' – основи перпендикулярів, опущених на l_2 з точок A і B відповідно, A'', B'' – основи перпендикулярів, опущених на l_1 з точок A' і B' відповідно – рис. 1 а);
- 3) C', D' – основи перпендикулярів, опущених на l_1 з точок C і D відповідно, C'', D'' – основи перпендикулярів, опущених на l_2 з точок C' і D' відповідно – рис. 1 б).

Тоді положення точок X, Y (на прямих l_1 та l_2 відповідно) можна визначити за допомогою векторних рівностей:

$$\frac{\overrightarrow{AX}}{\overrightarrow{XB}} = \frac{\overrightarrow{AA''}}{\overrightarrow{B''B}}, \quad \frac{\overrightarrow{CY}}{\overrightarrow{YD}} = \frac{\overrightarrow{CC''}}{\overrightarrow{D''D}} \quad (1)$$

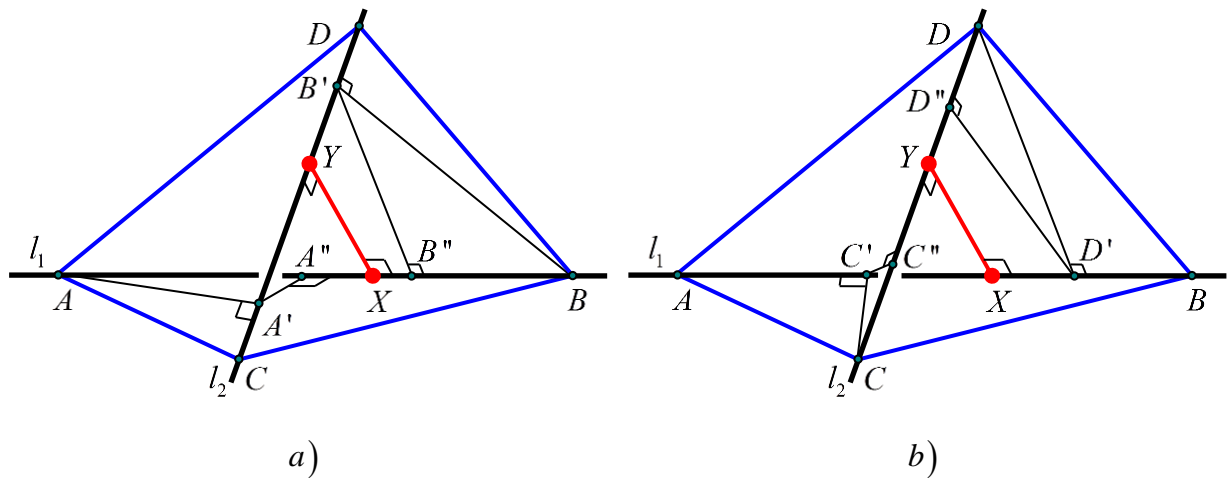


Рис. 1

Наслідок 1. Якщо мимобіжні прямі l_1 та l_2 є перпендикулярними, то точки A'', X, B'' (C'', Y, D'' відповідно) співпадають.

Наслідок 2. Якщо точки A і A'' співпадають (B і B'' відповідно), то основа X спільного перпендикуляра XY до прямих l_1 та l_2 співпадає з точкою A (точкою B); якщо точки C і C'' співпадають (D і D'' відповідно), то основа Y спільного перпендикуляра XY до прямих l_1 та l_2 співпадає з точкою C (відповідно точкою D).

Зауваження 1. Справедливість твердження можна показати координатним, координатно-векторним способом або ж за допомогою афінних координат з урахуванням результатів роботи [4].

Зауваження 2. Оскільки точки A і B на прямій l_1 та C і D на прямій l_2 обираються довільним чином, то при розв'язуванні задач є принципова можливість обирати саме ті точки на прямих, проведення перпендикулярів з яких не викликає труднощів.

Висновки. На думку авторів запропонований підхід дозволить під час розв'язування задач зазначеного типу відійти від досить поширеного та штучного підходу, який полягає у розгляді певної точки (без аргументації чому саме її) на одній з мимобіжних прямих. Цікавим також залишається питання про метод площ та об'ємів, як спосіб доведення наведеного твердження.

Література

1. Понарин Я. П. Элементарная геометрия: В 2 т. – Т. 2: Стереометрия, преобразования пространства. – М.: МЦНМО, 2006. – 256 с.
2. Медведев Г.Н. 35 задач по аналитической геометрии. Практическое пособие / Учебное пособие. М.: Физ. фак. МГУ им. М. В. Ломоносова, 2019. – 79 с.
3. Геометрія : початок вивчення на поглиб. рівні з 8 кл., проф.. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзьяк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2018. – 272 с.
4. Гуйо В.В., Кадубовський О.А. Про подання векторного добутку векторів в афінних координатах та суміжні питання. Математика та математичне

модельовання у сучасному технічному університеті. [Електронний ресурс]: Збірник тез доповідей І Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції, 27 – 28 травня 2020 р. – Покровськ : ДонНТУ, 2020. – С. 91 – 93. – 128 с.

Анотація. В.В. Гуйо, О.А. Кадубовський. Про положення основ спільного перпендикуляра до двох мимобіжних прямих. В представленому повідомленні наведено теорему, яка разом з наслідками є дієвим «алгоритмом» для визначення положень основ спільного перпендикуляра до двох мимобіжних прямих за допомогою восьми перпендикулярів.

Ключові слова: мимобіжні прямі, основи спільного перпендикуляра, векторна рівність.

В. І. Гунько

Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси
vikagunko78@gmail.com

Науковий керівник - **Тарасенкова Н. А.,**
Доктор педагогічних наук, професор

ДО ПИТАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСКРІЗНОЇ ЛІНІЇ «ПІДПРИЄМЛИВІСТЬ ТА ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ» У НАВЧАННІ ШКОЛЯРІВ МАТЕМАТИКИ

Наскрізна лінія «Підприємливість і фінансова грамотність» у шкільному курсі математики спрямована на розвиток в учнів лідерських якостей, здатність успішно діяти в сучасному швидкозмінному технологічному середовищі, забезпечення кращого розуміння учнями практичних аспектів фінансово-економічних питань. До таких питань можна віднести формування бюджету на різних економічних рівнях, здійснення заощаджень, інвестиційну діяльність, запозичення та кредитування, страхування. Дана наскрізна лінія пов'язана з розв'язанням щоденних практичних завдань, що виникають у всіх суб'єктів економічних відносин (домогосподарств, підприємств, держави) щодо планування та реалізації їх господарської діяльності з оптимальним використанням наявних ресурсів та максимізацією добробуту. Вона реалізується під час розв'язування математичних задач, зокрема таких, що моделюють реальні життєві ситуації, та задач підприємницького змісту (оптимізаційні задачі).

У рамках обговорення нових програм загальної середньої освіти на соціальній платформі EdEra було запропоновано інтегрувати у навчальні програми наскрізні теми, які будуть спрямовані на формування в учнів ключових компетентностей. Так, запропоновано [1] чотири наскрізних теми, які будуть розглядатися під час вивчення всіх шкільних предметів:

1. Здоров'я і безпека.
2. Громадянська відповідальність.
3. Підприємливість та фінансова грамотність.
4. Екологічна безпека та сталий розвиток.

Нас цікавить третя наскрізна лінія та особливості її реалізації у навчанні математики в базовій школі.

Як зазначається у [2], ініціативність і підприємливість – це 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 – є однією із 10 ключових

компетентностей Нової української школи.

Станом на 2016 р., більш ніж у 80 країнах, з різним рівнем життя, розробляються та реалізуються національні стратегії в області фінансової освіти. Багато з цих стратегій мають конкретні рекомендації щодо їх запровадження у школах. Низка країн вже розробили повноцінні національні стратегії для фінансової грамотності та брали участь в оцінюванні фінансової грамотності PISA. Україна вперше взяла участь в основному етапі PISA лише у 2018 році [3, с. 9].

Необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісна спрямованість навчання, яка передбачає постійне включення учнів до різних видів педагогічно доцільної активної навчально-пізнавальної діяльності, а також практична його спрямованість. Доцільно, де це можливо, не лише показувати виникнення математичного факту із практичної ситуації, а й ілюструвати його застосування на практиці [4]. Така ілюстрація фактів, наприклад, у життєвих ситуаціях, що стосуються економічної сфери, посилить пізнавальний інтерес учнів до навчання і створить умови для систематизації навчального матеріалу і формування власного світогляду.

Для підвищення рівня фінансової грамотності школярів Л. С. Захаркіна, М. П. Катериніна пропонують [5, с. 204-205] такі нововведення для учнів різних вікових груп, як: для дітей молодшого шкільного віку – детальне ознайомлення з грошима (визначається їх призначення, функції, класифікація, переваги та недоліки різних форм грошей), для дітей середнього шкільного віку – завдяки розробленим ігровим програмам ознайомлюються із банківською діяльністю, сферою бізнесу, формуванням та розпорядженням власного капіталу, місцем податків у сфері власної підприємницької діяльності тощо.

Загалом, реалізацію наскрізної лінії «Підприємливість та фінансова грамотність» у навчанні школярів математики доцільно пов'язувати з розв'язуванням учнями практичних задач щодо планування господарської діяльності та реальної оцінки власних можливостей, складання сімейного бюджету, формування раціонального ставлення до природних ресурсів. Найбільше можливостей для цього з'являється під час вивчення відсоткових відношень, рівнянь та функцій. Крім того, відповідні матеріали мають враховувати індивідуальні особливості учнів, їх інтелект, потенціал та дозволяти реалізовувати їх як через колективну, так і через індивідуальну інтерактивну діяльність, сприяти розвитку лідерських ініціатив та забезпечувати високий рівень активності учнів, самостійність прийняття рішень, вияв творчості, власне бачення процесів і явищ, краще розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі.

Однак ця проблема залишається недостатньо дослідженою і потребує спеціальних наукових студій.

Література

1. Оновлення програм для базової загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ed-era.com/mon59/>
2. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://mon.gov.ua/konczepczziya.pdf>
3. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін. ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf
4. Бурда М., Тарасенкова Н., Васильєва Д., Вашуленко О. Концепція математичної освіти 12-річної школи (проект). Математика в рідній школі.

2018. № 9 (201). С. 2-8.

5. Захаркіна Л. С., Катериніна М. П. Підвищення рівня фінансової грамотності населення України. Економічний форум. 2014. № 4. С. 200-207. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2014_4_34

Анотація. Гунько Вікторія Іванівна. До питання реалізації наскрізної лінії «Підприємливість та фінансова грамотність» у навчанні школярів математики. Розглянуто особливості й необхідність реалізації наскрізної лінії «Підприємливість і фінансова грамотність» у навчанні математики. Зазначено доцільність подальших досліджень у напрямі добору завдань відповідного змісту та їх дидактично виваженої імплементації в курс математики базової школи.

Ключові слова: заклади загальної середньої освіти, навчання математики, наскрізні лінії, підприємливість і фінансова грамотність.

Г. О. Дерещ

студент гр. ПМ-18-1-д

Ж. В. Худа

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Дніпровський державний технічний університет

м. Кам'янське

khudazhanna@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН МАТЕМАТИЧНОГО ПРОФІЛЮ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Реформування вітчизняної системи освіти спрямоване на розв'язання соціально важливого завдання – забезпечити підготовку кваліфікованого фахівця відповідного рівня, компетентного, конкурентоздатного на ринку праці, який вільно володіє професійними навичками та орієнтується в суміжних галузях діяльності, готового до постійного професійного росту, соціальної та професійної мобільності. Однією з вимог до результатів навчання є досягнення певного освітнього рівня, що може бути визначений через необхідне опанування певних загальних та спеціальних компетентностей. Тому сучасна ситуація в підготовці фахівців потребує докорінної зміни стратегії і тактики навчання у вузі.

Оскільки головними якостями випускника технічного ВНЗ є його компетентність і мобільність, то акценти при вивченні дисциплін переносяться на сам процес навчання, ефективність якого цілком залежить від пізнавальної активності самого студента. Успішність досягнення цієї мети залежить не тільки від того, що засвоюється (зміст навчання), але і від того, як засвоюється: індивідуально чи колективно, в авторитарних або гуманістичних умовах, з акцентом на увагу, сприйняття, пам'ять або на весь особистісний потенціал людини, за допомогою репродуктивних або активних методів навчання. Викладачу потрібно враховувати взаємозв'язки, що відбуваються між внутрішніми процесами, що протікають у свідомості студентів, і зовнішніми, дидактичними умовами, в яких проходить навчальна діяльність. До зовнішніх умов відносяться зміст математичних завдань і вправ, їхня послідовність, прийоми організації заняття, до внутрішніх – розумова діяльність, процеси запам'ятовування, сприйняття тощо. Спираючись на це, викладач може шляхом видозміни зовнішніх умов координувати внутрішні процеси, що протікають у свідомості студентів. У такому випадку у викладача виникає можливість цілеспрямовано управляти розумовою діяльністю студентів, стимулювати процеси їх математичного мислення. Використання

у навчальному процесі проблемних математичних задач розвиває вміння аргументувати свої судження та висновки, відокремлювати проблеми, обирати найбільш оптимальні інформаційно-логічні варіанти поставлених проблем. Поступове ускладнення проблемних завдань у навчальному процесі надає можливість зробити перехід від орієнтовано-пошукових дій до продуктивно-творчих.

Підготовка фахівців технічного спрямування – це одне із найважливіших загальнодержавних завдань і нашої системи освіти. Саме вона закладає основи розвитку виробництва, науки, техніки. Не викликає сумнівів, що для студентів технічного напрямку володіння математичним інструментарієм має вагоме значення. Професійна діяльність передбачає здатність фахівця до аналітичного опису та дослідження різноманітних процесів та явищ, уміння будувати математичні моделі, самостійно розробляти алгоритми розв'язання практичних завдань, виконувати розрахунки певної складності, тощо. Крім того, математична підготовка студентів технічних спеціальностей є дуже важливою, оскільки закладає фундамент для подальшого набуття студентами професійних компетентностей при вивченні спеціальних дисциплін. Таким чином, під час вивчення дисциплін математичного профілю студентам необхідні як навички практичного розв'язання задач, так і здатність до застосування апарату теоретичного дослідження. З метою формування особистісних якостей студентів доречним є використання в навчальному процесі методичної системи навчання математики, яка б дозволяла не просто репродукувати навчальний матеріал, але й активізувати пошуково-дослідницьку діяльність студентів, унаочнювати складний для сприйняття абстрактний матеріал, проводити обчислювальні експерименти зі створеними студентами моделями, розв'язування творчих, нестандартних задач, що може забезпечити посилення прикладної спрямованості навчання. У сучасних умовах результатом навчальних досягнень студентів є сума загальних, предметних і професійних компетентностей. Тому методична система навчання математики повинна включати завдання, які мають прикладний характер, оскільки саме демонстрація практичної значущості отриманих знань підвищує інтерес студентів до предмета та сприяє активізації навчального процесу.

Щоб правильно побудувати модель викладання дисципліни, в першу чергу, необхідно діагностувати початковий рівень підготовки студентів до навчання. За допомогою попередніх тестів виявити обсяг початкових знань студентів з дисципліни, надати оцінку цих знань у кількісному та якісному відношеннях. Такі тести повинні містити завдання, які дозволять виявити орієнтацію студента з основних понять і положень, що вивчаються. Далі у процесі навчання потрібно провести формуючу діагностику, яка складається з проміжного і поточного контролю. У кінці курсу проводиться фінальна діагностика, що складається з підсумкового контролю та діагностики компетентностей. Вхідна діагностика покликана виявити вихідний рівень знань і вмінь студентів для розробки корекції програми курсу. Вхідна діагностика впливає на конструювання навчального процесу. Формуюча діагностика виконує функції управління процесом навчання за рахунок встановлення зворотного зв'язку зі студентами, а також виявлення засвоєння матеріалу кожним студентом перед вивченням наступного блоку навчального матеріалу. Фінальна діагностика спрямована на виявлення рівня сформованості математичної компетентності майбутнього фахівця.

Література

1. Крилова Т.В., Стебляно П.О. Професійно орієнтоване навчання математики в технічному вузі – першочергова задача сьогодення. *Вісник Черкаського університету. Педагогічні науки*. 2008. №127. С. 98-101.
2. Головань М.С. Математична компетентність: сутність та структура. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету*. 2014. №1. С. 35–39.

Анотація. Худа Ж. В., Тонконог Є. А. Система керування процесом

навчання математичних дисциплін в технічному вузі. В роботі висвітлено проблеми підвищення якості математичної підготовки студентів технічних університетів, розглянуто специфіку цілей та завдань навчання дисциплін математичного профілю, а також особливості засвоєння математичних знань студентами вищих технічних навчальних закладів.

Ключові слова: математична компетентність, пізнавальна діяльність, математична підготовка, цілі навчання.

Донійорова Щоїра
Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К.Д.Ушинського,
м.Одеса.
rozgon3691@gmail.com
Науковий керівник – **Клубіс Я. Д.**
професор, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

ЕЛЕМЕНТИ ІСТОРИЗМУ В КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Актуальність роботи полягає в тому, щоб звернути увагу викладачів фізики на цей суттєвий недолік і зробити спроби у міру можливості усунути його в своїй діяльності.

У великих і добротних курсах історії фізики [1,2,3,4] можна знайти багато корисної інформації, використання яких на уроках і лекціях істотно поживить їх і стимулювати інтерес слухачів до вивчення тієї чи іншої теми. Біографічна література, присвячена життю і діяльності видатних фізиків взагалі важко перелічуваних.

Наведемо приклади фрагментів з історії фізики, які можуть бути використані на різних станах (тобто роках) вивчення фізики в середній школі. Передбачено, що ускладнення фізичної науки не дозволяє обговорювати новітню історію розвитку фізики у зв'язку з її змістом та математичним забезпеченням. Але на вступних заняттях (одному чи двох) незалежно від раннього віку школярів, рекомендовано підкреслити, що з самого свого народження успіхи фізики відігравали роль основ багатьох напрямків науки і техніки, які з'явилися дякуючи саме цих успіхів.

Треба підкреслити що, в свою чергу, самої фізики стимулюється розвитком тих технологій, які вона породила. Безліч прикладів такого роду може бути наведена шкільним вчителем високої кваліфікації. Ми зосередили увагу лише на деяких прикладах з історії розвитку фізичної науки які, на наш погляд, є обов'язковими, щоб їх було більш детально обговорено на уроках фізики. Учням буде цікаво і корисно почути, що вже с часів античного світу з'явилися приклади великого втручання фізики в усі сфери діяльності людини. Архімед, розпізнавши властивості увігнутих дзеркал фокусувати сонячні промені, використав такі дзеркала, об спалити римський флот. Герон Олександрійський залишився в історії фізики за свій величезний внесок в розвиток прикладної механіки та оптики. Розвиток оптики дозволив Г.Галілею винайти перший телескоп (підзорну трубу) і спрямував його на зоряне небо. Величезні успіхи Гюйгенса, Френзеля та інших творців оптики відобразились у розвитку телескопії та мікроскопії. Геніальне відкриття Фарадея закон електромагнітної індукції визначило народження електротехніки і початок ери електрики. величезний науковий подвиг Максвелла, який побудував теорію електромагнітного поля і теоретично відкрив існування електромагнітних хвиль, які незабаром були експериментально знайдені Герцем, стали основою появи та розвитку радіотехніки та телебачення. Революція в фізиці, яка почалась з відкриття Томсоном електрона, а потім радіоактивність Беккерелем, квантової механіки і теорії відносності відзначили собою початок нової

атомної ери в історії людства, яка продовжується і сьогодні у вигляді атомної енергетики, мікроелектроніки, лазерних технологій, розвитку мобільного зв'язку та комп'ютерної техніки, появи в теоретичній фізиці квантової теорії поля, яка є теоретичною основою фізики елементарних частинок, тощо.

Ми вважаємо за необхідне ознайомити учнів з новітнім станом сучасного розвитку фізики, хоча такі спроби натякали на неможливість розтлумачити деякі положення та занадто складні уявлення сучасної фізики.

Наведено також там, де ми вважаємо умисним, біографічні відомості найбільш видатних представників фізичної науки (Г. Галілей, І. Ньютон, М. Фарадей, Дж. Максвелл, М. Планк, А. Ейнштейн, Е. Шредінгер, Е. Резерфорд, П. Капіца, Л. Ландау, Н. Бор, А. Приходько, С. Пекар та інші) [5].

Особливу увагу приділено ролі українських фізиків в фізичній науці. Приділимо також деяку увагу питанню інтернаціонального характеру фізичної науки, який спостерігається у всі часи її розвитку і набрав особливого значення в навітні часи. Така теза підтверджується прикладом сумісної роботи великих інтернаціональних колективів на потужних прискорювачах елементарних частинок (Великий адронний колайдер), космічних станціях, тощо (зокрема участю українських фізиків в таких проектах).

Оскільки історія кожної науки не позбавлена деяких курйозів та веселих подій, в роботі наведено декілька таких прикладів [6].

Нами розроблений коротко путівник по темам шкільного курсу фізики, де елементи історизму не тільки бажані, але, на наш погляд, і необхідні. До них відносяться, наприклад, зародження атомізму в стародавній Греції, зміна галілеєвського принципу відносності ейнштейнівської, Фарадей і Максвелл і їх роль у розвитку електродинаміки і т.д. Було апробовано значне збільшення елементів історизму на уроках фізики в середній школі і зафіксовані значне збільшення інтересу до предмета.

Література

1. Лауэ М. История физики/ М.Лауэ, Гос.Изд-во технической литературы, Москва, 1956, 229с.
2. Льюис Марио История физики./М.Льюис, Москва, Мир, 1970, 483с.
3. Дорфман Я.Г. . Всемирная история физики./Я.Г.Дорфман, Москва, Наука, 1979, 317с.
4. Кудрявцев П.С. История физики . Т.І, ІІ, ІІІ/ П.С.Кудрявцев, Москва, Прсвящение, 1956, 500с
5. Клубис Я.Д., Ковальчук В.В. Єтап становлення та розвитку фізики в Україні(нарис) / Я. Д. Клубис, В. В. Ковальчук, АПН ПНЦ Україна, 2005, 260с
6. Храмов Ю.А. Физики. Биографический справочник. Москва:Наука, 1983., 397

Анотація. Розглянуто можливість та необхідність розширити наявність у шкільному курсі фізики елементів її історії. На окремих прикладах показано, де і в який спосіб це має сенс зробити і які позитивні наслідки це може мати, що підтверджено апробацією цього експерименту. Елементи історії фізики представлені у вигляді деяких фрагментів з давніх часів до сучасності. Серед відомостей про видатних представників фізичної науки і їх діяльності приділено значну увагу історії становлення та розвитку фізики в Україні, та внеску українських фізиків в світову фізичну науку.

Ключові слова : натурфілософія, фізика, механіка, гідростатика, гідродинаміка, оптика, електродинаміка, теоретична та експериментальна фізика, термодинаміка, теорія відносності, квантова механіка, фізика атома, атомне ядро, елементарні частинки.

В. В. Дубовик

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань

vitalij.dybovuk@gmail.com

Науковий керівник – Годованюк Т. Л.,

доктор педагогічних наук, доцент

ЕЛЕКТРОННИЙ ПОСІБНИК ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ З ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

Сучасні умови суспільного розвитку потребують змін до реалізації можливостей професійної підготовки майбутніх учителів математики. Зважаючи на ситуацію, яка складається в системі вищої освіти, коли різко зменшується кількість годин відведених на аудиторне навчання, а значна частина навчального матеріалу відводиться на самостійне опрацювання студентами, виникає необхідність пошуку нових підходів, технологій та засобів, які засновані на принципі самостійного навчання.

Згідно з Положенням про самостійну роботу здобувачів вищої освіти в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини [3] визначено, що головною метою самостійної роботи є системне і послідовне засвоєння навчального матеріалу в межах програми навчальної дисципліни, формування у здобувачів вищої освіти здатності самостійно здобувати і поглиблювати знання. Самостійну роботу над засвоєнням навчального матеріалу здобувач вищої освіти може виконувати як в бібліотеці, навчальних кабінетах, лабораторіях, комп'ютерних класах, так і за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема за допомогою освітньо-інформаційного середовища.

Однією із обов'язкових компонентів освітньо-професійної програми підготовки майбутніх учителів математики є лінійна алгебра. В Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини навчальна програма з лінійної алгебри на вивчення дисципліни передбачає 180 годин, зокрема з них, 94 годин відведено на самостійне опрацювання навчального матеріалу студентами. Переважна кількість студентів під час самостійного вивчення навчального матеріалу з лінійної алгебри здебільшого використовує інформаційні технології. Відповідно, самостійну роботу студентів з лінійної алгебри з використанням інформаційних технологій можна розглядати як систему:

- роботи з електронними виданнями в бібліотеці, підготовки до практичних занять;
- виконання індивідуальних завдань на основі використання інформаційних технологій;
- поточної атестації за допомогою електронного тестування;
- використання освітніх сайтів та автоматизованих навчальних програмних засобів [4].

Одним із сучасних ефективних засобів організації самостійної роботи з лінійної алгебри студентів у педагогічних університетах є електронні посібники. Так, за допомогою програми для створення інтерактивного навчального контенту eXeLearning нами було розроблено електронний посібник з лінійної алгебри «Матриці і визначники». Даний електронний посібник є зручним у користуванні, оскільки містить комплекс теоретичного матеріалу, практичних завдань, тестового контролю, додаткового інформаційного матеріалу, глосарій тощо.

На основі власного досвіду використання електронного посібника в освітньому процесі [1] та на основі аналізу наукових праць [2], [5] до основних переваг використання електронних посібників при організації самостійної роботи студентів з

лінійної алгебри віднесено:

- можливість навчання в будь-якому темпі та у будь-який час, зручний для студентів;

- можливість інтерактивної взаємодії між користувачем і компонентами посібника; рівень інтерактивності може змінюватися від простого переміщення по посиланнях до тестового контролю із автоматичним оцінюванням;

- побудову електронних посібників за багаторівневим принципом, що передбачає розгляд навчального матеріалу за рівнями, тобто, використовується диференційований підхід, відкривається можливість кожному зі студентів навчатись за обраним рівнем;

- можливість налаштовувати інтерфейс користувача під індивідуальні можливості студентів;

- присутність вбудованих аудіо-, відеоматеріалів, аплетів (наприклад, Geogebra), що значно активізують пізнавальну діяльність студентів, заохочують до навчання, та сприяють кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу.

Отже, використання електронних посібників студентами під час самостійної роботи з лінійної алгебри дає можливість більш якісно організувати навчання, ефективніше засвоїти навчальний матеріал та формувати практичні навички та вміння.

Література

1. Дубовик В. В. Електронні посібники як засіб навчання лінійної алгебри. Фізико-математична освіта. 2017. Вип. 4. С. 166–169.

2. Єсіна О. Г., Лінгур Л. М. Електронні підручники: переваги та недоліки використання. Вісник соціально-економічних досліджень. 2012. № 1 (44). URL: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Vsed/2012_44/44/181-186.pdf (дата звернення: 04.11.2020).

3. Положення про самостійну роботу здобувачів вищої освіти в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини: затв. Вченою радою УДПУ, протокол № 5 від 26 грудня 2017 р.) / Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. URL: <http://surl.li/gtod> (дата звернення: 04.11.2020).

4. Осадчий В. В., Шаров С. В. Створення електронного підручника: принципи, вимоги та рекомендації : навч.-метод. посіб. Мелітополь: РВЦ МДПУ, 2011. 120 с.

5. Чорна А. В. Організація самостійної роботи студентів засобами електронного підручника з дисципліни «Операційні системи і системне програмування». Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць. 2014. Вип. 42-43. С. 205–210.

Анотація. Дубовик Віталій Васильович. Електронний посібник як ефективний засіб організації самостійної роботи студентів педагогічних університетів з лінійної алгебри. *Висвітлено актуальність використання нових технологій та засобів навчання на прикладі електронного посібника. Вказано на системний підхід до організації самостійної роботи студентів з лінійної алгебри з використанням інформаційних технологій. Описано основні переваги використання електронних посібників при організації самостійної роботи студентів з лінійної алгебри.*

Ключові слова: самостійна робота, майбутні учителі математики, лінійна алгебра, інформаційно-комунікаційні технології, електронний посібник.

Є. Ю. Жидков

ДЗ «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка»

м. Старобільськ

zhidkov1999@ukr.net

Науковий керівник – Жучок А. В.,

доктор фізико-математичних наук, професор

ПРО ОДИН КЛАС ТРІОЇДІВ

Тріюїди були введені Ж.-Л. Лоде і М.О. Ронко [1] для вивчення тернарних планарних дерев. Непорожня множина T з трьома бінарними асоціативними операціями \dashv , \vdash та \perp називається тріюїдом, якщо для всіх $x, y, z \in T$ виконуються умови:

$$\begin{aligned}(x \dashv y) \dashv z &= x \dashv (y \vdash z), \\(x \vdash y) \dashv z &= x \vdash (y \dashv z), \\(x \dashv y) \vdash z &= z \vdash (y \vdash z), \\(x \dashv y) \dashv z &= x \dashv (y \perp z), \\(x \perp y) \dashv z &= x \perp (y \dashv z), \\(x \dashv y) \perp z &= x \perp (y \vdash z), \\(x \vdash y) \perp z &= x \vdash (y \perp z), \\(x \perp y) \vdash z &= x \vdash (y \vdash z).\end{aligned}$$

Асоціативна триалгебра [1] є лише лінійним аналогом тріюїда. Вивченню тріюїдів присвячені статті [1–5]. Напівгрупа S називається прямокутною сполукою, якщо $x^2 = x, xuz = xz$ для всіх $x, y, z \in S$. Тріюїд $(T, \dashv, \vdash, \perp)$ називається прямокутним тріюїдом або прямокутною трисполукою, якщо напівгрупи (T, \dashv) , (T, \vdash) та (T, \perp) є прямокутними сполуками. Прямокутні трисполуки вивчались у [5].

Напівгрупа S називається прямокутною, якщо $xuz = xz$ для всіх $x, y, z \in S$. Таким чином, прямокутні напівгрупи отримуються з прямокутних сполук відкиданням тотожності $x^2 = x$. Наприклад, напівгрупи з нульовим множенням ($xu = zu$) є прямокутними напівгрупами. Тріюїд $(T, \dashv, \vdash, \perp)$ назвемо rs -тріюїдом, якщо напівгрупи (T, \dashv) , (T, \vdash) та (T, \perp) є прямокутними.

Природно поставити наступне питання: чи існують rs -тріюїди з попарно різними операціями?

У роботі доведено, що клас rs -тріюїдів містить тріюїди з попарно різними операціями.

Література

1. Loday, J.-L., Ronco, M.O.: Trialgebras and families of polytopes. *Contemp. Math.* 346, 369–398 (2004).
2. Zhuchok, A.V.: Trioids. *Asian-Eur. J. Math.* 8, no. 4, 1550089 (23 p.) (2015). doi: 10.1142/S1793557115500898.
3. Zhuchok, A.V.: Free commutative trioids. *Semigroup Forum* 98, no. 2, 355–368 (2019). doi: 10.1007/s00233-019-09995-y.
4. Zhuchok, A.V., Zhuchok, Yul.V., Zhuchok, Y.V.: Certain congruences on free trioids. *Commun. Algebra* 47, no. 12, 5471–5481 (2019). doi: 10.1080/00927872.2019.1631322.
5. Zhuchok, Yul.V.: Free rectangular tribands. *Bul. Acad. Ştiinţe Repub. Mold. Mat.* 78, no. 2, 61–73 (2015).

В. О. Журбін

Національний педагогічний університет

імені М.П.Драгоманова, м.Київ

zhurbin.valeriia@gmail.com

Науковий керівник – Лук'янова С. М.,

кандидат педагогічних наук, доцент

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ В 5-6-Х КЛАСАХ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ

У контексті загальної освіти України потреба у навчанні є основоположною. Для задоволення цієї потреби потрібно реалізовувати два напрями, а саме педагогічний та психологічний. Дієвість цих напрямів у кожному випадку можлива за умов наявності базису організації навчально-пізнавального процесу – онтогенезу. Проте є учні в яких присутні відхилення від стадії вікового розвитку, на якій перебуває дитина. Вони можуть бути викликані хворобою або її наслідками. Цей процес називається дизонтогенезом – на протипагу онтогенезу [1].

В Україні згідно статистичних даних МОН станом на 1 січня 2020 року в інклюзивних класах навчається 19345 учнів із особливими освітніми потребами. Ця кількість у 7 разів перевищує дані п'ятирічної давнини. На початок 2020 року в Україні створено 13782 інклюзивні класи. Так, у 2019/2020 навчальному році 35% від загальної кількості закладів загальної середньої освіти організували інклюзивне навчання.

Ситуація, яка склалася в Україні, свідчить про те, що модернізація системи освіти є закономірним процесом з огляду на те, що уже протягом тривалого часу батьки дітей з особливими освітніми потребами намагаються використати своє право, що зафіксоване у Конвенції про права дитини, яка вступила в силу в нашій країні у 1990 році, та в Конституції України: обирати місце навчання для дитини. Отже, важливим кроком в модернізації освіти є формування інклюзивного навчання.

Інклюзивне навчання є способом організації освітнього процесу для осіб з особливими освітніми потребами в закладі загальної середньої освіти, яке передбачає включення дитини з особливими освітніми потребами до освітнього процесу спільно з іншими учнями класу. Інклюзивний клас - це клас у закладі загальної середньої освіти, в якому серед інших учнів навчаються одна, дві або три дитини з особливими освітніми потребами (ООП). При цьому особистісно орієнтоване спрямування освітнього процесу для таких дітей забезпечується шляхом створення для кожного учня індивідуальної програми розвитку, адаптації або модифікації навчального матеріалу асистентом вчителя, надання психолого-педагогічних та корекційно-розвиткових послуг, забезпечення учня спеціальними засобами корекції психофізичного розвитку [3].

Враховуючи що за умов інклюзивного навчання, учні вчать ті самі предмети що й звичайні учні, то стає зрозумілим, що математична підготовка є важливою частиною навчального процесу.

Традиційно математика посідає одне з чільних місць в навчанні школярів. Для цього є декілька причин, серед яких варто звернути увагу на її роль в розвитку особистості, а також те що математика є опорою для вивченні інших дисциплін та запорукою успішності особистості в багатьох сферах діяльності суспільства.

Зазвичай математика асоціюється з розв'язуванням текстових задач. Це відбувається не просто так, адже їх розв'язування традиційно вважалося і предметом математики і засобом формування вмінь застосовувати на практиці математичні знання. Тому цілком логічно, що розв'язуванню текстових задач приділено таку значну увагу в ШКМ.

За роки навчання в школі учні розв'язують велику кількість задач, проте цей вид завдань на відміну від прикладів, рівнянь, побудови графіків функцій продовжує бути

одним із найскладніших і для учнів, що мають хороші здібності для вивчення математики. А як же бути з учнями, що мають ООП?

Розробці методичних рекомендацій для розв'язування текстових задач арифметичними способами в 5-6-х класах, присвятили свої праці багато відомих науковців і методистів. Їх поради є доцільними й нині, але потребують творчого переосмислення відповідно до сучасних реалій взагалі (маємо на увазі особливості навчання дітей покоління Z) і з урахуванням реалій інклюзивної освіти зокрема.

Наприклад, в [2] детально розглянуто причини неуспішності учнів 5-6-х під час їх навчання розв'язуванню текстових задач та запропоновано шляхи усунення цієї негативної ситуації: використання різних видів допоміжних моделей під час проведення аналізу тексту задачі (ілюстративні та структурні схеми); використання «дерева міркувань» для пошуку способу розв'язування; використання карток опор (КОД) для запам'ятовування способів розв'язування задач різних сюжетів та задач-еталонів тощо. Використання цих прийомів допомагає вчителю активно співпрацювати з учнями в звичайних класах. Проте для роботи з учнями, що мають ООП, потрібно зробити корективи. Наприклад, більше уваги приділити створенню задач-еталонів (розв'язування задач за зразком із підказками). Також варто приділяти увагу створенню задач самими учнями з конкретним математичним змістом та сюжетом (в магазині іграшок, в дитячому кафе, на спортивному майданчику тощо).

Отже, враховуючи, що в Україні інклюзивне навчання окремих шкільних предметів знаходиться в пошуку ефективних методів, форм і засобів навчання, то важливо приділяти увагу цьому питанню і науковцям і вчителям-методистам.

Література

1. Данілавічюте Е.А., Литовченко С.В. Стратегії викладання в інклюзивному навчальному закладі: навчально-методичний посібник / За ред. А.А.Колупаєвої. – К.: Видавнича група «А.С.К.», 2012. – 360 с. (Серія «Інклюзивна освіта»).
2. Лук'янова, С. Розв'язування текстових задач арифметичними способами: 5-6 кл. [Текст]: С. Лук'янова. - Київ : Видавничий дім "Шкільний світ" : Видавництво Л. Галіцина, 2006. - 127 с.
3. Щодо організації навчання осіб з особливими освітніми потребами у закладах загальної середньої освіти у 2020/2021 навчальному році : Лист МОН « 1/9-495 від 31.08.20 року: Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76129/ .

Анотація. Журбін В.О. Розв'язування текстових задач в 5-6-х класах в умовах інклюзивного навчання. *Потреба у навчанні є основоположною у контексті загальної освіти України. Зважаючи на те, що з кожним роком збільшується кількість дітей, які мають особливі освітні потреби, важливим є проведення дослідження та розробка відповідної методики навчання учнів 5-6-х класів розв'язуванню текстових задач в умовах інклюзивного навчання, яке передбачає включення дитини з особливими освітніми потребами до освітнього процесу спільно з іншими учнями класу.*

Ключові слова: *навчання математики в 5-6-х класах, текстові задачі, учні з особливими освітніми потребами.*

М. Ю. Змієнко
 Сумський державний педагогічний університет
 імені А.С.Макаренка м. Суми,
 exupret@gmail.com
 Науковий керівний – **Погребний В. Д.**
 кандидат фізико-математичних наук, доцент

ТОПОЛОГІЇ D-МЕТРИЧНИХ ПРОСТОРІВ

Нехай (X, d) – метричний простір. Тоді:

$$(d(x, y), d(y, z), d(z, x)) \in (R^+)^{3*}, \forall x, y, z \in X$$

де:

$$(R^+)^{3*} = \{(t_1, t_2, t_3) \in (R^+)^3 : t_1 \leq t_2 + t_3, t_2 \leq t_1 + t_3, t_3 \leq t_1 + t_2\}$$

Означення 2.1. Нехай X – непорожня множина. Функція:

$$\rho: X \times X \times X \rightarrow [0, \infty)$$

називається D-метрикою на X якщо:

$$\begin{aligned} \rho(x, y, z) = 0 &\Leftrightarrow x = y = z \\ \rho(x, y, z) &= \rho(\rho(x, y, z)), \text{ для будь яких перестановок } \rho(x, y, z) \\ \rho(x, y, z) &\leq \rho(x, y, a) + \rho(x, a, z) + \rho(a, y, z),, \forall x, y, z, a \in X \end{aligned}$$

Якщо X – непорожня множина, і ρ – D-метрика на X , тоді пара (X, ρ) називається D-метричним простором. X – D-метричним простором.

Нехай (X, ρ) – метричний простір, $x_0 \in X$. Нехай $A \neq \emptyset$ підмножина $X \setminus \{x_0\}$. Визначмо $\rho: A \times A \times A \rightarrow R^+$, наступним чином:

$$\rho(x, y, z) = \begin{cases} 0, & x = y = z \\ \min \left\{ \begin{array}{l} \max\{d(x_0, x), d(x_0, y)\}, \\ \max\{d(x_0, y), d(x_0, z)\}, \\ \max\{d(x_0, x), d(x_0, z)\} \end{array} \right\} \end{cases}$$

Кажуть, що (A, ρ) повний D-метричний простір і ρ -збіжність задає топологію τ на A . Якщо:

$$A \cap \{x \in X : d(x_0, x) < r_0\} = \emptyset, r_0 \in (0, \infty),$$

Тоді кажуть, що τ – дискретна топологія на X . В іншому випадку:

$$\tau = \{\emptyset\} \cup \{E \subseteq A : \{x \in A : d(x_0, x) < r_0\} \subseteq E, r_0 \in (0, \infty)\}$$

і $\tau \in T_1$, але не є Хаусдорфвою. Нехай $\{x_n\} \subseteq A$. Тоді $\{x_n\}$ прямує до x згідно з ρ для $\forall x \in A, x_n \neq x$, для:

$$\forall n \Rightarrow d(x_0, x) \rightarrow 0, n \rightarrow \infty \Rightarrow \{x_n\}$$

прямує до x згідно з ρ для кожного $x \in A$. Якщо A має хоча б 2 елементи, не існує

послідовності заданої на A , такої, що є слабо збіжної згідно з ρ .

Література

1. On common fixed points of pairs of coincidentally commuting mappings in D-metric spaces. *Indian J. Pure Appl. Math.* 1999. No. 4. P. 395–406.
2. On common fixed points of quasi-contraction mappings in D-metric spaces. *Indian J. Pure Appl. Math.* 2002. No. 5. P. 677–690.
3. Proving fixed point theorems in D-metric spaces via general existence principles. *Indian J. Pure Appl. Math.* 2003. No. 4. P. 609–624.
4. Veerapandi T. and Chandrasekhara Rao K. Fixed points in Dhage metric spaces. *Pure Appl. Math. Sci.* 1996. No. 1-2. P. 9–14.

Анотація. **Змієнко Михайло Юрійович.** **Топології D-метричних просторів.**
Досліджені D-метричні простори та D-метрику. Побудована топологія на них.
Ключові слова: *D-метрика, D-метричні простори, топологія, топологічні простори.*

К. Ю. Іванова

кандидат педагогічних наук

Слов'янська ЗОШ I-III ст. №16, м. Слов'янськ

ivanova.katrin.13@gmail.com

STEM-ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ПРОСТОРОВИХ ВІДНОШЕНЬ ТА ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР

Стрімкий розвиток інноваційних технологій створює необхідність застосування знань і умінь при вирішенні завдань як професійного, так життєвого характеру. Тому актуальною проблемою сучасної освіти є підготовка компетентних фахівців, здатних застосовувати отримані знання в реальному житті.

Реформування шкільної освіти направлено на формування особистості, яка може застосовувати отримані знання на практиці (у повсякденному житті) і в професійній діяльності. Основою успішності такої підготовки є STEM-освіта.

Впровадження STEM-освіти вимагає від майбутніх вчителів знань про взаємозв'язок суміжних наук і готовності здійснювати інтеграцію навчальних предметів, за допомогою практичних занять демонструвати учням можливість застосування науково-технічних знань в реальному житті.

Учитель початкової школи має переваги щодо впровадження STEM-освіти, тому що він є вчителем-універсалом і може реалізувати міжпредметні зв'язки освітніх областей, а також створити умови і організувати урок так, щоб учні мали можливість отримати знання, які можна реалізувати в реальному житті. Для учнів початкової школи впровадження STEM-програми передбачає формування позитивного ставлення до наукової творчості, навичок дослідницької діяльності, розвиток креативності мислення, творчих здібностей і, перш за все, здібностей до винахідництва, ознайомлення з STEM-галузями і професіями; стимулювання інтересу учнів до подальшого освоєння курсів, пов'язаних з STEM [4, с. 137-138].

Однією з основних складових STEM-освіти є математика. Успішність впровадження STEM-освіти багато в чому залежить від рівня математичної підготовки майбутнього вчителя початкових класів, наскільки він знає і реалізує прикладну і практичну спрямованість математики, особливо геометрії, яка має широке застосування в природі, архітектурі, живописі, декоративно-прикладному мистецтві, будівництві

тощо. Це вимагає посилення уваги до геометричної підготовки майбутніх фахівців.

Метою даної статті є розкриття можливостей використання STEM-технологій в навчанні майбутніх вчителів початкової школи просторових відношень та геометричних фігур.

Математична підготовка майбутнього вчителя початкової школи у світлі сучасних вимог має особливе значення. У нових умовах розвитку освіти в Україні математична підготовка майбутніх вчителів початкової школи має ґрунтуватися на поєднанні глибокого засвоєння теоретичних знань з формуванням практичних умінь і навичок застосовувати ці знання в практичній і майбутньої професійної діяльності.

Курс математики займає одне з провідних місць у фундаментальній підготовці майбутніх вчителів початкової школи. Однак досить часто їх математичні знання, особливо з геометрії, носять формальний характер, не відповідають вимогам професійних дисциплін та загального рівня підготовки сучасного фахівця.

Сучасний стан математичної підготовки майбутніх вчителів початкових класів свідчить про те, що вивчення курсу математики відбувається, як правило, в «ізолюваній» формі, без взаємозв'язку з різними галузями життєдіяльності людини. За результатами анкетування, 56% студентів 3-го і 47% студентів 4-го курсів (студенти зазначених курсів вже вивчали курс математики) відповіли, що вивчали курс математики, перш за все, для складання іспитів і не цікавилися можливостями застосування набутих знань на практиці та міжпредметних зв'язками математичного матеріалу, зокрема з геометрії.

Серед STEM-технологій навчання математики є реалізація міжпредметних зв'язків математики, використання прикладних задач і завдань, що вимагають нестандартного підходу.

Тому дуже важливим в математичній підготовці майбутніх вчителів початкової школи переорієнтувати цілі і зміст курсу математики в напрямку набуття студентами знань, умінь і навичок, які будуть використовуватися ними в різних сферах діяльності.

Розкриття ж студентам міжпредметних зв'язків геометрії підсилює навчально-пізнавальну діяльність, є стимулом для якісного вивчення основних понять і тверджень, що стосуються просторових відносин і геометричних фігур, розширює їх уявлення про світ, основні форми пізнання. Зокрема реалізація міжпредметних зв'язків допомагає формувати у студентів такі якості знань, як системність, глибина, усвідомленість, гнучкість. На основі міжпредметних зв'язків геометричного матеріалу у студентів формуються науково-гуманістичні погляди на природу, сучасні уявлення про її цілісність і розвиток. Знання, отримані студентами на міжпредметній основі, виконують провідну роль у пізнавальній діяльності.

Отже, можна констатувати, що сучасним підходом до реалізації застосування математики в вирішенні широкого кола проблем, що виникають в реальному світі, є STEM-орієнтоване навчання, яке спрямоване на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню у вчителів початкової школи цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються.

Література

1. Elaine J. Nom. What is STEM Education. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>.
2. Балик Н.Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти / Н.Р. Балик, Г.П. Шмигер // Фізико-математична освіта, – 2017. – № 2(12), С. 26–30.
3. Кузьменко О. Сутність та напрямки розвитку STEM – освіти. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Випуск 9 (III). – С. 188–190.
4. Олексюк О. Р. Елементи STEM-освіти у початковій школі. STEM-освіта та

шляхи її впровадження в навчально-виховний процес: матеріали І регіональної науково-практичної веб-конференції, м. Тернопіль, 24 травня 2017 р. Тернопіль: ТОКІППО, 2017. С. 136–139.

Анотація. Іванова К.Ю. STEM-технології у навчанні майбутніх вчителів початкової школи просторових відношень та геометричних фігур. У статті досліджено особливості математичної підготовки майбутніх учителів початкової школи в умовах розвитку Концепції STEM-освіти. Визначено, що актуальною проблемою є теоретичне обґрунтування і розробка STEM-технологій у вищій школі, і зокрема при вивченні просторових відношень та геометричних фігур. Показано, що в математичній підготовці майбутніх вчителів початкової школи необхідно використовувати такі STEM-технології як реалізація міжпредметних зв'язків математики і рішення прикладних задач.

Ключові слова: STEM-освіта, математична підготовка, міжпредметні зв'язки, вчитель початкової школи.

Л. В. Ізюмченко

кандидатка фіз.-мат. наук, доцентка, вчителька математики
ліцей «Престиж», м. Київ

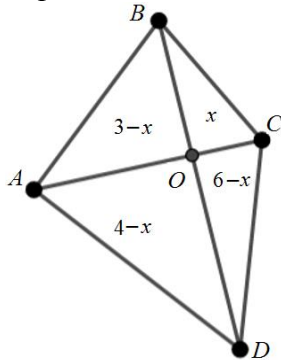
Т. В. Кученьова

вчителька інформатики та інформаційних технологій
ліцей «Престиж», м. Київ

ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ НА ПРИКЛАДІ СТВОРЕННЯ ІНТЕГРОВАНИХ КОНКУРСНИХ ЗАВДАНЬ З КУРСІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

Коли ми говоримо про науково-дослідницьку діяльність учнів, то маємо на увазі насамперед наукове дослідження, яке здійснюють учні під керівництвом вчителів. Наше повідомлення стосується постановки задачі, яку вибирає вчитель, наприклад, з якого-небудь математичного турніру (задача 1) і пропонує учневі розв'язати її засобами інформатики, скласти програму і перебрати усі можливі варіанти (задача 2), а потім спробувати її розв'язати суто математично, вивчивши при цьому необхідну теорію і опанувавши практичні навички розв'язання таких завдань, оскільки їх вивчення не передбачено курсом шкільної математики. Наведемо приклад такого дослідження, яке було запропоновано учням десятого класу (профільне вивчення фіз.-мат. дисциплін).

Задача 1. Діагоналі опуклого чотирикутника $ABCD$ перетинаються в точці O . Площі трикутників ABC і BOD дорівнюють 3 см^2 і 6 см^2 , а сума площ трикутників OBC і OAD дорівнює 4 см^2 . Знайдіть площу чотирикутника $ABCD$. (Завдання III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт Малої академії наук України, секція Математика, 2007/2008 н.р., автор Плахотник В.В.).



Розв'язання

Виконаємо рисунок, позначимо площу $S_{\Delta BOC} = x$, тоді усі інші площі з урахуванням умови рівні: $S_{\Delta AOD} = 4 - x$; $S_{\Delta COD} = 6 - x$; $S_{\Delta AOB} = 3 - x$, причому очікуваний результат $x < 3$. Отримаємо рівняння $(6 - x) \cdot (3 - x) = (4 - x) \cdot x$, після спрощення якого матимемо $2x^2 - 13x + 18 = 0$. Обидва корені цього рівняння є додатними: $x=2$; $x=4,5$, але умову задачі задовольняє лише $x=2$. Площі малих трикутників 2; 1; 2; 4

см^2 , а тому площа чотирикутника $ABCD$ є їхньою сумою і дорівнює 9 см^2 .

Задача 2. Діагоналі опуклого чотирикутника $ABCD$ перетинаються в точці O . Відомо, що площі трикутників AOB , BOC , COD і DOA виражаються натуральними числами, причому площі трикутників COD і DOA виражаються простими числами p і q , а суми площ трикутників AOB і COD та BOC і DOA дорівнюють 273 і 345. Знайдіть p і q .

Враховуючи співвідношення між площами трикутників, отримаємо рівняння: $p \cdot (273-p) = q \cdot (345-q)$, причому числа p і q є простими. Очевидно, що спосіб локалізації і перебору розв'язання цього діофантового рівняння є неприйнятним (при розв'язанні задачі без використання можливостей ПК). А тому учень на стадії знайомства з задачею може скласти програму (з восьмого класу учні знайомляться з мовою програмування Python) та отримати відповідь. Першою частиною нашої програми є знаходження усіх простих чисел на заданому проміжку $[1; N]$, де N – вводимо з клавіатури на початку (як верхню межу). Очевидно, що є можливість щоразу перевіряти, чи є дане число простим, перевіряючи ознаку простоти числа (подільність до кореня квадратного із даного числа включно), а є можливість перевіряти, чи є дане число у списку простих, який ми визначили на самому початку, тоді воно є простим, інакше – складеним. Очевидно, що перевірка простоти кожного числа є важчою проблемою, ніж перевірка того, що дане число є у сформованому на початку списку. *Фрагмент* програми на мові Python виглядає наступним чином (де x , y є дані в умові числа, у нас це числа 273 і 345):

```
p = int(input("Введіть x: "))
q = int(input("Введіть y: "))
exist = False
for p1 in range(2, p):
    for q1 in range(2, q):
        if p1*(p - p1) == q1 * (q - q1):
            if IsPrime(p1, primes) & IsPrime(q1, primes):
                print(p1, "*", p - p1, "=", q1, "*", q - q1, ". Прості", p1, "i", q1)
                exist = True
if not exist:
    print("Таких зображень не існує")
print("")
```

Результат виконання програми виглядає наступним чином:

```
Введіть верхню межу: 10000
Введіть x: 7
Введіть y: 15
Таких зображень не існує

Введіть x: 9
Введіть y: 11
3 * 6 = 2 * 9 . Прості 3 i 2

Введіть x: 273
Введіть y: 345
139 * 134 = 67 * 278 . Прості 139 i 67

Введіть x: 122
Введіть y: 58
3 * 119 = 7 * 51 . Прості 3 i 7
5 * 117 = 13 * 45 . Прості 5 i 13
7 * 115 = 23 * 35 . Прості 7 i 23

Введіть x: 327
Введіть y: 243
43 * 284 = 71 * 172 . Прості 43 i 71
53 * 274 = 137 * 106 . Прості 53 i 137
```

Рис. 1. Вивід програми на консоль

Наступним етапом наукового дослідження учня є його знайомство зі способами розв'язування діофантових рівнянь, зокрема – розкладом на множники так, щоб ліва частина була добутком, а права частина лишалася цілим числом, та математична реалізація цієї задачі, яка сформульована на мові геометрії, а реалізована засобами ІКТ та класичної алгебри.

Анотація. Ізюмченко Л.В., Кученьова Т.В. **Організація науково-дослідницької діяльності учнів профільних класів на прикладі створення інтегрованих конкурсних завдань з курсів математики та інформатики.** У даному повідомленні ми ділимося власним досвідом організації НДР учнів на прикладі однієї задачі (співвідношення між площами трикутників, які утворюються при перетині діагоналей опуклого чотирикутника), створена авторська конкурсна задача, яка дозволяє інтегрувати в геометричну оболонку суто теоретико-числову задачу з дослідженням простоти елементів, подільності добутку на просте число, з необхідністю знаходити розв'язки діофантового рівняння у натуральних числах, розв'язання якої реалізовано мовою Python.

Ключові слова: конкурсні задачі, НДР учнів, площа чотирикутника, трикутника, адитивність площі, прості числа, діофантові рівняння, мова Python.

Є. О. Карашук

*Криворізький державний педагогічний університет,
м. Кривий Ріг,*

liza.karaschuk@gmail.com

Науковий керівник - Ганчук О. В.

кандидат педагогічних наук,

старший викладач кафедри географії та методики її навчання

СОЦІАЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ СПОСОБУ ЖИТТЯ МОЛОДІ НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Найбільш вразливою до змін в суспільстві і здатною до швидкого формування нових адаптаційних механізмів є молодь, яка становить одну четверту частину населення України. Спосіб життя молоді визначає не тільки якість людського потенціалу, але і можливості майбутнього розвитку територій і країни в цілому.

Мета статті - дослідити соціально-географічні фактори формування способу життя молоді на прикладі Дніпропетровської області.

Серед вчених, які займаються дослідженням способу життя, необхідно згадати А.І. Алексеева, С.С. Вишневського, А. Гідденса, Г.С. Глезермана, Т.В. Доля, В.І. Досенко, М.Н. Руткевича, Г. Спаргарена та ін..

У науковій літературі термін «спосіб життя» набув широкого поширення з 60-80-х років ХХ століття як соціологічна категорія, що характеризує сукупність типових видів, способів і соціальних механізмів життєдіяльності індивідів, соціальних груп і суспільства в цілому в єдності з умовами життя і соціально-економічним розвитком суспільства [7].

Аналіз робіт дослідників виявив значний інтерес до проблематики способу життя та його визначення. Однозначності щодо даного визначення не існує. Нами було виокремлено поняття, що спосіб життя (СЖ) - складна система відносин людини з навколишнім середовищем, що володіє характерним набором взаємодіючих основних елементів: повторюваного способу життєдіяльності людини і компонентів природного, історичного, економічного, соціального та культурного середовища, в яких ця діяльність здійснюється.

Вивчення особливостей населення і, зокрема його способу життя, практично завжди простежувалося в географічних дослідженнях. Залежно від розвитку

суспільства, перед географами ставилися різні завдання: від описового характеру способу життя населення різних країн до сучасних досліджень параметрів способу, рівня, стилю, якості і стандарту життя. При дослідженні СЖ географи аналізують середовище життя, територію проживання населення (об'єкт дослідження) з її певними кількісними та якісними характеристиками.

При дослідженні літератури, нами було виявлено, що Дмитрієва Ю.М. виділяє такі соціально-географічні фактори формування способу життя, якими виступають природно-екологічні та соціально-економічні фактори; демографічні показники; розвиненість інфраструктури; показники здоров'я і рівень освіти (Рис. 1).

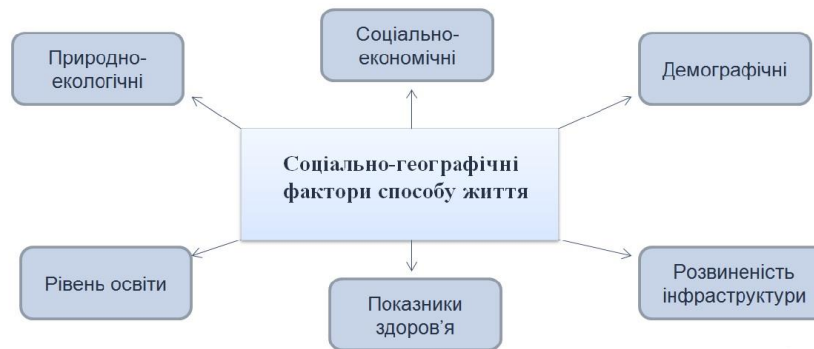


Рис. 1. Соціально-географічні фактори способу життя (складено автором за Ю.М. Дмитрієвою) [4]

Природно-екологічні фактори. Територія області становить 31,92 тис. км², що становить 5,3% території країни. Ландшафт переважно рівнинний. На заході області розташована Дніпровська височина (висота до 209 м) [1].

Соціально-економічні фактори. Дніпропетровська область – регіон з потужною диверсифікованою економікою, що забезпечує стабільне зростання ВРП як джерела наповнення регіонального та національного бюджетів і зростання бюджету розвитку області та територій, а також високий рівень доходів населення. Дніпропетровська область посідає друге місце серед двадцяти семи регіонів України за загальною чисельністю населення та за ВРП на особу, і третє – за внеском до валового внутрішнього продукту України [2].

Демографічні показники. Населення області на 2019 рік складає 3 206 тис. осіб, з них в міській місцевості проживає 2 690 тис., в сільській – 515 тис.. Середній вік населення 41,8 років (у чоловіків – 38,6, у жінок – 44,4 роки). Народжуваність складає на 1000 осіб - 7,8 народжених. Сумарний коефіцієнт на одну жінку 1,198 дитини. Смертність на 1000 осіб - 16,3 померлих [3].

Розвиненість інфраструктури. Значущим показником СЖ міста і села є житлові умови, які диференційовані по території області. Більшість міських жителів (80%) живуть в окремих квартирах, в сільській місцевості переважає проживання в індивідуальних будинках (48,5%) [1].

Показники здоров'я. Ситуація з поширеністю хвороб серед населення Дніпропетровської області у 2014 – 2019 рр. вказує на усталення тенденцій розповсюдження хвороб органів дихання, системи кровообігу, сечостатевої, кістково-м'язової системи, шкіри та інших [1].

Рівень освіти. На початок 2018/19 навчального року у Дніпропетровській області функціонувало 937 загальноосвітніх навчальних закладів (359 – у сільській місцевості, 578 – у міських поселеннях). Упродовж останніх років спостерігається стале зменшення їх кількості [5].

Таким чином, проаналізувавши соціально-економічні фактори, ми дійшли висновку, що спосіб життя молоді сільських та міських поселень має свої специфічні

риси. На це в різній мірі впливають різноманітні фактори. Найважливіше значення для виявлених типів способу життя в розрізі поселень має економіко-географічне положення і роль поселення в соціально-економічному просторі регіону.

Література

1. Аналіз стану та визначення тенденцій соціально-економічного розвитку Дніпропетровської області за 2014-2019 роки [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/uploadedfiles/analizStanuTaviznachennjaTendenciya_2019.pdf
 2. Ватченко О.Б. Аналіз соціально-економічного розвитку Дніпропетровської області / О.Б. Ватченко, А.В. Лежньова, О.М. Фещенко // Культура народів Причорномор'я. — 2013. — № 265. — С. 26-30.
 3. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://database.ukrcensus.gov.ua/MULT/Dialog/statfile_c.asp
 4. Дмитриева Ю.Н. Социально-географические факторы формирования образа жизни молодежи (на примере Иркутской области) : дис. ... канд. гео. наук / Дмитриева Юлия Николаевна. – Иркутск, 2017. – 247 с.
 5. Загальноосвітні навчальні заклади Дніпропетровщини [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.dnprstat.gov.ua/pres_vipuski/2017/12/07_12_2017/pres_ZNZ_2017.pdf
 6. Закон України «Про сприяння соціальному становленню та розвитку молоді в Україні» від 1993 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2998-12>
 7. Прохоров, А.М. // Советский энциклопедический словарь / под ред. А.М. Прохорова. – М., 1988. – 910 с.
 8. Резолюція 2250 (UNSCR 2250) стосовно Молоді, Миру та Безпеки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.un.org.ua/ua/informatsiinyi-tsentr/2250/4158-vstup>
- Анотація.** *Спосіб життя в суспільній географії розглядається, перш за все, як фактор, що впливає на якість людського потенціалу. На даний момент для України характерна висока диференціація параметрів життя населення на всіх рівнях організації суспільства, в тому числі і територіальному, що визначило різноманіття типів способу життя з матеріального статусу, демографічної поведінки, життєвих цінностей і стратегій.*
- Ключові слова:** «спосіб життя», «молодь», «соціально-географічні фактори», «демографічні показники», «рівень освіти».

С. С. Карніцова

*Одеська спеціалізована школа № 17, м. Одеса
karnitsova@gmail.com*

А. Ю. Ків

*доктор фізико-математичних наук, професор
ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К.Д. Ушинського», м. Одеса
kiv.arnold20@gmail.com*

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Становлення фізичних та математичних дисциплін в історичному контексті

відбувалось завдяки працям таких вчених як І. Ньютон, Дж. Максвелл, Г.В. Лейбніц, Р. Бойль, Дж. Джоуль, Г. Галілей, К.Ф. Гаусс, П. Ферма, О.Л. Коші та інших. Таким чином, англійська термінологія та латинська впроваджувалися в мови інших країн протягом багатьох століть. Тому на сьогоднішній день актуальним питанням є викладання фізико-математичних дисциплін англійською мовою.

На сучасному етапі закладам загальної середньої освіти потрібно адаптуватися до нових умов та здійснювати викладання фізики, математики та інших предметів англійською мовою для того, щоб підвищити рівень освіти в нашій країні та бути конкурентоспроможними у світовому середовищі. На території України у навчальний процес багатьох фізико-математичних гімназій, ліцеїв та інших навчальних загальноосвітніх закладів вводиться викладання фізики, математики та інших природничих дисциплін англійською мовою, яка є мовою міжнародного спілкування.

У наш час педагоги з усього світу активно використовують методика CLIL у своїй професійній діяльності. Термін CLIL (Content and Language Integrated Learning) був запропонований дослідником у галузі багатомовної освіти Д. Маршем у 1994 році для позначення методики викладання і вивчення загальноосвітніх предметів (або окремих розділів) іноземною мовою [1]. Українською мовою абревіатура CLIL розшифровується як предметно-мовне інтегроване навчання, а за Л.Г. Мовчан “контекстно-мовне інтегроване навчання”. Суть цього методу полягає у вивченні немовних предметів засобами іноземної мови, в основному англійської. Таким чином, іноземна мова є не лише засобом, а й предметом навчання [2, с. 217].

Основна суть методики CLIL виражається в так званому принципі «4С»:

1) зміст (Content): головне завдання навчання – засвоєння змісту дисципліни, формування знань, умінь та навичок, передбачених навчальною програмою;

2) спілкування (Communication): освоєння необхідного мовного матеріалу і його використання для навчання через спілкування іноземною мовою, що передбачає активну роль учнів в такому навчальному процесі, де нові знання не надаються в готовому вигляді, а «конструюються» через спільну діяльність і спілкування педагога і учня, учнів між собою, при цьому відбувається сприйняття і відтворення іноземної мови в усіх її видах (слухання, читання, говоріння та письмо);

3) пізнання (Cognition): розвиток розумових здібностей вищого порядку і навичок ефективного навчання;

4) культура (Culture): формування міжкультурної чутливості, здатності дивитися на людей, речі та явища крізь призму іншої культури, що є необхідним для ефективної міжкультурної комунікації та адаптації в сучасному світі [3].

Узагальнюючи та структуруючи вивчену інформацію щодо методики CLIL наведемо SWOT-аналіз (рис. 1), де розглянемо сильні сторони (Strengths), слабкі сторони (Weaknesses), можливості (Opportunities) та загрози (Threats).

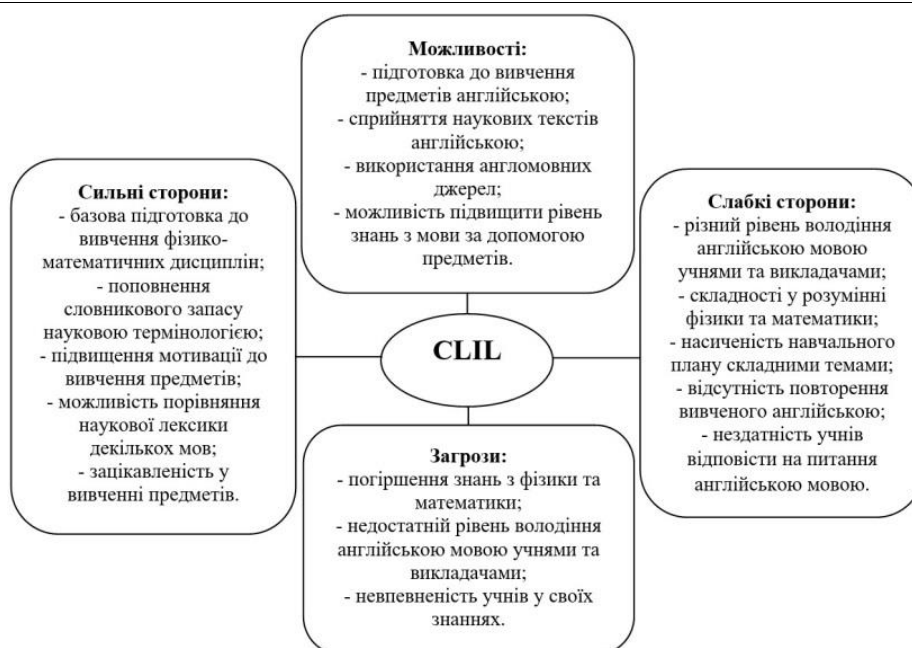


Рис. 1. Swot-аналіз методики CLIL [3]

Викладання фізико-математичних дисциплін англійською мовою тільки запроваджується у нашій країні та буде актуальним ще протягом багатьох десятиліть, тому це направлення потребує подальшого вивчення, аналізу та впровадження у навчальний процес закладів загальної середньої освіти.

Література

1. Савченко О.Я. Ознаки особистісно-орієнтованої підготовки майбутнього вчителя / О.Я. Савченко // Творча особистість вчителя: проблеми теорії і практики. – Київ, 1997. – С. 25-29.
2. Мовчан Л.Г. Використання досвіду Швеції у вітчизняній практиці навчання іноземних мов [Електронний ресурс] / Л.Г. Мовчан // Гуманізація навчально-виховного процесу. – 2011. – Спец. вип. 7, ч. 2. – С. 214-220.
3. Сальник І.В. Підготовка англійськомовного вчителя фізики: проблеми інтеграції фахового і мовного навчання. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. 2018. Вип. 24. – С. 30-33.

Анотація. Ків А. Ю., Карніцова С. С. Актуальність викладання фізико-математичних дисциплін англійською мовою в закладах загальної середньої освіти. У тезах доповіді розглядаються актуальність та особливості викладання фізико-математичних дисциплін англійською мовою в закладах загальної середньої освіти.

Ключові слова: фізика, математика, англійська мова, методика CLIL, SWOT-аналіз.

О. В. Кіблицька

магістрант

kiblutzka12@gmail.com

А. А. Тулбурі

магістрант

auryka.tulbury@gmail.com

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

Науковий керівник – Чашечникова О. С.

доктор педагогічних наук, професор

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Розглянувши проблему розумового розвитку учнів основної школи у процесі навчання математики (розвиток логічного мислення, розвиток творчого мислення, психолого-педагогічні особливості старших підлітків у контексті дослідження), проаналізувавши програми і підручники з математики, алгебри та геометрії для основної школи, творча група студентів (О. В. Кіблицька та А. А. Тулбурі) поставила перед собою мету скласти або підібрати нестандартні завдання з тем «Нерівності» та «Чотирикутники», використання яких сприятиме розвитку інтелектуальних здібностей та творчого мислення школярів.

Зокрема, серед усних вправ з теми «Нерівності» запропоновані наступні (Кіблицька О.В.).

Завдання 1.1 Додайте до обох частин нерівності:

а) $-17 + x < 12$ число 17;

б) $x + 8 \leq 13$ число (-8) .

Завдання 1.2 Відніміть від обох частин нерівності:

а) $15 + x \geq -5$ число 15;

б) $-23 + x < -11$ число (-23) .

Зауваження. Якщо переформулювати завдання 1.2.б таким чином: «Відніміть від обох частин нерівності число 23», то завдання набуває дещо іншого змісту.

Завдання 1.3 Перенесіть доданки зі змінною в ліву частину, а числа – у праву частину нерівності:

а) $23 + x \geq -5x - 16$;

б) $-13 - 4x \geq -12x + 34$.

Зауваження. Якщо переформулювати завдання 1.3.б таким чином: «Дослідіть, чи можуть бути серед значень x від'ємні числа?», то завдання стає завданням умовно-творчого характеру.

Розглянемо деякі завдання з теми «Чотирикутники», для розв'язування яких необхідно обрати творчий підхід (Тулбурі А. А.).

Завдання 2.1 Чи можна розрізати квадрат розміром 6×6 на прямокутники розміром 1×4 ?

Перший спосіб. Розфарбуємо квадрат 6×6 таким чином (рис. 1). У такому випадку при будь-якому розміщенні прямокутників 1×4 вони будуть мати 2

зафарбованих і 2 незафарбовані квадрата. Тобто їх загальна кількість має співпадати. З рисунку (рис. 1) видно, що кількість різна.

Отже, вписати в даний квадрат 6×6 прямокутники 4×1 не можливо.

Другий спосіб. Припустимо, що квадрат можна розрізати на прямокутники. Тоді їхня кількість має дорівнювати: $(6 \cdot 6) / (1 \cdot 4) = 9$.

Зафарбуємо квадрат 6×6 таким чином, щоб відстань від кожного розфарбованого квадрата 1×1 до наступного не перевищувала 3 квадрата (рис. 2).

Тоді кожен з прямокутників 1×4 має містити рівно 1 зафарбовану клітинку.

Отже на рисунку повинно бути 9 зафарбованих квадратів, а у нашому випадку їх 10.

Отже, вписати в даний квадрат 6×6 прямокутники 4×1 не можливо.

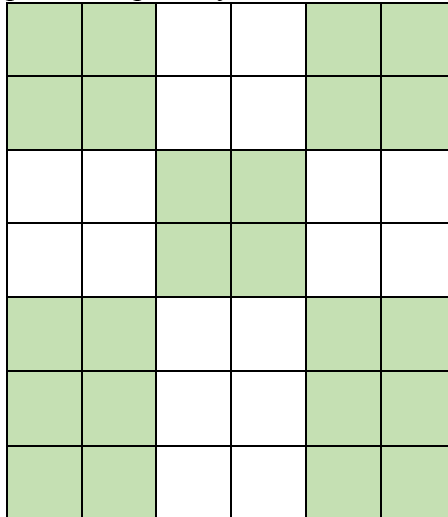


Рис.1 Ілюстрація першого способу

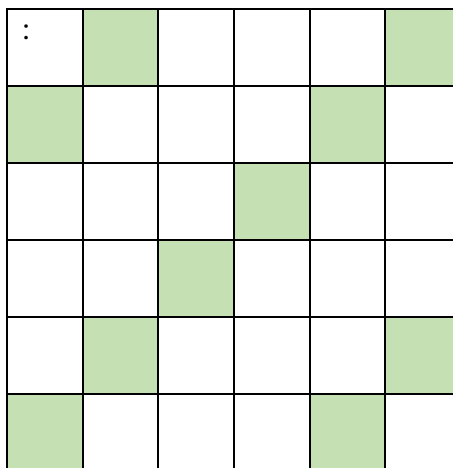


Рис. 2 Ілюстрація другого способу

Завдання 2.2. Використовуючи запропоновані елементи задачі, сформулюйте та розв'яжіть задачу (використовувати всі відомі елементи не обов'язково). Рівнобічна трапеція $ABCD$ вписана в коло. MN – середня лінія трапеції. $AD = 10$, $BC = 6$, $AB = DC = 3$. $MN = 8$, $\angle CBA = \angle BCD = 130^\circ$, $\angle ADC = \angle DAB = 50^\circ$.

Завдання 2.2* (більш високий рівень, вимагає дослідження). Трапеція $ABCD$ вписана в коло. MN – середня лінія трапеції. Основи трапеції 10 та 6, довжини кожної з бічних сторін 3. $MN = 8$. Один з кутів трапеції 130° .

Література

1. Чашечникова О. С. Використання умовно-евристичних завдань з метою підвищення ефективності навчання математики учнів та студентів : матеріали

Всеукраїнської науково-практичної конференції [“Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів в процесі вивчення математичних дисциплін”], (Ялта, 8-10 листопада 2007 р.). / О. С. Чашечникова, З. Б. Чухрай, О. М. Нестеренко, О. О. Степаненко. – Ялта : РВВ КГУ, 2007. – С. 133-135.

Анотація. Кіблицька О. В., Тулбурі А. А. Розв’язування нестандартних завдань з математики як засіб розвитку мислення учнів. У роботі представлено фрагменти систем завдань з математики з тем «Нерівності» та «Чотирикутники», використання яких сприятиме розвитку інтелектуальних здібностей та творчого мислення школярів.

Ключові слова: творче мислення, інтелектуальні здібності, нестандартні завдання, навчання математики.

А. І. Кракова

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов’янськ
stasy.k.rock@gmail.com

Науковий керівник – **Кайдан Н. В.**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ПРИ РОЗВ’ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ З ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

Теорія графів відноситься до навчального матеріалу, з яким майбутні вчителі математики та інформатики зустрічаються на першому році навчання в курсі дискретної математики. Цей курс знайомить їх з основними поняттями розділу та базовими алгоритмами, що дає змогу сформуванню уявлення про методи розв’язування різних завдань з використанням графів. Застосування засобів з автоматизації виконання чисельних, графічних та аналітичних розрахунків, візуалізації певної проблеми або відповідної задачі та окремих етапів розв’язку, позитивно впливає на збільшення ефективності навчання. Прикладом таких засобів є системи комп’ютерної математики (СКМ).

Проблема застосування в навчальному процесі комп’ютерних технологій та інформаційного методичного забезпечення ретельно досліджується вітчизняними й закордонними науковцями та методистами. Зокрема, питання впровадження комп’ютерних освітніх технологій та засобів комп’ютерної математики розглядали у своїх роботах М. Жалдак, М. Львов, Г. Малашонок, С. Раков, Ю. Рамський, С. Семеріков, Ю. Триус та інші дослідники. [3]

В останнє десятиліття інформаційні технології зазнають серйозних змін, швидкими темпами розвиваються хмарні технології. Це призводить до появи нового покоління систем комп’ютерної математики, а саме до математичних сервісів широкого призначення. Одним з таких безкоштовних сервісів є система комп’ютерної математики Math Partner, яка доступна за адресою <http://mathpar.com> [2].

Цей сервіс дозволяє створювати свій власний хмарний математичний «Зошит», у якому користувач виконує необхідні математичні розрахунки. Для забезпечення якісної та комфортної роботи цей сервіс надає доступ до великого обсягу довідникового матеріалу з прикладами. Є можливість зберегти як постановку задачі, так і її розв’язок. При цьому можна зберігати й текстовий вигляд, і зображення.

Зокрема, при розв’язуванні задач з дискретної математики, цей сервіс дозволяє знаходити найменші відстані між усіма вершинами графу та знаходити найкоротший шлях між вершинами. Слід зауважити що цей сервіс зручно використовувати для перевірки власних розв’язків, оскільки він надає саму відповідь, без доступу до проміжних результатів обчислень.

Ще одним з відносно нових сервісів є Graph Online, який доступний за адресою <http://graphonline.ru>. Це безкоштовний сервіс, призначений для візуалізації графу й пошуку найкоротшого шляху на графі, пошуку Ейлерового циклу. Створення графу виконується по матриці суміжності або матриці інцидентності. Крім пошуку найкоротшого шляху можна здійснити пошук компоненти зв'язності. Сервіс підтримує роботу з орієнтованими графами (орграф) та неорієнтованими графами. Результат роботи, тобто побудований граф, можна зберегти та продовжити роботу з ним пізніше.

Крім того, сервіс Graph Online надає користувачу безліч допоміжних функцій для полегшення роботи, а саме можливість збереження та завантаження графа з підтримкою збереження візуального представлення, швидке перетворення між усіма підтримуваними типами, визначення вигляду вершин, дуг, фону, режим конструктора тощо. [1]

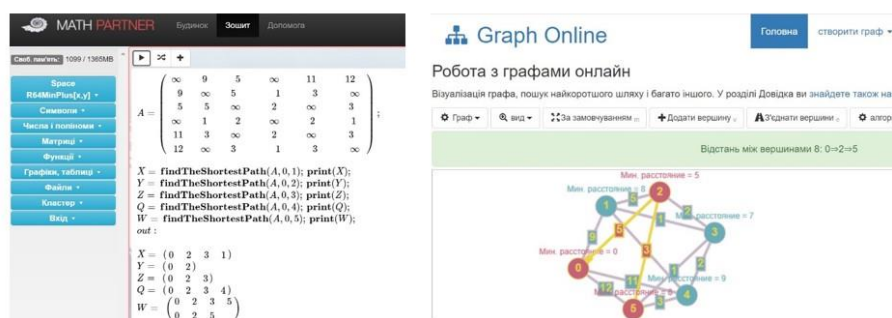


Рис. 1. Знаходження найкоротших відстаней між вершинами графа за допомогою алгоритма Дейкстри сервісами Math Partner та Graph Online.

Використовуючи сервіс Math Partner у нас є можливість перевірити правильність отриманих результатів. Але з візуалізацією графу краще справляється Graph Online.

Використання «хмарних» засобів є перспективним напрямом розвитку систем комп'ютерної математики, коли виникає більше можливостей адаптації середовища навчання до рівня навчальних досягнень студентів, їх індивідуальних потреб та мети. Такі сервіси постійно вдосконалюються та оновлюються. Звернення до програмного забезпечення, яке вже знаходиться на віртуальному робочому місці студента, не потребує витрачання навчального часу на інсталяцію й оновлення, створює умови для більш диференційованого підходу до організації навчання, дає можливість зосередитися на вивченні основного матеріалу.

Література

1. Кайдан Н., Кракова А., Жадан С., Смоляр А. Застосування хмарних сервісів Math Partner та Graph Online при розв'язуванні задач з теорії графів. *Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ*. 2020. Вип. 10. С. 89-95.
2. Малашонок Г. Хмарна математика MathPartner у Києво-Могилянській академії. *Наукові записки НаУКМА. Комп'ютерні науки*. 2017. Т. 198. С. 27-35.
3. Маркова О., Семеріков С., Стрюк А. Хмарні технології навчання: витоки. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. Т. 46. вип. 2. С. 29-44.

Анотація. Кракова Анастасія Ігорівна. Застосування хмарних сервісів при розв'язуванні задач з дискретної математики. Роботу присвячено проблемі використання хмарних сервісів при розв'язуванні завдань з дискретної математики. Обґрунтовано необхідність використання сервісів Math Partner для розв'язування завдань з теорії графів та Graph Online для візуалізації завдань та їх розв'язків.

Наведено приклад розв'язання задачі про знаходження найкоротших відстаней між вершинами графа за допомогою алгоритму Дейкстри з використанням розглянутих сервісів.

Ключові слова: *Math Partner, Graph Online, комп'ютерна математика, дискретна математика, теорія графів, хмарна математика*

О. М. Ламанова

*Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
м. Чернігів*

aglo_@ukr.net

*Науковий керівник – Музиченко С. В.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ВАЛЕОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Проблема збереження довкілля та запобігання зниженню загальних показників здоров'я громадян для сучасної України стоїть надзвичайно гостро. Її вирішення залежить не лише від органів державної влади, а й від кожного члена суспільства. Отже, перед системою освіти постає завдання виховання у підростаючого покоління свідомого та дбайливого ставлення як до власного здоров'я, так і до навколишнього середовища. Це завдання та концептуальні напрямки його вирішення транслюють чинні освітні нормативні документи, такі як концепція «Нова українська школа», Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, навчальні програми з предметів та ін. Зокрема, однією з 10 ключових компетентностей Нової української школи є «Екологічна грамотність і здорове життя», яка передбачає «уміння розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя» [1]. Такий самий зміст ми вкладаємо і в поняття *валеологічної* або *здоров'язбережувальної компетентності*. Відповідно під *валеологічним супроводом навчання математики* будемо розуміти усі елементи процесу навчання математики, спрямовані на формування валеологічної компетентності учнів.

Комплексна реалізація валеологічного супроводу навчання математики передбачає два основні напрями: забезпечення умов для збереження психічного та фізичного здоров'я учнів та формування здоров'язбережувальної компетентності учнів. Зупинимось докладніше на другому.

Очевидно, що змістове наповнення математики як навчального предмета безпосереднього відношення до екології чи здорового способу життя не має. Отже, валеологічний компонент у процес навчання математики може бути інтегрований лише опосередковано. У якості такого посередника можуть виступати навчальні математичні задачі, насамперед, так звані сюжетні задачі. Адже сюжет або фабула задачі може стосуватися здорового харчування, шкідливих звичок, безпеки дорожнього руху, екологічних проблем тощо. Будемо називати такі задачі *задачами валеологічного спрямування* або *валеологічного змісту*.

Залучення учнів до розв'язування задач з конкретним валеологічним змістом спонукає їх звернути увагу на ту чи іншу проблему. Завдання вчителя – скерувати цю увагу у потрібне русло, використати задачу як привід для розширення валеологічного кругозору учнів, створити умови, щоб учні паралельно з розв'язуванням математичної задачі здобували й валеологічно орієнтовані знання.

Методику використання задач валеологічного спрямування у навчальному процесі загалом визначає те, що вони належать до більш широкої групи так званих

прикладних задач. Як відомо, до формулювання таких задач висувають ряд вимог, зокрема:

- описана в задачі ситуація має бути реальною, справді актуальною, особистісно чи суспільно значущою, а не надуманою;
- важливо, щоб наведені в умові числові дані були достовірними;
- задачі повинні відповідати навчальній програмі з математики за формулюванням і змістом методів і фактів, які учні будуть використовувати в процесі їх розв'язування.

Водночас, на нашу думку, умова задачі валеологічного спрямування повинна бути досить лаконічною, не перевантаженою зайвими деталями. Тоді як прикладні задачі, особливо компетентнісно орієнтовані задачі, нерідко мають досить громіздку умову, як, наприклад, задачі із досліджень PISA або ЗНО. Вимога лаконічності умови обумовлена провідними дидактичними функціями таких задач: використання задачі у навчальному процесі передовсім має актуалізувати ту чи іншу валеологічну проблему. Отже, основні зусилля учень має прикласти не до усвідомлення змісту задачі та побудови її математичної моделі, а до розширення своєї валеологічної грамотності та культури.

Далеко не кожна тема шкільного курсу математики дозволяє пропонувати учням задачі валеологічного змісту, проте таких тем достатньо, щоб вчитель міг здійснювати валеологічне виховання учнів систематично. Аналіз чинних шкільних підручників з математики засвідчив, що кількість задач валеологічного спрямування у них, порівняно з виданнями попередніх років, зростає. Наведемо приклади задач з підручника [2].

<i>Тема</i>	<i>Задача валеологічного змісту</i>
Множення натуральних чисел	Спостерігач помітив, що через 5 с після того, як він побачив блискавку, почувся удар грому. На якій відстані від спостерігача відбувається гроза, якщо швидкість звуку 330 м/с? Чи є безпечною така відстань? Про правила безпеки під час грози можна запитати у дорослих або прочитати в Інтернеті.
Ділення десяткових дробів	Добова норма йоду для дорослої людини становить 150 мкг. Для цього потрібно вживати 3,75 г йодованої солі щодня. На скільки днів вистачить 225 г солі?

Особливістю використання у процесі навчання математики задач валеологічного змісту є те, що зазвичай розв'язування такої задачі дає привід для обговорення з учнями ситуації, відображеної у фабулі задачі. Як бачимо, саме до цього спонукають і додаткові вказівки після деяких задач. Проте практика показує, що учні з власної ініціативи на такі вказівки переважно не зважають. Але якщо на них наголошує вчитель, а також і доповнює та розширює коло додаткових завдань, то учні залюбки долучаються до їх виконання.

Література

1. Концепція Нової української школи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

2. Тарасенкова Н. А. Математика. 5 кл.: підруч. для закладів загальної середньої освіти / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. – Вид. 2-ге, доопр. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. – 240 с.

Анотація. Ламанова О. М. **Задачі як засіб формування валеологічної компетентності учнів у процесі навчання математики.** Обґрунтовано актуальність проблеми формування валеологічної компетентності школярів. Показано, що

провідним засобом її вирішення у процесі навчання математики є задачі валеологічного змісту, які слід використовувати як інформаційний привід для здійснення валеологічного виховання учнів.

Ключові слова: валеологічна компетентність, валеологічний супровід навчання математики, задачі валеологічного змісту.

Н. А. Марецька

Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника м. Івано-Франківськ
natalia1998lslsls@gmail.com

Науковий керівник – **Собкович Р. І.**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ В ШКІЛЬНІЙ ГЕОМЕТРІЇ

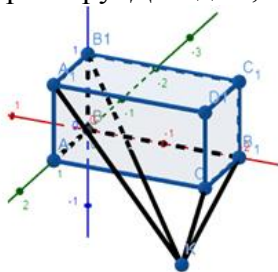
Тема «Елементи векторної алгебри в шкільній геометрії» є досить актуальною, оскільки дає змогу розв'язувати ті чи інші, на перший погляд, складні геометричні задачі.

Сьогоднішні проблеми суспільства потребують переходу на нову, більш гнучку стратегію математичної освіти, ніж теперішня. В геометрії є досить багато методів розв'язання тих чи інших завдань, а саме: синтетичний, метод перетворень, метод аналогій, додаткових побудов, алгебраїчний. Крім даних методів є ще координатний, векторний та координатно-векторний методи, яким приділяється мало уваги у школі, а тому будуть розглядатися в даній статті. Ми розглянемо різні приклади розв'язання планіметричних та стереометричних задач, що зустрічаються в шкільних підручниках з геометрії.

Якщо при розв'язуванні геометричної задачі використовують координати точок, рівняння ліній або поверхонь, то кажуть, що користуються **методом координат**.

Щоб отримати координати точок, вводять систему координат. Її можна вибирати довільно. Наявність прямих кутів чи перпендикулярних прямих часто є ознакою доцільності введення прямокутної декартової системи. Результат розв'язування задачі не залежить від того, в якому місці вона буде зображена. Проте від вдалого її вибору, тобто від того, як розміщені осі координат відносно фігури, що розглядається, залежить раціональність розв'язання задачі.

Задача 1. ABCDA₁B₁C₁D₁ – прямокутний паралелепіпед, K – довільна точка простору. Доведіть, що KA₁²+KC²=KB₁²+KD². [1, №18.38]



Доведення

Введемо прямокутну декартову систему координат таким чином, щоб вісь абсцис була спрямована вздовж прямої AB, вісь ординат – вздовж прямої BC, а вісь аплікату – вздовж прямої BB₁.

Нехай BC = c, BB₁ = b, AB = a. Тоді точки матимуть такі координати A₁(0; a; b), B₁(0; 0; b), C(c; 0; 0), D(c; a; 0), K(x; y; z).

рис. 1 Тоді маємо: KA₁² + KC² = (0 - x)² + (a - y)² + (b - z)² + (c - x)² + (0 - y)² + (0 - z)² = x² + y² + z² + (a - y)² + (b - z)² + (c - x)² KB₁² + KD² = (0 - x)² + (0 - y)² + (b - z)² + (c - x)² + (a - y)² + (0 - z)² = x² + y² + z² + (a - y)² + (b - z)² + (c - x)².

Оскільки рівні праві частини даних рівностей, то рівними будуть і ліві. Отже, KA₁²+KC²=KB₁²+KD², що і треба було довести.

Суть **векторного методу** при розв'язуванні задач полягає в тому, що на площині або у просторі відповідно до умови задачі певним чином вводяться вектори та встановлюються залежності між ними. Зокрема, при доведенні паралельності чи відшуканні відношення довжин двох відрізків стараються отримати рівність $\vec{a} = t \cdot \vec{b}$, де \vec{a} та \vec{b} - вектори, побудовані на відповідних відрізках. При відшуканні кутів та довжин користуються скалярним добутком.

Задача 2. Дано трикутники ABC і $A_1B_1C_1$. Доведіть, що справедлива рівність $\overrightarrow{AA_1} + \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{CC_1} = \overrightarrow{AB_1} + \overrightarrow{BC_1} + \overrightarrow{CA_1}$ [2, №16.38]

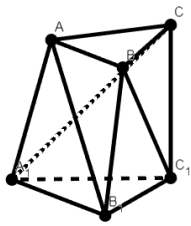


рис.2

Доведення

$$\overrightarrow{AB_1} = \overrightarrow{AA_1} + \overrightarrow{A_1B_1}$$

$$\overrightarrow{BC_1} = \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{B_1C_1}$$

$$\overrightarrow{CA_1} = \overrightarrow{CC_1} + \overrightarrow{C_1A_1}$$

Додамо дані рівності:

$$\begin{aligned} \overrightarrow{AB_1} + \overrightarrow{BC_1} + \overrightarrow{CA_1} &= \overrightarrow{AA_1} + \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{CC_1} + \overrightarrow{A_1B_1} + \overrightarrow{B_1C_1} + \overrightarrow{C_1A_1} = \\ &= \overrightarrow{AA_1} + \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{CC_1} + \overrightarrow{A_1A_1} = \overrightarrow{AA_1} + \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{CC_1} \end{aligned}$$

Отже, маємо, що $\overrightarrow{AA_1} + \overrightarrow{BB_1} + \overrightarrow{CC_1} = \overrightarrow{AB_1} + \overrightarrow{BC_1} + \overrightarrow{CA_1}$, що і треба було довести.

Координатно-векторний метод поєднує ідеї координатного та векторного методів. Певний вибір прямокутної системи координат дозволяє замінити кожен вектор впорядкованою парою (трійкою) чисел. Після цього геометрична задача замінюється алгебраїчною моделлю у вигляді певних рівнянь, нерівностей або їх систем. Розв'язки алгебраїчної задачі дають можливість отримати відповідь на поставлену геометричну задачу.

Задача 3. У прямокутному трикутнику один з катетів у 2 рази більший від другого. Обчислити кут γ між медіанами, що проведені до катетів. [3, № 16]

Розв'язання

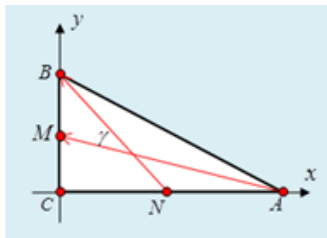


рис.3

Нехай у прямокутному трикутнику CAB катети $CA = 4l$, $CB = 2l$; AM , BN - медіани. Введемо прямокутну систему координат з початком у точці C та спрямувавши координатні осі вздовж катетів CA та CB . Тепер кожна точка матиме свої координати: $A(4l, 0)$, $B(0, 2l)$, $N(2l, 0)$, $M(0, l)$. Кут між

медіанами знайдемо, як кут між векторами $\overrightarrow{AM}(-4l; l)$

та $\overrightarrow{NB}(-2l; 2l)$. Скориставшись формулою для скалярного добутку, отримуємо:

$$\cos \gamma = \frac{\overrightarrow{AM} \cdot \overrightarrow{NB}}{|\overrightarrow{AM}| \cdot |\overrightarrow{NB}|} = \frac{8l^2 + 2l^2}{\sqrt{16l^2 + l^2} \sqrt{4l^2 + 4l^2}} = \frac{10l^2}{\sqrt{17l^2} \sqrt{8l^2}} = \frac{5}{\sqrt{34}}$$

$$\gamma = \arccos \frac{5}{\sqrt{34}}$$

Відповідь: $\arccos \frac{5}{\sqrt{34}}$.

Література

1. Істер О. С., Єрміна О.В. Геометрія (профільний рівень).10 клас
2. Мерзляк, Номіровський, Полонський, Якір. Геометрія (профільний рівень).10 клас
3. Собкович Р.І., Кульчицька Н.В., Застосування методів векторної алгебри в різних математичних задачах // Актуальні питання природничо-математичної освіти. 2017. №9

Анотація. *Марецька Н. А. Елементи векторної алгебри в шкільній геометрії. В даній статті наведена інформація з теорії координат та векторів та способи розв'язання геометричних задач.*

Ключові слова: *вектор; скалярний добуток; формула відстані між двома точками; координатний метод; векторний метод; координатно-векторний метод.*

А. П. Муха

*Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми,
flyfm@bigmir.net*

*Науковий керівник – Каленик М. В.
кандидат педагогічних наук, доцент.*

ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ

Як зробити здобувачів освіти більш підприємливими – це, мабуть, найскладніше і найважливіше питання сьогодення. У зв'язку з цим, новим орієнтиром шкіл зарубіжжя став розвиток підприємницького потенціалу європейських громадян, який потрібно мати кожній людині в сучасному суспільстві, незалежно від вибору професії[1]. Дослідники стверджують, що єдиний спосіб зробити людей більш підприємливими – це застосування підходу, що базується на навчанні. Ідея впровадження уроків з підприємницьким тлом в освіту викликала великий ентузіазм, оскільки має на меті підготувати відповідальних, заповзятливих людей, занурюючи їх у досвід реального життя, тим самим готуючи до глобальної конкурентоспроможності. Європейська Комісія вважає одним із пріоритетів, як власних, так і держав-членів, формування підприємницької компетентності та інтеграцію підприємницької діяльності до навчальних програм, особливо з технічних наук. Не викликає сумнівів, що особливо потужним способом розвитку підприємницької компетентності серед учнів є фізика. Однак реалізація цієї ідеї на практиці створює значні проблеми поряд із заявленими позитивними ефектами. Брак часу та ресурсів - проблеми, з якими стикаються практики, намагаючись втілити підприємницьку компетентність в освіту.

Розмірковуючи над проблемою формування підприємницької компетентності здобувачів освіти, звернімося до досвіду деяких європейських країн, таких як Швеція, Фінляндія, Нідерланди [2]:

Швеція Освіта у Швеції спрямована на просування загальних навичок, таких як ініціативність, рішучість, навички спілкування та співпраці, почуття відповідальності, а також розвиток допитливості, незалежності, творчості та самостійності, вміння ризикувати та реалізувати ідеї. Урядом Швеції фінансується програма «Finn upp», мета якої сприяти творчості школярів у підлітковому віці від 12 до 15 років, аби залучити нове покоління підприємницьких винахідників, надихати здобувачів освіти. Працюючи з власними ідеями в школі, молоді люди отримують нові знання. Основна увага програми спрямована на просування творчого процесу винаходу. Щорічно проводиться конкурс винахідників, брати участь в якому запрошують здобувачів освіти, які розробили власний винахід. Цей конкурс є відкритим не лише для досконалих технічних винаходів, а також для простих, інноваційних рішень повсякденних проблем. Отже, шведська система освіти покликана формувати підприємницькі навички та підвищувати впевненість у собі кожного здобувача освіти. Швеція має стратегію формування підприємницької компетентності в поєднанні зі спеціальним бюджетом. У школах практикують міждисциплінарне викладання предметів, що сприяє розвитку підприємницьких навичок. У країні створено національне агентство з питань освіти,

конкретне завдання якого, - сприяти формуванню підприємницької компетентності. Серед зазначених вагомим є аспект - довгострокова перспектива стратегії та стале впровадження.

Фінляндія В опитуванні організації економічного співробітництва і розвитку OECD PISA (програма для міжнародного оцінювання), яке проводиться кожні три роки, ця країна регулярно посідає одне з перших місць, тому фінська система освіти вважається особливо зразковою і розглядається як основа для високого рівня освіти. Фінляндія орієнтується суворо на рекомендації Європейської Комісії щодо підприємництва та рамки EntreComp.[3] Основна мета нової навчальної програми, яка прийнята у Фінляндії, - сприяння навчанню на основі інтегративного підходу. У школі формується розвиток основних підприємницьких навичок, таких як критичне мислення, боротьба з конфліктами, ініціативність, підприємливість та готовність до інновацій. Підприємництво класифікується як тема, що інтегрована в різні предмети, щоб допомогти учням визнати та оцінити власні здібності та сили на уроках. Отже, фінська шкільна система покликана розвивати навички, якими часто користується молодь. Якості, такі як: креативність, гнучкість, ініціативність, готовність ризикувати та вміння застосовувати знання в нових ситуаціях формуються саме у школі. Підприємливість - це здатність особистості перетворювати ідеї в дії. Вона охоплює креативність, інновації та готовність ризикувати, а також здатність планувати та контролювати заходи для досягнення цілей. Завдяки високоякісній підготовці кадрів та великому значенню, яке суспільство загалом надає освіті, у Фінляндії існує широкий спектр можливостей для формування підприємницької компетентності в рамках галузі освіти.

Нідерланди регулярно є переможцями дослідження PISA. Як фактори успіху можна розглядати такі комбіновані аспекти: велика частка приватних шкіл, власна стратегія формування підприємницької компетентності та інновацій. Проєкт "Підприємливий вчитель" призвів до впровадження підприємницьких ідей у навчальні програми. Відповідальність та бюджет за безперервну освіту вчителів покладається безпосередньо на школи. Нідерланди не мають власної стратегії навчання підприємницькій діяльності, але використовують національні кошти для роботи в цій галузі. Інтеграція інноваційних освітніх методів у загальноосвітніх школах, як частина великого різноманіття педагогічних та дидактичних підходів, де акцент робиться саме на формуванні підприємницької компетентності.

Керуючись досвідом європейських країн, зауважимо, що задля успішного формування підприємницької компетентності під час навчання важливо підтримувати в учнів стійкий інтерес, позитивний емоційний фон, стимулювати мотивацію, творчу діяльність. Отже, ми однозначно погоджуємося, що ефективність становлення підприємницької компетентності під час навчання фізики залежить від правильного добору методів та форм взаємодії на уроці, що передбачає ряд факторів: урахування психологічного підґрунтя, зацікавлення молоді предметом, розвитку пізнавального інтересу та постійної потреби застосовувати знання на практиці, організації пошуково-дослідницьких умінь; активізації та мотивації здобувачів освіти.

Висновок. Генеруючи світовий досвід, зауважимо, що формулювання цілей, спонукання до зусиль та аналіз результатів - типові підприємницькі якості людини, яких можна навчити в школі. Одна із основних цілей освітньої системи ЄС - це підготовка до успіху, вміння формулювати цілі і завдання, розробляти план для їх досягнення, прогнозувати і нівелювати ризики; ухвалювати рішення й оцінювати їх ефективність, раціонально використовувати ресурси на тлі участі в підприємницьких відносинах. Поєднавши пріоритетні наукові здобутки ЄС, зазначимо, що майбутніх викликів та можливостей у підприємницькій освіті безліч.

Література

1. Learning approaches and environments in school education (2019). Електронний ресурс. Режим доступу: [https:// https://ec.europa.eu/education/events/supporting-key-competence-development-learning-approaches-and-environments-in-school-education_en](https://ec.europa.eu/education/events/supporting-key-competence-development-learning-approaches-and-environments-in-school-education_en).
2. Entrepreneurship-fördernde Kompetenzen im österreichischen Bildungssystem (2019). Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.rat-fte.at/files/rat-fte-pdf/publikationen/2019/190627_Studie%20Entrepreneurship%20oesterr.%20Bildungssystem.pdf
3. EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework (2016). Електронний ресурс. Режим доступу: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101581/lfna27939enn.pdf> (in English).

Т. О. Насадюк

*Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова, м.Київ
tatiana_nasaduk@ukr.net
Науковий керівник – Лук'янова С. М.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ІДЕЇ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ СТАНОВЛЕННЯ ШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Аналіз науково-методичної, педагогічної та історичної літератури, а також підручників з математики різних історичних періодів переконує, що цілі і зміст шкільної математики змінюються в залежності від домінуючих в суспільстві уявлень про місце і роль математики в системі національних цінностей в той чи інший історичний період розвитку суспільства.

Свої перші математичні поняття і уявлення людство почало формувати ще в глибоку давнину в ході розв'язування найпростіших побутових задач та календарних обчислень. З розвитком цивілізації сфера людських інтересів розширювалась, урізноманітнювались види діяльності, що потребувало оволодіння новими знаннями і вміннями.

Наприклад, українські козаки широко застосовували математичні знання у військовій справі, зокрема у військовій інженерії, саме тому вивченню математики приділялась велика увага і в козацьких школах: у початковій школі хлопчиків вчили лічбі й арифметиці, а далі у головній школі до 18 років вивчали математику як окремий предмет, спираючись на роботи давньогрецьких філософів і мислителів.

З поступовою появою шкіл для різних верств населення (парафіяльних, повітових, примітивних сільських, гімназій, профільних шкіл та училищ при відомствах тощо) почали з'являтися перші підручники з математики, які містили задачі на практичні розрахунки переважно пов'язані з торгівлею, позиками, вимірюванням земельних ділянок. Прийоми розв'язування багатьох задач були занадто рецептурними і учні мали завчати їх напам'ять, щоб мати змогу застосувати на практиці [2].

Після встановлення радянської влади в Україні, розвиток української математичної освіти відбувається на тлі радянських революційних поглядів. В школах учням пропонувалися лише ті математичні знання, які були необхідні конкретним професіям, виробництву, армії чи флоту. Ці знання не були організовані в цілісну систему, були відсутня строгість та логічна послідовність викладу матеріалу. Таке домінуванням «трудового цілепокладання» в навчанні математики призвело до розчинення математики в суспільній праці та низького рівня знань учнів.

Гостра потреба у висококваліфікованих кадрах та усвідомлення владою

фундаментальної ролі математики для вивчення технічних дисциплін поклали початок періоду домінуванням «принципу політехнізму» в математичній освіті, який передбачає тісний зв'язок математики з виробництвом, промисловістю та різними технологічними процесами для успішної розбудови комуністичного суспільства та виховання патріотичного робітничого класу.

Проте, вже з 70-х рр. ХХ ст. збільшення темпів технічного відставання СРСР від розвинених країн Європи та США стало поштовхом до зміни пріоритетів в цілях навчання математики та зміщення акцентів, за якого «принцип політехнізму», поступився місцем принципу «прикладної спрямованості навчання математики». Нові шкільні підручники з математики тих років вже не орієнтувалися на цільові партійні установки, а відображали лише авторське бачення структури і змісту загальної математичної освіти [1].

З розвитком системи освіти незалежної України цілі навчання математики в загальноосвітній школі коригувалися та вдосконалювалися. У 2012 році в основу побудови змісту й організації процесу навчання математики було покладено компетентнісний підхід, одним із шляхів здійснення якого є реалізація прикладної спрямованості навчання математики, а очікуваним результатом навчання в НУШ має стати нове формування особистості успішної людини-винахідника, яка здатна орієнтуватися та активно діяти у величезному потоці інформації. Ефективне досягнення поставлених цілей можливе завдяки критичному осмисленню минулого досвіду у поєднанні з особливостями ідей STEM-навчання та інноваційних технологій сьогодення.

Література

1. Лодатко Є.О. Цілі математичної освіти в контексті соціокультурних трансформацій суспільства //Вісник Запорізького національного університету: Зб. наукових статей. Педагогічні науки / Гол. ред. Міщук Л. І. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2007. – № 1. – С. 94-118.
2. Лук'янова С.М. Текстові задачі, що розв'язуються арифметичним способом, в історії розвитку шкільного курсу і методики математики //Наукові записки: Зб. наукових статей НПУ імені М.П.Драгоманова / Укл. П.В.Дмитренко, Л.Л.Макаренко. –К.: НПУ,2001. – Випуск 44. – С.108-113.

Анотація. Насадюк Т.О. Особливості розвитку ідеї прикладної спрямованості навчання математики на різних етапах становлення шкільної освіти в Україні.

Аналіз розвитку системи шкільної математичної освіти в Україні свідчить про стійкий інтерес до проблеми зв'язку курсу математики з практикою, а також переконує, що цілі і зміст предмету шкільної математики змінюються в залежності від домінуючих в суспільстві уявлень про місце і роль математики в системі національних цінностей в той чи інший історичний період розвитку. Для успішної реалізації прикладної спрямованості навчання математики важливим є процес вивчення попереднього досвіду, пов'язаного з певними її аспектами.

Ключові слова: навчання математики, прикладна спрямованість.

В. В. Недоступ

О. Я. Белошапка¹

¹старший викладач кафедри фізики

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

vladislavnedostup@gmail.com

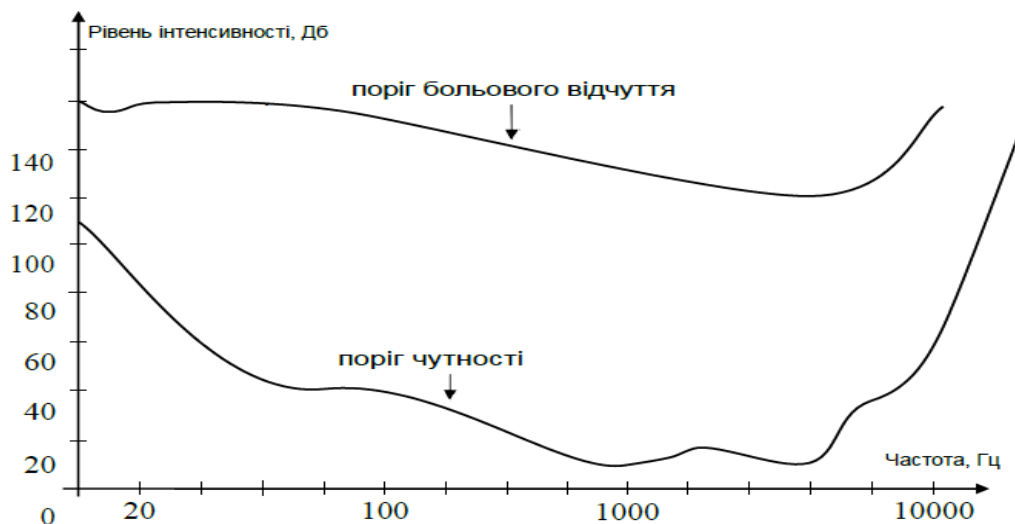
ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЧУТЛИВОСТІ ВУХА ЛЮДИНИ

Робота присвячена вивченню особливостей чутливості вуха людини. В курсі фізики для середніх навчальних закладів ці питання висвітлено недостатньо, тому розглянутий матеріал пропонується як додатковий до теми «Звук». Крім того, вивчаючи особливості звуку, учні мають можливість самостійно побудувати діаграму і прослідити особливості чутливості вуха людини від сили звуку та його частоти.

Мета: доповнити матеріал такими важливими поняттями як висота звуку, частота звуку, спектри звуків, тембр звуку, сприйняття звуку людиною, область чутності, поріг чутності й больового відчуття, звуки й шуми, їх вплив на людину та навколишнє середовище.

Найменше значення сили подразнення чистого тону і є порогом чутності. Поріг чутності індивідуальний для різних людей, він залежить від їх віку, методів вимірювань і частоти. Порогу чутності на частоті 1000 Г відповідає звуковий тиск $p = 2 \cdot 10^{-5}$ Па. Зростання гучності звуку може призвести до дії подразнення і, врешті-решт, до відчуття болю у вухах. Між порогом больового відчуття і порогом чутності знаходиться область слухового сприйняття.

Ефект маскуванія — це ще одна особливість слухового сприйняття. Цей ефект, який спостерігається при одночасному звучанні декількох джерел звуку, проявляється в тому, що відбувається підвищення порогу чутності маскованого «корисного чистого тону» порівняно з порогом чутності його в тиші. Ефект маскуванія помітніший у разі однакових частот маскованого і маскуючого чистих тонів.



Діаграма чутливості вуха людини

Звукові коливання, що сприймаються вухом людини, а також сигнали звукового мовлення можуть змінюватися в широких межах. Це викликає ряд ускладнень при їх оцінюванні. Тому з метою спрощення обчислень і процесу вимірювань для отримання стислого масштабу

величину сигналів оцінюють не в абсолютних, а у відносних логарифмічних одиницях.

Важливою особливістю слухового сприйняття є так званий **бінауральний ефект** — ефект слухання двома вухами, завдяки чому слухач здатний визначати напрям джерела звуку.

Висновки Вдосконалення методики викладання теми «Звук» сприяє вирішенню ряду завдань, серед яких головними є: поглиблення знань учнів, формування базових фізичних знань, розвиток уявлень про роль звуку у повсякденному житті.

Матеріал цієї теми сприяє активізації пізнавальної і розумової діяльності учнів, підвищує їхній інтерес і успішність у навчанні.

Література

1. Войнов О., Белошапка О. До вивчення звукових явищ в курсі фізики в середніх навчальних закладах. // Гуманізація навчально-виховного процесу. — 2018, № 1 (87). — С. 302–317.
2. Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>
3. Ананьев Б. Г. Теория ощущений. — Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1961. — 454 с.
4. Физический энциклопедический словарь : Гл. редактор А.М.Прохоров. — М.: Советская энциклопедия, 1983. — 928 с.
5. Нейман Л. В., Богомильский М. Р. Анатомия, физиология и патология органов речи и слуха : Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. Под ред. В.И. Селиверстова. — М.: ВЛАДОС, 2001. — 224 с.
6. Ландсберг Г. С. Элементарный підручник фізики. — К.: Радянська школа, 1967. — 456 с.
7. Бар'яхтар В. Г. Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень : Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / В. Г. Бар'яхтар

Ю. С. Оладенко

*Черкаський національний університет
ім. Богдана Хмельницького, м. Черкаси
oladenkou@gmail.com*

*Науковий керівник – **Тарасенкова Н. А.**
доктор педагогічних наук, професор*

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ

Основними напрямками розвитку освіти в Україні є осучаснення змісту, структури та організації освіти на засадах компетентісного підходу, розвиток інноваційної і наукової діяльності в освіті, підвищення якості освіти за допомогою інновацій. Компетентісний підхід є одним із основних чинників, за допомогою яких можна модернізувати зміст освіти. Цей підхід є доповненням до низки освітніх інновацій, мета яких – сформулювати у школярів уміння самостійно здобувати та застосовувати набуті знання, які будуть їм необхідні як для професійної діяльності, так і для

розв'язання важливих життєвих проблем. До мети цих освітніх інновацій також можна віднести усвідомлення школярами значення здобутих знань для розвитку як окремої людини, так і всього сучасного суспільства загалом, а також осмислення того, що навчатися потрібно протягом всього життя.

Питаннями застосування компетентнісного підходу в освіті займалися Н. Бібік, О. Савченко, О. Пометун, А. Хуторський, Н. Хондирєєва, І. Зіненко, Бобрицька В.І. та ін., а його особливості в царині математичної освіти вивчали М. Бурда, Н. Тарасенкова, В. Кірман, С. Скворцова, О. Чашечникова, С. Раков та ін. Проте, незважаючи на отримані вагомі результати, певні теоретико-практичні аспекти щодо реалізації цього підходу в навчанні математики в школі потребують подальших наукових розробок.

Нинішня ситуація в шкільній освіті вимагає підвищення цілеспрямованості та посилення мотивації навчання, активації темпу навчальних дій, а також використання під час навчання новітніх інформаційних технологій та методів навчання математики і розвиток в учнів навичок самостійної роботи. Від вчителя сьогодні вимагається впровадження останніх досягнень у своїй галузі та творчий підхід. До таких інновацій відносять інтерактивні технології. Їх використання в системі шкільної освіти за останні декілька років стало досить поширеним.

Питанням застосування таких технологій в школі займалися Л. Пироженко, О. Пометун, О. Комар, М. Скрипник та ін. Особливості їх застосування на уроках математики досліджували І. Акуленко, В. Ачкан, Д. Васильєва, С. Федосєєв та ін. Однак поза увагою дослідників залишились питання добору засобів навчання для реалізації інтерактивних технологій на уроках математики.

Метою даного дослідження є показ одного з варіантів застосування інтерактивних технологій при вивченні математики в школі.

«Компетентність» є ключовим, центральним поняттям компетентнісного підходу, оскільки, по-перше, поєднує в собі інтелектуальні та навичкові частини освіти; по-друге, у понятті «компетентність» відображено ядро змісту освіти, сформованого «від результату»; по-третє, поняття «компетентність» є інтегрованим за своєю природою, оскільки містить низку однорідних чи близьких умінь і знань, що належать до широких сфер культури і діяльності [1].

Одним із представників інтерактивних технологій є кейс-технологія. Вона спирається на метод активного проблемно-ситуаційного аналізу, який, своєю чергою, ґрунтується на ідеї навчання учнів шляхом розв'язування конкретних задач-ситуацій.

Нами розроблено урок-кейс з математики для учнів 6 класу "Куб і його зображення".

Тип кейсу – дослідницький.

Мета: організувати дослідження куба, пошук та вивчення інформації про нього. Для розв'язання поставленої проблеми учні повинні:

- розглянути модель куба; з'ясувати, які геометричні фігури можна побачити на кубі;
- називати грані, ребра і вершини куба на реальних предметах та його зображенні;
- називати властивості куба;
- навчитися виконувати зображення куба, зокрема на клітчастому папері.

Кейс учні отримують безпосередньо на уроці. Для розв'язання поставленої проблеми організовується робота в групах.

Під час роботи з кейсами в учнів формуються загальні компетентності, такі як: здатність до гнучкості мислення; здатність до самостійної та групової; здатність до аналізу і синтезу; розвиваються комунікаційні навички; здатність працювати з інформацією та теоретичними знаннями; вміння створити рівноправний і справедливий клімат, який сприятиме продуктивній праці всього колективу та не буде залежати від їх соціально-культурного і економічного середовища; демонстрація

глибоких знань з математики; здатність бути творчою і креативною особистістю. Для вчителя використання кейс-технологій дає доступ до бази сучасних навчально-методичних матеріалів, більш досконала організація навчання, можливість реалізувати декілька елементів навчального процесу в позаурочний час. А для учнів – опрацювання додаткових матеріалів, спілкування з іншими учнями в групі та опанування сучасних інформаційних технологій.

Література

1. Бобрицька В.І. Компетентнісний підхід у професійній підготовці майбутніх вчителів. Проблеми освіти. 2011. № 66. Ч. I. С. 39-44.

2. Методика ситуаційного навчання. Використання кейсів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.casemethod.ru/>

Анотація. Оладенко Ю. С. Використання інтерактивних технологій в умовах компетентнісного навчання математики у школі. Розглядається використання кейс-технологій та особливості їхнього застосування під час навчання математики в школі. Наведено приклади застосування даних технологій при вивченні математики в школі. Проаналізовано загальні компетентності, які формуються в учнів при застосуванні кейс-технологій на уроках.

Ключові слова: середня школа, навчання математики, компетентність, компетентнісне навчання, інтерактивні технології навчання.

І. В. Паєта

Ніжинський державний університет

імені Миколи Гоголя, м. Ніжин

e-mail: paetaigor40@gmail.com

Науковий керівник – Пузирьов В. Є.

доктор фізико-математичних наук, професор

РОЛЬ І МІСЦЕ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ В СУЧАСНІЙ ІННОВАЦІЙНІЙ ОСВІТІ

Сучасне суспільство потребує активних творчих особистостей. Необхідним є пошук нових форм і методів навчання. Сьогодні освіта покликана виховувати особистість, здатну жити у сучасному світі й навчання має забезпечити засадничі умови для самореалізації людини.

Сучасні вчені виокремлюють різноманітні напрями досліджень, пов'язаних з новими методами навчання: поняття «інноваційні процеси (В. Беспалько, В. Сластьонін); освітні технології (О. Пехота, Л. Пироженко, С. Сисоєва); інтерактивні технології навчання (С. Болтівець, О. Комар, Н. Лосєва, О. Пометун). Дослідники підкреслюють: «сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх учнів. Це співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання через співпрацю)» [1, с. 7]. Мова йде про активну участь у навчальному процесі тих, хто навчається. Оскільки «інтерактив» від англ. *inter* – «взаємний» і *act* – «діяти». Процес упровадження інтерактивного навчання не є простим і його шлях до закладів освіти значною мірою залежить від керівників навчальних закладів. Чи поділяють вони цінності такої технології навчання, чи сприяють підвищенню кваліфікації викладачів у цьому напрямку, чи прагнуть вони власної самореалізації у професійній діяльності та підтримують подібні прагнення своїх підлеглих [2]. Якщо відповіді на усі ці питання є позитивними, то у навчальному закладі обов'язково постане питання щодо впровадження у навчальний процес

інтерактивних технологій навчання.

Нам імпонує думка, що інтерактивне навчання є багатодимірним явищем, оскільки «воно розв'язує одночасно три завдання: навчально-пізнавальне (конкретна дидактична мета), комунікативно-розвивальне (пов'язане із загальним емоційно-інтелектуальним фоном процесу пізнання) і соціально-орієнтаційне (результати якого проявляються за межами навчального часу та простору)» [3]. Проаналізувавши роботи багатьох вчених, ми дійшли висновку, що інтерактивне навчання включає: рольові та ділові ігри, проблемні ситуації та їх колективне вирішення, моделювання реальних життєвих ситуацій, розв'язання різноманітних творчих завдань, мозковий штурм тощо. Упровадження методів інтерактивного навчання дозволяє кожному учню залучитися до спільної праці, мати власну позицію, відстоювати свою думку, проявити творчі здібності й самореалізуватися в процесі навчальної діяльності. Наприклад, при вивченні математичних дисциплін, можна використовувати методи «Робота в парах», «Мозковий штурм», «Мікрофон», «Матемобіль» та інші [4].

Зауважимо, що інтерактивні вправи мають бути зорієнтовані на розвиток мислення, самостійності думок, створення ситуації дискусії, висловлення власної думки, виявлення помилки у судженнях інших, подолання протиріч, критичного ставлення до себе, адекватної самооцінки тощо. Саме тому інтерактивні вправи сприяють самопізнанню особистості та її самореалізації у навчальному процесі. Вони спрямовані і на розвиток уміння знаходити спільні рішення, і на підвищення інтересу до конкретної навчальної теми та предмету в цілому.

Цікаво, що дослідники пропонують підключати до інтерактивного навчального процесу й батьків чи друзів. Так, цікавим є підхід до вправи «Спільний проект». Його виконання іноді передбачає певні дослідницькі дії та наявність дидактичного матеріалу, що розробляється разом з членами родини або старшими друзями. Пошук інформації відбувається дослідним шляхом за вказаним викладачем алгоритмом. Висновок робиться з досліду, але потім ретельно доводиться математично [5].

Мною на педагогічній практиці було апробовано інтерактивний метод навчання «Ажурна пилка». Така діяльність дозволяє учням працювати разом вивчати достатньо велику кількість матеріалу за короткий проміжок часу. Кожному учню було запропоновано індивідуальний інформаційний матеріал з підручника та додаткові матеріали. З такими матеріалами учні об'єдналися у групи для виконання домашнього завдання. У групі необхідно вивчити запропонований матеріал та скласти запитання на його розуміння. У роботі в класі ці учні долучаються до інших груп, у яких вони вже є експертами з цієї теми і допомагають у вивченні її іншими учнями. Після завершення роботи учні обговорюють отриманий досвід зі своїми домашніми групами. Кожен учень має надати занотовану інформацією, яку він отримав як експерт, із членами домашньої групи. Ставляться умови стосовно викладення цієї інформації щодо обсягу та часу. Остаточне оцінювання роботи може відбуватися як вчителем, так й колегіально групою. Досвід проведення такого заняття дозволяє говорити про підвищення інтересу учнів, їх намагання якісніше підготуватися, бажання співпрацювати.

У сучасній освіті інтерактивні технології відіграють важливу роль, оскільки задіяні всі рівні пізнання (знання матеріалу, його логічне розуміння, практичне застосування, різнобічне оцінювання). Усе це дає змогу учням бути активними в засвоєнні знань, зростає їх інтерес до предмету, навчання у цілому. При цьому можна говорити й про посилення особистісної позиції і викладача, оскільки саме він організатор, лідер.

Література

1. Пометун О. Інтерактивні методики та система навчання. – К. : Шк. світ, 2007. – 112 с.
2. Лосева Н.М. Сучасний підхід до вивчення особистості керівника освіти /

- Н.М. Лосева, Е.К. Степаненко // Педагогіка і психологія – № 3(68). – 2010. – С. 64 - 73.
3. Падалко О.В. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. <http://journal.osnova.com.ua/download/13-279-50628.pdf>
 4. Лосева Н.М., Непомняща Т.В. Інтерактивні технології навчання математики: навчально-методичний посібник. – К.: Кафедра, 2012. – 228с.
 5. Losyeva N. Helping child to learn mathematics/ N. Losyeva, D. Gubar, V. Puzyrov // FAMA – Family Math for Adult Learners/ Family and communities in and out of classroom: Ways to improve mathematics' achievement – Barcelona, 2011. – P. 98-105.

Анотація. Паєта Ігор Вікторович. Роль і місце інтерактивних технологій навчання в сучасній інноваційній освіті підходом до навчання сьогодні слугують – інтерактивні технології. Формування сучасного фахівця передбачає постійне активне залучення учнів до спільного опанування інформацією, участі у вирішенні певних проблем, формування власної позиції, прийняття рішення та організація його втілення. Розглянуто певні методи навчання за якими навчальний процес будується шляхом активної взаємодії всіх його учасників.

Ключові слова: інтерактивне навчання, методи навчання, особистість, співробітництво.

В. В. Паньків

*Прикарпатський національний університет імені
Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ
rvasylyna97@gmail.com*

*Науковий керівник – Гаврилків В. М.
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ФАКТОРИЗОВАНИСТЬ МНОЖИН ВІДНОСНО АСОЦІАТИВНИХ БІНАРНИХ ОПЕРАЦІЙ

Методи дослідження алгебраїчних структур суттєво залежать від властивостей операцій, заданих на множині, та характеру елементного запасу самої множини. Найбільш поширеним об'єктом для дослідження, що має давню історію, в даному контексті є група. Однак, існує багато процесів, що описуються алгебраїчними структурами, які відрізняються від групи. Їх дослідження має велике значення. Однією з таких алгебраїчних структур є напівгрупа, яка описує значно більшу кількість моделей, ніж група, і почала інтенсивно розвиватися тільки у 20-му столітті. Вивчення напівгруп дає можливість учням значно поглибити уявлення про алгебраїчні структури та операції і суттєво сприяє розвитку логіки математичного мислення.

У більшості країн світу передбачається побудова змісту шкільного курсу математики на теоретико-множинній основі. Але, на думку багатьох педагогів, при цьому часто впадають у крайність зайвої формалізації, а тому, намагаючись уникнути цього, впадають в іншу крайність, цілком відмовляючись від теоретико-множинного підходу, намагаючись навіть не згадувати поняття «множина» та «елемент множини», замінюючи їх іншими, часто менш зрозумілими поняттями типу «сукупність», «зібрання», «кількість», «змінна» тощо.

Разом з тим, поняття «множина» і «елемент множини» є корисними не тільки для математики як науки, а й для шкільного курсу математики. Це зумовлене не лише їх важливістю для дотримання дидактичного принципу науковості навчання, а й принципу доступності навчання, оскільки ці поняття на інтуїтивному рівні легко

сприймаються переважною більшістю учнів. Проведені у другій половині минулого століття різноманітні психолого-педагогічні дослідження підтвердили, що поняття множини та її елемента і відношення належності доступні навіть учням молодших класів.

Зупинимося на основних поняттях факторизовності множин.

Означення 1. Нехай $a_1, a_2, \dots, a_k \in \mathbb{N}$. S – напівгрупа. Напівгрупа S називається a_1, a_2, \dots, a_k – факторизовною, якщо $\exists A_1, A_2, \dots, A_k \subset S$ такі, що $|A_1| = a_1, |A_2| = a_2, \dots, |A_k| = a_k$ і $S = A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_k, a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_k = |S|$.

Означення 2. Напівгрупа називається k – факторизовною, якщо вона є $a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_k$ факторизовна для $\forall a_1, a_2, \dots, a_k \in \mathbb{N}$.

Теорема 1. Напівгрупа LOn є $a_1 \times a_2 \times \dots \times a_k$ – факторизовною тоді і тільки тоді, коли $a_1 = n, a_2 = 1, \dots, a_k = 1$.

Дов.

(\Rightarrow) Нехай $LOn \in a_1 \times a_2 \times \dots \times a_k$ – факторизовною. Тоді $LOn = A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_k$, де $|A_1| = a_1, |A_2| = a_2, \dots, |A_k| = a_k$.

Але $A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_k = \{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_k | x_1 \in A_1, x_2 \in A_2, \dots, x_k \in A_k\} = \{x_1 | x_1 \in A_1\} = A_1$. Звідси випливає, що $LOn = A_1$. Тоді $|A_1| = n$. Оскільки $|A_1| \cdot |A_2| \cdot \dots \cdot |A_k| = n$, то $|A_2| = \dots = |A_k| = 1$.

(\Leftarrow) Якщо $\exists A_1, A_2, \dots, A_k \in LOn$ такі, що $a_1 = |A_1| = n, a_2 = |A_2| = 1$, тоді $A_1 = LOn$.

А отже,

$A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_k = LOn \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_k = \{a \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_k | a \in LOn, a_2 \in A_2, \dots, a_k \in A_k\} = \{a | a \in LOn\} = LOn$.

Таким чином, LOn – є $a_1 \times a_2 \times \dots \times a_k$ – факторизовною. ■

Наслідок 1. Напівгрупа LOn є k – факторизовною тоді і тільки тоді, коли вона є $n \times 1 \times \dots \times 1$ – факторизовною.

Означення 3. Напівгрупа $(X, *)$ називається напівгрупа з нульовим множенням, якщо $\exists z \in X$, що $\forall x, y \in X$ виконується $x * y = z$.

Всі напівгрупи з нульовим множенням на одній і тій же множині X є ізоморфними.

Теорема 2. Напівгрупа $O_n \in a_1 \times a_2 \times \dots \times a_k$ є факторизовною тоді і тільки тоді, коли $a_1 = a_2 = \dots = a_k = 1$.

Твердження 1. Якщо існують $a_1, a_2, \dots, a_k \in \mathbb{N}$ такі, що напівгрупа $S \in a_1 \times a_2 \times \dots \times a_k$ – факторизовна, то $S^k = S$.

Означення 4. S – називається $a \times b$ – факторизовною якщо $\exists A \times B \subset S$, і $|A| = a, |B| = b$, що має місце $AB = S$.

Означення 5. S називається 2 – факторизовна, якщо є $a \times b$ – факторизовною $\forall a, b | |S|$, для яких $|S| = ab$.

Наприклад, група кватерніонів, неабелева група порядку 8:

$\{i, -i, 1, -1\} \{1, k\} = Q_8$, а це означає, що вона є 4×8 – факторизовна.

Означення 6. Всі A_1 є піднапівгрупи напівгрупи S , то S називається розкладною $a_1 = |A_1|, \dots, a_n = |A_n|$, то S називається $a_1 \times \dots \times a_n$ – факторизовна.

Напівгрупа S називається k – факторизовною, якщо $(AB \neq BA)$.

$|S| = 12 = 2 \cdot 6 = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 12 \cdot 1 = 1 \cdot 12 = 6 \cdot 2 \quad 2 \times 6$ – факторизовною.

$\forall n_1, \dots, n_k \quad n_1 \cdot \dots \cdot n_k = |S| \quad \exists (A_1, \dots, A_n) \quad A_1, \dots, A_n = S$.

Твердження 2. Якщо S – факторизовна, то $S^2 = S$.

Теорема 3. Якщо скінченна група G містить підгрупу порядку або індекса a , то $G \in a \times b$ і $b \times a$ – факторизовна, де $b = \frac{|G|}{a}$.

Теорема 4. Кожна скінченна циклічна група є факторизовна.

Література

1. Атья М. Введение в коммутативную алгебру / М. Атья, И. Макдональд. – М.: Мир, 1972, – 160с.
2. Александров П. С. Введение в теорию множеств и общую топологию. – М.: Наука, 1977. – 368 с.
3. Андерсон Д. А. Дискретная математика и комбинаторика: Пер. с англ.. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 960 с.
4. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. Геометрія 10-11. – К.: Вежа, 2002. – 222 с.
5. Белоусов А. И., Ткачев С. Б. Дискретная математика: Учеб. для вузов. 3-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 744 с.

Анотація. Паньків В. В. Факторизовність множин відносно асоціативних бінарних операцій. У даній роботі розглядаються множини і певні операції на них, а також властивості цих операцій. Увага приділяється поняттям алгебраїчної теорії напівгруп, обґрунтовуються основні теоретичні засади теорії напівгруп, систематизуються методи розв'язування завдань з використанням основних означень.

Н. В. Партика

*ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника» м. Івано-Франківськ
abcdpart@gmail.com*

*Науковий керівник - Копорх К. М.
кандидат фізико-математичних наук*

ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ВУЗЛІВ В ШКОЛІ

Розвиток просторової уяви є одним з основних завдань при вивченні геометрії. Разом з нею розвивається і просторове мислення, і особистість людини в цілому. Для цього важливо призвичаїтись до сприйняття складних геометричних, і, загальніше, топологічних об'єктів. Вузли з цього погляду є зручним засобом розвитку просторового мислення, оскільки є природними і знайомими учням. Уявити перетворення вузлів теж нескладно, хоча сама теорія вузлів є досить складною, і важко уявити її глибоке вивчення в школі. Та оскільки кожен учень мав справу з вузлами в реальному житті, то вивчення елементів даної теорії стане цікавим заняттям для школярів.

Зупинимось на основних поняттях теорії вузлів.

Означення: Вузол – це неперервне вкладення кола в евклідов простір R^3 .

Наочно вузол можна представити у вигляді мотузки з замкнутими кінцями. Для кожного вузла можна побудувати його дзеркальне відображення, тобто вузол, що отримується відбиттям даного вузла щодо будь-якої площини.

Вузли зображують за допомогою графів. В кожній вершині графа (яку також можна назвати перехрестям) перетинаються образи проєкцій різних дуг "шматочків" вузла. Для кожної такої вершини можна сказати, яка дуга вузла проходить вище, а яка – нижче, таким чином вводяться поняття проходів і переходів у зображенні вузлів. Граф з проходами і переходами називається плоскою діаграмою вузла.

Очевидно, що в реальному житті ми можемо перетворювати вузли, рухаючи деякі його частини, при цьому не розриваючи і не склеюючи вузол. Відповідно в теорії вузлів визначені типи рухів, які ми виконуємо. Ці рухи називаються рухами Рейдемейстера.

Основним завданням теорії вузлів є розпізнавання вузлів, тобто визначення, які вузли є ізотопними (однаковими). Для того, щоб розрізнити вузли було створено

чимало функцій – інваріантів, які є однаковими для будь-яких еквівалентних вузлів. Якщо ж два вузли мають різні значення інваріантів, то ці вузли нееквівалентні. Проте, в загальному випадку, рівність інваріантів не доводить еквівалентності вузлів, бо різні вузли можуть мати деякі з інваріантів однаковими. Питання подібності вузлів є складним та не дослідженим повністю. Ми розглянули три інваріанти вузлів: коефіцієнт зачеплень, інваріант розмальовок та поліном Конвея.

На основі даної теорії було розроблено серію занять для учнів середньої та старшої школи. Оскільки основним завданням теорії вузлів є розпізнавання даних об'єктів, то розроблені заняття є послідовними кроками до вміння розпізнавати вузли.

Перші заняття присвячуються знайомству з найпростішими вузлами. На таких заняттях учням пропонуються мотузки щоб вони могли зав'язувати та розв'язувати вузли, порівнювати їх між собою і тим самим краще зрозуміти структуру об'єктів, які вивчаються. Наступним після в'язання вузлів школярі вчать правильно зображати їх, знайомляться з поняттям діаграми та тіні вузла. При зображенні діаграм ще детальніше вивчаються елементи вузлів, особливу увагу на даному етапі приділяють видам перехрещень та дугам вузла. Подальші декілька занять будуть вступними перед вивченням інваріантів вузлів. Першим таким заняттям буде вивчення розфарбування вузла, на якому учні розглянуть, як можна розфарбувати вузли, та поступово сформулюють поняття “правильного розфарбування”. Кількість правильних розмальовок вузла є інваріантом. Наступним, що вивчатимуть школярі, стануть операції над вузлами (їх ще називають рухами), а саме створення і спрощення петлі у вузлі та створення і спрощення накладань деяких фрагментів вузла. Вивчення цього матеріалу стане базовим для вивчення рухів Рейдемейстера, що розглядатимуться пізніше. Після вдалого засвоєння матеріалу попередніх занять учні переходять до аналізу: як змінюється розфарбування при використанні двох попередньо вивчених рухів (рис.1.).

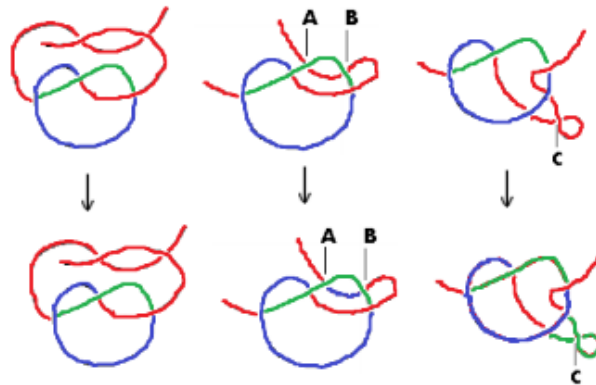


Рис.1

Всі заняття, що описані вище, використовують звичайні вузли. Наступні заняття присвячені саме математичним вузлам. На них учні виконують завдання, аналогічні попереднім, тільки на вузлах з замкненими кінцями. Таким чином учні чітко зрозуміють різницю між вузлами, які вони знають, та математичними вузлами. Останні заняття - більш наукові. На цих заняттях учні знайомляться з рухами Рейдемейстера, поняттям інваріантів вузлів та вчать розфарбовувати вузли і знаходити їх інваріанти. На рис.2. зображено приклад розфарбування математичного вузла та показано як змінюється дане розфарбування при застосуванні рухів Рейдемейстера.

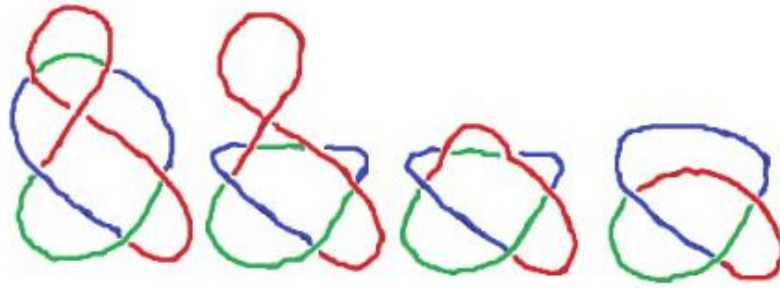


Рис.2.

Література

1. Лекции по теории узлов и их инвариантов./О.В.Мантуров --- М.: Эдиториал УРСС, 2001. 304 с.
2. Knot Theory./O.V.Manturov --- Chapman and Hall / CRC, 2004. 416 p.

Анотація. Партика Н.В. **Вивчення теорії вузлів в школі.** В даній статті наведена коротка інформація з теорії вузлів, на основі якої було розроблено серію занять. Також в статті поданий загальний опис розроблених занять.

Ключові слова: вузли; теорія вузлів; вузли в школі; розфарбування вузлів; рухи Рейдемейстера; інваріанти вузлів.

З. Д. Пащенко

кандидат фізико-математичних наук, доцент

Т. В. Турка

кандидат фізико-математичних наук, доцент

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ
pashchenko_zd@i.ua; tvturka@gmail.com

ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ЛІНІЙНА АЛГЕБРА»

Для сучасного розвитку системи освіти України характерними є модернізація та спрямованість до західного зразка освіти. Також приєднання України до Болонського процесу стимулює входження до європейського освітнього та наукового простору. В рамках цього процесу передбачається провести певні зміни, які повинні забезпечити підвищення якості підготовки фахівців. Однією з необхідних умов є розвиток та вдосконалення форм і методів контролю навчальних досягнень.

Проблема підвищення ефективності та надійності контролю якості освіти завжди була актуальною, що зумовило докладне й серйозне ставлення до неї.

Однією з форм автоматизованого контролю є тестування – процедура, що дозволяє отримати об'єктивну, оперативну та достовірну інформацію про знання студентів, отримані в процесі навчання, про готовність до сприйняття нового матеріалу. Тестування в багатьох випадках допомагає провести контроль швидко та якісно.

На думку російського вченого В. Кадневського (2004), у сучасному світі тести стали важливою складовою життєдіяльності суспільства. Універсалізм, широта застосування, високий рівень об'єктивності одержуваних результатів визначають тести як феномен людської цивілізації. Актуальність тестового методу пояснюється його перевагами перед іншими традиційними формами контролю. Ці переваги забезпечують умови для впровадження тестового контролю в навчальний процес.

Процес підготовки тестів, описаний в багатьох літературних джерелах, передбачає, що складання тесту повинно проходити ряд етапів: визначення цілей тестування, визначення ресурсних можливостей розробників, відбір змісту навчального матеріалу, конструювання технологічної матриці і її експертиза, складання тестових завдань та їх експертиза, побудова вибірки для апробації завдань і тестів, компонування завдань для апробації, апробація тестових завдань, визначення і розрахунок показників якості тестових завдань, відбракування завдань і складання тесту, апробація тесту, визначення і розрахунок показників якості тесту, складання остаточного варіанта тесту, стандартизація тесту, нормування тесту, оснащення тесту.

За метою використання та місцем у навчальному процесі розмежовують тести навчальні й контрольні. Контрольні тести проводяться як певний підсумок роботи над вивченням теми, вони мають комплексний характер, тобто перевіряють знання й уміння, здобуті й вироблені студентами в межах одного або кількох тематичних блоків.

Авторами розглянуто можливість та необхідність застосування підсумкового контролю з дисципліни «Лінійна алгебра» для бакалаврів фізико-математичного факультету ДДПУ спеціальності 014 Середня освіта (Математика). у вигляді тесту.

На початку роботи над створенням тесту визначено певний розподіл змісту програми дисципліни «Лінійна алгебра» на розділи. Робота над складанням безпосередньо тесту починається з відбору змісту навчального матеріалу, який повністю охоплює навчальну програму даної дисципліни. Використання питань з кожного розділу забезпечить повне охоплення знань під час контролю.

Зміст контрольних заходів повинен містити завдання різних рівнів складності, які вимагають застосування не тільки репродуктивних, а і творчих умінь і навичок, що забезпечить визначити якість набутих компетентностей здобувачів..

За наявністю або відсутністю варіантів відповіді виділяють тести закритої та відкритої форм. Розробляючи екзаменаційний контроль з «Лінійної алгебри», автори обрали ті форми тестів, які, на їх думку, найоптимальніше можуть виконати функцію контролю знань з математичних дисциплін. Це тести типу правильно/неправильно, із вибором однієї правильної відповіді, на визначення відповідності, на отримання числової відповіді та відкритого типу.

Також важливим етапом у створенні тестів до екзамену є наповнення кожного білету тестовими завданнями. На цьому етапі повинні бути узгоджені загальна (у нашому випадку 100-бальна) система оцінювання та система оцінювання завдань різного типу з урахуванням їх кількості; наявність завдань різного рівня складності (репродуктивного, достатнього, високого), причому їх співвідношення повинно відповідати співвідношенню показників якості 60:30:10 (задовільно: добре: відмінно). Зміст завдань тесту кожного білету повинен охоплювати весь зміст навчального матеріалу та не допускати завдань близького змісту. Отже, цей технічний, здавалось би, етап також вимагає методичної обробки.

Враховуючи існуючий досвід складання тестів, авторами виділено перші етапи складання тесту: 1. Визначення змісту навчального матеріалу та розподіл його за розділами. 2. Побудова технологічної матриці. 3. Підбір змісту тестових завдань у відповідності до обраних форм тестів. 4. Розподіл тестових завдань між білетами з урахуванням відповідності технологічній матриці та рівносильності за складністю.

Розроблений екзаменаційний контроль в тестовій формі потребує проведення інших етапів складання тесту – апробація, визначення і розрахунок показників якості тесту, складання остаточного варіанту тесту, тощо.

Слід зауважити, що підготовка до проведення контрольного заходу у формі тесту має проводитись на протязі всього навчання. Отже, плануючи підсумковий контроль у вигляді тесту, слід розробити серію навчальних тестів, які використовуються для поточного контролю.

Література

1. Аванесов В. С. Методологическое и теоретическое обоснование тестового педагогического контроля : дис... доктора пед. наук: 13.00.01 / Аванесов Вадим Сергеевич. – С-Пб.: Госуниверситет, 1994. – 339 с.

2. Кадневский В. М., Могиль О. В., Панфилова О. Н. (2016). Тесты как социокультурный феномен. *Вестник Омского ун-та*, № 3. С. 108–110.

3. Пашенко З. Д., Турка Т. В. Структура та зміст підсумкового контролю в тестовій формі з дисципліни «Лінійна алгебра»/ [Електронний ресурс] / Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти. – Випуск № 12 (2020) – Режим доступу: <http://profped.ddpu.edu.ua/issue/view/12548/>

Анотація *Описано підходи до створення контрольних-оціночних заходів у вигляді тестів, а саме, розглянуто можливість та необхідність застосування підсумкового контролю з дисципліни «Лінійна алгебра» для бакалаврів фізико-математичного факультету ДДПУ спеціальності 014 Середня освіта (Математика) у вигляді тесту. Виділено перші етапи складання тесту та ті форми тестів, які, на думку авторів, найоптимальніше можуть виконати функцію контролю знань з математичних дисциплін.*

Ключові слова: *контроль знань, тестування, етапи складання тестів, форми тестів, підсумкова атестація, лінійна алгебра.*

О. В. Полторацький

*ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ,
DarkTemplar5342@gmail.com*

*Науковий керівник – Глазова В. В.
кандидат педагогічних наук, доцент*

НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ОСНОВАМ РОБОТОТЕХНІКИ

В останні роки у світі та в Україні різко зріс інтерес до робототехніки. Тема включення робототехніки в школу обговорюється декілька років, і на сьогодні є кілька варіантів вирішення питання, в якому форматі вона має бути присутня в шкільній програмі: як окремий предмет, як факультатив, в межах уроків технологій, в межах уроків інформатики, в межах уроків фізики.

Однією з основних проблем, що ускладнюють широке впровадження освітньої робототехніки в школах, є нестача вчителів, які спроможні навчати робототехніки. У зв'язку з цим актуальною є задача підготовки майбутніх вчителів інформатики в області освітньої робототехніки, формування у них готовності до впровадження елементів робототехніки в шкільний курс інформатики та організації позакласної діяльності учнів з робототехніки.

Шкільна інформатика, яка вивчає питання алгоритмізації й програмування, інформаційні основи управління, закладає основи в навчанні школярів робототехніці [2]. Включення питань робототехніки в освітній процес вимагає й відповідної кваліфікації педагогів. Освітня робототехніка – це не тільки новий міжпредметний напрямок в навчанні, розвитку школярів, а й новий напрямок методики навчання інформатики.

У сучасних умовах підготовка студентів до навчання учнів робототехніки в професійній діяльності реалізується через участь в різних робототехнічних змаганнях, де необхідно виконати повноцінний проєкт: від задуму щодо виконання роботом

завдання змагання, через проєктування, конструювання, складання, програмування, налагодження й настроювання робота. Весь цей набір дій передбачає та сприяє розвитку якостей, необхідних для ефективного входження особистості в сучасний швидкозмінюваний світ.

Процеси навчання і виховання не самі по собі розвивають людину, а лише тоді, коли вони мають діяльнісні форми та сприяють формуванню тих чи інших типів діяльності.

Залучення школярів до досліджень в галузі робототехніки, обміну технічною інформацією та початковими інженерними знаннями, розвитку нових науково-технічних ідей дозволить створити необхідні умови для високої якості освіти, за рахунок використання в освітньому процесі нових педагогічних підходів та застосування нових інформаційних та комунікаційних технологій. Розуміння феномена технології, знання законів техніки дозволить випускнику школи відповідати запитам часу і знайти своє місце в сучасному житті.

Заняття робототехнікою вимагають спеціальної матеріальної бази: конструкторських наборів та матеріалів.

Робототехніка дозволяє розв'язувати багато проблем сучасної освіти: підвищення мотивації учнів, реалізація знань на практиці, поглиблення міжпредметних знань і навичок. Сьогодні одна з особливостей викладання пов'язана з вибором бази для створення роботів. Одним з методичних рішень, яке дозволяє більш посилено освоювати інформатику й формувати ключові компетентності учнів, є використання конструктора «LEGO» на уроках інформатики, де розробники вже підготували та обмірковували методичний комплекс, середовище для програмування, базові моделі роботів [3].

Механізм реалізації навчання студентів основам робототехніки здійснюється за такими функціональними напрямками: створення загальних уявлень про історію та сучасний стан робототехніки, створення уявлень про місце робототехніки в освітньому процесі, створення загальних уявлень про різні матеріальні засоби навчання робототехніки в школі, їх переваги і недоліки, навчання умінням конструювати заняття з робототехніки, опанування методикою організації і проведення занять з освітньої робототехніки з учнями різних вікових груп, навчання умінням знаходити й використовувати в педагогічній практиці тематичні ресурси [1].

Під час практичних занять студенти аналізують інформаційні ресурси з робототехніки, сайти з розробками й актуальними новинами в цій області. Протягом навчання конструюються моделі роботів, які потім студентами інтегруються в різні теми шкільного курсу інформатики. Також приділяється увага середовищу програмування LEGO та розробці документації, зокрема положень про проведення змагань з робототехніки та ін.

Основна мета навчання робототехніки це сформувати особистість, здатну самостійно ставити навчальні цілі, проєктувати шляхи їх реалізації, контролювати і оцінювати свої досягнення, працювати з різними джерелами інформації, оцінювати їх і на цій основі формулювати власну думку, судження, оцінку. Робототехніка націлена на підготовку учнів до життя в інформаційному суспільстві.

Література

1. Глазова В.В. Підготовка майбутніх учителів інформатики до організації занять з робототехніки // Глазова В.В., Полторацький О.В./ Зб. наук. пр. фізико-математичного факультету ДДПУ. – Слов'янськ, 2020. С. 98–103.
2. Луценко В. Ю. Використання засобів робототехніки при вивченні змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування». Методичний посібник/ В.Ю. Луценко. – Вінниця: ММК, 2015. 38 с.
3. Офіційна сторінка виробника LEGO. URL: <https://www.lego.com/en>

gb/themes/mindstorms

Анотація. Полторацький О. В. Навчання майбутніх учителів інформатики основам робототехніки. Роботу присвячено проблемі методичної підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання учнів робототехніки. Обґрунтовано необхідність використання конструкторських наборів для занять з робототехніки. Виокремлено функціональні напрями за якими відбувається навчання майбутніх учителів інформатики основам робототехніки та розглянуто види діяльності, які сприяють підготовці студентів до організації і проведення занять з робототехніки.

Ключові слова: майбутній вчитель інформатики, інформатика, робототехніка, освітня робототехніка.

Ю. В. Порущенко

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

juliya0625@gmail.com

Науковий керівник – **Третяк О. І.**,

доктор фізико-математичних наук, професор.

МЕТОДИ ЗБУРЕНЬ АЛГЕБРАІЧНИХ РІВНЯНЬ

Будемо шукати корені рівняння $(3 + 2\varepsilon)x + 2 + \varepsilon = 0$ (1) при малому ε . В разі $\varepsilon = 0$ маємо рівняння $x^2 - 3x + 2 = (x - 2)(x - 1) = 0$ (2) з коренями $x = 1$ і $x = 2$. Рівняння (1) називається обуреним рівнянням, а (2) — необуреним або виродженим рівнянням. При малому, але кінцевому ε природно очікувати, що корені рівняння (1) будуть лише трохи відрізнятися від значень 1 і 2.

Перший крок: вибір форми розкладання. Припустимо, що шукані корені можна представити у вигляді: $x = x_0 + \varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \dots$ (3), де три крапки замінює складові зі степенями ε , для яких показник ступеня $n > 3$.

Розглянемо лише кілька перших членів відповідних розкладів. Зазвичай перший член розкладу x_0 називають членом нульового порядку, другий, тобто εx_1 — членом першого порядку і т. д. Порядок відповідного члена визначається видом функції порівняння, а не його порядковим номером у асимптотичному розкладанні.

Другий крок: підстановка обраного розкладання (3) у вихідне рівняння (1), що дає $(x_0 + \varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \dots)^2 - (3 + 2\varepsilon)(x_0 + \varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \dots) + 2 + \varepsilon = 0$ (4)

Третій крок: виконання елементарних операцій і угруповання коефіцієнтів при однакових ступенях ε . Використовуючи для розкладання першого члена біноміальну формулу, отримуємо $(x_0 + \varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \dots)^2 = x_0^2 + 2x_0(\varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \dots) + (\varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \dots)^2 = x_0^2 + 2\varepsilon x_0 x_1 + 2\varepsilon^2 x_0 x_2 + \varepsilon^2 x_1^2 + 2\varepsilon^3 x_1 x_2 + \varepsilon^4 x_2^2 + \dots = x_0^2 + 2\varepsilon x_0 x_1 + \varepsilon^2(2x_0 x_2 + x_1^2)$; (5) тут відповідно до (3) збережені лише члени порядку ε^2 . Якби ми шукали розкладання з точністю до членів порядку ε^n , де $n > 3$, то у виразі (5) слід було б зберегти члени того ж порядку. Виконавши множення у другому члені в (4), знаходимо $(3 + 2\varepsilon)(x_0 + \varepsilon x_1 + \varepsilon^2 x_2 + \dots) = 3x_0 + 3\varepsilon x_1 + 3\varepsilon^2 x_2 + 2\varepsilon x_0 + 2\varepsilon^2 x_1 + 2\varepsilon^3 x_2 + \dots = 3x_0 + \varepsilon(3x_1 + 2x_0) + \varepsilon^2(3x_2 + 2x_1) + \dots$ (6)

Відповідно до обраної формою вихідного розкладання збережені лише члени порядку ε^2 . Підставляючи (5) і (6) в (4) та збираючи коефіцієнти при однакових ступенях ε , отримуємо $(x_0^2 - 3x_0 + 2) + \varepsilon(2x_0 x_1 - 3x_1 - 2x_0 + 1) + \varepsilon^2(2x_0 x_2 + x_1^2 - 3x_2 - 2x_1) + \dots = 0$ (7)

Четвертий крок: прирівнювання нулю коефіцієнтів при послідовних ступенях ε . Спрямуємо ε до нуля в вираженні (7): $x_0^2 - 3x_0 + 2 = 0$, (8)

а (7) набуде вигляду

$$\varepsilon(2x_0x_1 - 3x_1 - 2x_0 + 1) + \varepsilon^2(2x_0x_2 + x_1^2 - 3x_2 - 2x_1) + \dots = 0$$

Розділивши на ε , приходимо до рівності

$$(2x_0x_1 - 3x_1 - 2x_0 + 1) + \varepsilon(2x_0x_2 + x_1^2 - 3x_2 - 2x_1) + \dots = 0 \quad (9)$$

$$\text{яке при } \varepsilon \rightarrow 0 \text{ дає } 2x_0x_1 - 3x_1 - 2x_0 + 1 = 0 \quad (10)$$

При цьому (9) переходить в рівність: $\varepsilon(2x_0x_2 + x_1^2 - 3x_2 - 2x_1) + \dots = 0$ або після поділу на ε : $2x_0x_2 + x_1^2 - 3x_2 - 2x_1 + 0(\varepsilon) = 0$ (11)

$$\text{Спрямувавши в (11) } \varepsilon \text{ до нуля, отримуємо: } 2x_0x_2 + x_1^2 - 3x_2 - 2x_1 = 0 \quad (12)$$

Відмітимо, що (8), (10) та (12) можна отримати з (7), прирівнюючи нулю коефіцієнти при послідовних ступенях ε .

П'ятий крок: послідовне рішення спрощених рівнянь (8), (10) і (12). Рівняння (8) збігається з виродженим рівнянням (2), і, отже, його рішеннями будуть $x_0 = 1, 2$.

Знаючи x_0 , з рівняння (10) ми можемо знайти x_1 . Відзначимо, що (10) лінійно щодо x_1 . Практично в більшості завдань рівняння кожного наближення також виявляються лінійними, за винятком, можливо, першого. В разі $x_0 = 1$ рівняння (10) дає $x_1 = -1$. Знаючи x_0 та x_1 , можна дозволити рівняння (12) щодо x_2 . При $x_0 = 1$, $x_1 = -1$ з рівняння (12) отримуємо $x_2 = 3$. В разі $x_0 = 2$ з (10) знаходимо $x_1 = 3$, а з (12) $x_2 = -3$.

Останній крок: підстановка x_0 , x_1 і x_2 в вихідне розкладання (3). При $x_0 = 1$, $x_1 = -1$ і $x_2 = 3$ це розкладання набуває вигляду

$$x = 1 - \varepsilon + 3\varepsilon^2 + \dots, \quad (13)$$

а при $x_0 = 2$, $x_1 = 3$ і $x_2 = -3$ розкладання (3) представимо як

$$x = 2 + 3\varepsilon - 3\varepsilon^2 + \dots, \quad (14)$$

Формули (13) і (14) дають нам наближені вирази для обох коренів рівняння (1). Для того щоб з'ясувати, наскільки вдалі ці наближення, порівняємо їх з точним рішенням

$$x = \frac{1}{2} \left[3 + 2\varepsilon \mp \sqrt{(3 + 2\varepsilon)^2 - 4(2 + \varepsilon)} \right], \quad x = \frac{1}{2} \left[3 + 2\varepsilon \mp \sqrt{1 + 8\varepsilon + 4\varepsilon^2} \right]. \quad (15)$$

Використовуючи біноміальну формулу, отримуємо

$$\begin{aligned} (1 + 8\varepsilon + 4\varepsilon^2)^{\frac{1}{2}} &= 1 + (8\varepsilon + 4\varepsilon^2) + \frac{\left(\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{1}{2}\right)}{2!} (8\varepsilon + 4\varepsilon^2)^2 + \dots = \\ &= 1 + 4\varepsilon + 2\varepsilon^2 - \frac{1}{8}(64\varepsilon^2 + \dots) = 1 + 4\varepsilon - 6\varepsilon^2 + \dots, \end{aligned}$$

що при підстановці в (15) дає

$$x = \begin{cases} \frac{1}{2}(1 + 2\varepsilon + 1 + 4\varepsilon + 6\varepsilon^2 + \dots) \\ \frac{1}{2}(3 + 2\varepsilon - 1 - 4\varepsilon + 6\varepsilon^2 + \dots), \end{cases} \quad x = \begin{cases} 2 + 3\varepsilon - 3\varepsilon^2 + \dots, \\ 1 - \varepsilon + 3\varepsilon^2 + \dots, \end{cases} \quad (16)$$

в повній згоді з (13) і (14).

Література

1. Джакалья Г. Е. О. Методы теории возмущений для нелинейных систем. — М.: Наука, 1979. — 320 с.
2. Коул Дж. Методы возмущений в прикладной математике. — М.: Мир, 1972. — 276 с.
3. Моисеев Н. Н. Асимптотические методы нелинейной механики. — М.: Наука, 1969. — 380 с.
4. Найфэ А. Х. Введение в методы возмущений. — М.: Мир, 1984. — 535 с.

Анотація. Порущенко Ю. В. Метод збурень алгебраїчних рівнянь. Серед аналітичних методів вельми потужними є методи збурень (асимптотичні розклади) по великих або малим значенням даним параметра або координати. Суть асимптотичних методів полягає в тому, що при їх застосуванні досягається синтез простоти і точності за рахунок локалізації: в околиці деякого граничного стану

знаходиться спрощене рішення задачі, яке тим точніше, чим менше ця околиця.

Ключові слова: асимптотичні розклади, алгебраїчних рівнянь, метод збурень, біноміальна формула, малого параметра.

А. М. Радул

*Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника*

*м. Івано-Франківськ
andrianaradul@gmail.com*

*Науковий керівник – Собкович Р. І.
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

АФІННІ ПЕРЕТВОРЕННЯ У ШКІЛЬНІЙ МАТЕМАТИЦІ

Задачі із використанням афінних перетворень відіграють особливу роль у формуванні і розвитку логічного мислення школярів, просторової уяви, а також - в розвитку математичної інтуїції учнів, умінні знаходити лише потрібні риси та доводити істинність тверджень в будь-якій сфері діяльності, саме тому ми зупинимося на вивченні в школі афінних перетворень.

Для початку коротко опишемо основну теорію, що нам знадобиться.

Означення. Афінним перетворенням площини (простору) називається взаємно однозначне відображення площини (простору) на себе, яке три точки, що лежать на одній прямій, переводить в три точки, що лежать на одній прямій, і зберігає їх відношення. Афінні перетворення часто використовують як метод вирішення геометричних задач. Суть цього методу полягає в тому, щоб дану фігуру перетворити в більш просту, де є задана властивість, а потім виконати зворотнє афінне перетворення і тоді в даній фігурі знайти шукану властивість.

Зазвичай, задачу можна вирішити методом афінних перетворень, якщо потрібно знайти відношення довжин, відношення площ, довести паралельність або встановити чи точки належать одній прямій. Причому в умові завдання не повинні міститися дані, що не зберігаються при афінних перетвореннях. Точки фігур, що розглядаються в задачах, будемо задавати з допомогою векторів, відкладених від деякої фіксованої точки, наприклад O . Іншими словами, точка X визначається радіус-вектором точки відносно точки O . Властивості фігур називаються афінними, якщо вони зберігаються при афінних відображеннях. Наприклад, бути медіаною трикутника - це афінна властивість (середина сторони переходить в середину при афінному відображенні), а бути бісектрисою чи висотою вже ні.

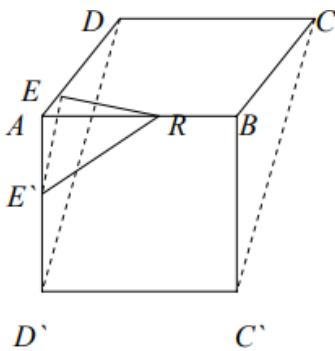
Означення. Дві фігури називаються афінно-еквівалентними, якщо існує афінне перетворення, що перетворює одну з цих фігур в іншу, звідси всі трикутники афінно еквівалентні, і, таким чином, будь-яку афінну властивість досить довести для трикутника, наприклад правильного. Зокрема, очевидно стає теорема про медіану: оскільки в ній йдеться лише про відношення відрізків, що лежать на одній прямій, а це відношення при афінних перетвореннях не змінюються, то достатньо довести її для правильного трикутника. Таким чином, два чотирикутника афінноеквівалентні тоді і тільки тоді, коли точка перетину їх діагоналей ділить ці діагоналі в одному і тому ж відношенні. Звідси, чотирикутник є паралелограмом тоді і тільки тоді, коли його діагоналі точкою перетину діляться навпіл. Тому паралелограм при афінному відображенні буде паралелограмом. Так як паралельні відрізки при афінному відображенні перетворюються в паралельні відрізки, відношення яких збігається з відношенням початкових, то трапеція зображується трапецією, відношення основ якої таке ж, як у даної.

На основі даної теорії було розроблено серію занять для учнів середньої та старшої школи, які можна об'єднати у спецкурс «Афінні перетворення», зокрема розглядаються такі теми

1. Належність точки прямій (площині).
2. Поділ відрізка в даному відношенні.
3. Відношення відрізків на паралельних прямих.
4. Афінноеквівалентні фігури.
5. Властивості афінноеквівалентних фігур.
6. Медіана трикутника, тетраедра
7. Підсумкове заняття.

На першому заняття розв'язуються завдання, пов'язані з доведення паралельності деяких відрізків і прямих. На цьому заняття для вирішення потрібно показати колінеарність векторів, що задаються деякими даними. На наступному заняття розглядатимуться завдання, в яких доводиться, що деяка точка ділить відрізок в деякому відношенні або, зокрема, є його серединою. На третьому занятті будуть завдання в яких потрібно довести належність трьох точок одній прямій. На подальших заняттях розглядатимуться афінноеквівалентні фігури, вивчатимуться їхні властивості та застосування до розв'язування задач, що дасть змогу учням замість складніших об'єктів використовувати простіші. Наступне заняття буде присвячене медіанам трикутника та тетраедра, оскільки в цих фігурах лише медіана є афінною властивістю. Далі будуть проводитись заняття, де вивчений матеріал буде підсумовуватись та закріплюватись.

Розглянемо приклад задачі із занять. Нехай через точки R і E , що належать сторонам AB і AD паралелограма $ABCD$, такі, що $AR = (2/3) AB$, $AE = (1/3) AD$, проведена пряма. Знайти відношення площі паралелограма до площі отриманого



трикутника.

Розв'язання

З афінної точки зору, паралелограм і квадрат однакові.

Замінюючи в умові завдання паралелограм на квадрат, ми фактично зводимо пошук рішення початкової задачі до пошуку рішення нового завдання, складеного для квадрата. Якщо довжину сторони квадрата покласти рівною a , то довжина катета AE' буде дорівнювати $a/3$, а довжина другого катета трикутника $A'E'R$, а саме AR буде рівна $2a/3$, що дозволяє знайти площу трикутника і визначити її відношення до площі квадрата. Використовуючи афінне перетворення, що переводить квадрат в паралелограм, отримуємо, що відношення площі трикутника AER до площі паралелограма $ABCD$ дорівнює $1/9$.

За допомогою отриманих знань на уроках учні зможуть поглянути на відомі для себе об'єкти з іншої сторони. За допомогою афінних перетворень можна продемонструвати, що існують геометричні теореми і завдання, для яких важливими є лише деякі властивості геометричних фігур. Розуміння цього і знання властивостей можуть значно полегшити розв'язування таких завдань і поглибити рівень знань учнів.

Література

1. Никифорчин О.Р.: Основи геометрії: навч. посібник – Івано-Франківськ: ПрНУ, 2016 -155с.
2. Заславский А.А. Геометрические преобразования.-М., 2004. -86 с.
3. Геометрия 2 : учебное пособие для вузов / С. Л. Атанасян, В. Г. Покровский, А. В. Ушаков ; под ред. С. Л. Атанасяна. — М. : БИНОМ., 2015. — 544 с.

Анотація. Радул А. М. Афінні перетворення у шкільній математиці. В статті подано короткі відомості про афінні перетворення, які були взяті в основу розробленої серії занять, розглянуто особливості проведення спецкурсу.

Ключові слова: афінні перетворення; афінна еквівалентність; точка; площа.

О. С. Розпутній

*Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси
oleg_rozputniy1998@ukr.net*

*Наукові керівники - Акуленко І. А.
доктор педагогічних наук, професор,*

Сердюк З. О.

кандидат педагогічних наук, доцент

ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ СЕРВІСІВ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Пандемія COVID-19 створила умови, коли офлайн навчання виявилось неможливим, а тому онлайн та змішане навчання стали як ніколи актуальними формами організації освітнього процесу. Навчання онлайн створює достатньо сприятливі умови для передачі інформації від учителя до учнів. Однак освітня практика свідчить про те, що організувати ефективний миттєвий, невідтермінований у часі зворотній зв'язок між учасниками освітнього процесу стало значно складніше. Вчителі та учні відчують значні утруднення в провадженні навчального діалогу (полілогу) на відстані, в організації взаємодії між учасниками освітнього процесу, у реалізації методів інтерактивного навчання школярів. Водночас, на нашу думку, саме під час інтерактивного навчання учень має змогу стати не об'єктом, а суб'єктом процесу навчання, почуватися активним учасником подій, власного навчання та навчання інших, що забезпечує його внутрішню мотивацію до активної навчально-пізнавальної діяльності.

Завдяки новизні та оригінальності методів інтерактивного навчання, за умов їхньої правильної імплементації, в учнів зростає інтерес до освітнього процесу, зокрема й до вивчення математики. Організація інтерактивного навчання в умовах онлайн навчання математики спонукає до використання спеціальних форм організації навчальної діяльності учнів з використанням спеціальних онлайн сервісів, на основі яких ці форми можна було б реалізовувати.

Наш досвід організації інтерактивного навчання на онлайн уроках математики свідчить про ефективність таких прийомів, як «Коло ідей», «Мікрофон», «Займи позицію», метод «Прес», «Дискусія», «Акваріум», «Вікторина» тощо. При цьому важливо дотримуватися традиційних загальних дидактичних принципів, що забезпечують сприймання і засвоєння навчальної інформації, та адаптувати їх до умов онлайн навчання.

Важливим елементом уроку, що забезпечує інтерактивне навчання математики в умовах онлайн чи змішаного навчання виступають інтерактивні вправи, що створені за допомогою освітніх сервісів. Цільове призначення таких вправ є різновекторним [2]: вони забезпечують засвоєння навчального матеріалу для досягнення результатів навчання, вносять елемент гри і взаємонавчання, уможливають швидкий зворотній зв'язок у навчанні. Для створення інтерактивних вправ вчитель може використовувати різні освітні сервіси, як от LearnindApps [3], Kahoot [4], Desmos [5] та інші.

Наш досвід показує, що підготовку до уроків з метою реалізації інтерактивного

навчання математики можна здійснювати на освітніх платформах: Khan Academy [6], EdEra [7]. В Україні існують освітні сервіси з вивчення математики онлайн і найкраще віддавати перевагу тим, які відповідають вітчизняній навчальній програмі, мають гриф Міністерства освіти і науки України, забезпечують зворотній зв'язок, надають учителю доступ до результатів виконання завдань, фіксують учнівські результати у вигляді електронних журналів. Багато вітчизняних освітніх платформ відкрили вільний доступ до матеріалів протягом періоду карантину у 2020 році. Одним із таких ресурсів є GIOS [8] (забезпечує навчання у 5-9 класах). До матеріалів цього ресурсу в умовах карантину учителі та учні мають вільний доступ.

Враховуючи труднощі, з якими зіштовхуються учні у розв'язуванні геометричних задач, на наш погляд, доцільно використовувати динамічне геометричне середовище, GeoGebra [9] та графічний калькулятор Desmos. Desmos – це онлайн-сервіс, який дозволяє створювати графіки за формулою, якою задано функцію. Формула, якою задано функцію, поміщається в лівий стовпець, а графік автоматично створюється в правому стовпці. Desmos Calculator виконує всі функції звичайних графічних калькуляторів і має кілька додаткових функцій, наприклад, малювати функціями і створювати анімовані картини, що викликає щире зацікавлення школярів. Міксіке [10] – це освітня онлайн-платформа, яка надає можливості учителям, учням та батькам для участі в навчальних курсах та змаганнях з усного рахунку, створювати власні навчальні онлайн-матеріали, а також використовувати онлайн-колекцію навчальних матеріалів, створену спільними зусиллями викладачів-учасників проекту.

Отже, інтерактивне навчання є видом взаємного навчання, яке забезпечує навчальний результат, в умовах якого суб'єкти освітнього процесу мають рівноправні відносини, активно взаємодіють з метою отримання навчального результату, у ході якого формується стійкий пізнавальний інтерес учнів до вивчення математики. Використання сучасних освітніх сервісів має потужний потенціал під час організації інтерактивного навчання математики.

Література

1. Пометун О. Енциклопедія інтерактивного навчання. Київ: А. С. К., 2007. 141 с.
2. Акуленко І.А. Жидков О.Е. Електронні освітні ресурси у методичній підготовці майбутнього вчителя математики. Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. 2017, Вип. 12. С. 87–97.
3. <https://learningapps.org/>
4. <https://kahoot.com/schools-u/>
5. <https://www.desmos.com/?lang=ru>
6. <https://ru.khanacademy.org/>
7. <https://www.ed-era.com/>
8. <https://gioschool.com/>
9. <https://www.geogebra.org/?lang=uk>
10. <https://miksike.net.ua/>

Анотація. Розпутній Олег Сергійович. Використання освітніх сервісів для інтерактивного навчання математики. У статті розглянуто можливості сучасних онлайн-ресурсів для організації інтерактивного онлайн навчання математики.

Ключові слова: «інтерактивне навчання», «інтерактивне навчання математики», «онлайн навчання», «онлайн-ресурс», «освітній сервіс».

О. В. Семирод

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка, м. Чернігів.
alex.semirod@gmail.com

Науковий керівник - Нак М. М.
кандидат педагогічних наук, доцент

ВИКОРИСТАННЯ ЧИСЕЛ ФІБОНАЧЧІ В КОДУВАННІ ІНФОРМАЦІЇ

З кожним днем в цифровий вигляд переходять або перейшли всі галузі, в тому числі і важливі документи, фінансові операції, військовий обмін інформацією. Тому розробка нових методів шифрування в наш час є дуже актуальним, як і вся криптографія в цілому.

Розробкою методів шифрування займалося багато науковців від античних Цезаря і Полібія до сучасних Леонарда Адлемана, Рональда Рівеста та Аді Шаміра. Ми в своїй роботі будемо використовувати результати проф. Ю.І. Грицюка, який виклав основні ідеї матричного шифрування за допомогою чисел Фібоначчі.

Вище згадані автори представили тільки концепт даного методу, а до повноцінного методу шифрування його потрібно доопрацювати. В своїй роботі розглянемо суть матричного методу шифрування за допомогою чисел Фібоначчі.

Матричний метод шифрування даних це асиметричний метод шифрування з двома ключами. Суть матричного методу шифрування: дано $M = \begin{pmatrix} m_1 & m_2 \\ m_3 & m_4 \end{pmatrix}$, ключ

$Q = \begin{pmatrix} q_1 & q_2 \\ q_3 & q_4 \end{pmatrix}$. Шифрування $M \cdot Q = T$. Зашифроване повідомлення $T = \begin{pmatrix} t_1 & t_2 \\ t_3 & t_4 \end{pmatrix}$.

Процес дешифрування $T \cdot Q^{-1} = M$.

Символи m_1, m_2, m_3, m_4 є числами, але якщо нам потрібно зашифрувати текстову інформацію, то будемо користуватися словником. Номер позиції n -го символу з кодової фрази в словнику дорівнює числу m_n матриці M . Наприклад слово «Шифр» перетворюється в «71 23 35 31». Якщо потрібно зашифрувати фразу довжиною більшою за 4 то її розіб'ємо на блоки по 4 символи і кодуємо. Якщо довжина фрази не ділиться на 4 то доповнимо фразу пробілами.

Словник

'0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','а','б','в','г','д','е','є','ж','з','и','і','ї','й','к','л','м','н','о','п','р','с','т','у','ф','х','ц','ч','ш','щ','ь','ю','я','А','Б','В','Г','Д','Е','Є','Ж','З','И','І','Й','К','Л','М','Н','О','П','Р','С','Т','У','Ф','Х','Ц','Ч','Ш','Щ','Ю','Я','Пробіл'.

Нехай $|M| = \text{Det}(M), |Q| = \text{Det}(Q), |T| = \text{Det}(T)$ тоді $\text{Det}(M) \cdot \text{Det}(Q) = \text{Det}(T)$. Якщо $\text{Det}(Q) = (-1)^n, n=1,2,3... \Rightarrow \text{Det}(M) \cdot (-1)^n = \text{Det}(T) \Rightarrow \text{Det}(M) = \pm \text{Det}(T)$. Значення $\text{Det}(M)$ називається контрольним детермінантом, знаючи його можна при пошкодженому каналі передачі відновити початкове повідомлення, якщо воно прийнято з помилками.

Для того щоб генерувати ключ скористаємося властивостями чисел Фібоначчі
1) $F_{n+1} \cdot F_{n+2} - F_n \cdot F_{n+3} = (-1)^n$, 2) $F_{n+1} \cdot F_{n-1} - F_n^2 = (-1)^n$.

Тому $Q = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_{n+3} & F_{n+2} \end{pmatrix}$ або $Q = \begin{pmatrix} F_{n+1} & F_n \\ F_n & F_{n-1} \end{pmatrix}$, а $\text{Det}(Q) = (-1)^n$,

де $F_1 = 1, F_2 = 1, F_3 = 2, \dots, F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$.

Звісно ці варіанти можна комбінувати наприклад: $Q = \begin{pmatrix} F_{n+2} & F_{n+3} \\ F_n & F_{n+1} \end{pmatrix}$ і т.д.

При передачі зашифрованого повідомлення можуть виникнути помилки 4 типів.

- 1) Помилка в 1 з 4 прийнятих значень;
- 2) Помилка в 2 з 4 прийнятих значень;
- 3) Помилка в 3 з 4 прийнятих значень;
- 4) Помилка в 4 з 4 прийнятих значень;

Виявляється це, якщо $Det(M) \neq \pm Det(T)$. Де \pm через $Det(Q) = (-1)^n$.

$$1) \begin{pmatrix} x & t_2 \\ t_3 & t_4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} t_1 & x \\ t_3 & t_4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} t_1 & t_2 \\ x & t_4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} t_1 & t_2 \\ t_3 & x \end{pmatrix}$$

$$x = \frac{\pm Det(M) + t_2 \cdot t_3}{t_4}$$

$$Det(T) = x \cdot t_4 - t_2 \cdot t_3 \quad \pm Det(M) = x \cdot t_4 - t_2 \cdot t_3 \quad x = \frac{\mp Det(M) + t_1 \cdot t_4}{t_3}$$

$$Det(T) = t_1 \cdot t_4 - x \cdot t_3 \quad \pm Det(M) = t_1 \cdot t_4 - x \cdot t_3 \Rightarrow x = \frac{\mp Det(M) + t_1 \cdot t_4}{t_2}$$

$$Det(T) = t_1 \cdot t_4 - t_2 \cdot x \quad \pm Det(M) = t_1 \cdot t_4 - t_2 \cdot x \Rightarrow x = \frac{\pm Det(M) + t_2 \cdot t_3}{t_1}$$

$$Det(T) = t_1 \cdot x - t_2 \cdot t_3 \quad \pm Det(M) = t_1 \cdot x - t_2 \cdot t_3$$

$$x = \frac{\pm Det(M) + t_2 \cdot t_3}{t_1}$$

$$2) \begin{pmatrix} x & y \\ t_3 & t_4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x & t_2 \\ y & t_4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x & t_2 \\ t_3 & y \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} t_1 & t_2 \\ x & y \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} t_1 & x \\ t_3 & y \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} t_1 & x \\ y & t_4 \end{pmatrix}$$

$$\pm Det(M) = x \cdot t_4 - y \cdot t_3$$

...

$$\pm Det(M) = t_1 \cdot t_4 - x \cdot y$$

x та y цілі числа. Отримавши всі можливі набори можна провести дешифрування і отримати набір можливих розшифрованих повідомлень.

В 3-4 випадку відновити значення неможливо, виправити такі помилки можливо тільки при повторному прийомі повідомлення.

Варіанти з невірною передачею $Det(M)$ не розглядалося.

Переваги матричного методу шифрування:

- висока криптостійкість;
- простий алгоритм шифрування / дешифрування;
- перевірка помилок при передачі повідомлень в реальному часі.

Недоліки:

- важкість знаходження Q ключів для матриць $n \times n, n = 3, 4, \dots$;
- важкість знаходження помилок при пошкодженні для матриць $n \times n, n = 3, 4, \dots$;
- надмірність (збільшення) тексту, що передається у відношенні до вихідного.

Література

1. Грицюк Ю.І., Цубера С.В. Числа Фібоначчі в алгоритмах шифрування числової інформації – Збірник науково-технічних праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.12. – 308-314 с.

2. Грицюк Ю.І., Братівник Я.Г. Використання чисел Фібоначчі для кодування числової інформації – Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.3. – 292-301 с.

Анотація. Семирод Олександр Вікторович. Використання чисел Фібоначчі в кодуванні інформації. В науковій роботі розглянуто особливості матричного

шифрування символічних даних. Описано особливості формування ключів для даного методу шифрування, а також виявлення та виправлення помилок при передачі зашифрованої інформації.

Ключові слова: Криптографія, матричний метод шифрування, числа Фібоначчі.

Я. М. Сергієнко

sergienko.iana@yandex.ua

Д. В. Пустовойт

d.pustovoitt@gmail.com,

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

м. Чернігів

Науковий керівник – Мех Л. М.,

кандидат економічних наук, доцент

mehlarisa@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ НАСКРІЗНОЇ ЛІНІЇ «ПІДПРИЄМЛИВІСТЬ І ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ» НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Перехід від знаннево орієнтованої до компетентнісної освітньої парадигми потребує значного оновлення змісту та організації процесу навчання математики. Кінцевим результатом такого навчання є сформовані компетентності, як здатності учнів застосовувати набуті знання в навчальних та життєвих ситуаціях, повноцінно брати участь у житті суспільства, нести відповідальність за свої дії.

Однією із 10 ключових компетентностей Нової української школи визначено ініціативність і підприємливість – 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 [1]. Значний потенціал для формування в учнів фінансової грамотності має шкільний курс математики, про що свідчать теоретичні дослідження науковців і практичні розробки вчителів.

Змістова лінія «Підприємливість і фінансова грамотність» націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо). Ця наскрізна лінія пов'язана з розв'язуванням практичних задач щодо планування господарської діяльності та реальної оцінки власних можливостей, складання сімейного бюджету, формування економного ставлення до природних ресурсів. Вона реалізується під час вивчення відсоткових обчислень, рівнянь та функцій [2].

Необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісна спрямованість навчання, яка передбачає постійне включення учнів до різних видів педагогічно доцільної активної навчально-пізнавальної діяльності, а також практична його спрямованість. Наскрізні лінії ключових компетентностей реалізують здебільшого під час розв'язування задач практичного змісту – задач, що виникають за межами математики, але розв'язуються з використанням математичного апарату. У виданих підручниках і навчальних посібниках таких задач чимало. Проте, рекомендується надавати перевагу тим задачам, які стосуються сучасних суспільно-економічних запитів і цінностей. Це, насамперед, енергозбереження (газ, світло, вода, тепло – цінний ресурс, який треба заощаджувати), фінансова грамотність (планування і раціональні витрати власних, сімейних коштів, правильна співпраця з фінансовими установами),

здоров'я і екологія (бережливе ставлення до природних ресурсів, чистота довкілля, вибір здорового способу життя тощо). Тобто, задачі мають сприяти виробленню в учнів ціннісних орієнтацій, правильної поведінки стосовно енергоресурсів, свого здоров'я, своїх фінансів, навколишнього середовища, стосунків між людьми, сприяти усвідомленню значення математичної освіти для успішної життєдіяльності в сучасному суспільстві.

Задачі практичного змісту є для учнів складними. Тому вони мають усвідомити, що застосування математики до розв'язування будь-яких практичних задач поділяється на такі етапи: 1) формалізація (перехід від ситуації, описаної у задачі, до математичної моделі цієї ситуації, і від неї до сформульованої математичної задачі); 2) розв'язування задачі у межах побудованої моделі; 3) інтерпретація отриманого розв'язку задачі – застосування його до вихідної ситуації [3]. Отже, навчальний матеріал має забезпечувати оволодіння учнями математичною культурою такого рівня, коли освоюються всі етапи застосування математики до розв'язування задач, які виникають у людській практиці. Це стосується, насамперед, етапів формалізації та інтерпретації. Учні потрібно вміти з'ясувати відповідність отриманих результатів умові даної практичної задачі, відбирати, при необхідності, потрібні розв'язки математичної задачі, оцінювати точність отриманих результатів [4].

Для розвитку в учнів фінансової грамотності бажано пропонувати задачі, що стосуються фінансових операцій, податків тощо. Для учнів цікавими будуть задачі про розподіл фінансів у родині, про ринок цінних паперів, податки та їх розподіл, про банківські послуги, страхування та ризики тощо. Такі задачі можна пропонувати також під час повторення навчального матеріалу за основну школу (відсотки, прогресії тощо) [5].

Сформувати в учнів математичні та ключові компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, надати їм допомогу у виборі особистісно значущої системи ціннісних орієнтацій – першочергове завдання навчання математики.

Література

1. Програма з математики для 5-9 класів (2017 рік, оновлена). URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/>
2. Васильєва Д., Василюк Н. Розвиток фінансової грамотності учнів на уроках математики. URL: https://mathaxiology.files.wordpress.com/2017/11/d0bcd0b0d182d0b5d0bcd0b0d182d0b8d0bad0b0-e284966_2017-c-2-7-1.pdf
3. Бурда М. І. Реалізація наскрізних ліній ключових компетентностей у підручниках з математики. Проблеми сучасного підручника, 2017. Вип. 19. С. 22-28.
4. Фесенко Г. А. Підготовка майбутніх учителів математики до підвищення фінансової грамотності школярів у контексті вимог освітнього стандарту нової української школи. Наукові записки .Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти .Вип.12.Ч.1. Кропивницький, РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2017. С. 43-48.
5. Реалізація наскрізних змістових ліній на уроках математики (збірник завдань для 5-9 класів) / укладачі: Л. В. Ліпчевський, З. Я. Майборода; КВНЗ КОР «Академія неперервної освіти». – Біла Церква: КВНЗ КОР «Академія неперервної освіти», 2018. 52 с.

Анотація. Сергієнко Я. М., Пустовойт Д. В. Реалізація наскрізної лінії "підприємливість і фінансова грамотність" на уроках математики. У роботі розкрито потенціал шкільного курсу математики для формування в учнів фінансової грамотності. Визначено, що наскрізні лінії ключових компетентностей реалізують здебільшого під час розв'язування задач практичного змісту – задач, що виникають за межами математики, але розв'язуються з використанням математичного апарату.

Ключові слова: підприємливість, фінансова грамотність, наскрізна лінія, урок математики, задачі практичного змісту, компетентнісно орієнтоване навчання.

Є. Ю. Сипчук.

О. Я. Белошапка²

²старший викладач кафедри фізики

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ

syрchuk_egor@ukr.net

СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ СТРУМОМ І НАПРУГОЮ НА РЕАКТИВНОМУ НАВАНТАЖЕННІ У КОЛІ ЗМІННОГО СТРУМУ

Тема "Основи електродинаміки" займає важливе місце в курсі фізики. Аналізуючи підручники та посібники і наявність обладнання кабінетів фізики з теми «Змінний електричний струм» для закладів середньої освіти можна зауважити, що навчання може бути удосконалене. При вивченні змінного струму у колі з активним та реактивним опорами традиційно застосовують двопробеневий осцилограф.

Нижче ми розглянемо можливості визначення та демонстрації фазових співвідношень та запропонуємо схему заміщення генератора змінного струму, яка містить найпростіші фізичні прилади та дає змогу наочно показати результати демонстрації.

Для демонстрації фазових співвідношень між струмом і напругою традиційно використовують двопробеневий осцилограф. Першим променем керує напруга активного навантаження (співпадає зі струмом), другим променем керує напруга одного з реактивних опорів. Метою нашої роботи є демонстрація зсуву фаз між струмом і напругою на активному та реактивному опорах без двопробенового осцилографу та доповнення навчального матеріалу. Замінімо його двома демонстраційними мікроамперметрами.

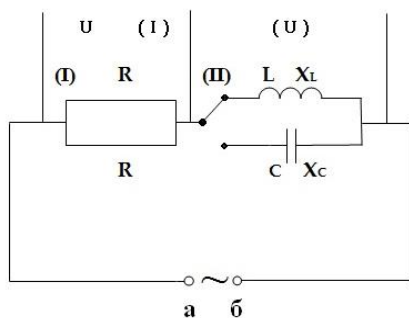


Рис. 3. Принципова схема установки:
генератор змінного струму;
R – резистор;
L – котушка індуктивності;
C – ємність;

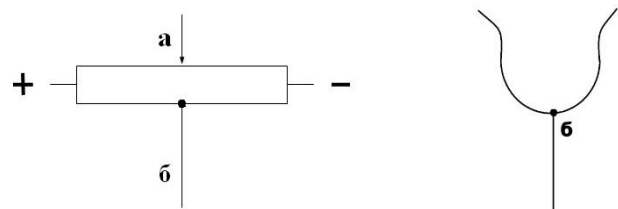


Рис. 4 а, б. Додатковий вихід зобмоток потенціометра

Джерело змінного струму з частотою 50 Гц замінюємо новим генератором низької частоти (такою, при якій інертність стрілок не буде проявлятися). Генератором є потенціометр з додатковими контактами від середини обмотки. При цьому на крайні клеми подається постійний струм, а на вхід системи подається напруга знята з повзунка реостата та середньої точки. В залежності від положення повзунка на вхід нашого електричного ланцюга буде подаватися різний за напрямом струм. А в залежності від частоти зсувів повзунка відносно середньої точки, буде змінюватися поляриність.

На перший мікроамперметр подається напруга з активного опору (він

демонструватиме зміну струму). На другий мікроамперметр подаємо напругу з реактивного опору (він демонструватиме зміну напруги).

Миттєве значення напруги U_L на індуктивності L (рис. 5), випереджає струм I за фазою на $\frac{\pi}{2}$.

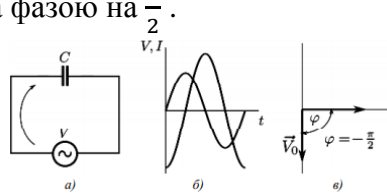


Рис. 5: а) генератор змінного струму присьднано до індуктивності; б) графіки струму I напруги в індуктивності; в) векторне подання коливань струму та напруги.

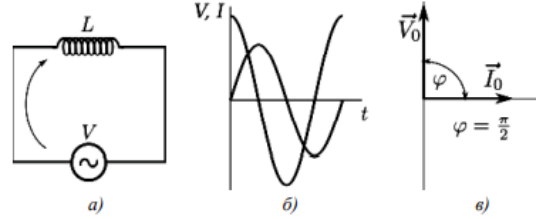


Рис. 6: а) генератор змінного струму присьднано до конденсатора; б) графіки струму і напруги в конденсаторі; в) векторне подання коливань струму та напруги.

Стрілка, яка показує струм буде відставати від стрілки, яка демонструє напругу на індуктивності. Тоді як на ємності, (рис. 6), навпаки, миттєве значення напруги U_C на ємності C відстає від струму I за фазою на $\frac{\pi}{2}$.

Стрілка, яка показує струм випереджає стрілку, яка керується напругою на ємнісному навантаженні. (Прилади встановлені один за одним і шкали видалені). Вчителям фізики можна запропонувати цю роботу, або її варіант, в якому мікроамперметри замінюються ліхтариками, а генератор низьких частот на шкільний генератор ГНЧШ.

Висновки. Тема «Змінний струм» і методика викладання сприяє поглибленню знань учнів з цієї важливої теми, формуванню навичок практичного застосування даної теми.

Дана робота може бути застосована при викладанні фізики в закладах середньої освіти, зокрема при демонстраціях особливостей змінного струму у ланцюгах з активним та реактивним навантаженнями.

Література

1. Бар'яхтяр В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я. Фізика 11 клас Підручник. В.Г. Бар'яхтяр, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова.- вид. «Ранок», 2019.- 272 с.

2. Коршак Є. В. Фізика, 11 кл : підручник [для загальноосвітніх навчальних закладів] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко – К.: Генеза, 2011. – 256 с.

3. Ландсберг Г.С. (Ред.). Елементарний підручник фізики. Том 2. Електрика і магнетизм, навч. посібник. - М.: ФІЗМАТЛІТ, 1985. - 486 с.

4.

Орищин Ю.М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики засобами сучасного навчального експерименту : автореф. дис. д-ра пед. наук : 13.00.02 / Ю.М. Орищин. – К., 2006. – 40 с.

Анотація. Сипчук Є. Ю., Белошакка О. Я. Співвідношення між струмом і напругою на реактивному навантаженні у колі змінного струму. В представленому повідомленні розглянуто можливості визначення та демонстрації фазових співвідношень між струмом і напругою під час ємнісного та індуктивного навантаження при вивченні змінного струму у курсі фізики. Запропонована схема заміщення генератора змінного струму, яка містить найпростіші фізичні прилади та дає змогу наочно показати результати демонстрації.

Ключові слова: змінний струм, ємнісний опір, індуктивний опір, активний опір, генератор, осцилограф, зсув фаз.

І. М. Скобель

*ДВНЗ «Прикарпатський національний
університет імені Василя Стефаника»,*

м. Івано-Франківськ

Ira_skobel@ukr.net

Науковий керівник – Кульчицька Н. В.

кандидат педагогічних наук, доцент

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИЛАДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Складність та швидка зміна характеру інформаційних технологій поставили унікальні технічні виклики науковому співтовариству в галузі вимірювань при розробці надійної інфраструктури вимірювання та тестування інформаційних технологій. Важливим залишається питання навчання фахівців, які здатні вирішувати складні задачі, проектувати сучасні засоби вимірювальної техніки, вимірювальні системи, які створені на базі сучасної мікропроцесорної техніки.

Розвинути в собі критичне мислення для студентів є дуже важливим, оскільки в час швидкого розвитку інформаційних технологій і великого потоку інформації, необхідно вміти сприйняти, проаналізувати, відфільтрувати, а також знайти потрібну інформацію та оцінити її для подальшого застосування.

Сила інформаційних технологій для розширення людської діяльності вже не викликає сумнівів, але вміння ефективно її використовувати залишається проблемою.

Впровадження нових технологій навчання та досконале оволодіння ними вимагають певної внутрішньої готовності як викладачів, так і студентів до серйозних перетворень, що відповідають умовам швидкозмінного інформаційного суспільства [1, с. 50]. Сучасні інформаційні технології є одним з найпотужніших інструментів, що використовується у коледжі електронних приладів, для розвитку критичного мислення. Критичне мислення – це вміння уважно оцінювати та думати про надану нам інформацію.

Використовуючи інформаційні технології, студенти самі стають виробниками, редакторами інформації. Вони мають можливість критикувати власну роботу та роботу інших студентів. Розмірковувати над своїм власним навчанням через ведення, наприклад, навчальних блогів. Найголовніше – можливість отримати більше інформації ніж може запропонувати підручник. Проблема полягає в тому, що сучасні інформаційні технології не завжди використовуються в коледжах ефективно. Самі технології не розвинули навичок критичного мислення. Для цього потрібен викладач, який повинен направляти, заохочувати, спонукати до правильного і результативного використання.

Майбутні фахівці повинні вміти використовувати можливості комп'ютерної техніки, інформаційно-вимірювальної техніки, а також поєднувати розумову працю з можливостями сучасних інформаційних технологій, вміти аналізувати отриману інформацію і критично мислити.

Щоб вирішити ці питання технічні дисципліни використовують інші науки, зокрема, математику, фізику, теорію ймовірності та математичну статистику, завдяки яким забезпечуються методи обробки результатів вимірювання. Наприклад, у метрології щоб виміряти об'єм рідини в циліндрі можна скористатися математичною формулою $v = s \cdot h$, де s – площа поперечного перерізу, h – довжина заповненого циліндра; щоб оцінити випадкову похибку, при багаторазовому вимірюванні однієї величини в однакових умовах, результат знаходять за допомогою теорії ймовірності і математичної статистики, а саме за законом розподілу Гауса; щоб визначити коефіцієнт

підсилення напруги у підсилювача, застосовується логарифмічна формула; при вимірюванні осцилографом широко застосовується тригонометрія. Як бачимо, чи не найголовнішу роль в обробці результату вимірювання відіграє математика, тому для студентів важливо отримати якісні знання з цього предмету, так як більшість студентів проходять математику за 10-11 клас у коледжі, важливо будувати навчальну програму з урахуванням потреб для подальшого використання у навчанні фахових дисциплін. Студент коледжу повинен уміти розробляти математичну модель засобу вимірювання, методу вимірювання, а також оцінювати наявність похибок, як в засобі вимірювання, так і при обробці результату. Для підвищення ефективності уроків математики доцільно застосовувати такі інформаційні середовища, як GRAN 1, GRAN 2D, GRAN 3D, DG, AGrapher, GeoGebra, бібліотеки електронних наочностей тощо.

Нові підходи показують, що навички критичного мислення можна успішно розвивати через багате технологією середовище і вдосконалення деяких факторів: мотивація, настанова, оснащення і відгуки. Навчання, яке включає в себе технологічні засоби в аудиторії сприяє ефективному спілкуванню і таким чином дає можливість студентам розробляти аргументи, підкріплені доказами, пояснювати свої думки, і врешті-решт сприяє розширенню навичок критичного мислення.

Сучасні інформаційні технології забезпечують інструменти та силу для активізації навичок критичного мислення. Але щоб це було ефективним викладачі повинні належним чином інтегрувати технології в навчальний процес і навчити студентів бути критичними мислителями завдяки їх використанню. Для того, щоб викладачі краще могли використовувати освітні, зокрема інформаційні, технології, вони повинні планувати навчальну діяльність відповідно до цілей, яких вони хочуть досягти, створюючи атмосферу мотивації, заохочення та зацікавлення.

Література

1. Абдалова О. И. Использование технологий электронного обучения в учебном процессе / О. И. Абдалова, О. Ю. Исакова // Дистанц. и виртуал. обучение. – 2014. – № 12. – С. 50–55.
2. Haddad, W. D. & Draxler, A. (2002). The Dynamics of Technologies for Education. In W. D. Haddad & A. Draxler (Eds.), Technologies For Education Potentials, Parameters, and Prospects, 1. (pp. 2–17). Prepared for UNESCO and AED by Knowledge Enterprise Inc.
3. Библер В. С. Мышление как творчество. – М.: Политиздат, 1975. – 399 с.
4. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение. – М.: Педагогика, 1983. – 96 с.

Анотація. Скобель І. М. Розвиток критичного мислення студентів коледжу електронних приладів при вивченні природничо-математичних дисциплін. Впровадження нових технологій навчання та оволодіння ними вимагають певної готовності як викладачів, так і студентів до серйозних перетворень, що відповідають умовам сучасного інформаційного суспільства. Вміння правильно поставити цілі і пріоритети, сприйняти інформацію і вдало її застосувати є важливим визначальним чинником сучасного студента. Велику роль в цьому процесі відіграє критичне мислення, адже в сучасному потоці інформації, потрібно правильно вміти визначити і обрати корисну і потрібну.

Ключові слова: інформаційні технології, критичне мислення, математична модель, навчальна програма з математики, студент коледжу.

А. П. Скріпай

*Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького м. Черкаси
anpac1980@ukr.net*

*Науковий керівник – Сердюк З. О.,
кандидат педагогічних наук, доцент.*

МЕТОД ПРОЄКТІВ ЯК СКЛАДОВА УСПІШНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

Під час світової пандемії 2020 року організація якісного дистанційного навчання набула важливого значення. Перед учасниками освітнього процесу постала низка важливих завдань від успішної реалізації яких залежить якість освіти в цілому. Карантин, який було запроваджено в Україні виявив низку проблем та недоліків, що мають місце в нашій освітній системі.

Дистанційне навчання – сукупність сучасних технологій, що забезпечують доставку інформації в інтерактивному режимі за допомогою ІТК від тих, хто навчає до тих, хто навчається. Основним принципом є інтерактивна взаємодія у процесі роботи, надання можливості самостійного опрацювання матеріалу та консультаційний супровід. Дистанційне навчання передбачає доступ до інтернету, технічне забезпечення учасників освітнього процесу, а також те, що вчителі володіють технологіями дистанційного навчання.

В даній роботі я дослідила методи та засоби дистанційної освіти, проаналізувала вплив дистанційної освіти на рівень знань учнів ЗЗСО. Впевнилася, що дистанційна освіта не замінить звичайної, але має низку переваг.

При дистанційному навчанні учень може зупинитись, перечитати матеріал, переслухати відео скільки разів, скільки потрібно для розуміння та засвоєння, намалювати карту знань чи схему. Учень має більше часу для роздумів, аналізу та висновків.

Однак, дистанційна форма вимагає більшої організованості, внутрішньої мотивації та здатності до саморегуляції. І саме на цьому етапі важливе вміння вчитись.

Під час дистанційного навчання вчителю варто зосередитись на особливостях планування та реалізації навчальної діяльності. Потрібно пам'ятати, що інформаційні технології та інструменти є умовами для засвоєння знань. Навчальними цілями є знання, вміння та ставлення. Для набуття знань вчитель має створити умови для засвоєння: учень не лише має ознайомитись із інформацією, а й засвоїти її, створити зв'язки між новими знаннями та вже відомими.

Набування вмінь відбувається через використання вправ, задач – процес, який вимагає багато часу та постійного вправління. Формування ставлення базується на емоційному стані учня, його відношенні до вивченого.

Згідно з Державним стандартом в основу побудови змісту й організації процесу навчання математики в школі покладено компетентнісний підхід. Це означає, що, отримуючи математичну підготовку, учні мають здобути не лише знання й уміння суто предметного характеру, але й досвід їх практичного застосування, розвинути природне математичне бачення та інтуїцію, здобути первинні уміння й навички несуперечливо і доказово міркувати, навчитись обирати кращий шлях для розв'язання певної проблеми в умовах їх варіативності. Іншими словами, кінцевим результатом навчання математики мають стати сформована предметна, математична компетентність учнів.

В навчанні математики фактологічний рівень предметної компетентності (або, що те саме, фактологічна компетентність у предметній галузі «математика») – це спроможність учнів діяти на основі отриманих знань у межах суто математичної

ситуації. Її вимірниками є традиційні математичні завдання. Праксеологічний рівень математичної компетентності (або, що те саме, праксеологічна компетентність у предметній галузі «математика») – це спроможність учнів діяти на основі отриманих знань у межах практичної ситуації. Її вимірниками є спеціальні, компетентнісні завдання. Одним з прикладів таких завдань є саме навчальні проекти як одна із складових STEM – освіти, популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки, технології, технічну творчість та математику.

Метод проектів (project-based learning), як "Природний процес навчання" (Natural Learning Manner) доцільно застосовувати саме під час дистанційного навчання. Учень, виконуючи практичні завдання, здобуває стійкі автоматизовані навички. Теоретичні знання засвоюються без додаткових зусиль, органічно сплітаючись у тренувальні вправи.

Робота над проектом - практика особистісно-орієнтованого навчання в процесі конкретної праці учня, на основі його вибору, з урахуванням його інтересів. Для педагога - це прагнення знайти розумний баланс між академічними та прагматичними знаннями, уміннями та навичками. Навчальне проектування орієнтоване саме на самостійну діяльність учнів (педагог виступає як наставник, коуч), що актуально саме під час дистанційного навчання.

В кінці навчального року було проведене опитування учнів на тему: «Чи задоволений/задоволена опрацюванням матеріалу при виконанні проекту на задану тему при вивченні математики?» отримано такі результати: 60% - задоволені, 30% - відчували

Роль вчителя під дистанційного навчання – це роль наставника, керівника процесу навчання. Учня потрібно зорієнтувати у отриманні знань, набутті навичок, вироблення емоційного ставлення.

Література

1. https://uk.m.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F
2. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>
3. Засоби перевірки математичної компетентності в основній школі Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаси, Україна.

Анотація. Скрипай А.П. Метод проектів як складова успішного навчання в умовах дистанційної освіти. В статті розглянуто використання методу проектів при дистанційному навчанні в закладах загальної середньої освіти. Обґрунтовано використання даного методу як складової STEM – освіти при вивченні математики для набуття учнями базових компетентностей, які лежать в основі Державного стандарту базової середньої освіти.

Ключові слова: дистанційне навчання, математична компетентність, проектне навчання, STEM – освіта.

О. В. Ткач

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

ms.helentkach@gmail.com

*Науковий керівник – Лук'янова С. М.,
кандидат педагогічних наук, доцент*

ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ В СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ

Практично всі сфери життєдіяльності сучасної людини і суспільства пов'язані з необхідністю вирішення певного кола фінансових питань. Фінансово грамотна людина вміло і ефективно керує своїми матеріальними статками. І навпаки, відсутність елементарних фінансових знань і навичок обмежує її можливості щодо прийняття правильних рішень для забезпечення свого добробуту.

За даними експертів агентства США з міжнародного розвитку (USAID), які проводили дослідження в Україні щодо визначення рівня фінансової грамотності населення, українці — один з найбільш фінансово безграмотних народів у Європі [1]. Результати проведених досліджень щодо рівня фінансової освіченості молоді України свідчать також про те, що більшість молодих людей віком від 20 до 30 років недостатньо розуміють, що таке кредит, іпотека, страхування, змінювані процентні ставки, інвестиційні фонди, акції або облігації. Також більшість з випускників шкіл не може правильно відповісти на прості математичні питання, знання відповідей на які необхідні для управління власними фінансами. Причини такого становища ми вбачаємо у тому, що цьому аспекту підготовки молоді до життя не приділяється достатньо уваги на всіх рівнях шкільної освіти. Таким чином, проблема підвищення фінансової грамотності населення в Україні потребує уваги і нагального вирішення.

Виховання фінансової грамотності повинно враховувати наявний життєвий досвід з виконання фінансових операцій у певної категорії осіб, а також враховувати наявні освітні можливості [2] (див. таблиця 1).

Таблиця 1

Шляхи розвитку фінансової грамотності учнів різних вікових груп

Вікова категорія	Зміст і форми розвитку фінансової грамотності
Діти дошкільного віку	Знайомство з поняттями гроші, держава, функції держави, податки. Пояснення необхідності сплати податків
Учні молодшого шкільного віку	Розширене знайомство з поняттями гроші та з поняттям електронних грошей. Подальше вивчення необхідності сплати податків
Учні середнього шкільного віку	Знайомство з банківською діяльністю, сферою бізнесу. Надається уявлення про управління власними коштами, власним капіталом

Учні старшого шкільного віку	Ознайомлення з послугами банків. Знайомство з фінансовими інститутами; порядком обчислення дохідності інвестицій; з можливими ризиками на інвестиційному ринку та чинниками, від яких вони залежать. Чітке уявлення про види податків та податкових пільг. Формування вмінь користування електронними грошима та навиків управління бюджетом сім'ї.
Студенти	Створення та проведення фінансових тренінгів, запровадження регулярних творчих економічних конкурсів та конференцій

Отже, у профільній школі навчання учнів фінансової грамотності може відбуватися через реалізацію між предметних зв'язків математики і економічної географії (проведення інтегрованих уроків), введення елективного курсу «Основи фінансової математики», а також широкого використання прикладних задач фінансового змісту. Використання математичних задач з фінансовим змістом, поряд з навчанням основ математики, розширює межі математичної освіти учнів шляхом ознайомлення їх з фінансовою термінологією, бюджетними відносинами, грошовим обігом, способами формування та отримання прибутку, а також створює передумови для підготовки учнів до виконання визначених соціальних функцій в умовах ринкових відносин. Завдяки математичним інтерпретаціям фінансових понять, які використовуються в процесі розв'язування таких задач, відбувається формування досвіду школярів зі здійснення фінансових операцій, а також розвиток математичного мислення та зростання мотивації до вивчення математики.

Сучасний розвиток банківської та страхової діяльності розширюють сферу застосування математики в повсякденному житті кожного з членів суспільства. Тому банківські задачі варто пропонувати учням незалежно від профілю навчання [3]. Також варто значну увагу приділити задачам про сімейний бюджет. Розв'язування задач про розподіл фінансів у родині та самостійне складання учнями відповідних задач сприяє кращому розумінню фінансових операцій. Наприклад.

Задача. Щомісячний дохід сім'ї із 3 осіб: батька – 12 000 грн, мами – 6 000 грн. Обов'язкові щомісячні статті витрат: оренда квартири – 5 300 грн, комунальні платежі – 900 грн, витрати на харчування – 2 300 грн, оплату харчування в дитячому садку їх сина – 400 грн, секція футболу для сина – 300 грн, англійська мова для сина – 200 грн, витрати на бензин – 1 500 грн, витрати на одяг – 2 000 грн, медичні витрати – 500 грн, витрати на розваги – 1 000 грн. Побудуйте секторну діаграму. Яку частину грошей сім'я може відкласти на покупку нової квартири?

Література

1. Бонд Р. Фінансова грамотність та обізнаність в Україні: факти та висновки //Проект USAID «Розвиток фінансового сектору» (FINGEP). – Київ, 2010. – 42 с.
2. Захаркіна Л. С., Катериніна М. П. Підвищення рівня фінансової грамотності населення України // Економічний форум. – 2014. – № 4. – С. 200- 207.
3. Лук'янова С. М. Економічні задачі в курсі математики суспільно-гуманітарних гімназій// Дидактика математики: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип.34. –Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2010 – С.102-106.

Анотація. Ткач Олена Вікторівна Формування фінансової грамотності в старшокласників на уроках алгебри і початків аналізу

Потреба у навчанні основам фінансової грамотності на уроках алгебри і початків аналізу зумовлена метою НУШ в формуванні у підростаючого покоління наскрізних умінь, які допоможуть їм розв'язувати проблеми у майбутній професійній діяльності чи побуті, критично мислити, досліджувати, організовувати свою діяльність та розвивати власний емоційний інтелект. Використання задач фінансово-математичного змісту має бути спрямоване на розвиток здатності особистості діяти в швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань, а також сприяти підвищенню рівня математичної культури учнів.

Ключові слова: фінансова грамотність, задачі фінансового змісту, навчання алгебри і початків аналізу.

Т. М. Тимошенко

*магістрант,
tanyatymoshenkottm@gmail.com*

О. О. Васько

*кандидат педагогічних наук, доцент
Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка,
м. Суми
Vasko.Olga@gmail.com*

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Проблема розвитку критичного мислення молодших школярів на сьогодні є актуальною, оскільки відповідно до Державного стандарту початкової освіти [1] та Концепції Нової української школи [2] особливе місце приділяється формуванню в учня 10 ключових компетентностей та 9 наскрізних умінь, серед яких уміння працювати в команді (співробітництво) та критично мислити.

Одним із завдань дослідження розвитку критичного мислення молодших школярів при вивченні математики є визначення вихідного рівня сформованості критичного мислення учнів експериментальної групи до формувального впливу. Дослідження проводили протягом 2019-2020 навчального року на базі ЗЗСО № 26 I-III ступенів Сумської міської ради. В ньому взяло участь 29 учнів 1 класу.

Для оцінки рівня сформованості критичного мислення молодших школярів розроблено завдання. Оцінка їх виконання здійснювалася за такими критеріями критичного мислення як: вміння класифікувати (розподіляти поняття за певними ознаками); уміння знаходити відмінності й подібності; уміння знаходити помилки в завданні; уміння спостерігати (виділяти зовнішні ознаки предметів, явищ); уміння порівнювати, міркувати та робити висновки; здатність планувати свою діяльність (здатність до самоорганізації); здатність висловлювати власну точку зору; здатність до рефлексивно-оціночної діяльності.

Розглянемо кілька із таких завдань. Наприклад, для визначення уміння спостерігати, запропоновано завдання виду: скільки на малюнку трикутників? Впиши в кружечок відповідне число (див. Рис. 1). Для визначення рівня заходити відмінності і подібності дібрано завдання: знайди та обведи відмінності (див. Рис. 2.).

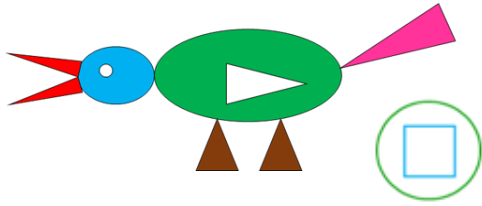


Рис. 1. Завдання на спостережливість

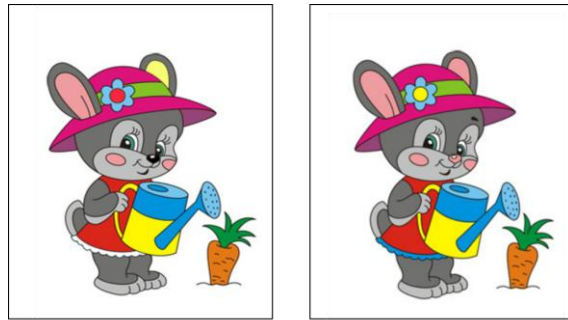


Рис. 2. Завдання на встановлення відмінності

Виконання деяких завдань було спрямовано на виявлення кількох умінь, наприклад, завдання: постав у другому квадраті точки в тих клітинках, де їх немає у першому квадраті за зразком (див. Рис. 3), дозволяє виявити уміння порівнювати, міркувати та робити висновки, знаходити відмінності та подібності тощо.

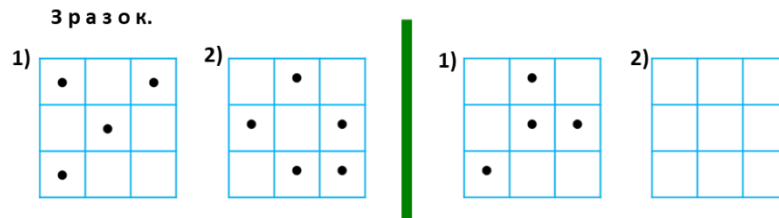


Рис. 3. Завдання на виявлення уміння порівнювати, міркувати та робити висновки, знаходити відмінності та подібності

Виділені критерії дозволили розподілити учнів за трьома рівнями розвитку критичного мислення: низький, середній і високий.

Всі рівні розвитку критичного мислення взаємопов'язані один з одним, кожен попередній обумовлює наступний і включається до його складу.

На підставі отриманих даних учні були згруповані за трьома рівнями. Підставою такої диференціації послужила якісна і кількісна характеристика рівнів сформованості критичного мислення молодших школярів (див. табл.1).

Таблиця 1

Розподіл учнів за рівнями сформованості критичного мислення

Рівні	Кількість учнів, абс. ч.	Кількість учнів, у %
Низький	15	51,7
Середній	11	37,9
Високий	3	10,4

Результати дослідження свідчать, що переважають учні з низьким рівнем сформованості критичного мислення – 51,7 %. Такі дані, вказують на необхідність використання цілеспрямованої діяльності для розвитку критичного мислення молодших школярів при вивченні математики.

Література

1. Державний стандарт початкової освіти. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>

2. Концепція Нової української школи. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf>

Анотація. **Васько Ольга Олександрівна, Тимошенко Тетяна Миколаївна.** Дослідження рівня сформованості критичного мислення молодших школярів при вивченні математики. Розглянуто проблему розвитку критичного мислення молодших школярів при вивченні математика. Акцент зроблено на констатувальному етапі дослідження, який спрямований на виявлення рівня сформованості критичного мислення учнів 1 класу до формувального впливу. Виділено критерії і рівні сформованості критичного мислення молодших школярів. Дані дослідження свідчать про переваження низького рівня (51,7%) сформованості критичного мислення серед учнів 1 класу, що підтвердило необхідність використання цілеспрямованої діяльності для розвитку критичного мислення молодших школярів при вивченні математики

Ключові слова: критичне мислення, молодші школярі, рівні сформованості критичного мислення, критерії критичного мислення, математика.

В. А. Токмань

*Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми
vita.verbena@gmail.com*

*Науковий керівник – В. Г. Шамо́ня
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри інформатики*

ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В СТАРШИХ КЛАСАХ

В даний час ми спостерігаємо велике збільшення потоку різних даних. Це стосується також і зображень. Більшість погодиться – зображення нас оточують. Вони є в наших комп'ютерах, на обкладинках підручників, на рекламних щитах, на листівках, на продукції, що ми купуємо. Переважна більшість цих зображень створюється та обробляється за допомогою комп'ютера.

Вивчення комп'ютерної графіки розпочинається ще в початковій школі, де дітей знайомлять з самим поняттям та основами цього розділу інформатики. В подальшому вивчення продовжується в 6 класі.

Для розуміння, чи продовжується вивчення комп'ютерної графіки в наступних класах, варто проаналізувати навчальну програму та підручники.

Навчальна програма для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів академічного рівня демонструє нам програму, що розрахована на вивчення інформатики в обсязі 1 години на тиждень у 10 класі та 2 годин на тиждень в 11 класі.

Рекомендації щодо навчання курсу інформатики пропонують самостійно регулювати кількість годин, що відводиться на вивчення тієї чи іншої теми залежно від особливостей навчання та профілю. До того ж пропонується можливе розширення тем курсу, шляхом включення тем, наведених в додатку 1. Серед тем в переліку є «Основи комп'ютерної графіки». Це означає, що комп'ютерна графіка виступає як доповнення – частина іншої теми. Однак далі в рекомендаціях вказано, що вивчення деяких тем курсу можна поглиблювати лише в тому випадку, коли на вивчення інформатики відводиться більша кількість годин, аніж пропонує дана навчальна програма. Тобто таке розширення буде доречним для профільних класів.

Розподіл навчальних годин на вивчення тем програми не передбачає прямого вивчення комп'ютерної графіки. В підручниках В.Д. Руденко, О.О. Бондаренко, Н. В. Морзе та Й.Я. Ривкінда також немає тем, що стосуються вивчення комп'ютерної графіки, оскільки ці 4 підручники є рівня стандарту [1,2,3,4].

В підручнику профільного рівня В.Д. Руденко є тема, що має назву: «Графіка. Мультимедіа». Дана тема передбачає роботу з такими графічними редакторами як GIMP Inkscape. Ця тема є останньою в підручнику та займає майже 20% загального обсягу всього підручника [1].

Підбиваючи підсумки, можемо сказати, що подальше вивчення можливе в профільних класах або в класах, що навчаються за спеціальною програмою. Також вивчення графіки може бути в позакласній діяльності – якщо вчитель організує комп'ютерний гурток, де буде продовжувати викладання комп'ютерної графіки або ж учні вивчатимуть графіку самостійно, в позашкільній діяльності.

Альтернативний варіант вивчення комп'ютерної графіки варто розглядати, якщо є можливість створити таку програму для шкільного гуртка та бажання учнів вивчати курс комп'ютерної графіки.

В другому випадку вчителю варто потурбуватись про забезпечення класу необхідними комп'ютерними програмами, а для учнів підготувати теоретичний матеріал та практичні завдання. Також варто розробити систему додаткових завдань, систему перевірки знань, спосіб презентації та захисту виконаних робіт.

Література

1. Руденко В. Д. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / В.Д. Руденко, Н.В. Речич, В.О. Потієнко. – Харків : / Вид-во «Ранок», 2018. – 160 с. : іл.
2. Бондаренко О. О. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук. – Харків : / Вид-во «Ранок», 2018. – 160 с. : іл.
3. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / Й. Я. Ривкінд [та ін.] – Київ : Генеза, 2018. – 144 с. : іл.
4. Морзе Н. В. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / Н. В. Морзе, О. В. Барна. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 240 с.: іл.

Анотація. Токмань В. Вивчення комп'ютерної графіки в старших класах. У статті розглянуто питання вивчення комп'ютерної графіки в старших класах. Проаналізовані підручники з інформатики для 10 та 11 класів рівня стандарту та профільного рівня. Визначене місце комп'ютерної графіки в навчальній програмі. Запропоновані альтернативні шляхи вивчення графіки в школі.

Ключові слова: комп'ютерна графіка, старші класи, аналіз підручників, аналіз навчальної програми.

Д. В. Тринцолин

*II курс ОР магістр, факультет математики та інформатики
Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ
rendziakdiana007@gmail.com*

*Науковий керівник – Гаврилків В. М.
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

МІЖСПОЛУЧНОСТІ НАПІВГРУП ТА ДОПЕЛЬНАПІВГРУПИ

Однією з найважливіших галузей алгебри, що має як теоретичні, так і практичні застосування, є теорія напівгруп. Її основними об'єктами вивчення є бінарні операції

над елементами множин, мова про які йдеться у даній публікації. Зокрема, наша мета полягає у відшуканні таких пар асоціативних бінарних операцій, визначених на одній множині, що для довільних елементів, пов'язаних цими операціями, результат не залежить від розстановки дужок.

Спершу нагадаємо деякі означення.

Відображення $*$: $S \times S \rightarrow S$, де $S \times S$ – множина впорядкованих пар елементів з S , називається бінарною операцією, що задана на S . [1]

Бінарна операція називається асоціативною, якщо для довільних елементів x, y, z множини S виконується рівність:

$$(x * y) * z = x * (y * z)$$

Напівгрупою називається пара $(S, *)$, де S – непорожня множина, на якій визначена асоціативна бінарна операція $*$. [1]

Нехай маємо деяку непорожню множину S . Розглянемо напівгрупи (S, \dashv) та (S, \vdash) . Напівгрупа (S, \vdash) називається міжсполучністю напівгрупи (S, \dashv) , якщо виконуються рівності:

$$(x \dashv y) \vdash z = x \dashv (y \vdash z), (x \vdash y) \dashv z = x \vdash (y \dashv z)$$

для довільних елементів x, y, z множини S . [3]

У 1971 році Зупнік [5] ввів термін «міжсполучність». Однак, він вимагав виконання тільки однієї з двох вищенаведених рівностей. Сучасне поняття міжсполучності напівгрупи введено Дроузі [2] у 1986 році. Якщо операції є міжсполучними, то результат довільного виразу, який містить тільки ці дві операції, не залежить від розстановки дужок, а тому для цих операцій немає потреби вводити пріоритет.

У 1983 році Гулд і Річардсон [4] ввели поняття сильної міжсполучності напівгрупи (S, \dashv) : якщо для елементів x, y, z множини S виконується рівність $x \dashv (y \vdash z) = x \vdash (y \dashv z)$, то міжсполучність (S, \vdash) називається сильною.

Наприклад, еквівалентність і альтернативне “або” є міжсполучними операціями на булевій множині $\{T, F\}$.

Нами доведено ряд тверджень та теорем, на які ми посилаємось при розгляді міжсполучностей напівгруп та допельнапівгруп. Зокрем, якщо (S, \dashv) – напівгрупа, то (S, \dashv_a) , де $x \dashv_a y = x \dashv a \dashv y$, a – елемент множини S , є напівгрупою, яка називається варіантою напівгрупи (S, \dashv) .

Твердження. Якщо (S, \dashv) – моноїд, то кожна міжсполучність (S, \vdash) напівгрупи (S, \dashv) є її варіантою.

Алгебраїчна структура (D, \dashv, \vdash) , яка складається з непорожньої множини, з визначеними на ній двома асоціативними бінарними операціями \dashv та \vdash , які задовольняють аксіоми:

$$(x \dashv y) \vdash z = x \dashv (y \vdash z), (x \vdash y) \dashv z = x \vdash (y \dashv z)$$

для довільних елементів x, y, z множини D , називається допельнапівгрупою.

Допельнапівгрупа (D, \dashv, \vdash) називається сильною, якщо вона задовольняє аксіому

$$x \dashv (y \vdash z) = x \vdash (y \dashv z), \text{ для довільних елементів } x, y, z \text{ множини } D.$$

Якщо напівгрупа (D, \dashv) є міжсполучністю напівгрупи (D, \vdash) , то (D, \dashv, \vdash) та (D, \vdash, \dashv) – допельнапівгрупи.

Приклади (сильних) допельнапівгруп:

1) $(\mathbb{R}, \cdot_2, \cdot_3)$, де $x \cdot_2 y = 2 \cdot x \cdot y$ та $x \cdot_3 y = 3 \cdot x \cdot y$.

2) Трійки $(B, \oplus, \leftrightarrow)$ та $(B, \leftrightarrow, \oplus)$, де \leftrightarrow – операція еквівалентності, а \oplus – операція виключного або на булевій множині $B = \{T, F\}$.

Довільна міжсполучність (G, \vdash) групи (G, \dashv) є її варіантою, тобто

$$\exists a \in G \ x \vdash y = x \dashv a \dashv y = x \dashv_a y.$$

Твердження. Довільна міжсполучність групи є групою.

Бієктивне відображення $\psi: D_1 \rightarrow D_2$ називається ізоморфізмом допельнапівгруп $(D_1, \vdash_1, \vdash_1)$ та $(D_2, \vdash_2, \vdash_2)$, якщо виконуються рівності

$$\psi(a \vdash_1 b) = \psi(a) \vdash_2 \psi(b) \quad \text{та} \quad \psi(a \vdash_1 b) = \psi(a) \vdash_2 \psi(b)$$

для всіх $a, b \in D_1$.

Теорема. З точністю до ізоморфізму існує вісім допельнапівгруп порядку два.

Таким чином ми показали, що на деякій множині можуть бути визначені такі бінарні операції, для яких не потрібно ані використовувати дужки у виразах, ані вводити пріоритет.

Література

1. Гаврилків В., Елементи теорії груп та теорії кілець / Івано-Франківськ: Голіней, 2016, 148 с.
2. Drouzy M., La structuration des ensembles de semigroupes d'ordre 2, 3 et 4 par la relation d'interassociativite', manuscript, 1986.
3. Gavrylkiv V., Rendziak D., Interassociativity and three-element doppelsemigroups, Algebra Discrete Math. 28(2) (2019), 224-247.
4. Gould M., Richardson R.E., Translational hulls of polynomially related semigroups, Czechoslovak Math. J. 33 (1983), 95-100.
5. Zupnik D., On interassociativity and related questions, Aequationes Math. 6 (1971), 141-148

Анотація. Тринцолін Діана Василівна. Міжсполучності напівгруп та допельнапівгруп. Робота присвячена побудові міжсполучностей напівгруп, дослідженню допельнапівгруп з точністю до ізоморфізму. В результаті аналізу доведено твердження та теореми, які безпосередньо дозволяють описувати розглядувані об'єкти.

Ключові слова: напівгрупа, міжсполучність, допельнапівгрупа, сильна міжсполучність, сильна допельнапівгрупа.

Л. М. Уварова

Сумський державний педагогічний університет

ім. А.С.Макаренка, м. Суми

ivarovalidija190188@gmail.com

Науковий керівник – Одінцева О. О.

кандидат фізико-математичних наук, доцент

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НЕПЕРЕРВНОСТІ НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТРИГОНОМЕТРІЇ

У законі України «Про освіту» зазначено, що однією з обов'язкових умов реалізації неперервності навчання є принцип наступності. Який в свою чергу має забезпечити єдність, взаємоузгодженість та взаємозв'язок мети, змісту, форм та методів навчання й виховання, враховуючи вікові особливості учнів на суміжних ступенях освіти.

М. М. Волчаста [1, с.6] виділяє такі основні ознаки поняття наступності:

1) послідовність і систематичність викладу навчального матеріалу, поступове зростання його складності;

2) зв'язок і узгодженість змістово – методичних ліній розміщення матеріалу між різними ступенями навчання;

3) узгодженість обсягу навчального матеріалу в початковій, основній та старшій школі;

4) взаємодія нових знань з раніше засвоєними і, на цій основі, досягнення учнями вищого рівня підготовки;

5) використання методів і засобів, що відповідають віковим особливостям учнів на певному етапі навчання.

Вивчення елементів тригонометрії в основній та старшій школі якомога яскравіше демонструє реалізацію принципу неперервності навчання.

Процес вивчення тригонометрії в основній та старшій школі можна розділити на два етапи: 1) початкове ознайомлення з тригонометричними функціями гострого кута в курсі геометрії (8-9 клас); 2) систематизація і поглиблення знань про тригонометричні функції в курсі алгебри та початків аналізу (математики) (10-11 клас).

На першому етапі починаючи з 8 класу в курсі геометрії вивчаються основні поняття тригонометрії, сам термін «тригонометричні функції» не вводиться. Тригонометричні поняття досить абстрактні, тому учні їх сприймають складно. Так у 8 класі означення синуса, косинуса, тангенса і котангенса кута вводиться, як відношення сторін в прямокутному трикутнику і використовується для розв'язування прямокутних трикутників. Також в цьому класі учні знайомляться з основними тригонометричними тотожностями та формулами зведення для кутів виду $(90^\circ - \alpha)$.

В 9 класі у курсі вивчення геометрії, учні розширюють поняття синуса, косинуса, тангенса, котангенса для будь – яких кутів від 0° до 180° на прикладі півкола одиничного радіуса за допомогою координат, що є своєрідною пропедевтичною роботою перед введенням тригонометричних функцій числового аргументу за допомогою одиничного кола в 10 класі. Довівши, що співвідношення між тригонометричними функціями одного й того самого кута, які вивчалися у 8 класі, є справедливими для кутів від 0° до 180° , учні вчаться перетворювати тригонометричні вирази. До формул зведення виду $(90^\circ - \alpha)$ додаються нові формули зведення для кутів $(180^\circ - \alpha)$. Доведення теорем синусів та косинусів, дає змогу учням розв'язувати косокутні трикутники. Учні поверхнево знайомляться з радіанною системою вимірювання кутів та дуг.

У 10 класі в курсі алгебри і початків аналізу здійснюється заключний етап вивчення теми «Тригонометричні функції» на основі здобутих в попередніх класах знань й вміннях учнів про функцію в цілому та синус, косинус, тангенс, котангенс зокрема.

Однією з найголовніших змістових ліній курсу «Математика» в старшій школі є функціональна лінія. Для того щоб підготувати учнів до вивчення тригонометричних функцій та їх властивостей, доцільно повторити, систематизувати матеріал стосовно функцій, який вивчався в основній школі, поглибити і розширити його за рахунок вивчення степеневих функцій.

Лінія тотожних перетворень розвивається у зв'язку з вивченням тригонометричних функцій. Тригонометричні функції пов'язані між собою багатьма співвідношеннями, які в свою чергу можна умовно поділити на три групи: 1) основні співвідношення; 2) формули зведення; 3) формули додавання. Формули тригонометрії застосовуються для спрощення виразів, доведення тотожностей, розв'язування рівнянь та їх систем, нерівностей.

Лінія рівнянь і нерівностей не тільки розвивається у зв'язку з вивченням властивостей функцій, зазначених у програмі, а й виступає самостійними темами (тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи). Зокрема розглядаються методи розв'язування та сфери застосувань.

Перш ніж розглядати тригонометричні функції числового аргументу докладніше ніж у 9 класі розглядається поняття «радіанної міри кутів». Потім вивчається поняття тригонометричних функцій числового аргументу, шляхом розширення вже вивчених тригонометричних функцій кута, на будь – яку градусну міру, вводиться кут повороту.

Довівши періодичність тригонометричних функцій і користуючись означенням синуса, косинуса, тангенса, котангенса будують графіки цих функцій та виконують деякі перетворення цих графіків. За допомогою графіків виявляють та обґрунтовують властивості тригонометричних функцій. Вивчаючи обернені тригонометричні функції застосовують їх до розв'язування тригонометричних рівнянь. В програмі курсу алгебри і початків аналізу передбачено ознайомлення учнів лише з найпростішими тригонометричними нерівностями.

Таким чином, врахування принципів наступності математичної освіти в основній та старшій школі, дозволяє вчителю створювати оптимальні умови для оволодіння учнями навчальним матеріалом.

Література

1. Волчаста М. М. Наступність у вивченні геометричного матеріалу в початковій та основній школі : автореф. дис на здобуття ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання математики» / Марія Миколаївна Волчаста. – Київ, 2003. – 20 с. Retrieved from: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/6003/1/Vo>

2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студентів математичних спеціальностей пед. Вузів К., 2000. – 512с.

Анотація. Уварова Л. Реалізація принципу неперервності навчання на прикладі вивчення елементів тригонометрії. У статті показано реалізацію принципу неперервності навчання на прикладі вивчення елементів тригонометрії. Проаналізовано відповідний навчальний матеріал з геометрії для учнів 8-9 класів та з алгебри і початків аналізу для учнів 10-11 класів. Розглянуто методичні особливості навчання темам, що охоплюють тригонометричні функції.

Ключові слова: тригонометричні функції, неперервність, наступність, тригонометричні тотожності, тригонометричні рівняння.

Abstract. Uvarova L. Implementation of the principle of continuity of learning on the example of studying the elements of trigonometry. There is the principle of continuity of learnings implementation on the example of studying the trigonometry in this article. It is analyzed the curricula in geometrics for students of 8-9 grades and in algebra for students of 10-11 grades. It is consider the methods of teaching trigonometry elements.

Keywords: trigonometric functions, continuity, trigonometric identities, trigonometric equations.

А. О. Федорченко

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ
nastyaf201474@gmail.com

Науковий керівник – **Кадубовський О. А.**
кандидат фізико-математичних наук, доцент

ПРО ОДИН ТИП ЗАДАЧ НА РОЗФАРБУВАННЯ, ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПУ ДІРІХЛЕ ТА СУМІЖНІ ПИТАННЯ

Добре відомо, що за допомогою принципу Діріхле зазвичай доводять існування певного об'єкту, не наводячи в явному вигляді алгоритм його знаходження чи побудови. «Это даёт так называемое неконструктивное доказательство – мы не можем сказать, в какой именно клетке сидят два зайца, а знаем только, что такая клетка есть»

[1].

Одним з прикладів задач на розфарбування певної кількості клітин прямокутної клітчастої області, при якій в зазначеній області завжди існує фігура, яка містить щонайменше фіксовану кількість зафарбованих клітин є наступна задача: «У прямокутнику 5×6 зафарбовано (певні) 19 клітинок. Доведіть, що в ньому можна знайти квадрат 2×2 , у якому зафарбовано не менше трьох клітинок».

Найбільш поширена помилка учнів під час розв'язування зазначеного типу задач полягає у представленні конкретного способу (напр., зображених на рис. 1 і 2) розфарбування (з такою «максимальною» кількістю розфарбованих клітинок, при якій є відсутньою фігура, яка містить щонайменше фіксовану кількість зафарбованих клітин) та «відстоюванні» (абсолютно) правильної тези про те, що зафарбування будь-якої з решти нерозфарбованих клітинок призведе до появи зазначеної фігури.

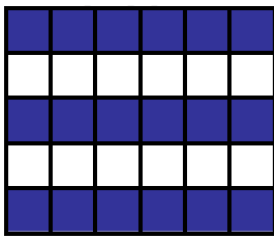


Рис. 1

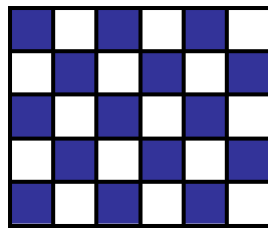


Рис. 2

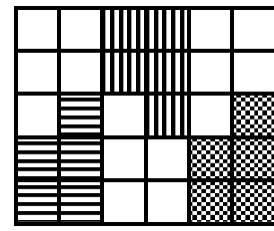


Рис. 3

Помилковість таких міркувань полягає в тому, що саме для зазначеного способу розфарбування клітин – це дійсно так, і зазначена за умовою задачі фігура існує. Проте умовою задачі передбачається будь-який спосіб розфарбування (певних) 19 клітинок.

З класичним підходом до розв'язання наведеної задачі можна ознайомитися в [1, С. 8], де пропонується спосіб розбиття прямокутної області на 6 однакових фігур, зображених на рис. 3, з подальшим застосуванням принципу Діріхле. В [5, С. 40-41] цю задачу запропоновано розв'язати ще й наступним чином:

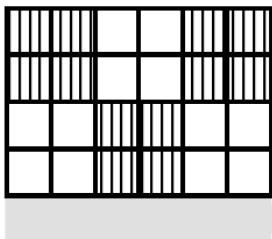


Рис. 4

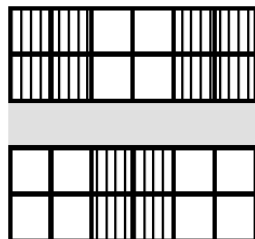


Рис. 5

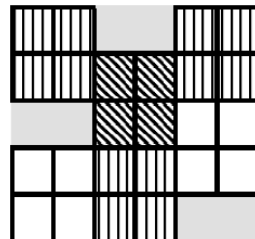


Рис. 6

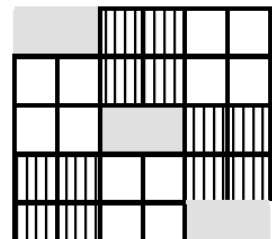


Рис. 7

У прямокутнику 5×6 **зафіксуємо** («видалимо») 6 клітин в один зі способів, зображених на рис. 4 – 7, а інші клітини прямокутника розіб'ємо на 6 квадратів 2×2 у відповідний спосіб. Тоді при довільному розфарбуванні 19 клітин у прямокутнику 5×6 серед клітин 6 квадратів 2×2 зафарбованих виявиться щонайменше $19 - 6 = 13$ клітин. Оскільки $13 = 6 \times 2 + 1$, то за принципом Діріхле серед 6 зазначених квадратів 2×2 знайдеться принаймні один, в якому буде зафарбовано щонайменше три клітинки.

Задачі зазначеного типу зустрічаються і з наступним формулюванням «У квадраті розміром 5×5 зафарбували (певні) 16 клітинок. Доведіть, що в ньому знайдеться фігурка виду



всі клітинки якої будуть розфарбованими».

Як з'ясувалося ([4, С. 183], [2, С. 13], [5, С. 41]), при їх розв'язанні також можна застосувати аналогічний підхід, а саме: у квадраті 5×5 **зафіксуємо** («видалимо») 3

клітинки в один зі способів, зображених на рис. 8 – 10, а інші клітинки квадрата розіб'ємо на 6 фігур (4 квадрати 2×2 та 2 триклітинкові фігурки наведеного вище виду) у відповідний спосіб та застосуємо принцип Діріхле.

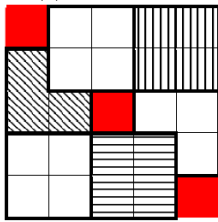


Рис. 8

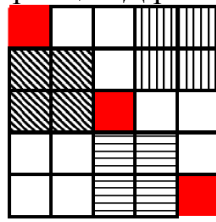


Рис. 9

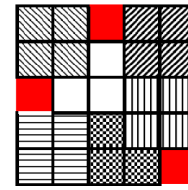


Рис. 10

Маємо своїм приємним обов'язком також відзначити, що останню задачу (за № 9.7 (10)) в [3, С. 77] розв'язано методом від супротивного.

Література

1. Андреев А. А., Горелов Г. Н., Люлев А. И., Савин А. Н. Принцип Дирихле. Учебное издание. Серия А: Математика. Вып. 1. – Самара: Пифагор, 1997. – 21 с.
2. Вороний О. М. Готуємось до олімпіад з математики. – Х. : Вид. група «Основа», 2009. – 255 с.
3. Ясінський В. А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язання. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. – 208 с.
4. Сборник материалов математических олимпиад: 906 самых интересных задач и примеров с решениями / [Р. И. Довбыш, Л. Л. Потемкина, Н. Л. Трегуб и др.] – Донецк: ООО ПКФ «БАО», 2005. – 336 с.
5. Олімпіадні задачі: розв'язання задач II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з математики – 2019 : навчальний посібник / О. А. Кадубовський, Б. Б. Беседін. Слов'янськ : вид. центр «Маторін», 2020. 88 с.

Анотація. Федорченко А. О. Про один тип задач на розфарбування, застосування принципу Діріхле та суміжні питання. Дане повідомлення присвячене задачам на розфарбування певної кількості клітин прямокутної клітчастої області, при якій в зазначеній області існує фігура, яка містить щонайменше фіксовану кількість зафарбованих клітин. Акцентується увага на найбільш поширеній помилці учнів під час розв'язування зазначеного типу задач та наведено можливі способи їх розв'язання.

Ключові слова: задачі на розфарбування клітчастої області, принцип Діріхле.

Б. С. Зайченко

магістрантка спеціальності 014 Середня освіта (Математика)
bleater04@gmail.com

Л. Г. Філон

Кандидат педагогічних наук, доцент
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів
lidiafilon@ukr.net

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ КЛАСІВ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Однією з перспективних сфер розвитку освіти є дистанційне навчання. Воно стало

невід'ємною частиною освітнього процесу, забезпечення його неперервності, індивідуальної освітньої траєкторії здобувача освіти, зокрема, в умовах надзвичайних ситуацій, якою на сьогодні є пандемія хвороби COVID-19. Механізм організації дистанційної освіти урегулює Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти [1].

Важливим фактором успішного та ефективного навчання є правильна мотивація учня. В умовах “онлайн–освіти” досить велику частину учбового процесу учень присвячує самостійному засвоєнню навчального матеріалу. Для того, щоб такий вид навчання мав позитивні результати, повинно бути бажання вчитися, концентрація уваги, наполегливість у здобутті знань. Як показує досвід, не завжди ті форми та засоби мотивації навчальної діяльності учнів, які є ефективними в умовах очного навчання, в умовах дистанційного навчання спрацьовують настільки ж результативно.

Більш конкретно та вагомою під час дистанційного навчання стає проблема мотивації навчання математики учнів 10–11 класів гуманітарного профілю, бо вивчення предметів природничо-математичного циклу здебільшого дається їм нелегко.

Формуванню стійкого інтересу до предмету сприяє, насамперед, зміст матеріалу, його прикладна спрямованість, а також вміле поєднання вчителем сучасних педагогічних технологій навчання з урахуванням провідних вікових мотивів учнів старшої школи [2].

Підвищення мотивації учнів-гуманітаріїв до вивчення математики передбачає активне включення їх у продуктивну навчальну діяльність, зосередженість на цій діяльності, усвідомлення мети вивчення конкретної теми, її значущості у подальшій професійній діяльності, у побуті, для загального розвитку особистості.

Важливим мотиваційним чинником для учнів гуманітарного профілю, для яких математика не є профільним предметом, є особистість вчителя, його педагогічна майстерність, здатність чітко, доступно, з цікавими фактами та деталями подати навчальний матеріал. Зазвичай, під час дистанційної форми роботи учні, навчаючись вдома, втрачають інтерес до математичних знань взагалі, до пізнання та вивчення нових тем зокрема, через нерозуміння того, для чого їм ці знання потрібні, де вони зможуть використати їх у повсякденному житті. При цьому досить часто відсутній зворотний зв'язок з учителем. Мотивуючу роль у даній ситуації відіграє діалог між учителем і учнем, як письмове, так і усне онлайн-спілкування.

В умовах дистанційного навчання залишається актуальною проблема рівневої диференціації навчальної діяльності учнів. Завдання, пропонувані для виконання, мають бути оптимальними за рівнем складності, враховувати рівень навчальних досягнень учня, траєкторію його особистісного розвитку. У старшому шкільному віці дитині важливо почуватися компетентною у питаннях навчального матеріалу, що вивчається, бачити результат своєї діяльності, розуміти ефективність виконаної роботи.

Процес навчання математики учнів-гуманітаріїв стане більш ефективним, якщо буде побудований з урахуванням психологічних особливостей учнів, що навчаються за даним профілем. Відомо, що гуманітаріям притаманне емоційне сприйняття інформації. Вони володіють конкретним (просторово-образним) мисленням та образною, словесною, емоційною пам'яттю. Окрім цього, до характерних особливостей учнів-гуманітаріїв, які слід враховувати під час дистанційного навчання математики, можна віднести також перевагу цілісного, емоційно-чуттєвого сприйняття навчального матеріалу; добре розвинену уяву; великий словниковий запас та словесні асоціації; швидке опрацювання образної інформації. Такі учні краще сприймають демонстраційну, наочну інформацію. Так, наприклад, коли необхідно показати динаміку розвитку певного процесу, проілюструвати геометричну задачу, графік функції тощо, зручно застосовувати комп'ютерні презентації, відеоролики, анімацію та інші засоби візуалізації навчального матеріалу. Використання комп'ютерного та

мультимедійного обладнання підсилює ефективність навчального процесу.

Серед методів стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів, формування інтересу до знань заслуговують на увагу пізнавальні ігри (ігри-подорожі, вікторини тощо). Пізнавальні ігри можуть набувати характеру рольових ігор, які користуються успіхом особливо у старшокласників. Робота в групах дає можливість вчителю створити для дитини ситуацію успіху поруч з однолітками. Віртуальний учень може показати себе однокласникам, посперечатися з ними, побачити і почути їхню думку про свої досягнення в живому спілкуванні. Порівняння і змагання - це одна з традиційних форм мотивації. Широке використання під час дистанційного навчання пізнавальних ігор, навчальних дискусій, створення емоційно гострих ситуацій стимулює пізнавальну діяльність, сприяє зниженню втомлюваності та підвищенню працездатності школяра.

На нашу думку, питання формування в учнів класів гуманітарного профілю мотивації до вивчення математики в умовах дистанційного навчання на сьогодні залишається актуальною проблемою, яка потребує подальших розвідок.

Це дає можливість скласти план розв'язання, контролювати проміжні й остаточні результати самостійної роботи, зацікавити можливостями моделювання різних ситуацій.

Література

1. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти <https://mon.gov.ua/ua/npa/deyaki-pitannya-organizaciyi-distancijnogo-navchannya-zareyestrovano-v-ministerstvi-yusticiyi-ukrayini-94735224-vid-28-veresnya-2020-roku>
2. Філон Л.Г. Диференційований підхід до формування мотивації навчання математики учнів старшої профільної школи// Матеріали міжнародної науково-методичної конференції “Проблеми математичної освіти” (ПМО – 2013), м. Черкаси, 8-10 квітня 2013 р. – Черкаси: видавець Чабаненко Ю., 2013. С. 108-109

Анотація. Філон Л. Г., Зайченко Б. С. Шляхи підвищення мотивації до вивчення математики учнів класів гуманітарного профілю в умовах дистанційного навчання. У роботі зацентровано увагу на питанні дистанційного навчання математики учнів класів гуманітарного профілю, проблемі підвищення мотивації їх навчально-пізнавальної діяльності. Запропоновано деякі прийоми мотивації навчання математики в класах гуманітарного профілю під час дистанційного навчання.

Ключові слова: дистанційне навчання, класи гуманітарного профілю, навчання математики, мотивація навчальної діяльності.

К. П. Хоменко

кандидат педагогічних наук,
КУ Сумська гімназія №1, м. Суми
khomeko1975@ukr.net

ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Сучасні умови є викликом суспільству в цілому та вчительству зокрема. Ситуація з пандемією COVID-19 у нашій державі, та у світі в цілому, змусила більшість навчальних закладів перейти на дистанційну форму роботи.

Дистанційне навчання наразі є актуальним для всіх ланок освіти України. Тому, на нашу думку, доцільно розглянути особливості вивчення дисциплін природничо-математичного циклу в умовах пандемії.

В основі дистанційного навчання є самостійна робота учня. Дана форма навчання дає змогу навчатися у зручний час та віддалено від вчителя.

Ефективність дистанційної освіти може бути вища за традиційну аудиторну за певних умов: готовність й мотивація учня, способи подачі та контролю навчального матеріалу, співробітництво з вчителем.

Реалії виявилися такими, що більшість учнів, учителів і батьків виявилися не готовими до дистанційної освіти через не розуміння суті та форм такого навчання. Останні роки у більшості випадків йшлося про розвиток дистанційної освіти у вищій школі. Дистанційна освіта у середній школі розглядалася, переважно, для визначених категорій дітей, які за певних умов не могли відвідувати заклади загальної середньої освіти.

ГО «Смарт освіта» разом із Міністерством освіти і науки України 06.05.2020 року оприлюднило посібник «Методичні рекомендації щодо організації дистанційного навчання». У цьому посібнику узагальнено корисні напрацювання для використання у роботі вчителів під час дистанційного навчання на карантині. Досвід дистанційного навчання під час карантину буде враховано в оновленому Положенні про дистанційне навчання. У посібнику наголошується, що завданням вчителя є зробити освітній матеріал доступним, наочним, оптимізованим. Дистанційне навчання базується на принципі гнучкості часу, темпу, місця навчання і треба використовувати ці переваги при плануванні дистанційної форми роботи. Але треба розуміти, що дистанційне навчання створює виклики для дотримання академічної доброчесності: списування в учнів та справедливе оцінювання для вчителів. А тому треба розвивати довіру між учасниками освітнього процесу, використовувати різні педагогічні прийоми [1].

Дистанційне навчання передбачає декілька форм організації освітнього процесу: самостійне віддалене навчання за розробленою вчителем програмою, в реальному часі за допомогою телекомунікаційних засобів або суміш цих форм.

Наразі, кожен вчитель обирає та використовує найбільш прийнятні для себе й учнів форми та платформи дистанційної освіти.

При вивченні біології найбільшу еktivність має змішана форма навчання. Відеоконференції дають змогу звернути увагу на особливості вивчення тієї чи іншої теми та пояснити складний навчальний матеріал. Також за допомогою таких конференцій можна показати практичну частину з теми, що вивчається і, що не менш важливо, підтримувати візуальний контакт з учнями. За певних умов не всі учні можуть бути присутніми на таких уроках (відсутність технічної можливості, інтернету, складнощі у користуванні технікою та ін.). Тому весь навчальний матеріал, який необхідний для вивчення окремих тем (презентації, відео, додатковий матеріал) обов'язково дублюється на сайті вчителів і діти можуть опрацювати його у зручний для них час та у спокійні обставини. Там же учні отримують домашнє завдання (обов'язкове та додаткове). Звертаю увагу, що для зручності вчителя, учнів і батьків, і відеоконференції і викладка матеріалу на сайті робиться згідно розкладу, який був у учнів до початку карантину.

Контроль вивченого здійснюється як під час відеоконференції так і за допомогою тестів, виконання інших видів робіт або виконання творчих завдань. Найбільш зручними для себе та учнів нами було обрано додатки Google (створено курс на Google Classroom). При вивченні біології, тестування є невід'ємною формою контролю навчальних досягнень учнів. Використання готових тестів на різних платформах виявилось не можливим через наявність безлічі помилок у тестах, не відповідність їх програмі та ін. Додатки Google Forms дають можливість створювати унікальні тести з різними формами відповідей (вибрати один або декілька варіантів відповідей серед запропонованих, співставити рисунки та назви, дати коротку або розгорнуту відповідь

та ін.). Інші форми робіт можуть прикріплюватися учнями на Google Classroom у вигляді відео, презентації, фото, тощо [2].

Що є не менш важливим, додаток, який ми використовуємо, дає можливість зворотного зв'язку між учителем і учнем: учні бачать свої оцінки, можуть вести переписку з вчителем. А з боку батьків можливий контроль за виконанням завдань дитиною з усіх предметів, які створені на цій платформі.

Ідея дистанційної освіти не нова, має свої позитивні риси та недоліки. В умовах сьогодення, дистанційне навчання під час пандемії у закладах середньої загальної освіти виявило методичні (відсутність методики створення й використання відповідних дистанційних курсів) та технічні (відсутність або недостатня потужність технічних пристроїв та мережі Internet) проблеми в усіх учасників освітнього процесу (і вчителів і учнів/батьків).

Зрозуміло, що дистанційне навчання в школі не може замінити традиційне. Але, наразі саме воно є способом навчання більшості учнів різних навчальних закладів в умовах викликів сьогодення. Наразі, потребують всебічного вивчення виявлені проблеми для подальшого впровадження дистанційного навчання.

Література

1. Методичні рекомендації щодо організації дистанційного навчання. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>

2. Хоменко К. П., Хоменко О. В. Вивчення природничих дисциплін в умовах карантину // Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів: Матеріали X Науково-методичної конференції, м.Суми, 14-15 травня 2020 р. / за заг. ред. Л.В.°Однодворець. Суми: Сумський державний університет, 2020. – С. 57.

Анотація. Хоменко К.П. Вивчення біології в умовах пандемії. *Дистанційне навчання у закладах середньої загальної освіти під час пандемії виявило методичні та технічні проблеми в усіх учасників освітнього процесу. Дистанційне навчання в школі не може замінити традиційне. Але, наразі саме воно є способом навчання більшості учнів різних закладів освіти в умовах викликів сьогодення. Проблеми, що були виявлені під час дистанційного навчання, потребують всебічного вивчення для подальшого впровадження у щоденній роботі.*

Ключові слова: *дистанційне навчання, дистанційна освіта, відеоконференції, зворотній зв'язок.*

О. А. Хоминська

*Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, м. Суми
alexandra.9954@gmail.com*

*Науковий керівник – Друшляк М. Г.
кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПАДКОВОГО ВИПРОБУВАННЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ «МАТЕМАТИЧНИЙ КОНСТРУКТОР»

Основи теорії ймовірностей потрібно знати кожній людині для формування правильного світогляду. Людині слід усвідомити те, що ми живемо в світі, де відбуваються випадкові події, і те, що закономірності пробиваються через масу випадковостей [2]. Через це теорію ймовірностей не можна не використовувати в повсякденному житті, до того ж вона має різні області застосування. Люди застосовують її як свідомо, так і несвідомо, що проявляється в звичайних повсякденних фразах і діях. Розумна людина повинна прагнути мислити, виходячи із законів ймовірностей.

Стохастика виявляється однією з найскладніших змістових ліній шкільного курсу

математики. Полегшити її сприймання, на нашу думку, допоможе візуалізації результатів випадкових випробувань, що можна реалізувати із використання спеціалізованого програмного забезпечення. Подібне програмне забезпечення представлено досить широко, але проведений аналіз наявних комп'ютерних інструментів та можливостей з точки зору застосування в освітньому процесі дозволяє вивести на перше місце програму динамічної математики *Математический конструктор*.

Наведемо приклади експериментів, результати яких можна візуалізувати у програмі *Математический конструктор* [1].

Експеримент 1. У кошику 2 червоні та 2 зелені кулі. З нього виймають 2 кулі. Яка ймовірність того, що вони будуть однакового кольору (рис.1)?

Задамо тип випробування – *Випадковий вибір*, а саме з чотирьох куль витягуємо дві. Занесемо результати випробування у таблицю. Для визначення ймовірності випадання куль однакового кольору скористаємося даними таблиці. Визначивши частоту випадання куль різного кольору, ми підраховали, що ймовірність випадання куль однакового кольору складає приблизно 0,333, що не суперечить результатам аналітичного розв'язання. Додатково існує можливість візуалізувати за допомогою графіку, коли зелена лінія – це ймовірність випадання куль різних кольорів, а синя – однакових.

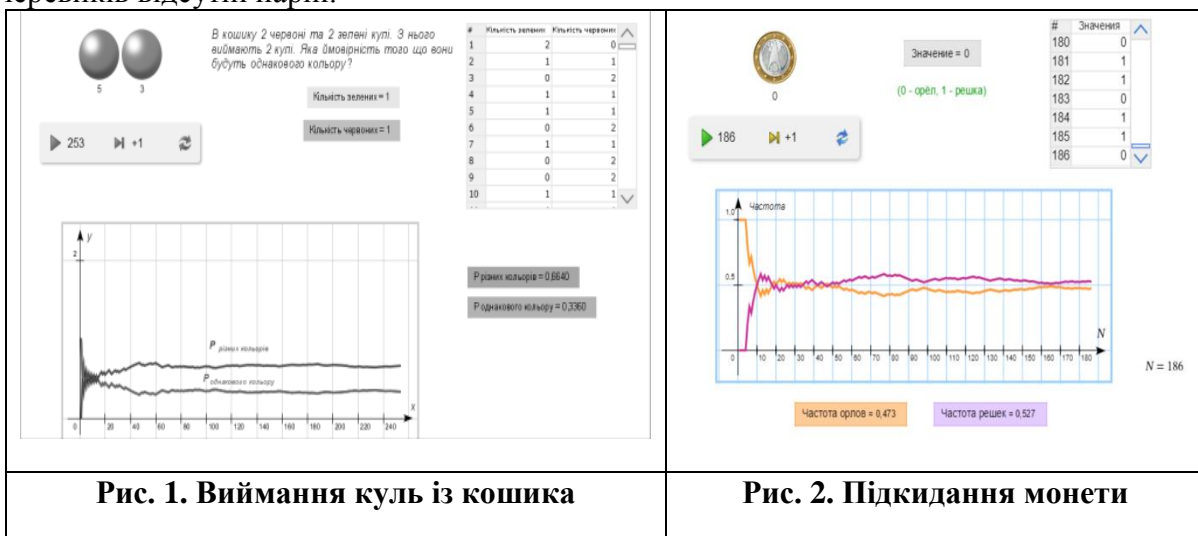
Експеримент 2. Підкидання монети. Обчислити кількість, частоту, ймовірність випадання гербів та чисел. Обчислити відхилення частоти від ймовірності (рис.2).

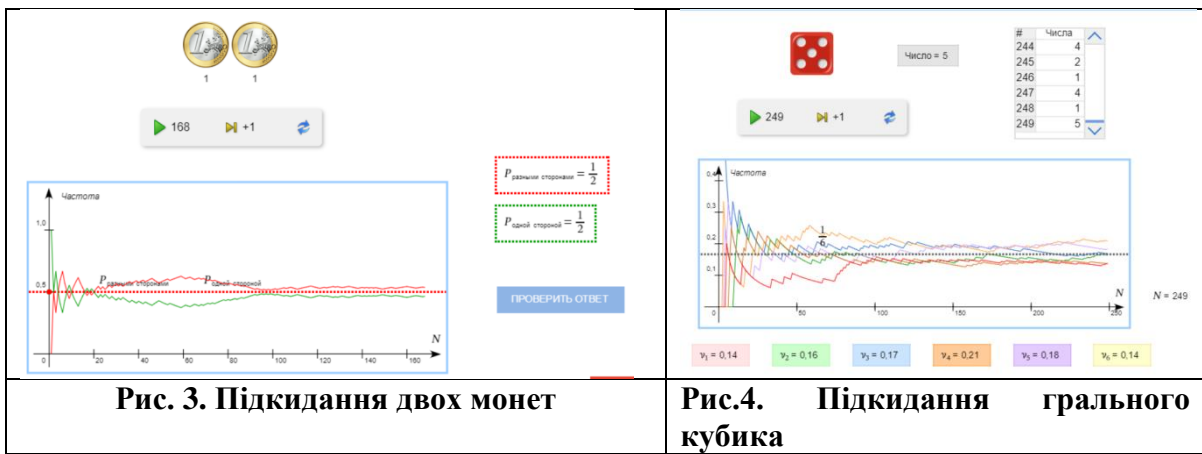
Експеримент 3. Підкидання двох монет (монети не нумеруємо). Обчислити частоту випадіння двох орлів, орла і решки, двох решок. Обчислити ймовірність того, що дві монети випадуть однаковими сторонами, різними сторонами (рис.3).

Експеримент 4. Підкидання грального кубика. Обчислити частоту випадання кожної грані кубика. Обчислити ймовірність того, що випаде парна кількість очок. Обчислити відхилення частоти від ймовірності випадіння певної грані (рис.4).

Експеримент 5. В корзині лежать два яблука і одна груша, з корзини навмання виймають два фрукти (без повернення). Обчислити ймовірність того, що два фрукти будуть однакові, різні.

Експеримент 6. У шафі стоять п'ять пар черевиків (розміри від 41-го до 45-го), з шафи навмання виймають 4 черевики. Обчислити ймовірність того, що серед обраних черевиків відсутні парні.





Експеримент 7. У маленької Варі дві однакові пари рукавичок. Збираючись на прогулянку, вона навмання бере дві рукавички. Обчислити ймовірність того, що Варя обрала пару.

Програми динамічної математики та використання їх інструментарію надають вчителю можливість зробити своє спілкування з учнями більш інтенсивним, більше уваги приділити логічному аналізу умов задач, перекласти на комп'ютер рутинні технічні обчислення, візуалізувати складні для сприймання поняття стохастичної змістової лінії шкільного курсу математики.

Література

1. «1С:Математический конструктор» – программная среда для создания интерактивных математических моделей [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://obr.1c.ru/mathkit>
2. Савельева Р. Ю. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://открытыйурок.рф/статьи/526665/> (дата обращения – 03.11.2020)

Анотація. Хоминська О. Візуалізація результатів випадкового випробування із використанням програми «Математичний конструктор». У статті описано можливості використання програми Математический конструктор для візуалізації результатів випадкових випробувань при вивченні стохастичної змістової лінії шкільного курсу математики.

Ключові слова: стохастична змістова лінія, програма динамічної математики, Математический конструктор, випадкове випробування, візуалізація.

М. В. Цапенко

Сумський державний педагогічний університет

імені А.С.Макаренка, м. Суми

TMVasil@gmail.com

Науковий керівник – **Каленик М. В.**
кандидат педагогічних наук, доцент.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Одним із напрямків процесу реформування сучасної загальної середньої освіти в Україні є орієнтація на компетентнісний підхід, а також підвищення освітнього рівня

громадянина задля забезпечення сталого розвитку нашої держави та її європейського вибору [1], що зазначено у Законі України «Про освіту». Сучасні науковці оперують поняттям «компетентність», формулювання якої, запропонувала європейська освітня спільнота. Основа компетентності це знаннєвий компонент, проте не обмежується ним. Важливою складовою компетентності є особистісне ставлення людини до проблеми і вирішення її спираючись на власний досвід, який спрямовує приймати актуальні рішення.

Реформування сучасної шкільної освіти робить акцент на інтеграції ключових компетентностей, загальнопредметних компетентностей та навчальних предметів, що реалізується у наскрізних лініях, серед яких сучасні науковці виділяють лінію «Екологічна безпека та сталий розвиток». Впровадження принципів сталого розвитку в освітній процес має на меті сформувати у здобувачів освіти розуміння необхідності спрямовувати свою діяльність на збереження природних ресурсів, робити свідомий вибір задля сталого розвитку економіки та суспільства, формувати екологічну свідомість [2]. Важливою складовою екологічної компетентності ми вважаємо енергозберезувальну компетентність та енергоефективну поведінку. Формування такої компетентності відповідає сучасним вимогам суспільства до випускника закладу загальної середньої освіти.

Поняття енергозберезувальної компетентності досить широке і поєднує в собі особистісне ставлення до збереження енергоресурсів держави, теоретичний аспект, який включає знання з енергозберезувальних технологій і набуття навичок енергоефективної поведінки, які можуть бути реалізовані вже під час навчання у закладі загальної середньої освіти. Найбільш доцільним, на наш погляд, є формування енергозберезувальної компетентності на уроках фізики, оскільки тематика предмета близька термінам, які використовуються в процесі формування когнітивного аспекту компетентності.

Виходячи зі структури енергозберезувальної компетентності, яку ми описали у [3] можна окреслити етапи її формування:

Перший етап мотиваційний, що має на меті сформувати мотивацію до цілеспрямованої дії. Цей етап доцільно розпочинати ще у молодшій школі і закріпити на уроках фізики у середній школі. Це дасть можливість сформувати у свідомості учнів розуміння необхідності вивчення теми енергозбереження та енергоефективності. Для цього необхідно підібрати відповідні віку учнів види навчальної діяльності, що будуть спрямовані на формування зацікавленості дітей у даній темі, а не запам'ятовування фактів і формул.

Другий етап когнітивний, що включає формування понятійного апарату а також набуття практичних навичок, що включає енергоефективну поведінку вдома. Цей етап доцільно розпочинати на початку вивчення фізики, що може бути використаний вчителем як інструмент реалізації діяльнісного підходу при вивчення предмету.

Третій етап ціннісний, який включає такий компонент як результативність. На цьому етапі в учнів формується свідоме ставлення до енергозбереження, розуміння важливості приймати ефективні рішення, що сприятимуть збереженню енергоресурсів нашої держави. На цьому етапі можна використовувати в комплексі навчально-дослідницьку діяльність, пошукову і проектну діяльність, що може бути реалізована в участі у конкурсах і проектах з енергозбереження різних рівнів.

Вивчення питань енергозбереження та енергоефективності не обмежуються лише вивченням учнями теорії та набуття ними практичних навичок, це комплекс вмінь оцінювати свої дії і приймати рішення, задля сталого розвитку, євроінтеграції, розуміння технічних питань енергозбереження та вміння оцінювати економічні і соціально-культурні явища в суспільстві. Зважаючи на це варто продовжувати роботу з розроблення навчальних матеріалів для учнів і методичних матеріалів для вчителів з

даної теми.

Література

1. України, Закон. "Про освіту» від 05.09. 2017 № 2145-VIII." Відомості Верховної Ради (ВВР) 38-39. 2017: 2145-19.
2. Навчальна програма з фізики для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти / <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-5-9-klas>
3. Цапенко М. В. Модель методики формування енергозберезувальної компетентності на уроках фізики в учнів закладу загальної середньої освіти. / Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Бердянськ : БДПУ, 2019. – Вип. 2. – 125-135 с.

Анотація. Цапенко Марина Василівна. Сучасні тенденції формування енергозберезувальної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики. Автор аналізує сучасні тенденції формування енергозберезувальної компетентності здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти. Розглядає формування енергозберезувальної компетентності у контексті освітньої реформи України. Визначає етапи формування компетентності.

Ключові слова: енергозберезування, формування, компетентність, заклад загальної середньої освіти.

А. В. Ципа

магістрантка 2-го року навчання
спеціальності 013 Початкова освіта

Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського,
м.Одеса
skvo08@i.ua

Скворцова С. О.

доктор педагогічних наук, професор

НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СЮЖЕТНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ, СПРЯМОВАНЕ НА РОЗВИТОК УЧНІВ

Сюжетні математичні задачі досить широко представлені у початковому курсі математики і виконують низку функцій, серед яких навчальна, розвивальна, виховальна та контролююча. Під математичною задачею розуміють вимогу або питання про знаходження невідомої величини за числовими даними та залежністю між ними. У початковому курсі математики виділяються задачі які подані у текстовій формі, в них описується певний сюжет, і вони розв'язуються, переважно, арифметичним методом – такі задачі називають, або текстовими, або сюжетними, або арифметичними. Всі ці терміни відповідають одному й тому самому поняттю. В нашому дослідженні ми користуємось терміном – сюжетна задача. Питання про структуру сюжетної задач є докладно вивченим як у проблемології – теорії задач, так і в методичній науці. Зазначимо лише, що задача складається з умови та питання/вимоги. В умові задачі дано числові дані і вказуються зв'язки між даними числами, а також між даними й шуканими. Ці зв'язки визначають вибір відповідної арифметичної дії. Питання задачі вказує на те, яке число є шуканим. Розв'язати задачу – це означає розкрити зв'язки між даними та шуканою величиною і на цій підставі вибрати, а потім й виконати арифметичну дію, та дати відповідь на запитання задачі.

Всі сюжетні задачі поділяють на два класи – прості і складені. Прості задачі – задачі, для розв'язання яких потрібно один раз виконати арифметичну дію, а складні – такі, для розв'язання яких потрібно два або більше рази виконати арифметичну дію. У

традиційній методиці навчання розв'язування задач, виділяються етапи роботи над задачею: а) ознайомлення із змістом задачі; б) пошук розв'язування; в) запис розв'язання й відповіді; г) робота над задачею після її розв'язання.

Об'єктом нашого дослідження є процес формування в учнів умінь розв'язування простих та складених задач у 2-му класі. Зазначимо, що методика навчання розв'язування як простих, так і складених задач є достатньо розробленою у методичній науці. Водночас, ще й досі науковці знаходяться у пошуках ефективних нових моделей навчання, які б більшою мірою сприяли розумовому розвитку учнів, в тому числі й засобом сюжетних задач. Однією з таких моделей є система розвивального навчання у всіх її варіантах, яка довела свою ефективність десятиліттями шкільної практики. У даному дослідженні нами розглянуто два основних напрями цієї системи: розвивальне навчання, зорієнтоване на інтелектуальний розвиток учня (В.В. Давидов, Д.Б. Ельконін) та система розвивального навчання «Школа 2100» (О.М. Леонтьєв).

Метою системи розвивального навчання Ельконіна – Давидова – Рєпкіна є формування навчальної діяльності, на основі якої розвиваються основні психічні новоутворення молодшого шкільного віку – розвиток внутрішнього плану дій та довільність психічних процесів. Основним методом навчання є теоретичне (змістове) узагальнення. Таким чином, учні оволодівають теоретичними значеннями і набувають умінь розв'язувати окремі практичні завдання з використанням узагальнених способів; отже, у процесі навчання здійснюється перехід від загального до конкретного. Система «Школа 2100» побудована на підставі теорії діяльності О.О. Леонтьєва і має багато спільного з системою Д.В. Ельконіна та В.В. Давидова, але відрізняється логікою розгортання математичного змісту, у тому числі й задачного матеріалу. Якщо у системі «Школа 2100» прості та складені задачі розрізняються – спочатку учні вчать розв'язувати прості задачі, а потім й складені, то в системі Д.Б. Елькона та В.В. Давидова – прості та складені задачі не диференціюються і основним засобом навчання розв'язування задач є схематичний рисунок; взагалі задачі розглядаються в цій системі як засіб формування дії моделювання.

Особливістю системи завдань підручника Е.Г. Александрової (система Д.Б. Ельконіна та В.В. Давидова) є блоки завдань: оціночний; виконавчий; рефлексивний; рефлексивно-методичний; діагностичний; рефлексивно-діагностичний; методико-діагностичний; олімпіадні завдання; вигадування олімпіадних завдань; навчання інших вигадувати олімпіадні завдання.

За системою «Школа 2100» створено підручники Л.Г. Петерсен, яка у навчанні розв'язування задач акцентує увагу на схематичних малюнках при розв'язанні задач окремих видів, надає опорні конспекти опорних задач; на узагальненні способу розв'язування задач шляхом складання буквених формул; на подальшому навчанні дітей самостійного розв'язування та аналізування задачі.

На основі аналізу та узагальнення методик розвивального навчання Е.Г. Александрової та Л.Г. Петерсена нами виділені наступні елементи розвивального навчання розв'язування задач: запис розв'язання задачі формулою; складання схеми до задачі з вказуванням частини величини та цілої величини; зображення цілої величини за даною міркою; вибір буквеної формули, що є розв'язанням задачі серед поданих формул; виділення частин у формулі; конструювання моделі величини у вигляді геометричної фігури; порівняння креслень, виразів за системою мірок.

Всі перелічені розвивальні елементи нами було реалізовано у програмі застосування елементів розвивального навчання при розв'язуванні задач у 2 класі. В програмі відповідно до тем уроків визначено розвивальні елементи, які проілюстровані на фрагментах уроків в межах теми “Таблиці множення та ділення”.

Зазначена програма зазнала експериментальної перевірки під час експерименту, який проводився у двох формах: констатувальній та формувальній. Метою

констатувального експерименту було відбір двох класів, однакових за середніми показниками засвоєння умінь розв'язувати задачі на 2 дії, що включають поняття “на ... більше (менше)”. За результатами тестування, проведеного за методикою А.В. Агібалова, нами було відібрано два класи в якості експериментального і контрольного. Метою формування експерименту була перевірка ефективності запропонованої програми, а саме її вплив на формування умінь розв'язування задач. Результати формування експерименту переконливо свідчать про те, що запропонована нами програма навчання розв'язування задач з елементами розвивального навчання позитивно впливає на сформованість умінь розв'язувати задачі.

Анотація. Скворцова С. О., Ципа А. В. **Навчання розв'язування сюжетних математичних задач, спрямоване на розвиток учнів.** Проаналізовано методики навчання розв'язування сюжетних математичних задач у системах розвивального навчання. Визначено елементи розвивального навчання, які доцільно використовувати у навчанні розв'язування задач в умовах традиційного навчання. Складено програму застосування елементів розвивального навчання при роботі над задачами і проілюстровано на фрагментах уроків.

Ключові слова: математика, початкова школа, сюжетні математичні задачі.

М. В. Черкаська

Сумський державний педагогічний університет

ім. А.С. Макаренка, м. Суми

cherkaska81@gmail.com

Науковий керівник – **Одінцова О. О.**

кандидат фізико-математичних наук, доцент

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Використання історичного матеріалу при навчанні математики залежить від вчителя, від його знань історії предмету та розуміння необхідності та ефективності такого роду матеріалу. У сучасній шкільній програмі та методичних посібниках вкрай мало подано рекомендацій по застосуванню історичного матеріалу при навчанні математики. Не зазначено ні його кількість, ні методика його застосування, ні формат подання на уроці. Вся наявна інформація стосовно моментів історизму при навчанні математики в друкованих і електронних джерелах зумовлена здебільшого власним досвідом авторів видання та носить більш ознайомлюваний, а не рекомендаційний характер. Але однотайною є думка про те, що застосування історичних довідок на уроках необхідним та доцільним. Вчитель повинен володіти історичними фактами та вміти їх застосовувати за потреби. Про те не варто розраховувати на те, що вчитель досконало вивчить історію того чи іншого питання, що стосуються шкільної програми математики, буде пам'ятати всі історичні довідки та застосовувати у разі необхідності. Але при підготовці до уроку, доцільно використовувати моменти історизму, що стосуються саме вивчення певної теми.

Історичні довідки на уроках математики, враховуючи традиційні методи та сучасні можливості, здебільшого пропонуються застосовувати у таких формах [1]:

1. бесіда на початку вивчення нового матеріалу;
2. повідомлення або історичний екскурс;
3. факти із історії науки математики;
4. біографічна довідка про видатного математика;

5. презентації, портрети, фрагменти фільмів про історію математики;
6. розв'язування історичних задач, загадок, головоломок;
7. самостійна робота учнів, пошук історичних довідок на задану тему;
8. творчі завдання для учнів, а саме створення фейсбук сторінки відомої людини, складання головоломок, кросвордів, перехід за QR-кодом на вікторину, тести, конкурс, віртуальну екскурсію, створення хмари слів, постерів, колажів, пазлів.

Застосування історичних довідок при навчанні математики у різних класах має різну мету та свої методичні особливості. Так для учнів 5 класу історичний матеріал необхідний як момент підвищення інтересу до навчання, оскільки саме в середній школі виробляється відношення до математики. Необхідно враховувати принцип наступності між початковою та основною школами, зважати на методику викладання математики у початковій школі, так як у 5-му класі у шкільній програмі з математики систематизуються та поглиблюються знання, отримані учнями у початковій школі. Більш того, викладати математику в 5-6 класах необхідно тільки тим вчителям, які мають до цього необхідний досвід, які розуміють її виховну функцію. Перше враження від уроків математики залишиться з учнем на все життя [2, с.4].

У шкільному курсі математики 6 класу закладено поступовий перехід від математики до вивчення алгебри та геометрії, а також інших предметів, у яких застосовуються знання математики. Історичні довідки стають одним із методів інтеграції цього процесу. Завдання історичного змісту більш ускладнюються, стають більш об'ємними.

На уроках у 7-9 класах, застосовуючи історичні довідки в узагальнюючих бесідах, розкриваються зв'язки математики з іншими точними науками, в учнів формується ширші математичні поняття для застосування знань в реальному житті.

На подання історичного матеріалу на уроках, як зазначають більшість авторів, а це переважно практикуючі педагоги з величезним досвідом роботи, зазвичай дуже важко виділити час. Ущільнення шкільної програми, перевантаження кількістю матеріалу, обов'язкового до вивчення, не сприяють до подання моментів історизму на уроках математики. Стосовно часу, який необхідно виділити на історичну довідку пише Г.І. Глейзер (1904-1967): «Якою б не була форма повідомлення історичних фактів – коротка бесіда, екскурс, лаконічна довідка, вирішення задачі, показ чи пояснення малюнка, - використаний час (5-12 хвилин) не можна вважати витраченим дарма, якщо вчитель зміг подати історичний факт у тісному зв'язку з теоретичним матеріалом, що вивчається на уроці» [3, с.7].

Історичні довідки часто подаються «формально», тобто без належної важливості їх застосування. Також форма подання історичних довідок часто спрощена, зведена до 2-3 речень. Можливо, деякі факти з історії математики є примітивними, але за використання «примітивів», як достатньо наукових фактів, виступає І.Я. Демман (1885-1970): «Визнання учителем користі для роботи знання того чи іншого факту, що здається малозначним, нейтралізує для автора десяток закидів в недостатній серйозності його книги» [2, с. 10].

На практиці, як показують нечисленні дослідження, використання історичних довідок в процесі навчання математики не має чіткої системи та переважно носить епізодичний характер. Повідомлення однієї історичної довідки триває 3-5 хвилин, рідше до 10 хвилин на початку вивчення теми, застосовується в середньому один раз на 6-8 уроків.

Історичні довідки виступають невід'ємною частиною привернення уваги до вивчення математики, збудником пізнавального інтересу, творчих здібностей школярів, створюють умови для ефективного процесу навчання.

Література

1. Чистух В. Я. Системне використання історичного матеріалу на уроках і в позакласній роботі – дієвий засіб підвищення інтересу до вивчення математики. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://elar.ipro.edu.te.ua:8080/handle/123456789/3280>
2. Демман И. Я. История арифметики. – М.: Просвещение, 1964. – 416 с.
3. Глейзер Г. И. История математики в школе VII – VIII классы.: Пособие для учителей – М.: Просвещение, 1982. – 240 с.

Анотація. Черкаська М. Сучасні аспекти використання моментів історизму при навчанні математики. У тезах показано можливості застосування моментів історизму при навчанні математики, запропонована система використання історичних довідок у різних формах для середньої школи. Проаналізовано методичку подання історичних довідок на практиці.

Ключові слова: математика, історичні довідки, моменти історії, історичні задачі, історія науки, форми застосування.

А. С. Шаматріна

*КУ Сумська спеціалізована школа I-III ступенів № 2 ім. Д. Косаренка м. Суми
alinashamatrina@ukr.net*

*Науковий керівник – Чашечникова О. С.
доктор педагогічних наук, професор*

ДО ПИТАННЯ ДІАГНОСТИКИ РІВНЯ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У СИСТЕМІ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Розвиток інтелектуальних здібностей, творчого мислення учнів – одне з головних завдань навчання математики у сучасній школі. Більшість вчителів математики, що працюють у класах нематематичних профілів, стикаються з проблемою нестачі навчального часу навіть на вивчення програмного матеріалу, тому необхідною є система завдань з кожної теми, яка була б спрямована на розвиток творчого мислення учнів [5]. У продовженні дослідження Чашечникової О. С. [4; 6] під час педагогічної практики студенткою фізико-математичного факультету А. С. Івченко (А. С. Шаматріною) в КУ ССШ I-III ступенів №25 (м. Суми) було проведено діагностику рівня розвитку творчого мислення старшокласників (брали участь 50 школярів) з використанням методик «Творча уява», «Гнучкість мислення», «Швидкість протікання мислення», «Виключення», «Творчі здібності» за методиками П. Торранса та Дж. Гілфорда [1;2;6]. Більшість учнів, що брали участь в експерименті, мали середній рівень сформованості загальних творчих здібностей. Аналіз результатів представимо діаграмою (рис. 1).



Рис.1. Результати діагностики (перший етап)

Нами було зроблено висновок, що старшокласники, які брали участь, мають потенціал для розвитку, але він ще не використаний. Про це свідчили і результати спостережень за учнями на уроках математики: вони воліли працювати за шаблоном, побоювались зробити помилки, тому намагались ухилитися від того, щоб міркувати вголос.

Проведене дослідження надихнуло нас на проведення схожого дослідження у професійній діяльності у КУ ССШ І-ІІІ ступенів № 2 ім. Д. Косаренка (м. Суми). Також ми врахувати результати дослідження О. С. Чашечникової, проведеного у Сумському будівельному коледжі. Враховувались: результати використання вищевказаних методик; спостереження за процесом фронтального виконання завдань творчого характеру учнями; виконання письмових самостійних робіт з математики (включали в себе завдання різного рівня). Результати продемонструємо діаграмою (рис. 2).

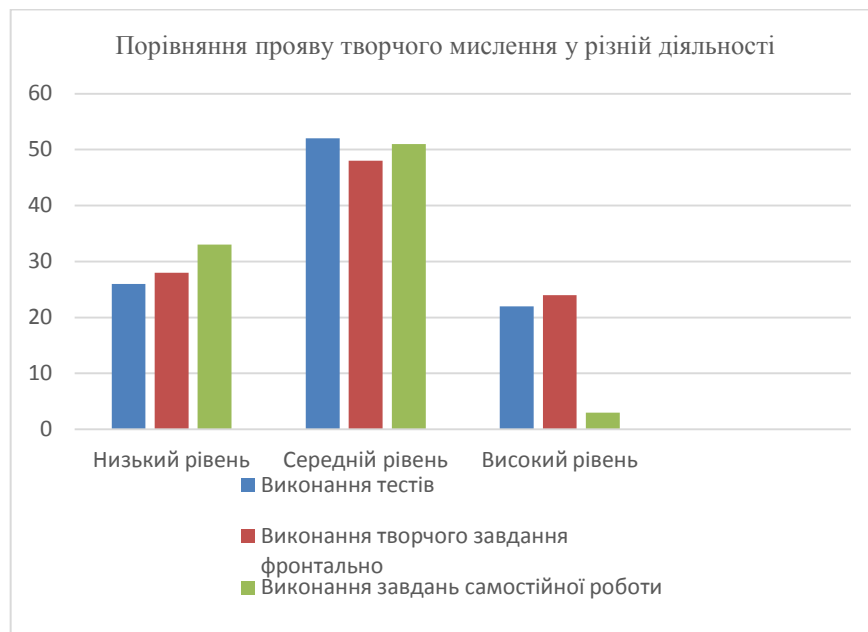


Рис.2. Результати діагностики творчого мислення у процесі навчання математики

Як бачимо, найкраще виявляються навіть латентні творчі здібності учнів через застосування психологічної діагностики і корелюють ці результати із результатами спостережень за виконанням творчих завдань фронтально (є можливість «підказки» з боку вчителя і більш підготовлених учнів, що «спрямовує на правильний шлях»). В ході розв'язування завдань самостійно виявленню рис творчого мислення заважає недостатнє знання учнями відповідного навчального матеріалу (про це свідчать і результати, опубліковані у [3; 4; 6]. Звичайно, творчий потенціал учнів має розвиватися в ході діяльності – у процесі розв'язування завдань. Отже, необхідно побудувати таку систему завдань з математики до кожної теми, яка б сприяла розвитку творчих рис особистості.

Подальшого дослідження потребують питання створення системи діагностування творчого мислення при навчанні математики, адаптованої до умов навчання у сучасних школах, серед яких умовно-евристичні та умовно-творчі завдання (терміни введено О. С. Чашечниковою у [3]).

Література

1. Лосева А. А. Психологическая диагностика одаренности: Учебное пособие / А. А. Лосева. – М.: Академический проект. Трикота. – 2004. – 176 с.

2. Туник Е. Е. Диагностика креативности: Тест Торренса П. / Е. Е.Туник. – СПб.: ИМАТОН, 1998. – 171 с.
3. Чашечникова О. С. Використання умовно-евристичних завдань з метою підвищення ефективності навчання математики учнів та студентів : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [“Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів в процесі вивчення математичних дисциплін”], (Ялта, 8-10 листопада 2007 р.). / О. С. Чашечникова, З. Б. Чухрай, О. М. Нестеренко, О. О. Степаненко. – Ялта : РВВ КГУ, 2007. – С. 133-135.
4. Чашечникова О. С. Розвиток математичних здібностей учнів основної школи : дис. ... кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). / О. С. Чашечникова. – К. : Інститут педагогіки АПН України, 1997. – 208 с.
5. Чашечникова О.С. Творча діяльність у процесі навчання математики : стан проблеми в загальноосвітній школі // Вісник Черкаського університету. – 2006. – Вип. 93. – С. 162-170. – (Серія «Педагогічні науки»).-С.162-170.
6. Чашечникова О. С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики : дис. ... доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). / О. С. Чашечникова. – Сум ДПУ ім. А. С. Макаренка. – Суми, 2011. – 558 с.

Анотація. Шаматріна А. С. До питання діагностики рівня розвитку творчого мислення учнів у системі роботи вчителя математики. *Робота присвячена аналізу результатів діагностики рівня творчого мислення учнів в ході навчання математики. Продемонстровано, що діагностику необхідно проводити комплексно: через виконання психологічних тестів, через розв'язування завдань фронтально та індивідуально.*

Ключові слова: *творче мислення, навчання математики.*

А. О. Яковенко

*Черкаський національний університет
імені Б. Хмельницького м. Черкаси
borkovaa1@gmail.com*

*Науковий керівник – Акуленко І. А.
доктор педагогічних наук, доцент*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

У концепції модернізації української освіти на період до 2022 року [1] підкреслюється, що одним із результатів правильного організованого освітнього процесу є розвиток здатності молоді до дослідницької діяльності. Тому формування дослідницьких умінь у представників молодого покоління стає одним із важливих і актуальних завдань сучасної вітчизняної освіти. Узагальнюючи теоретичні розвідки науковців (Л. Голодюк, Т. Бутар, Т. Іванова, М. Каплан, А. Столяр, Л. Орлова, Б. Вікол, Т. Раджабов, Н. Менчинська, А. Колгоморов, Д. Пойа та ін.) навчально-дослідницькі уміння школярів будемо трактувати як сукупність інтелектуальних і практичних дій, що визначають готовність учнів виконувати розумові та практичні дії, що відповідають саме дослідницькій діяльності. Перелік навчально-дослідницьких умінь, що мають опановувати учні у процесі навчання, на нашу думку, має зазнавати певних варіацій залежно від змісту та рівня навчання. Учням, які вивчають математику на рівні стандарту, достатньо підтримуватися діями активного сприймання, запам'ятовування, збереження, відтворення та структурування інформації. Вчителю необхідно

акцентувати увагу на формуванні в них уміння виявляти ефективні способи сприймання інформації й оперування її змістом, а також уміння, що забезпечують виконання розумових операцій порівняння, аналізу, синтезу, узагальнення, класифікації, та вмінь налагоджувати та підтримувати ефективну взаємодію з усіма учасниками діяльності (за класифікацією Л. Голодюк [2]). У старшокласників, які вивчають математику на профільному та поглибленому рівнях, окрім зазначених вище уміння доцільно й можливо формувати вміння, що забезпечують ефективне входження учнів в інформаційно-освітнє середовище, як от: 1) уміння планувати самостійну діяльність відповідно до її мети, 2) уміння обирати способи, відповідну послідовність кроків і необхідні засоби для досягнення мети, 3) уміння здійснювати рефлексію, саморегуляцію й самокоригування.

У практиці навчання формування навчально-дослідницьких умінь учнів є одним із супутніх, неосновних результатів навчання. Результативність цього процесу корелює зі ставленням учителів до цього результату навчання, їхньої обізнаності, вправності й досвіду з організації навчально-дослідницької діяльності учнів. Тому для дослідження сучасного стану формування навчально-дослідницьких умінь у практиці навчання учнів математики було проведено анкетування вчителів математики. В опитуванні взяли участь 90 респондентів – учителів математики, які працюють у міських (62%) і в сільських (38 %) школах. Стаж роботи на посаді вчителя математики варіюється: 1-5 років (10%), 6-10 років (9%), 11-15 років (19%), 16-20 років (10%), 21-25 років (11%), 25 років і більше (41%). Опитування показало, що 75,6% викладають математику в 5-6 класах, 80% респондентів викладають в 7-9 класах та 67,7% опитаних учителів мають досвід навчання математики в старших класах. Анкетування показало, що для організації навчально-пізнавальної діяльності учнів переважна більшість опитаних учителів (87,7%) використовує уроки математики. При цьому 23% респондентів звертаються до цього виду навчальної діяльності учнів часто, 67,7% - час від часу, несистематично. Не організовують навчально-дослідницьку діяльність учнів на уроках математики взагалі 10,3% опитаних вчителів. У позаурочний час 16% респондентів часто організовують цей вид діяльності учнів, рідко – 62%; не організовують взагалі – 22%. Найбільш доцільно організовувати навчально-дослідницьку діяльність з учнями, на думку учасників опитування, під час навчання геометрії в 7-9 класах (75,6%) і стереометрії 10-11 класи (54,4%). Майже половина учасників опитування (49%), вважає за доречне організовувати навчально-дослідницьку діяльність учнів у навчанні математики в 5-6 класах. Найменший відсоток опитаних вчителів вважають за доцільне організувати навчально-дослідницьку діяльність учнів у навчанні алгебри в 7-9 класах (37,8%) і алгебри і початків аналізу в 10-11 класах (33,3%). Анкетування показало найважливіші властивості навчально-дослідницької діяльності, які виокремлюють вчителі: діяльність мотивує учнів до виявлення самостійності (65,6%), у результаті діяльності учень опановує узагальнені способи розв'язання проблем не обов'язково математичного змісту (52,2%), діяльність створює умови для набуття спеціальних (навчально-дослідницьких) умінь (51,1%), діяльність має спрямованість на пошук способів розв'язання об'єктивно нових задач (48,9%), у процесі діяльності учні переважно працюють самостійно (індивідуально або в групах) (47,8%), діяльність створює умови для набуття суб'єктивно нових знань та досвіду (46,7%), діяльність зумовлена внутрішньою мотивацією учня (41,1%), у діяльності створюються передумови для набуття учнем здатності до передбачення певного результату або його недосяжності та діяльність характеризується пошуком закономірних зв'язків (40%), діяльність має спрямованість на пошук проблем, нових задач (38,9%), діяльність має спрямованість на пошук способів розв'язання об'єктивно нових задач (34,4%), діяльність створює умови для набуття якісно нових особистісно важливих цінностей (27,8%), діяльність має специфічні структурні елементи (дії та їх комбінації, уміння,

навички) (22,2%), у результаті діяльності учень опановує узагальнені способи розв'язання проблем суто математичного змісту (21,1%). Найбільш вагомими для навчально-дослідницької діяльності учнів, на думку вчителів, є вміння: використовувати навчальну, довідкову та іншу літературу (його виокремили 75,3% вчителів), вміння аналізувати хід та результат власної діяльності (73% респондентів), вміння самостійно складати план своєї роботи і слідувати йому (70,8% респондентів), вміння застосовувати знання із різних галузей (67,4%), вміння підбирати матеріал для експерименту (66,3%), вміння прогнозувати, представляти кінцевий продукт (65,2%), вміння висувати гіпотези та її вирішення (64%), вміння оформлювати результати дослідження у вигляді графіків, таблиць, діаграм (61,8%), вміння самостійно висувати ідеї, знаходити спосіб дії (60,7%), вміння пошуків аналогії (59,6%), вміння раціонально використовувати час (58,4%), вміння аналізувати наявні можливості та ресурси для виконання діяльності і вміння самоперевірки отриманих результатів (55,1%), вміння робити індуктивні та дедуктивні висновки і вміння самооцінки (53,9%), вміння сприймати задачу, для вирішення якої недостатньо знань (50,6%).

Література

1. Деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення 07.11.20).

2. Голодюк Л. Формування навчально-дослідницьких умінь учнів на уроках математики. Наукові записки. 2015. №7. С. 32-38

Анотація. Яковенко А. О. Дослідження ціннісного ставлення учителів математики до організації навчально-дослідницьких умінь учнів. У статті представлені результати анкетування вчителів математики щодо їх ставлення до навчально-дослідницької діяльності учнів.

Ключові слова: навчально-дослідницька діяльність, навчально-дослідницькі вміння.

Т. В. Яманді

магістрантка 2-го року навчання
спеціальності 013 Початкова освіта

Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського,
м.Одеса
skvo08@i.ua

Скворцова С. О.

доктор педагогічних наук, професор,

ГЕОМЕТРИЧНА ПРОПЕДЕВТИКА В КУРСІ МАТЕМАТИКИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Питання про функції геометричної пропедевтики в початковій школі завжди було у колі уваги методистів. Науковці виділяють наступні функції вивчення геометричного матеріалу: навчальну, розвивальну, виховальну, пізнавальну, прикладну і контролюючу. На думку І.Ф. Шаригіна вивчення геометрії сприяє культурному, духовному, інтелектуальному, естетичному і творчому розвитку учня. Тому у розвивальній функції можна виділити складники: культурно-розвивальний, духовно-розвивальний, інтелектуально-розвивальний, творчо-розвивальний, естетично-розвивальний. У інтелектуально-розвивальному складнику велике значення має логіка, а у творчому – інтуїція. Розвиток логіки та інтуїції А.В. Белошиста вважає двома рівноправними функціями геометричної освіти. Авторка виходить з тези А. Пуанкаре, про те, що доведення здійснюються за допомогою логіки, а винаходи – за допомогою інтуїції. Геометрія сприяє розвитку обох цих якостей, оскільки логічний і інтуїтивний

аспекти в геометрії є невід’ємними.

Геометрична пропедевтика в початковій школі має досить стислий обсяг, яким передбачено розрізнення плоских та об’ємних геометричних фігур, без визначень та властивостей; в учнів формуються лише поняття про прямокутник і квадрат, але найближчим родом для визначення прямокутника є чотирикутник, а для квадрата – прямокутник. Молодші школярі мають розрізняти коло і круг, розуміти сутність радіуса і діаметра кола. Але, серед методистів постійно обговорюється питання щодо розширення змісту геометричної пропедевтики в курсі початкової математичної освіти. Вчені пояснюють труднощі засвоєння учнями систематичного курсу геометрії відсутністю у курсі початкової математики змістовного геометричного матеріалу.

Логіка геометричної пропедевтики в початковій школі розгортається відповідно до положення психолога Ж. Піаже, щодо етапів формування геометричних уявлень дітей – від топологічних до проєктивних, і тільки після цього до метричних. Таким чином, діти опановують геометричні поняття від геометрії форми і положення до геометрії міри. Тому у початковій школі розглядаються фігури на площині та у просторі, але на рівні розпізнавання їх форми, на рівні визначення їх взаємного розташування на площині та у просторі. Але, дійсно геометричний матеріал пропонується епізодично, і як наслідок, просторове мислення дітей набуває недостатнього розвитку.

А.В. Белошиста, виходячи з провідного виду мислення молодших школярів – образного мислення, бачить переваги саме геометричного матеріалу поряд із арифметичним та алгебраїчним, тому авторка виступає про розширення змісту геометричної пропедевтики в початковій школі. Очевидно, що процес навчання слід будувати на підставі провідного в даному віці виду розумової діяльності, і для цього слід використовувати, як адекватний зміст, так і технології, що спираються на образний стиль мислення. Геометричний зміст відповідає цим вимогам повною мірою.

Грунтуючись на даних психології багато вчених запропонували власні системи вивчення геометрії і радять, взагалі ввести у початковій школі геометрію як окремий предмет, або займатися з дітьми геометрією у позаурочний час. На цей момент існують цікаві розробки таких авторів, як І.В. Шадріна, В.Ф. Єфімов, Н.С. Подходова, А.В. Белошиста, О.В. Лапшина, О.В. Тарасова. І.В. Шадріна, В.Ф. Єфімов здійснили спробу включити в систему вивчення геометричного матеріалу елементи стереометрії. Вони радять йти „ від стереометрії – до планіметрії ”. Ідею фузіонізму, яка передбачає спільне вивчення об’ємних та плоских фігур, і при цьому плоскі фігури з’являються як похідні від об’ємних, також реалізовано у курсі Н.С. Подходової, О.В. Лапшиної, О.В.Тарасової та А.В. Белошистої. Пропозиції О.В. Лапшиної та Т.Б. Кип’яткової відзначаються значним розширенням кола питань стереометрії у початковій школі. Питання розвитку у молодших школярів просторового мислення вивчали методисти С.В. Петрушина, яка наводить план розвитку просторового мислення та типи завдань з його реалізації; Т.Х. Пономарьова та Є.А. Корнілова, роблять акцент на розвитку вмінь оперувати у думці образами предметів.

Однак інноваційні підходи зазначених авторів не можуть бути реалізовані в умовах традиційного навчання, основи якого визначено Державним стандартом. Тому нами поряд із вивченням традиційних підходів до формування геометричних уявлень і понять М. О. Бантової, М.В. Богдановича, Г.В. Бельтюкової, М.В. Козак, Я.А. Король, О.В. Лапшиної, М. Д. Ясенко, В.Н. Юденко, Л. Росолової, А.Г. Гришко, В.М. Кухарь, Ю.Ю. Барнічки, М. Волчастої, Ю.К. Нобачук, Т.С. Яценко, М.І. Моро, А.М. Пишкало, С.О. Скворцової, Г.І. Мартинової, Т.О. Шевченко та інших, розглянуто можливість застосування елементів нетрадиційних підходів. Нами розроблено систему завдань та методику роботи над ними із врахуванням нетрадиційних підходів. Засобом цих завдань учні 2-го класу знайомляться з геометричними фігурами та здійснюється

формування креслярських навичок. Ця система завдань будується за планом: узагальнення знань з геометрії за 1-й клас, кути многокутника, прямий кут, прямокутник, властивості сторін прямокутника, квадрат, периметр фігури, круг і коло.

Геометричний матеріал в умовах експериментального навчання подавався учням блочно: на протязі кількох тижнів частина уроку відводилася для вивчення геометричного матеріалу. Розроблена система завдань і методика роботи над ними зазнала експериментальної перевірки під час педагогічного експерименту. У контрольному класі вивчення геометричного матеріалу проводилося традиційно, а в експериментальному класі - із застосуванням експериментальної системи завдань і методики роботи над ними. В результаті аналізу експериментальних даних ми дістали висновок про те, що в середньому показники засвоєння геометричних знань і умінь у експериментальному класі значно вище, ніж в контрольному класі. Це нам дало підстави зробити висновок про більшу ефективність експериментальної методики порівняно з традиційною методикою повторення матеріалу.

Анотація. Скворцова С. О., Яманді Т. В. **Геометрична пропедевтика в курсі математики початкової школи.** *Виходячи із провідного типу мислення молодших школярів обґрунтовується позиція про розширення змісту геометричної пропедевтики в початковій школі. На підставі аналізу нетрадиційних підходів до формування геометричних уявлень і понять, створено систему завдань геометричного змісту для 2-го класу та розроблено методику роботи над ними. Крім того, пропонується блочне вивчення геометричного матеріалу, протягом кількох уроків.*

Ключові слова: математика, початкова школа, геометричні уявлення і поняття.

І. С. Сіра

*Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми
науковий керівник – О. В. Мартиненко
кандидат фізико-математичних наук, доцент
sira.inna.99@gmail.com
elenamartova21@gmail.com*

ГРАНИЦЯ ПОСЛІДОВНОСТІ

Операція граничного переходу є одним з найважливіших інструментів математики, але за обговоренням другорядних деталей цей факт іноді губиться. Задачі про границі числових послідовностей привертають нашу увагу, і ми випускаємо з поля зору те, що всі інші поняття аналізу неможливо отримати без операції граничного переходу. Існує декілька підходів до введення границі послідовності, а саме: алгебраїчний (класичний підхід за Коші), геометричний та підхід, що ґрунтується на теорії множин. Названі підходи також стосуються розв'язування задач, оскільки відповідно до підходу будується та чи інша теорія. Найчастіше використовують алгебраїчний підхід. Досить цікавим, але не менш вживаним, є геометричний підхід. Рідше за інші зустрічається підхід, що ґрунтується на теорії множин.

Концепція основних понять числення нескінченно малих величин розглядалася багатьма вченими. В цій обласні значних результатів досяг Жан Дерон Даламбер. Про це Даан-Дальмедіко пише так: «Предмет диференціального числення визначається як «спосіб диференціювати величини, тобто знаходити нескінченно малу різницю скінченної змінної величин». Даламбер намагався обґрунтувати його за допомогою методу границь». Поняття границі він тлумачив так: «одна величина є границею іншої, коли ця друга величина може наближатися до першої як завгодно близько». Але йому не вдалося побудувати логічного зв'язного вчення про границю.

Перша зрозуміла концепція числення нескінченно малих належала чеському логіку і математику Бернардо Больцано, проте, його роботи довгий час залишалися непоміченими.

Ідеї Даламбера успішно розвивав Огюстеном-Луї Коші, саме він зробив найбільший внесок у розвиток числення нескінченно малих. Даан-Дальмедіко пише: «За основне поняття Коші прийняв поняття границі». На відміну від Даламбера Коші повністю відмовився від геометричного підходу та визначив поняття границі як арифметичне. Коші дав наступне означення границі: «Якщо значення, які послідовно приписують одній і тій же змінній, необмежено наближаються до деякого фіксованого значення, так що в кінці кінців відрізняються від нього як завгодно мало, то останнє називається границею всіх останніх».

Карл Вайерштрасс для опису нескінченно малих ввів мову « $\delta - \varepsilon$ », він першим помітив відсутність логічного обґрунтування цього поняття в арифметиці і намагався виправити це положення. Приблизно в 1863 році ним була розроблена теорія дійсних чисел (опублікована у 1872 році). [1]

Далі поняття границі послідовності було глибше досліджено, виходячи з різних точок зору.

Класичне означення границі числової послідовності спирається на наступну нерівність $|x_n - a| < \varepsilon$. З геометричної точки зору ця нерівність означає, що елементи x_n при $n > n_0$ лежать в інтервалі $(a - \varepsilon; a + \varepsilon)$, який називають ε -околом точки a . Звідси й випливає означення границі послідовності з геометричної точки зору, саме з цим означенням пов'язана теорема Кантора про вкладені відрізки. [2]

Уся теорія, яка раніше була розвинена, має один суттєвий недолік: для того, щоб встановити збіжність деякої послідовності $\{x_n\}$, необхідно мати інформацію про її границю a . Однак, цей недолік усуває критерій Коші, що ґрунтується на понятті фундаментальної послідовності:

$$\exists \varepsilon > 0 \forall n_0 \in \mathbb{N} \exists m, n > n_0 (|x_n - x_m| \geq \varepsilon).$$

Приклад.

Розглянемо послідовність $\{x_n\}$, де $x_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$.

Оскільки $\forall n_0 \in \mathbb{N}$

$$|x_{2n_0} - x_{n_0}| = \frac{1}{n_0 + 1} + \dots + \frac{1}{2n_0} > n_0 \cdot \frac{1}{2n_0} = \frac{1}{2},$$

то взявши $\varepsilon \leq \frac{1}{2}$, отримаємо розбіжність послідовності.[4]

Існує ще один підхід до введення поняття границі числової послідовності, в основу якого покладено класичне означення границі. Проте, цікавим є те, що при цьому деякі теореми приймають за аксіоми, через які доводять інші теореми. Саме такою є теорема Больцано Коші, яку формулюють як аксіому: будь-яка монотонна обмежена послідовність має границю.

Ця аксіома відображає властивість повноти множини дійсних чисел, вона пов'язана з теоремою Кантора (про вкладені відрізки), а саме з існуванням точки, яка належить кожному з відрізків.

При такому підході аксіома Больцано-Вайерштрасса рівносильна кожному з наступних тверджень:

1. Якщо на числовій осі побудована нескінченна послідовність відрізків, так що кожен наступний відрізок лежить всередині попереднього, то ці відрізки мають принаймні одну спільну точку.

2. Будь-яке дійсне число можна записати у вигляді нескінченного (періодичного чи неперіодичного) десяткового дробу, і кожному такому дробу відповідає дійсне число.

Якщо одне з тверджень прийняти за аксіому, то інше твердження й аксіома Больцано-Вайерштрасса стануть теоремами, які треба доводити.

Аксіома Больцано-Вайерштрасса забезпечує тільки існування границі і нічого не говорить про її величину. [3]

Література

1. Даан-Дальмедико А., Пейффер Ж. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики: Пер. с франц. – М.: Мир, 1986. – 432 с.
2. Ильин В.А. и др. Математический анализ. Начальный курс. – М.: Издательство МГУ, 1985. – 662с.
3. Кириллов А.А. Пределы. – М.: Наука, 1973. - 98с.
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1962. – 608с.

Анотація. **Сіра І. С. Границя послідовності.** *В даній статті розглянуто різні підходи введення границі послідовності. Розглянуто декілька теорем, наведено приклад на визначення збіжності числової послідовності та виділений підхід через аксіому Больцано-Вайерштрасса.*

Ключові слова: *границя, послідовність, аксіома, числова.*

Сайт Науково-дослідної лабораторії змісту і методів навчання математики, фізики, інформатики (СумДПУ імені А. С. Макаренка)

<https://laboratoriya.sspu.sumy.ua/>

Сайт збірника наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти»

<https://appmo.sspu.sumy.ua/>

Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти» включено до Переліку наукових фахових видань України (Категорія «Б» відповідно до наказу МОН № 1471 від 26.11.2020 року).

Збірник «Актуальні питання природничо-математичної освіти (ISSN: 2519-2361)» індексується у базі ***Index Copernicus***.

Значення показника *Index Copernicus Value (ICV)*.

ICV 2019 = 80.39

ICV 2018 = 64.79