

Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського

Факультет математики, фізики, комп'ютерних наук та технологій

Кафедра алгебри і методики навчання математики



Вінниця - 2019

УДК 373.5.091.26:51(07)

М54

*Затверджено до друку вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
(протокол № від 2019 року)*

Рецензенти:

Нестюк В. М. – директор КЗ «Фізико-математична гімназія №17 Вінницької міської ради», вчитель математики, відмінник освіти України.

Терепа А. В. – кандидат педагогічних наук, спеціаліст другої категорії, викладач математики КЗ вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж».

Редакційна колегія:

О. І. Матяш – консультант

Д. О. Тютюнник - консультант

Н. В. Святецька – відповідальний редактор

О. В. Білик – відповідальний редактор

Ю. О. Каштельян - заступник відповідального редактора

О. М. Райковська - заступник відповідального редактора

М. В. Трусюк - заступник відповідального редактора

Відповідальність за автентичність цитат, правильність фактів, посилань несуть автори статей.

М54

Методичний пошук. Моніторинг математичних компетентностей учнів//Студентський науковий методичний збірник. Випуск 9. – Вінниця: ТОВ «Твори», 2019. – с.

ISBN

Основу дев'ятого випуску збірника «Методичний пошук» складають праці студентів різних курсів спеціальностей 014 Середня освіта (Математика) і 111 Математика Факультету математики, фізики, комп'ютерних наук і технологій Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, присвячені актуальній проблемі фахової підготовки майбутніх вчителів математики, методам і засобам проведення моніторингу математичних компетентностей учнів на уроках математики.

Для студентів та вчителів спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

ISBN

УДК 373.5.091.26:51(07)

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	9
РОЗДІЛ 1. ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ МОНИТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АЛГЕБРИ	10
<i>Білик Олександра Володимирівна</i>	
ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ ЯК ЗАСІБ МОНИТОРИНГУ ЗНАНЬ З МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ	10
<i>Благодир Алла Миколаївна</i>	
МОНИТОРИНГ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ.....	15
<i>Громик Оксана, Левицька Марія, Поплавська Марина</i>	
ДОБІРКА ЗАДАЧ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ВМІНЬ УЧНІВ 9 КЛАСУ ДОВОДИТИ НЕРІВНОСТІ	21
<i>Євдокімова Катерина Анатоліївна</i>	
НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ПЕРЕВІРКИ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРА	27
<i>Косолапова Олена Вікторівна, Калашніков Ігор В'ячеславович</i>	
ЗАДАЧІ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ, ЯК ЗАСІБ МОНИТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ З ТЕМИ «ВІДСОТКИ»	32
<i>Кучер Тетяна Володимирівна</i>	
МЕТОД МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ В ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧАХ	38
<i>Майданюк Світлана Петрівна, Пшеничний Вадим Віталійович</i>	
ТЕКСТОВІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ	44
<i>Пождіна Емілія Іванівна</i>	
ДО ПИТАННЯ ПЕРЕВІРКИ ВМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗАСТОСОВУВАТИ ПОХІДНУ ФУНКЦІЇ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ.....	50
<i>Тарадайко Марія Федорівна</i>	
МОНИТОРИНГ СФОРМОВАНOSTІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ТЕМИ «ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ»	55

Франчук Володимир Костянтинович

ДО ПИТАННЯ МОНІТОРИНГУ ВМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ
ЛОГАРИФМІЧНІ РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ З ПАРАМЕТРОМ 61

Захарченко Наталія Вікторівна, Чорна Іванна Сергіївна

ЗАДАЧІ З ПАРАМЕТРАМИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ВМІННЯ МОДЕЛЮВАТИ. 65

Штурба Євгенія Андріївна

КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ З ТЕМИ «ТЕОРІЯ
ЙМОВІРНОСТЕЙ» ЯК ЗАСІБ ДІАГНОСТИКИ РІВНЯ МАТЕМАТИЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ..... 71

Бартюк Богдан Олегович, Гераскін Володимир Володимирович

РОЛЬ І МІСЦЕ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ
СФОРМОВАНOSTІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ 77

Мукоїд Алла Павлівна

ВИКОРИСТАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЮ ДЛЯ КОНТРОЛЮ НА УРОКАХ
ВИВЧЕННЯ ПОХІДНОЇ 81

Засік Ростислав Вадимович

ДІАГНОСТИКА СФОРМОВАНOSTІ ВМІНЬ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ
ПОКАЗНИКОВІ РІВНЯННЯ 86

**РОЗДІЛ 2. ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ 91**

Панянчук Інна, Волошина Даша

ПРАКТИЧНІ ЗАДАЧІ З ТЕМИ «ПОДІБНІСТЬ ТРИКУТНИКІВ» ЯК ЗАСІБ
МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ 91

Кравенська Лілія Романівна

ВИКОРИСТАННЯ МЕТРИЧНИХ ТЕОРЕМ ПЛАНІМЕТРІЇ ПРИ
РОЗВ'ЯЗУВАННІ АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗАДАЧ 99

Мартиненко Анастасія Русланівна, Мартиненко Дмитро Олександрович

КОНСТРУЮВАННЯ СИСТЕМИ ЗАДАЧ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ
КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ТЕМИ ТІЛА ОБЕРТАННЯ..... 105

Олтаржевська Інна Олександрівна

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
УЧНІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ 110

Мельник Анастасія Костянтинівна

ДІАГНОСТИКА ЗНАНЬ УЧНІВ З ТЕМИ «КУЛЯ ВПИСАНА В ПІРАМІДУ» ... 115

Ткач Каріна Володимирівна

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ
ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИЗМИ 121

Ткаченко Світлана Вікторівна

МОНІТОРИНГ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ 125

Мельник Антоніна Віталіївна, Волянська Тетяна Ігорівна

КОНТРОЛЬНА РОБОТА ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ 131

Пасішніченко Іван Сергійович

ДОВЕДЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ СПІВВІДНОШЕНЬ ГЕОМЕТРИЧНИМИ
МЕТОДАМИ 137

Босак Альона Євгеніївна

ЗАСТОСУВАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПРИ
ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ 141

Швець В'ячеслав Васильович

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ФОРМУВАННІ
МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ 147

**РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ
МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ 154**

Бикова Юлія

ВИКОРИСТАННЯ РЕАЛЬНИХ ДАНИХ ТА ПОТОЧНИХ ПОДІЙ ДЛЯ
МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ 154

Бойко Вікторія Володимирівна

МОНІТОРИНГ МОТИВАЦІЇ ДО САМООСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ
ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ 159

Васильченко Віталій Сергійович

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ 164

Гарник Вікторія Сергіївна

МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЗЗСО І
СТУДЕНТІВ ЗВО ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ» ЗА
ДОПОМОГОЮ ТЕСТУВАННЯ..... 169

Колеснік Дар'я Степанівна

ТЕСТИ ЯК ЗАСІБ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ГЕОМЕТРІЇ..... 175

Комарова Вікторія Володимирівна

ТВОРЧИЙ ПІДХІД УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В ОЦІНЮВАННІ
МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ 181

Луца Тетяна Олександрівна

ТЕСТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТИКИ СФОРМОВАНОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ТЕМИ «ЧОТИРИКУТНИКИ» 186

Мартинюк Владислав Андрійович

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ СТОХАСТИКИ 193

Ольшевський Вячеслав Володимирович

САМОКОНТРОЛЬ ТА КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ..... 198

Руда Віта Володимирівна

МІЖНАРОДНІ МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ
СФОРМОВАНОСТІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ..... 204

Удоденко Вікторія Юріївна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТРИКУТНИКІВ 210

Черниш Вікторія Миколаївна

ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК
УЧНІВ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ..... 218

Липко Богдан Сергійович

ОНЛАЙН ТЕСТУВАННЯ ЯК МЕТОД ПЕРЕВІРКИ МАТЕМАТИЧНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ 224

РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПІД ЧАС МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ.....	230
<i>Андрієвська Марина Юріївна</i>	
КОМПЕТЕНТНІСНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	230
<i>Бабюк Діана Олександрівна</i>	
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА КОРЕКЦІЇ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ.....	236
<i>Вітряк Емілія Олексіївна</i>	
МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ.....	242
<i>Каштельян Юлія Олександрівна</i>	
МОНІТОРИНГ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	249
<i>Кульчицька Олена Петрівна</i>	
МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ	255
<i>Онищенко Тетяна Володимирівна</i>	
STEM-ПРОЕКТ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ.....	262
<i>Піскова Владіслава Ігорівна</i>	
МОНІТОРИНГ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ	268
<i>Райковська Олександра Миколаївна</i>	
ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТА ЯК ПОКАЗНИК ПЕРЕВІРКИ РІВНЯ ЙОГО МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ	273
<i>Романова Інна Вікторівна</i>	
ПОРТФОЛІО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ФОРМА ОЦІНЮВАННЯ ЙОГО НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	279
<i>Святецька Наталія Василівна, Ланова Анна Іванівна</i>	
МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПЕРЕТВОРЮВАТИ ЛОГАРИФМІЧНІ ВИРАЗИ.....	283

Січкара Юлія Федорівна

МОНІТОРИНГ ГЕОМЕТРИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МНОГОГРАННИКІВ 289

Трусюк Марія Володимирівна

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕСТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ 295

Гринь Тетяна Ігорівна

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ..... 299

Сольвар Іван Миколайович

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 304

Сольвар Наталія Миколаївна

МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЯК ОДНІЄЇ З КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ..... 310

Н. Л. Городюк, Д. В. Зуліна

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕСИ, ЯК ЗСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ..... 316

Гадуп'як Юлія Василівна

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ ВОЛОДІННЯ УЧНЯМИ ЗАГАЛЬНИМИ І СПЕЦІАЛЬНИМИ КОМПЕТЕНТНОСТЯМИ..... 323

Скрентович-Вахрамєєва Іванна Тарасівна

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ І ХІМІЇ НА ПРИКЛАДІ ШКІЛ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ..... 327

ПЕРЕДМОВА

Сьогодні якість математичної освіти залежить від багатьох чинників, зокрема таких як досконалість навчальних програм і підручників, організація навчального процесу, педагогічна майстерність учителів, інформатизація освіти, оснащення сучасним навчальним обладнанням тощо. Найбільш об'єктивним відображенням якості освіти є результативність навчальної діяльності учнів, їхня здатність застосовувати здобуті знання і вміння в практичній діяльності. Тому важливо знати, який рівень навчальних досягнень мають учні на різних етапах навчання. Збірник «Методичний пошук» на тему: «Моніторинг математичних компетентностей учнів» призначений для вчителів та студентів педагогічних спеціальностей, які прагнуть поповнити свою методичну скарбничку методами та засобами проведення моніторингу математичних компетентностей учнів на уроках математики.

Збірник підготовлено за актуальною проблематикою з метою усвідомлення вчителями математики основних завдань методичної діяльності вчителів та структурований за модульним принципом. Він складається з чотирьох частин, кожна з яких відповідає вказаній тематиці:

1. Задачі як засіб моніторингу математичних компетентностей учнів у процесі вивчення алгебри.
2. Задачі як засіб моніторингу математичних компетентностей учнів у процесі вивчення геометрії.
3. Використання тестів для моніторингу математичних компетентностей учнів.
4. Використання ІКТ під час моніторингу математичних компетентностей учнів.

Кожна стаття вибудована за структурою: вступ, мета, виклад основного матеріалу, висновки, література.

У створенні збірника «Методичний пошук. Випуск 9» взяли участь усі студенти магістратури спеціальності 014 Середня освіта (Математика) Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Крім редакційної колегії та технічної підготовки, до випуску збірника активно долучилися Бабюк Д. О., Благодир А. М., Мукоїд А. П., Тарадайко М. Ф..

Автори вдячні за допомогу, рекомендації та побажання викладачам: проф. Матяш О. І., доц. Михайленко Л. Ф., доц. Коношевський О. Л., ст.викл. Наконечна Л. Й, ст.викл. Панасенко О. Б., доц. Воевода А. Л., проф. Ковтонюк М. М., доц. Тютюн Л. А., ст. викл. Соля О. М., доц. Захарченко Н. В., доц. Вотякова Л. А., доц. Калашніков І.В..

РОЗДІЛ 1. ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АЛГЕБРИ

Білик Олександра Володимирівна

2М, спеціальності Середня освіта (Математика) / вчитель математики
КЗ «ЗШ I-III ст. №27 ВМР»

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ ЗНАНЬ З МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Вступ. Математика і вища математична освіта в сучасних умовах відіграє особливу роль у підготовці майбутніх фахівців у галузі математики, економіки, техніки, комп'ютерних та інформаційних технологій, виробництва, управління як у плані формування певного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку, так і в плані формування наукового світогляду [3].

Одним із головних факторів підготовки фахівців є перевірка набутих знань, вмінь та навичок в процесі навчання. А одним із механізмів, який сприятиме модернізації управління, контролю якості освіти, є моніторинг.

Найефективнішою формою організації моніторингу студентів у вищому навчальному закладі є лабораторне заняття. А саме лабораторні заняття з математичної статистики дають можливість викладачу перевірити та закріпити набуті знання на лекційних заняттях.

Мета даної статті. Проаналізувати значення лабораторних робіт для моніторингу математичних компетентностей, знань і навичок, здобутих в процесі вивчення математичної статистики і розробити завдання лабораторної роботи, які охоплюють базові поняття про статистичний розподіл.

Виклад основного матеріалу. На сьогоднішній день існує багато визначень поняття моніторингу, але ми зупинимося на наступному: «моніторинг – це система збору, обробки, зберігання і поширення інформації про яку-небудь систему чи окремі її елементи, яка орієнтована на інформаційне забезпечення управління

даною системою, що дозволяє висловлювати судження про її стан і дає можливість прогнозувати її розвиток».

Метою моніторингу є постійне спостереження за якимось процесом, явищем з метою виявлення його відповідності певним нормам, прогнозам, бажаному наслідку і т.д. Проводячи моніторинг регулярно викладач може своєчасно визначити негативні фактори й упущення в навчанні студентів [2].

Однією із найдодільніших форм організації моніторингу студентів з математичної статистики є лабораторні заняття.

Розглянемо детальніше, що ж таке лабораторне заняття.

Лабораторне заняття – це форма навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача проводить природничі або імітаційні експерименти чи досліди з метою підтвердження окремих теоретичних положень певної навчальної дисципліни. Основним завданням лабораторних занять є: поглиблення та уточнення знань, здобутих на лекціях і в процесі самостійної роботи; формування інтелектуальних умінь і навичок планування, аналізу та узагальнення [4]. Вони не лише закріплюють теоретичні знання, а й дають змогу студентові глибоко вивчити (дослідити) механізм застосування даних знань на практиці. Виконання лабораторних робіт студентами значною мірою забезпечують відпрацювання вмінь і навичок прийняття практичних рішень у реальних умовах виробництва.

Переваги лабораторних занять, у порівнянні з іншими видами аудиторної роботи, полягають в тому, що вони інтегрують теоретичні знання, формують практичні навички і уміння учнів та студентів в одному навчальному процесі. Лабораторні роботи дозволяють також враховувати швидкий розвиток сучасної техніки і технології, що особливо важливо для математичної статистики.

Для прикладу розробимо завдання першої лабораторної роботи, які дозволять перевірити базові знання про статистичний розподіл і його числові характеристики.

Завдання. За заданою вибіркою побудувати:

а) дискретний варіаційний ряд і його зображення у вигляді полігона частот;

б) інтервальній варіаційний ряд і його зображення у вигляді гістограми частот;

в) знайти моду, медіану, середню вибірку, вибірку дисперсію і вибіркоче середнє квадратичне відхилення дискретного та інтервального розподілів;

г) зробити висновок

1. а) число пропущених занять з математики (за один семестр) у 25 студентів першого курсу за даними журналу відвідування: 2, 5, 0, 1, 6, 3, 0, 1, 5, 4, 0, 3, 3, 2, 1, 4, 0, 0, 2, 3, 6, 0, 3, 0, 1.

б) діаметри (в мм) отворів, просвердлених одним свердлом:

40,25	40,35	40,45	40,35	40,39	40,40	40,42	40,32
40,37	40,35	40,44	40,35	40,30	40,34	40,31	40,32
40,33	40,41	40,35	40,30	40,33	40,38	40,33	40,33
40,28	40,30	40,40	40,36	40,32	40,32	40,42	40,35
40,29	40,33	40,31	40,33	40,36	40,34	40,30	40,30
40,41	40,40	40,33	40,37	40,34	40,30	40,43	40,34
40,35	40,34	40,34	40,31	40,43	40,36	40,34	40,34
40,28	40,46	40,32	40,34	40,31	40,31	40,36	40,34
40,29	40,39	40,39	40,37	40,37	40,38	40,36	40,41
40,27	40,38	40,37	40,37	40,36	40,35	40,32	40,36

Вказівка. Рекомендуємо обрати 8 інтервалів: (40,245; 40,275), (40,275; 40,305), (40,305; 40,335), (40,335; 40,365), (40,365; 40,395), (40,395; 40,425), (40,425; 40,455), (40,455; 40,485).

2. а) кількість балів 30 абітурієнтів за результатами вступних екзаменів: 12, 18, 12, 14, 15, 15, 19, 13, 16, 12, 20, 19, 13, 17, 13, 17, 14, 15, 12, 13, 16, 16, 16, 15, 15, 18, 13, 14, 16, 17.

б) урожайність буряків (в ц/га) у певному районі південного регіону України:

354,1	344,2	345,7	352,8	350,8	352,0
359,1	352,0	354,8	348,2	352,5	349,3
345,7	356,1	356,2	354,8	355,7	351,8
346,1	346,8	351,1	346,2	346,1	354,8
340,8	350,2	346,0	349,1	348,2	344,1
352,1	353,8	345,9	342,8	352,7	355,0
351,8	349,1	353,8	356,1	344,1	356,1
349,2	348,2	351,1	351,7	348,0	340,0
350,1	341,9	352,8	351,8	360,8	343,0
340,8	354,2	348,1	354,0	346,1	344,8

Вказівка. Рекомендуємо обрати 8 інтервалів: (340,0; 342,6), (342,6; 345,2), (345,2; 347,8), (347,8; 350,4), (350,4; 353,0), (353,0; 355,6), (355,6; 358,2), (358,2; 360,8).

3. а) число очок за результатами 30 пострілів: 10, 9, 8, 7, 10, 10, 8, 7, 8, 10, 6, 8, 6, 6, 9, 7, 9, 10, 10, 8, 9, 10, 7, 8, 10, 9, 10, 9, 7, 10.

б) тривалість життя (в год.) електричних ламп:

1493	1451	1291	1381	1663	1559
1790	1367	1842	1563	1232	1363
1845	1232	1595	1593	1271	1530
1292	1511	1643	1305	1132	1170
1312	1473	1563	1537	1170	1720
1386	1812	1243	1691	2010	1753
1517	1573	1445	1542	1960	1840
1462	1598	1448	1543	1472	1790
1689	1647	1367	1652	1953	1631
1747	1172	1340	1137	1580	1565
1393	1535	1535	1690	980	1470

Висновки. При виконанні лабораторних робіт студенти мають змогу застосувати здобуті теоретичні знання, відпрацювати освоєні методи побудови

статистичних розподілів і обробки експериментальних даних і зробити висновок про всю генеральну сукупність.

Експериментально-статистичні методи широко застосовуються завдяки достатній кількості ефективних програмних продуктів, таких як MathCAD, Maxima, MS Excel, MatLab та ін.

Література

1. Воєвода А. Л., Залецька Ю. М. Проблеми формування знань і умінь учнів з теорії ймовірності та математичної статистики в профільній школі /А. Л. Воєвода, Ю. М. Залецька / Збірник наукових праць «Сучасні застосування фундаментальних наук у виробничих процесах – 2013». Матеріали II регіональної науково-практичної конференції молодих науковців. – Вінниця: ВНАУ, 2013 – с. 181-186.

2. Щоголева Л. О. Моніторинг якості освіти: теоретико-методичний аспект / Л. О. Щоголева. // Педагогічний вісник. – 2014. – №2. – С. 36–40.

3. Триус Ю.В., Бакланова М. Л. Проблеми і перспективи вищої математичної освіти [Електронний ресурс] / Ю.В.Триус, М.Л.Бакланова – Режим доступу до ресурсу: http://dm.inf.ua/_23/16-23%2023_2005.pdf

4. Основи дослідження об'єктів керування статистичними методами: Методичні вказівки до викон. лабор. робіт з курсу «Статистичні методи» для студ. спец. «Автоматизоване управління технологічними процесами» напрямку «Автоматизація та компютерно-інтегровані технологічні комплекси» / Уклад.: А.І.Жученко, Л.Д.Ярошук. – К.:ІВЦ «Політехніка», 2005. – 52с.

Анотація. У статті вивчається значення лабораторних робіт при вивченні математичної статистики, а також для моніторингу здобутих знань і практичних навичок з цієї дисципліни. У статті проаналізовано поняття моніторингу і лабораторного заняття, а також розроблено завдання для лабораторної роботи по базових поняттях математичної статистики.

Ключові слова: математична компетентність, моніторинг, лабораторне заняття, математична статистика.

МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ

Вступ. Однією з вимог реформування освітньої системи України є забезпечення якісної освіти для всіх верств населення. Розв'язання цієї проблеми має велике значення для підвищення якості діяльності загальноосвітнього навчального закладу (ЗНЗ) в умовах переходу України до ринкових стосунків. Важливим у рішенні зазначеної проблеми є наукова розробка моніторингу компетентностей в (ЗНЗ), розкриття його суті, теоретичне обґрунтування його інструментарію та технології здійснення

Існуючі підходи оцінки навчальних досягнень учнів потребують оновлення у зв'язку зі змінами, заданими в компетентнісному форматі. Проте з позиції даного підходу, об'єктом моніторингу повинні стати не тільки знання та вміння, але й складові, формування яких відбувається в процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів. На даному етапі виникає проблема, яка пов'язана з розробкою системи контролю, діагностики та оцінювання сформованості математичної компетентності [3].

За С. Раковим, під поняттям «математична компетентність» розуміють спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [5].

Метою даної статті є наукове розкриття сутності моніторингу математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення теми «Функції, їх властивості та графіки», означення його інструментарію та розгляд технології здійснення.

Виклад основного матеріалу. Поняття «моніторинг» означає постійне спостереження за будь-яким процесом з метою виявлення його відповідності бажаному результату.

Відповідно до мети навчання компетентнісний підхід виступає орієнтиром шкільної математичної освіти. Його реалізація передбачає формування в учнів компетентностей (математичної і ключових) як інтегрованого результату навчання, який включає знання, уміння, досвід, цінності і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці (рис. 1).

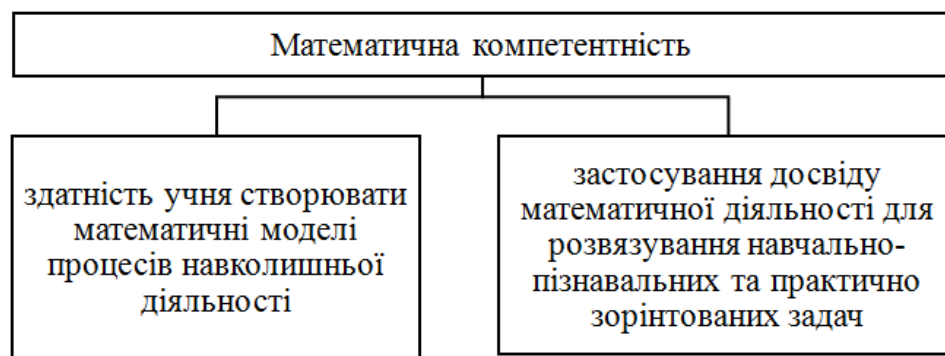


Рис. 1. Математична компетентність

Вивчення поведінки функцій і побудова їх графіків є важливим розділом шкільного курсу. Іноді графік є єдино можливим способом вираження функції. Вільне володіння технікою побудови графіків часто допомагає вирішувати складні завдання, а часом є єдиним засобом їх вирішення. Крім того, вміння будувати графіки функцій представляє великий інтерес для самих учнів [3].

Оцінка компетентностей не вирішується тільки традиційними методами контролю та інструментами оцінки. Рівень сформованості критичного мислення учня, досвід та особистісне ставлення до предмету можуть бути найважчим для вимірювання в системі моніторингу математичних компетентностей.

Замість заучування напам'ять і пасивного тестування, автентичні завдання з математики зосереджені на аналітичних навичках учня і здатності інтегрувати те, що вони дізналися, поряд з творчістю, з письмовими та усними навичками. \

Важливо знати не тільки процес обчислення, але і те, як взяти готовий продукт і застосувати його до іншої ситуації [2,5].

Отже, в таких випадках доцільно використовувати компетентнісно-орієнтовані завдання. На жаль, таких завдань у підручниках, навчальних посібниках, дидактичних матеріалах небагато, оскільки складання таких завдань є досить трудомістким. Відповідно в такій ситуації для реалізації даного підходу через завдання виходом для нас, вчителів, є складання таких завдань самостійно.

Для складання компетентнісно-орієнтованих завдань необхідно дотримуватись наступних принципів:

- завдання складати на основі практичної ситуації, яка, по можливості, повинна бути наближена до ситуації знайомої для учнів;
- ситуація повинна забезпечити можливість комплексної перевірки знань і вмінь з різних тем і розділів курсу математики;
- в рамках запропонованої ситуації повинна виникнути така проблема, для вирішення якої необхідно застосування математики;
- контекст завдання не повинен явно підказувати область знань і метод розв'язання, які необхідні для вирішення поставленої проблеми;
- завдання має бути представлене в різній формі (таблиці, схеми, діаграми, графіки, рисунки) [2, 4].

Завдання повинні містити питання різних типів:

- з вибором відповіді;
- з короткою відповіддю (у вигляді числа, виразу, формули, слова тощо);
- з розгорнутою відповіддю.

У сучасних підручниках є невелика кількість компетентнісно-орієнтованих завдань (в основному це завдання першого рівня), але на базі наявних завдань можна розробити свої завдання, які сприятимуть формуванню ключових компетентностей в учнів. Це означає, що зміст відповідних параграфів підручника

потрібно розглядати як середовище, а не як матеріал, який у щоб то не стало необхідно засвоїти учням.

Учні повинні розуміти, що графіки - наочний спосіб вирішення, а графічне представлення функції є дуже зручним для безпосереднього сприйняття її особливостей, характерних властивостей [5].

При розгляді способів завдання функції важливо сформулювати уявлення про однозначність відповідності аргументу і відповідного значення функції. Важливим методичним прийомом при вивченні даної теми є завдання перетворення функції з однієї форми подання в іншу. На етапі закріплення знань застосовується індивідуальна форма навчання учнів.

Необхідно ввести учнів у тематику занять, позначивши коло завдань, які можна буде вирішувати з допомогою графіків функцій. Важливим методичним прийомом при вивченні даної теми є завдання перетворення функції з однієї форми подання в іншу. На етапі закріплення знань застосовується індивідуальна форма навчання учнів [1].

Приклади та добірка компетентнісних завдань під час вивчення функцій у старшій школі:

1. Наведіть приклад аналітично заданої функції, областю визначення якої є:
 - 1) відрізок $[-1; 1]$;
 - 2) множина всіх дійсних чисел, крім точок $x = \pm 2$.
2. Розв'яжіть графічно рівняння: 1) $x^{\frac{1}{3}} = x$; 2) $x^{\frac{1}{3}} + x^2 = 2$.
3. Задайте формулами функцію синуса та функцію тангенса з однаковим найменшим додатним періодом.
4. Проілюструйте графічно тотожність $tg\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -ctgx$.
5. Графіком функції є ламана $KLMN$, причому $K(-4; 4)$, $L(-2; 2)$, $M(2; 7)$, $N(3; 3)$. Накресліть графік функції та заповніть таблицю. Яка область визначення та область значень функції (рис. 2)?

x	-3			1,25	2,5	
y		3,5	2			3

Рис. 2.

Завдання для роботи на побудову графіків:

1. Побудувати графік функції за допомогою програми та провести повне дослідження функції за схемою : $y = x^2 + 2x - 3$.

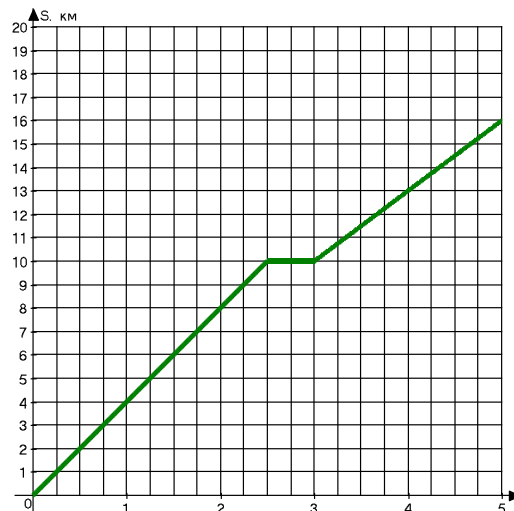
2. Графік функції описує траєкторію руху автомобіля. Зобразіть графічно дану траєкторію руху.

$$y = \begin{cases} x + 2, & \text{якщо } x \leq -1, \\ x^2, & \text{якщо } -1 < x < 1, \\ \sqrt{x}, & \text{якщо } x \geq 1. \end{cases}$$

Щоб учні усвідомили необхідність опанування навчальною матеріалу уроку та відпрацювати навички роботи з графіком функції можна запропонувати такі задачі:

Задача №1. Залежність температури T (в $^{\circ}\text{C}$) від часу (в хв) в доменній печі описується функцією $T(t) = \log_2 t^2$. Чому дорівнює температура T , якщо $t = 2; 4; 8; 16$?

Задача №2. На рисунку зображено графік руху туриста від туристичного табору до станції. Скільки кілометрів пройшов турист за перші 2 години?



Висновки. Успішне засвоєння учнями основної школи предметної математичної компетентності, що має досить розгалужену структуру, в першу, чергу залежить від своєчасного і усвідомленого засвоєння ними математичної мови на операційному рівні, тобто вмінь її застосовувати для побудови та перетворення математичних моделей. Тема «Функції, їх властивості та графіки» дозволяє підвищити ефективність вивчення функціональної лінії в основній школі, якщо при його проведенні будуть враховані всі методичні рекомендації, а саме: використаний індуктивний шлях введення поняття "функція" та аналітико-графічний шлях вивчення функцій і функціональна символіка.

Література

1. Алгебра і початки аналізу. 10 клас: Підручник / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір; - Х.: Гімназія, 2010 .
2. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2009. – № 2. – с. 165-174
3. Кузнецова, Л. В. Методичні вказівки до теми «Функції» / Л. В. Кузнецова / Математика в школі. - 2002. - № 3. - С. 18-20
4. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О.В. Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні. – К., 2003. – С. 13-41.
5. Раков С.А. Формування матем. компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій / С.А. Раков: НПУ ім. Драгоманова. – Х., 2005. – 44 с.

***Анотація.** У статті розглянуто стан та перспективи моніторингу формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення функцій, а також представлено добірку компетентнісно-орієнтованих завдань для проведення моніторингу.*

***Ключові слова:** моніторинг, функції, компетентнісно-орієнтовані завдання, математична компетентність, добірка завдань на функції.*

ДОБІРКА ЗАДАЧ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ВМІНЬ УЧНІВ 9 КЛАСУ ДОВОДИТИ НЕРІВНОСТІ

Вступ. Нерівності на доведення є потужним засобом для розвитку в учнів логічного мислення, формування вмінь перетворювати вирази і застосовувати вивчені теореми та формули. В даній статті ми хочемо звернути увагу на раціональність способів розв'язування задач на доведення нерівностей, що в свою чергу є показником математичної компетентності школяра.

Розглянемо доведення нерівності $(a+b+c)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right) \geq 9$ трьома способами:

- 1) за означенням;
- 2) методом від супротивного;
- 3) синтетичним методом.

Мета статті: полегшити роботу вчителя при поясненні матеріалу теми «Доведення нерівностей» та підібрати матеріал для самостійної роботи з цієї теми.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо способи доведення нерівності, вказаної вище.

Доведіть, що для довільних $a > 0, b > 0, c > 0$ виконується нерівність:

$$(a+b+c)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right) \geq 9.$$

1-й спосіб. Використаємо метод доведення за означенням.

Цей метод полягає в тому, щоб розглянути різницю лівої і правої частин нерівності та порівняти її з нулем.

$$(a+b+c)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right) - 9 \geq 0.$$

Розкриємо дужки:

$$1 + \frac{a}{b} + \frac{a}{c} + \frac{b}{a} + 1 + \frac{b}{c} + \frac{c}{a} + \frac{c}{b} + 1 - 9 \geq 0.$$

Згрупуємо деякі доданки:

$$\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right) + \left(\frac{a}{c} + \frac{c}{a}\right) + \left(\frac{c}{b} + \frac{b}{c}\right) - 6 \geq 0.$$

Розпишемо число 6:

$$\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2\right) + \left(\frac{a}{c} + \frac{c}{a} - 2\right) + \left(\frac{c}{b} + \frac{b}{c} - 2\right) \geq 0.$$

$$\left(\frac{a^2 + b^2 - 2ab}{ab}\right) + \left(\frac{a^2 + c^2 - 2ac}{ca}\right) + \left(\frac{b^2 + c^2 - 2bc}{bc}\right) \geq 0.$$

Помічаємо, що чисельник кожного виразу можна згорнути за формулою квадрата різниці:

$$\frac{(a-b)^2}{ab} + \frac{(a-c)^2}{ac} + \frac{(b-c)^2}{bc} \geq 0.$$

Оскільки $a > 0, b > 0, c > 0$, а квадрат будь-якого числа більше або рівний нулю, то дана нерівність є правильною.

2-й спосіб. Методом від супротивного. Назва цього методу відображає його сутність. Тобто заперечуємо початкове твердження (змінюємо знак на протилежний). Після цього обґрунтовуємо, що така нерівність хибна.

Припустимо, що існують такі числа $a_0 > 0, b_0 > 0, c_0 > 0$, що виконується

нерівність: $(a_0 + b_0 + c_0) \left(\frac{1}{a_0} + \frac{1}{b_0} + \frac{1}{c_0} \right) < 9.$

Виконуючи аналогічні до 1-го способу перетворення, отримаємо:

$$\frac{(a_0 - b_0)^2}{a_0 b_0} + \frac{(a_0 - c_0)^2}{a_0 c_0} + \frac{(b_0 - c_0)^2}{b_0 c_0} < 0 \quad - \quad \text{суперечність,} \quad \text{оскільки}$$

$a_0 > 0, b_0 > 0, c_0 > 0$, а квадрат будь-якого числа завжди більше або дорівнює нулю.

Отже, наше припущення було хибним і $(a+b+c)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right)\geq 9$.

3-й спосіб. Синтетичний метод. Суть цього методу полягає в тому, що за допомогою певних перетворень задану нерівність виводять із деяких відомих або очевидних (опорних) нерівностей. В ролі таких часто використовують нерівності:

а) Теорема (нерівність Коші – Буняковського). Для будь-яких чисел a_1, a_2, \dots, a_n і b_1, b_2, \dots, b_n виконується нерівність:
 $(a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n)^2 \leq (a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2) \cdot (b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2)$;

б) Теорема (нерівність Коші). Середнє геометричне чисел не перевищує їхнього середнього арифметичного: $\frac{a_1 + \dots + a_n}{n} \geq \sqrt[n]{a_1 \cdot \dots \cdot a_n}$;

в) Лема (з теореми Коші). Сума двох додатних взаємно обернених чисел не менша ніж 2, тобто $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$.

Використаємо кожен з цих нерівностей для доведення:

а) Для того, щоб застосувати нерівність Коші-Буняковського (НКБ) візьмемо набори чисел: $(\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c})$ і $\left(\frac{1}{\sqrt{a}}, \frac{1}{\sqrt{b}}, \frac{1}{\sqrt{c}}\right)$. Запишемо для них НКБ:

$$\left(\sqrt{a} \cdot \frac{1}{\sqrt{a}} + \sqrt{b} \cdot \frac{1}{\sqrt{b}} + \sqrt{c} \cdot \frac{1}{\sqrt{c}}\right)^2 \leq \left((\sqrt{a})^2 + (\sqrt{b})^2 + (\sqrt{c})^2\right) \cdot \left(\left(\frac{1}{\sqrt{a}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{b}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{c}}\right)^2\right).$$

Спростимо цей вираз (де можливо – скоротимо, піднесемо до квадрату):

$$(1+1+1)^2 \leq (a+b+c)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right) \Leftrightarrow 9 \leq (a+b+c)\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right) \blacksquare$$

б) Використаємо нерівність Коші для двох наборів чисел та утворимо дві нерівності: a, b, c та $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c}$.

$$a+b+c \geq 3\sqrt[3]{abc}, \quad \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \geq 3\sqrt[3]{\frac{1}{a} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{c}}.$$

Перемножимо утворені нерівності:

$$(a+b+c) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right) \geq 3\sqrt[3]{abc} \cdot 3\sqrt[3]{\frac{1}{a} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{c}}.$$

Виконаємо необхідні перетворення:

$$(a+b+c) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right) \geq 9\sqrt[3]{abc \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{c}}, \quad (a+b+c) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right) \geq 9.$$

Бачимо, що дійшли до вихідної нерівності. Отже, задана нерівність правильна.

в) Використовуючи лему з теореми Коші, запишемо три очевидні нерівності:

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2, \quad \frac{a}{c} + \frac{c}{a} \geq 2, \quad \frac{b}{c} + \frac{c}{b} \geq 2.$$

Додавши утворені нерівності, отримаємо:

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} + \frac{a}{c} + \frac{c}{a} + \frac{b}{c} + \frac{c}{b} \geq 6.$$

Додамо в останній нерівності до правої та лівої частин число 3:

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} + \frac{a}{c} + \frac{c}{a} + \frac{b}{c} + \frac{c}{b} + 3 \geq 6 + 3.$$

Згрупуємо дроби з одноковою основою, а число три подамо як суму:

$$\left(\frac{b}{a} + \frac{c}{a} + 1 \right) + \left(\frac{a}{b} + \frac{c}{b} + 1 \right) + \left(\frac{b}{c} + \frac{a}{c} + 1 \right) \geq 9.$$

$$\frac{a+b+c}{a} + \frac{a+b+c}{b} + \frac{a+b+c}{c} \geq 9.$$

$$(a+b+c) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right) \geq 9.$$

Отримали задану нерівність. Отже, нерівність правильна.

Підібрані нижче варіанти самостійної роботи дозволять перевірити рівень компетентності учня при доведенні нерівностей.

Завдання для самостійної роботи

I варіант

1. Доведіть (за означенням), що для довільних чисел a, b виконується нерівність: $a^2 + b^2 + 28 > 2a - 10b$.

2. Доведіть (від супротивного), що для довільного a виконується нерівність: $(2a - 5)^2 \leq 6a^2 - 20a + 25$.

3. Доведіть (синтетичним методом), що для довільних чисел a, b, c, d виконується нерівність: $\frac{a+b+c+d}{4} > \sqrt[4]{abcd}$.

4. Доведіть, що для довільних чисел $a > 0, b > 0, c > 0$ виконується нерівність $\left(1 + \frac{a}{b}\right)\left(4 + \frac{b}{c}\right)\left(1 + \frac{c}{a}\right) \geq 16$.

II варіант

1. Доведіть (за означенням), що для довільних чисел a, b виконується нерівність: $2a^2 - 6ab + 9b^2 > 6a - 9$.

2. Доведіть (від супротивного), що для довільного a виконується нерівність: $8a^2 - 6a + 1 \leq (3a - 1)^2$.

3. Доведіть (синтетичним методом), що для довільних чисел a, b, c, d, e, f виконуються нерівність: $\frac{a+b+c+d+e+f}{6} > \sqrt[6]{abcdef}$.

4. Доведіть, що для довільних $a > 0, b > 0$: $\left(1 + \frac{a}{b}\right)\left(1 + \frac{1}{a}\right)(4 + b) \geq 16$.

III варіант

1. Доведіть (за означенням), що для довільних чисел a, b виконується нерівність: $a^2 + 26b^2 + 12b > 10ab - 40$.

2. Доведіть (від супротивного), що для довільного a виконується нерівність:
 $(a-6)^2 - 2 < (a-5)(a-7)$.

3. Доведіть (синтетичним методом), що для довільних чисел a, b, c, d, e виконуються нерівність: $\frac{a+b+c+d+e}{5} > \sqrt[5]{abcde}$.

4. Доведіть, що для довільних $a > 0, b > 0, c > 0$: $\left(1 + \frac{b}{a}\right)\left(1 + \frac{c}{b}\right)\left(1 + \frac{a}{c}\right) \geq 8$.

Висновки. Задачі на доведення нерівностей використовуються майже у всіх розділах математики. Тому учнів 9 класу необхідно навчити доводити нерівності різними способами.

Література

1. Собкович Р., Кульчицька Н. Основні методи доведення нерівностей. [Електронний ресурс] – режим доступу: http://personal.pu.if.ua/depart/roman.sobkovych/resource/file/dovedenna_nerivnosteq

2. Мерзляк А. Г. Алгебра: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2017. – 272 с.

3. Матяш О. І. До питань ефективності сучасної системи оцінювання навчальних досягнень учнів з математики / О. І. Матяш, О. Н. Пилипенко // Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Збірник наукових праць. Випуск 1. Серія : Фізика та математика. – Вінниця, 2002. – С. 45-51.

4. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інф. техн. та іннов. методики навч. в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

Анотація. У статті розглядаються способи доведення нерівностей, та підібрано два варіанти самостійної роботи для полегшення роботи вчителя на уроках математики.

Ключові слова: доведення нерівностей, метод за означенням, метод від супротивного, синтетичний метод, нерівність Коші-Буняковського, нерівність Коші.

Євдокімова Катерина Анатоліївна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ПЕРЕВІРКИ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРА

Вступ. Сучасний світ ставить нові вимоги до особистісних якостей людини. Сьогодні, для того щоб бути успішним та знайти своє місце в житті, учень повинен володіти такими якостями і вміннями, як: бути мобільним, швидко адаптуватися до змін життєвих ситуацій, використовувати свої знання для вирішення життєвих проблем, здобувати потрібну інформацію, аналізувати її, приймати виважені рішення, бути комунікабельним. У зв'язку з цим стає актуальним розвиток мислення школярів, за допомогою вміння розв'язувати нестандартні задачі, що дозволить розвинути в учнів вміння мислити нетипово, творчо підходити до вирішення завдань і навчить застосовувати отримані знання в реальному житті.

Мета статті: розробити добірку задач з розділу математики «Теорія графів» для перевірки компетенції учнів, розв'язувати нестандартні задачі шкільного курсу математики.

Виклад основного матеріалу. Нестандартні задачі – це такі, для яких в курсі математики немає загальних правил і положень, що визначають точний алгоритм їх розв'язування [3].

Не слід плутати нестандартні задачі з задачами підвищеної складності. Умови задач підвищеної складності такі, що дозволяють учням досить легко виділити той математичний апарат, який потрібен для розв'язання задачі з математики. Учитель контролює процес закріплення знань, передбачених програмою навчання розв'язанням задач цього типу. А ось нестандартна задача передбачає наявності в учня дослідницьких навичок.

Спираючись на аналіз теорії і практики використання нестандартних задач при навчанні математики, можна встановити їх загальну і специфічну роль. Нестандартні задачі:

- вчать дітей використовувати не тільки готові алгоритми, а й самостійно знаходити нові, оригінальні способи розв'язання задач;
- впливають на розвиток кмітливості учнів;
- перешкоджають виробленню шкідливих штампів при розв'язанні задач, руйнують неправильні асоціації в знаннях і уміннях учнів;
- створюють сприятливі умови для підвищення знань учнів, забезпечують свідоме засвоєння математичних понять [3].

Розв'язання нестандартних задач активізує діяльність учнів. Учні вчаться порівнювати, класифікувати, узагальнювати, аналізувати, а це сприяє більш міцному і свідомому засвоєнню знань.

Математична компетентність – це спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [4]. Виділяють наступні складові математичної компетентності: процедурну – уміння розв'язувати типові математичні задачі; логічну – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень; технологічну – володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності; дослідницьку – володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач математичними методами; методологічну – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування індивідуально і суспільно значущих задач [5].

В останні десятиліття відбувається значне збільшення інтересу до теорії графів, задачі з цього розділу математики вчителі включають у факультативні

курси. В даній публікації, нами підібрано задачі для перевірки математичної компетентності, саме з теорії графів. [1]

Варіант 1

1. В деякій країні будь-які два міста з'єднані або авіалінією, або залізницею. Доведіть, що із деякого міста, вибравши лише один із видів транспорту, можна дістатися до будь-якого іншого міста не більше, ніж з однією пересадкою (користуватися можна лише одним вибраним видом транспорту).

2. Чи можна з'єднати усі точки фігури попарно, не відриваючи олівець від паперу та не провівши більш ніж один раз по кожній лінії (рис. 1)?

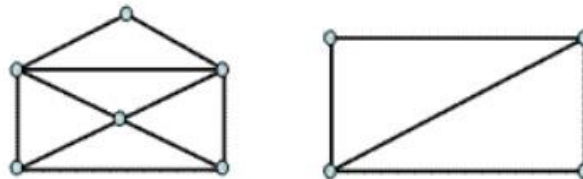


Рис. 1

3. В Тридев'ятому царстві є лише один вид транспорту – килим-літак. Із столиці виходить 21 авіалінія, а з хутора Дальній – одна, зі всіх інших населених пунктів – по 20. Доведіть, що із столиці можна долетіти в Дальній (можливо з пересадками).

4. Волейбольна сітка – прямокутник 60×700 клітинок. Яку найбільшу кількість мотузок можна перерізати, щоб сітка не розділилася на шматки?

5. Кожні дві з шести ЕОМ з'єднані проводом. Чи можна всі ці проводи розфарбувати в п'ять кольорів так, щоб з кожної ЕОМ виходили п'ять проводів різного кольору?

Варіант 2

1. В деякій країні будь-які два міста з'єднані залізницею, або автомобільною дорогою. Доведіть, що можна вибрати вид транспорту так щоб від будь-якого міста можна було дістатися до будь-якого іншого, користуючись лише одним видом транспорту.

2. Чи можна з'єднати усі точки фігури попарно, не відриваючи олівець від паперу та не провівши більше ніж один раз по кожній лінії (рис. 2) ?

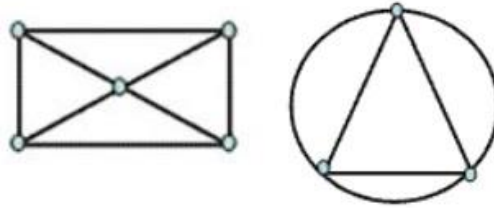


Рис.2

3. В країні із кожного міста виходить 100 доріг і від одного міста можна дістатися до іншого. Одну дорогу закрили на ремонт. Доведіть, що й тепер з будь-якого міста можна дістатися до будь-якого іншого міста.

4. Волейбольна сітка – прямокутник 50×600 клітинок. Яку найбільшу кількість мотузок можна перерізати, щоб сітка не розпалася на шматки?

5. Кожні дві з п'ятнадцяти ЕОМ з'єднані проводом. Чи можна всі ці проводи розфарбувати в один із чотирнадцяти п'ять кольорів так, щоб з кожної ЕОМ виходили чотирнадцять проводів різного кольору ?

Задачі під однаковим номером в кожному із варіантів мають однаковий рівень складності та перевіряють знання з однієї теми. Так, наприклад, вибравши задачі під номером 1 та 2 ми перевіряємо в учнів засвоєння теми «Степінь вершини графа». Відповідно розв'язуючи задачу 2 ми бачимо, що не всі рисунки вдасться побудувати.

Задачі під номером 3 із кожного варіанту вибрані з однієї теми розділу та є однаковими за складністю. Ці задачі перевіряють чи засвоїли учні тему «Ейлерові графи».

Розглянемо задачі, які ми вибрали під номером 4. Задача є досить складною і не маючи відповідних знань, досить важко здогадатися як саме її розв'язати. Розглянемо нижче розв'язання однієї з цих задач, адже вони відрізняються лише числовими значеннями.

Будемо розглядати волейбольну сітку як граф, вершинами якого є вузли сітки, а ребрами – мотузки. В цьому графі потрібно видалити якомога більше ребер так, щоб він залишився зв'язним. Зауважимо, що поки в графі є цикл, можливе видалення будь-якого ребра цього циклу. Зв'язний граф, що не має циклів, є деревом. Тому, тільки отримавши дерево, ми не зможемо забрати жодного ребра. Спочатку в графі було $601 \cdot 50 + 600 \cdot 51 = 60650$ ребер і $51 \cdot 601 = 30651$ вершина, тобто дерево буде мати 30650 ребер. Таким чином, розрізати можна $60650 - 30650 = 30000$ мотузок.

Розглянувши розв'язання цієї задачі, ми бачимо, що необхідно чимало розуміти з теми «Теорія графів» учню для того, щоб правильно її розв'язати.

Висновки. Правильно обрана система вправ для моніторингу математичної компетентності учнів дозволяє належним чином перевірити їх знання та уміння з даної теми та відкоригувати їх. Адже якщо вчасно виявити незрозумілі учням поняття та пояснити в більш доступному для них форматі, можна врятувати їх від глобальних помилок в подальшому вивченні математики.

Література

1. Горбачев Н. В. Сборник олимпиадных задач по математике / Н. В. Горбачев. – Москва: МЦНМО, 2004. – 560 с.
2. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов / О. И. Мельников. – Минск: ТетраСистемс, 2001. – 144 с.
3. Нестандартные задачи как средство развития логического мышления [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://infourok.ru/statya-po-matematike-na-temu-nestandartnie-zadachi-kak-sredstvo-razvitiya-logicheskogo>.
4. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. — Х.:Факт, 2005. — 360с.
5. Тютюнник Д. О. Моніторинг формування математичних компетентностей учнів у процесі навчання математики // Методичний пошук вчителя математики. – Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2018. – С. 62-63.

Анотація. У статті запропоновано добірку задач з теми «Теорія графів» для перевірки математичної компетентності учнів.

Ключові слова: нестандартні задачі, теорія графів, математична компетентність.

Косолапова Олена Вікторівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

Калашніков Ігор В'ячеславович
Доцент кафедри алгебри та методики навчання математики

ЗАДАЧІ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ, ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ З ТЕМИ «ВІДСОТКИ»

Вступ. Практична спрямованість навчання математики, це спрямування змісту і методів навчання, на формування навичок розв'язування математичних задач прикладного характеру. Прикладна спрямованість навчання математики формує в учнів розуміння математики, як методу пізнання та перетворення оточуючого світу, який використовується не лише в області математики, а й є джерелом нових математичних ідей.

Навчання математичного моделювання, застосування математичних знань до розв'язування задач прикладного змісту, що виникають поза межами математики і розв'язуються математичними методами, сприяє зміцненню мотивації навчання, системності, дієвості, гнучкості знань, стимулює пізнавальні інтереси учнів.

Мета статті. Запропонувати добірку прикладних задач для визначення рівня знань учнів з теми «Відсотки» у шостому класі.

Виклад основного матеріалу. Задачі прикладного змісту, що розглядаються на уроках математики, мають відповідати таким вимогам: 1) умова задачі повинна відповідати розвиваючій та загальноосвітній меті навчання; 2) факти в умові мають бути актуальними, а також доступними та цікавими для учнів; 3) знання, отримані учнями в процесі розв'язування задач, повинні збільшувати їх життєвий досвід та сприяти адаптації до сьогодення; 4) нові для учнів терміни в умові задачі слід пояснювати.

Одними із перших прикладних понять, з якими, як правило, знайомляться учні, є продуктивність праці. Крім того, учні знають, що ефективність будь-якого суспільного виробництва знаходиться в залежності від продуктивності праці.

Поняття собівартості одиниці продукції і заробітної плати доцільно вводити в умови задач в такому контексті, щоб учні могли засвоїти сутність і значення цих понять з цих умов.

Що до засобів моніторингу: то окрім стандартних тестів, самостійних та контрольних робіт ефективними є бесіди з учнями, що ґрунтуються навколо розв'язання визначеної прикладної задачі. Наприклад, розглянемо таку.

Задача. Дві бригади із 10 і 15 чоловік за зміну виготовляли 620 деталей. Після удосконалення технології виробництва, продуктивність праці обох бригад зростає до 702 деталей за зміну. На скільки відсотків збільшилась продуктивність праці обох бригад, якщо кожний робітник першої бригади в середньому збільшив продуктивність на 20%, а кожен робітник другої бригади – на 10%? Обчисліть середньомісячну зарплату кожного робітника після удосконалення технології виробництва, якщо за кожну деталь нараховують по 50 грн. (число робочих днів в місяці 22).

Розглянемо можливий варіант бесіди вчителя з учнями.

Учитель. В результаті чого збільшилась продуктивність праці?

Учень. За рахунок удосконалення технології виробництва.

Учитель. На скільки збільшилась сумісна продуктивність праці цих бригад?

Учень. На 82 деталі за зміну.

Учитель. Перерахуйте шукані величини.

Учень. Продуктивність праці робітників за зміну, першої і другої бригад, середньомісячний заробіток цих робітників.

Учитель. Отже, скільки невідомих в задачі?

Учень Чотири.

Учитель. Правильно. Чи слід з цього, що маємо скласти математичну модель до цієї задачі, що містить чотири невідомих?

Учень. Ні. Можна звести до двох невідомих.

Учитель. Що ми візьмемо за x ?

Учень. За x візьмемо початкову продуктивність за зміну робітника першої бригади, а y – початкову продуктивність робітника другої бригади.

Учитель. А як бути з зарплатою?

Учень. Це можна обчислити пізніше. Тоді, коли ми знайдемо продуктивність праці кожного робітника першої і другої бригад за зміну, адже відомо, як оплачується одна готова деталь.

Учитель. Правильно (учні розв'язують задачу в зошитах, а один з учнів розв'язує задачу біля дошки).

З першої частини умови задачі отримаємо рівняння $10x + 15y = 620$.

Після удосконалення технології виробництва продуктивність праці робітників першої бригади збільшилась на 20 %, а робітників другої бригади – на 10 %, в результаті чого продуктивність праці обох бригад збільшилась на:

702 (деталі) – 620 (деталей) = 82 (деталі) за зміну. Тому отримаємо рівняння:

$$\frac{10x}{100} \cdot 20 + \frac{15y}{100} \cdot 10 = 82.$$

Подальшу частину бесіди можна вважати другим етапом розв'язання задачі.

Таким чином, отримали систему рівнянь:
$$\begin{cases} 10x + 15y = 620, \\ 2x + 1,5y = 82, \end{cases}$$
 звідки

$$x = 20, \quad y = 28.$$

Після удосконалення технології виробництва робітники почали виготовляти за зміну відповідно 24, 30.8, тобто приблизно 31 деталь. Але для зарплати враховуються лише повністю виготовлені деталі, тобто 30 деталей.

Отже, Зарплата робітника першої бригади: $24 \cdot 50$ (грн.) $\cdot 22 = 26400$ (грн).

Зарплата робітника другої бригади: $30 \cdot 50$ (грн.) $\cdot 22 = 33000$ (грн).

Розвиток подальшого діалогу учителя з учнями може вестися в руслі означення: заробітної плати, продуктивності праці, ефективності процесу виробництва. Прикладні задачі сприяють вирішенню багатьох завдань навчального процесу. Їх з успіхом можна використовувати для обґрунтування доцільності теми

заняття, створення проблемних ситуацій, розкриття наукового і практичного значення нового матеріалу. Все це є важливим засобом розвитку в учнів творчого мислення, інтересу до навчання, виховання потреби в засвоєнні нового матеріалу.

Під час розв'язання задач, зокрема на діяльність банків, доцільно означити такі поняття: початковий капітал, відсоткова ставка, прибуток, термін вкладу, та ввести їх позначення.

P – капітал (основна сума, поточна вартість, номінальна вартість) – кількість позичених або вкладених (інвестованих) грошей.

r – ставка відсотка – нарахування прибутку у вигляді відсотків від основної суми за один рік.

I – прибуток (у грошових одиницях) – ціна, яку треба сплатити за використання грошей.

S – загальна сума (основна сума плюс прибуток, майбутня вартість, завершена вартість) – сума, яка виникла на кінець обумовленого проміжку часу t .

Доцільним також є виведення учнями формул та їх наслідків, наприклад.

1. $I = Ptr$, наслідки: $P = \frac{I}{rt}$, $r = \frac{I}{Pt}$, $t = \frac{I}{rP}$.

2. $S = I + P$, наслідки: $P = S - I$, $I = S - P$.

3. $S = P + Ptr = P(1 + rt)$, наслідки: $P = \frac{S}{1 + rt}$, $r = \frac{S - P}{Pt}$, $t = \frac{S - P}{rP}$.

Використання формул (1) – (3) та наслідків з них дає змогу обчислювати прибуток з капіталу, загальну суму (майбутню, завершену вартість) та основну суму (поточну вартість).

Нижче наведемо добірку задач для визначення компетентності шестикласника в розв'язуванні задач на відсотки.

Задача 1. Громадянин поклав гроші в банк на рік. Банк сплачував 18 % річних, що склало 540 грн. Яка сума була покладена в банк?

Задача 2. Комерційний банк отримав кошти в сумі 650 000 грн., а відсоткова

ставка обов'язкових резервів становить 12 %. Знайдіть вільні та обов'язкові резерви банку від цієї суми.

Задача 3. В деякій країні, прибуток громадян оподатковується за ставкою 13%. Якщо прибуток не перевищує 510\$, то з цієї суми 60\$ не оподатковуються. Якщо прибуток перевищує 510\$, то податок нараховується з усієї суми. Який податок буде стягнутий, якщо прибуток громадянина становив: а) 460\$; б) 700\$?

Задача 4. Доходи, отримані не за основним місцем роботи, оподатковуються прибутковим податком з громадян за ставкою 20%. Громадянин протягом року не за основним місцем роботи отримав 3 500 грн. Який податок з нього стягнули?

Задача 5. Вася отримав від цінних паперів – акцій та облігацій – прибуток на суму 6 000 грн. Дохідність акцій, якими він володів, склала 20 %, а вартість його пакета акцій склала 10 000 грн. Яка дохідність облігацій, якщо їх вартість 40 000 грн.?

Задача 6. Родина втрачає 18 % своїх доходів на оплату житла, 50 % – на продукти харчування, 20 % – на різні одноразові витрати, а решта на відпочинок, що становить 5 640 грн. на рік. Який річний бюджет родини?

Задача 7. У Вінницькій області для відшкодування витрат на оплату житлово-комунальних послуг виділено 10 000 000 грн., а кількість сімей, яким призначено субсидії, складає 3 500. Який відсоток річного прибутку має кожна з цих родин від користування субсидіями, якщо середньомісячний прибуток кожної родини становить 2850 гривень?

Задача 8. Страховий внесок під час страхування майна від нещасного випадку склав 8 % від страхової суми. На яку суму застраховано майно, якщо було внесено 4 000 грн.?

Задача 9. Визначити, яке страхове відшкодування отримає сільськогосподарський виробник, якщо він застрахує урожай за таких умов, що страхова компанія відшкодує збитки в розмірі 70 % від недоотримання урожаю. Середня врожайність з 1 га – 23 ц, а фактично отримали 20 ц з га. Площа посіву 200

га. Закупівельна ціна пшениці за 1 ц дорівнює 50 грн.

Задача 10. Ціна товару разом з податком на додану вартість складає 24 грн. Собівартість товару 16 грн. Податок на додану вартість складає 20 % від ціни товару. Який прибуток від продажу товару?

Висновки. З досвіду використання даної добірки задач, та аналогічних їм, можна стверджувати, що такі задачі, сприяють кращому осмисленню теоретичного матеріалу, його запам'ятання, дають можливість пов'язувати викладання математики з життям та іншими науками, прищеплюють учням інтерес до вивчення математики, стимулюють її навчальну діяльність, виховують їх.

Література

1. Білянin Г.І., Швець В.О. Математика: Навчальний посібник. – Чернівці. «Зелена Буковина», 2005. – 382 с.
2. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики. М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
3. Калашніков І. В. Методика систематизації знань з теми складні відсотки / І. В. Калашніков, Є. І. Калашнікова. // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики. Зб. наук. праць за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 26 – 27 листопада 2015 р., Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – 2015. – №1. – С. 87 – 89.
4. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Збірник наукових праць – Випуск 52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

Анотація. У статті запропоновано добірку прикладних задач для визначення рівня знань учнів з теми «Відсотки» у шостому класі.

Ключові слова. Прикладні задачі, відсоток, основна школа, математика, шкільний курс математики.

Кучер Тетяна Володимирівна

3 курс, спеціальності Середня освіта (Математика)

МЕТОД МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ В ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧАХ

Вступ. "Метод математичної індукції" займає важливе місце в курсі математики, бо закладає основи аналітичного мислення, формує інтуїцію, розвиток уваги, вміння аналізувати, висувати наукові гіпотези та доводити їх або спростовувати. Слово індукція означає перехід від окремих тверджень до загальних. Наприклад, числа 20, 50, 110, 170 діляться на 2 тому всі числа, що закінчуються нулем, діляться на 2. Але індукція може привести і до неправильного висновку. Виникає питання: якщо твердження справедливе в кількох окремих випадках, то як дізнатися, чи справедливе воно взагалі. На це питання інколи вдається відповісти за допомогою так званого методу математичної індукції.

Мета статті: Формування логічного і творчого мислення в процесі вивчення принципу математичної індукції та застосування методу математичної індукції при розв'язуванні олімпіадних задач з математики.

Виклад основного матеріалу. При розв'язанні багатьох олімпіадних задач іноді використовують метод математичної індукції[3]. В основі методу математичної індукції лежить твердження, яке називається *принципом математичної індукції*:

Деяке твердження $T(n)$ справджується для будь-якого натурального числа n тоді і тільки тоді, коли:

- 1) воно справджується для $n = 1$;*
- 2) із істинності цього твердження для деякого натурального числа k випливає істинність цього ж твердження для числа $k + 1$.*

Алгоритм методу математичної індукції:

- 1) перевірка істинності деякого початкового твердження (наприклад $T(1)$ при $n = 1$);

- 2) припущення, що твердження $T(k)$ (де $k \geq 1$) є істинним;
- 3) доведення істинності твердження $T(k+1)$ на основі вищевказаного припущення;
- 4) висновки, що за методом математичної індукції твердження $T(n)$ істинне для будь-якого $n \in \mathbb{N}$.

Перший крок алгоритму називається *базою (базисом, початком) індукції*, другий – *припущенням індукції*, а третій – *індуктивним кроком (індукцією)*.

Увага!!! Важливо не забувати про базу індукції! Вона не менш важлива, ніж решта кроків даного алгоритму.

Наступний контрприклад покаже, до якого неправильного висновку можна прийти, якщо не переконатися в тому, що виконується перший крок алгоритму.

Контрприклад. Перевірити чи є число $2n+1$ – парним для всіх $n \in \mathbb{N}$.

Розв'язання:

Припущення: Нехай при $n=k$ дане твердження істинне, тобто $2k+1$ – парне число.

Індукція: Доведемо, що дане твердження істинне для $n=k+1$, тобто що число $2(k+1)+1$ – парне.

Справді, $2(k+1)+1 = (2k+1)+2$ – парне, оскільки число $(2k+1)$ – парне за нашим припущенням, а в сумі з числом 2 воно всеодно залишається парним.

В результаті отримуємо: «Число $(2n+1)$ парне для всіх $n \in \mathbb{N}$ ».

Ми б не прийшли до такого хибного висновку, якби переконалися в тому, що при $n=1$ число $(2n+1)$ – непарне.

Розглянемо добірку олімпіадних математичних задач, розв'язання яких ґрунтується на методі математичної індукції.

Задача 1. Довести, що $2^n \geq n^2$ при всіх $n \geq 4$ ($n \in \mathbb{N}$).

Розв'язання:

База індукції: При $n = 4$: $2^4 \geq 4^2$, тобто $16 \geq 16$. $n = 4$ – початок індукції[2].

Припущення: Нехай при $n = k$ твердження, задане в умові, істинне, тобто нехай $2^k \geq k^2$.

Індукція: Доведемо, що дане твердження істинне і для $n = k + 1$, тобто, що $2^{k+1} \geq (k + 1)^2$.

$$2^{k+1} = 2^k \cdot 2 \geq 2k^2 \text{ (враховуючи припущення).}$$

Тепер залишається довести, що $2k^2 \geq (k + 1)^2$;

$$2k^2 \geq k^2 + 2k + 1; (k - 1)^2 \geq 0.$$

Остання нерівність справедлива для всіх $k \in \mathbb{N}$. Тому справедлива також і нерівність $2^{k+1} \geq (k + 1)^2$.

Отже, відповідно до методу математичної індукції, дана нерівність виконується при всіх $n \in \mathbb{N}$.

Задача 2. Кожна людина у світі потиснула якусь кількість рук. Доведіть, що число людей, потиснувши непарне число рук – парне.

Розв'язання:

Пронумеруємо всі рукостискання у світі від першого до n -го $n \in \mathbb{N}$. Будемо називати людей, які потиснули непарне число рук – *особливими*, відповідно людей, які потиснули парне число рук – *неособливими*.

База: Якщо $n = 1$, то це означає, що відбулося лише одне індукції: рукостискання. Тобто дві людини потиснули один одному руку (кожен з них потиснув 1 руку) – твердження задачі виконується.

Припущення: Нехай при деякому $n = k$ твердження теж виконується, тобто кількість людей, які брали участь у рукостисканнях з номерами від 1 до k і зробили непарну кількість рукостискань – парна.

Індукція: Доведемо, що твердження умови виконується і для $n = k + 1$, тобто коли після k -го відбулося ще одне $(k + 1)$ -ше рукостискання. Можливі варіанти:

а) $(k + 1)$ -ше рукостискання відбулося між двома *особливими* людьми. Після того, як ці люди потиснуть один одному руки, їм додається по одному рукостисканню і відповідно кожен з них зробить уже парну кількість рукостискань. Тому обое вони потрапляють до групи неособливих людей, тобто число особливих зменшується на 2 (залишається парним).

б) $(k + 1)$ -ше рукостискання відбулося між двома *неособливими* людьми. Після цього рукостискання їм обом додається по одному рукостисканню і ці люди будуть уже особливими. Число особливих людей зростає на 2 (залишається парним).

в) $(k + 1)$ -ше рукостискання відбулося між особливою і неособливою людиною. Аналогічно міркуючи, помічаємо, що після цього обом додається по одному рукостисканню (особлива людина переходить до групи неособливих, а неособлива – до групи особливих). Тому число особливих людей загалом не змінюється (зменшується на 1 і на 1 збільшується), відповідно залишається парним.

За методом математичної індукції можна зробити висновки, що будь-яке число *особливих* людей – завжди парне, що і треба було довести.

Задача 3. Дано n довільних квадратів. Довести, що їх можна розрізати на частини так, що з отриманих частин можна скласти новий квадрат.

Розв'язання:

База індукції: При $n=1$ дане твердження не потребує доведення. Будь-який квадрат можна розрізати на частини таким чином, щоб скласти з цих частин знову квадрат (ці квадрати будуть однаковими) [1].

Доведемо, що і при $n=2$ дане твердження справедливе. Нехай x та y – сторони двох даних квадратів $ABCD$ і $A_1B_1C_1D_1$ відповідно, причому $x \geq y$. Тоді на сторонах квадрата $ABCD$ зі стороною x (рис.1 а)) відкладемо відрізки $AM = BM = CP = DQ = \frac{x+y}{2}$ та розріжемо цей квадрат по прямих MP та NQ , які перетинаються в центрі O квадрата і утворюють між собою прямий кут, розбиваючи квадрат на чотири рівні частини. Ці частинки прикладемо до другого квадрату так, як показано на рис. 1 б).

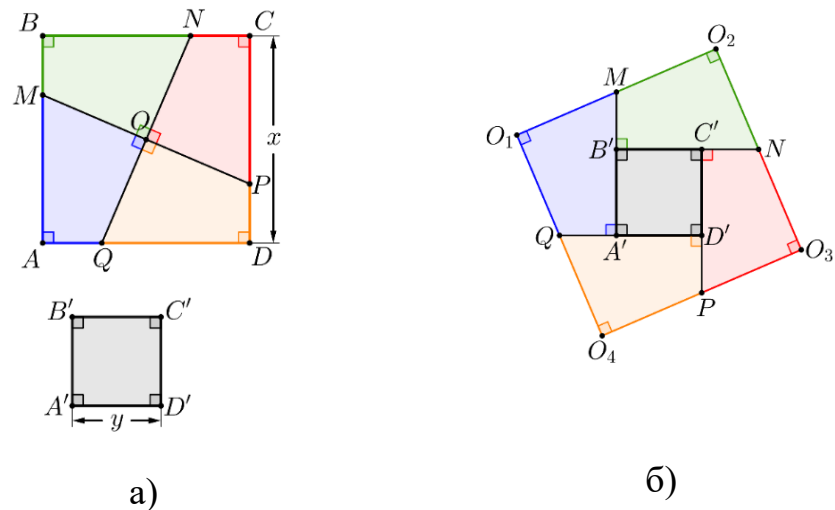


Рис. 1

Отримана фігура теж буде квадратом, так як кути при точках M, N, P, Q – розгорнуті, кути O_1, O_2, O_3, O_4 – прямі, а також $O_1O_2 = O_2O_3 = O_3O_4 = O_4O_1$.

Припущення: Нехай дане твердження справедливе для k квадратів.

Індукція: Якщо дано $k + 1$ квадратів, то розглянемо k -й та $(k + 1)$ -й. Розрізавши один з цих квадратів, як показано на рис. 1 і приклавши розрізані шматки до другого, можна отримати новий квадрат. Загальна кількість квадратів рівна вже k , а відповідно до нашого припущення, k квадратів можна розрізати на частини так, щоб із цих частин можна було скласти новий квадрат.

Тому за методом математичної індукції, дана задача доведена.

Висновки. Отже, метод математичної індукції є важливим способом доведення тверджень і займає важливе місце в курсі математики, оскільки закладає основи аналітичного мислення, формує інтуїцію, розвиває уяву учня, формує наукову базу для подальшого глибшого вивчення математики.

Література

1. Головина, Л.М. Индукция в геометрии / Л. М. Головина, И. М. Яглом. – 2-е изд., испр. – Москва : Гос. изд-во физико-математической лит., 1961. – 100 с. – (Популярные лекции по математике, выпуск 21).
2. Конет, І.М. Обласні математичні олімпіади / І. М. Конет, В. Г. Паньков, В. М. Радченко, Ю. В. Теплінський. – 2-вид., допрацьов. і доповн. / За загальною редакцією І.М. Конета – Кам'янець-Подільський: Абетка. – 2005. – 344 с.
3. Займак І. І. Методичний посібник [Електронний ресурс] / Ірина Іванівна Займак – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/metodichniy-posibnik-metod-matematichno-indukci-v-shkilnomu-kursi-matematiki-81396.html>.
4. Калашніков І. В. К вопросу мотивации при изучении математической логики / І. В. Калашніков, Є. І. Калашнікова. // Математика. Комп'ютерна інформатика и комп'ютерни информационни технологии. – 2012. – №1. – С. 250 – 254.

Анотація. У статті описано роль методу математичної індукції для формування творчого мислення і визначення рівня підготовки учня до розв'язування олімпіадних задач.

Ключові слова: метод математичної індукції, олімпіадна математика, припущення.

Майданюк Світлана Петрівна, Пшеничний Вадим Віталійович
3 курс, спеціальності 111 Математика, 2М, Середня освіта (Інформатика)

ТЕКСТОВІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ

РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ

«За допомогою рівнянь і теорем

Я купу розв'язав проблем.»

Чосер

Вступ. Сучасний світ пред'являє високі вимоги до діяльності людини, конкурентно спроможною може бути лише по-справжньому компетентна особистість. Перед сучасною школою постає завдання виховати особистість, здатну до життєтворчої діяльності. Така особистість зуміє правильно обрати свій шлях у житті зважаючи на власні можливості; буде ставити перед собою завдання самовдосконалення й саморозвитку, що стане запорукою успіху в різних сферах діяльності..[1]

В освіті компетентнісний підхід розуміють як спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток основних компетентностей особистості. Це вимагає переходу від засвоєння нормативно визначених знань, умінь, навичок до формування і розвитку у школярів здатності самостійно практично діяти, застосовувати індивідуальний позитивний досвід та досягнення у нестандартних, творчих, життєвих ситуаціях, тобто на формування ключових компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі.

Новий зміст освіти, заснований на формуванні компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві, потребує нових підходів у роботі педагогів. Кожен учитель математики повинен спрямовувати свою діяльність на підвищення загальноматематичного рівня, удосконалення фахової майстерності, професійної компетентності, розвитку творчого потенціалу. [2]

Виходячи із зазначеного вище, мета моніторингу полягає в дослідженні стану сформованості математичних компетентностей в учнів середньої і старшої школи та в аналізі ефективності реалізації компетентнісного підходу вчителями під час викладання математичних дисциплін.

Мета статті обґрунтувати доцільність розв'язування текстових задач для формування математичної компетентності учнів.

Виклад основного матеріалу. Логіко-математична компетентність – це вміння використовувати в повсякденному житті набуті математичні знання; володіти такими розумовими операціями, як аналіз і синтез, класифікація й серіація, порівняння й зіставлення. Як виявлено в дослідженнях психологів, основний напрямок розвитку вищезазначених умінь полягає в оволодінні здібностями до моделювання. Текстові задачі мають досить велике значення. При розв'язуванні учень навчається застосовувати математичні знання до практичних потреб, готується до практичної діяльності в майбутньому, до виконання завдань, висунутих практикою, повсякденним життям. Процес розв'язування наведеної задачі передбачає використання методу математичного моделювання, тому потрібно особливу увагу приділити формуванню в учнів таких умінь: аналізувати текст задачі і виявляти дані істотні для математичних дій; співвідносити дані і вимоги задачі з відомими математичними моделями; виявити відсутні дані (якщо вони є) і доповнити (з наявного досвіду, з літератури, з довідників) умову задачі або виключити зайві дані; вибрати модель і застосувати її для математизації ситуації завдання; розв'язати математичну модель; інтерпретувати отриманий результат відповідно до питання задачі.

Проблема формування в учнів умінь розв'язування текстових математичних задач завжди була однією із найскладніших. Для того, щоб переформулювати зміст задачі мовою математики, учням необхідно ретельно вивчити і правильно тлумачити задачу, формалізувати запитання в ній, виразивши шукані величини за допомогою відомих та введених змінних. На цьому етапі в учнів виникають

різноманітні за характером проблеми. Учні відчувають труднощі у визначенні швидкості зближення об'єктів при русі назустріч або в одному напрямку, незначною мірою орієнтуються в русі по колу, затrudняються у виборі розмірності в розв'язуванні задач на спільну роботу. Також у процесі складання математичної моделі учні відволікаються на несуттєві для конкретної задачі властивості об'єктів, на другорядні умови, що не впливають на розв'язок задачі.

Для прикладу розглянемо задачі 1, 2 на рух. Дані задачі варто пропонувати учням тоді, коли маємо на меті наголосити на застосовність математики у реальних ситуаціях, у практичній діяльності. При розв'язанні дедуктивним методом буде реалізовуватися логічна компонента, яка є складовою математичної компетентності.

Задача 1. Водій автомобіля зупинився для заміни колеса на 12 хвилин. Після цього збільшивши швидкість руху на 15 км/год, він надолужив витрачений час на відстані 60 км. З якою швидкістю (в км/год) він рухався після зупинки?

Розв'язання

Стандартно позначаємо швидкість і час через V , t . При складанні рівняння не забуваємо перевести хвилини в години. Система рівнянь матиме вигляд:

$V \cdot t = 60, (V + 15)(t - \frac{12}{60}) = 60$. Виразимо: $t = \frac{60}{V}$ і підставимо у друге рівняння

системи $(V + 15)(\frac{60}{V} - \frac{12}{60}) = 60$. Дане рівняння можна звести до квадратного

рівняння: $V^2 + 15 \cdot V - 4500 = 0$. Розв'язавши квадратне рівняння, отримаємо наступні значення швидкостей $V=60$ (км/год); $V=-75$ (км/год). Швидкість від'ємною не буває, тому єдина правильна відповідь $V = 60$ (км/год).

Відповідь. 60 км/год.

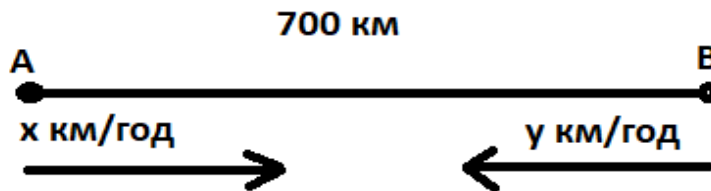
Задача 2. З двох міст, відстань між якими 700 км, одночасно назустріч один одному відправляються два потяги, і зустрічаються через 5 годин. Якщо другий

потяг відправиться на 7 годин раніше першого, то вони зустрінуться через 2 години після відправлення першого потяга. Знайти швидкість кожного потяга.

Розв'язання

Згадаємо рівняння прямолінійного рівномірного руху: $S = V \cdot t$, де S – це відстань, V – швидкість, t – час. Нехай x, y – швидкості першого і другого потяга відповідно. S – відстань між містами.

Розглянемо перший випадок.



700 км обидва потяги проїдуть за 5 годин зі швидкістю зближення $x+y$. Тому

$$\frac{700}{x+y} = 5.$$

Другий випадок: ті ж умови, але перший потяг почав рух через 7 годин

після другого.



За 7 год другий потяг проплив $7y$ км, залишилося $(700 - 7y)$ км, і тільки тоді починає свій рух перший потяг. Відбувається зближення потягів. Потягам потрібно проплисти $(700 - 7y)$ км з однаковою швидкістю $(x+y)$ і вони зустрінуться через 2

год: $\frac{700 - 7y}{x+y} = 2$. Отримали математичну модель.

Спростимо отримані рівняння: $\frac{700}{x+y} = 5 \rightarrow x+y = 140; \frac{700-7y}{x+y} = 2$

$$\rightarrow 2x + 9y = 700.$$

$$\begin{cases} x + y = 140, \\ 2x + 9y = 700; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 140 - y, \\ 2(140 - y) + 9y = 700; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 140 - y, \\ 7y = 420; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 80, \\ 7y = 60; \end{cases}$$

Відповідь. Швидкість першого потяга 80 км/год, швидкість другого потяга 60 км/год.

Математичні компетентності складають основу для формування ключових компетентностей. За С. Раковим, під поняттям «математична компетентність» розуміють спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.[3]

Висновки. Шкільний курс математики має забезпечити міцне і свідоме оволодіння системою математичних знань, умінь та навичок, які потрібні для загального розвитку учнів, для їх практичної діяльності в умовах сучасного виробництва, для вивчення на достатньо високому рівні споріднених шкільних предметів і для продовження освіти. Школа повинна готувати освічених людей з широким кругозором, які знали б основи наук, розбиралися в основних галузях виробництва, володіли методами науково пізнання. Для загальної освіти дуже важливо теж ознайомити учнів з науковими методами дослідження, такими, як аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія. І не лише ознайомити, а й озброїти учнів цими методами, щоб вони могли практично в конкретних ситуаціях аналізувати різні твердження, явища, проблеми, виділяти з них важливіші, систематизувати та класифікувати.

Література

1. Застосовуємо компетентність на уроках математики [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу <http://navigator.rv.ua/wp-content/uploads/2018/10/Zastosovuyemo-kompetentnist-na-urokah-matematyky-converted.pdf>

2. Моніторинг навчальних досягнень молодших школярів [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу http://lib.iitta.gov.ua/709413/1/Onopriienko_article.pdf

3. Формування математичних компетентностей в учнів за новими програмами [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу <https://naurok.com.ua/formuvannya-matematichnih-kompetentnostey-v-uchniv-za-novimi-programami-26147.html>

4. Наконечна Л.Й. Компетентнісно-орієнтовані завдання як засіб діагностики навчальних досягнень учнів з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнародна науково-практична конференція (Вінниця, 30 травня –1 червня 2018 р.) – Вінниця : ТОВ Нілан ЛТД, 2018. – С. 118–119.

5. Михайленко Л. Ф. Розв'язування текстових задач як засіб формування математичної компетентності старшокласників /Л.Ф. Михайленко, М.Б. Ковальчук //Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. – Вип.46.– Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016. – С.65-69.

***Анотація.** Одним із завдань шкільної математики – розвивати логічне мислення учнів. Під логічним мисленням розуміють послідовне і доказове мислення. На уроках математики учні вчать давати означення, наводити аналогії, доводити, ознайомлюються з основними законами логіки. У статті розглянуто способи, як сформувані в учнів компетентнісний підхід.*

***Ключові слова:** компетентність; математична компетентність; компетентнісний підхід, текстові задачі.*

Пождіна Емілія Іванівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

**ДО ПИТАННЯ ПЕРЕВІРКИ ВМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ
ЗАСТОСОВУВАТИ ПОХІДНУ ФУНКЦІЇ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ
ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ**

Вступ. Для того, щоб бути успішним в сучасному складному і мінливому суспільному житті, кожен випускник школи повинен оволодівати певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язування прикладних задач.

Шкільний курс алгебри і початків аналізу – одна з тих навчальних математичних дисциплін, яка в значній мірі сприяє вирішенню завдання по формуванню особистості учня, його готовності до вибору майбутньої професії. Проте наявність знань з цієї дисципліни не означає, що вони стають активним потенціалом учнів, що учні здатні застосовувати їх в різних конкретних ситуаціях. Прикладні задачі – один з дієвих і ефективних засобів для формування в учнів вмінь і навичок застосовувати набуті в курсі алгебри і початків аналізу знання і вміння в нестандартних ситуаціях.

У шкільному курсі алгебри і початків аналізу вже стало традиційним перед введенням означення похідної розглядати класичні задачі, які привели до даного поняття: задачу механіки про визначення миттєвої швидкості і геометричну задачу про визначення положення дотичної до кривої в певній точці [4].

Численні опитування свідчать, що переважна більшість випускників може пригадати лише те, як похідна використовується у науці, наприклад: застосування похідної для дослідження функції (побудова графіків, знаходження екстремумів, обчислення кута нахилу дотичної в точці області визначення, знаходження швидкості та прискорення у фізиці, а також для вивчення процесів у біології та хімії).

Мета статті. Продемонструвати цікаві прикладні задачі з використанням похідної та навести ряд задач для моніторингу вмінь учнів застосовувати похідну на практиці.

Виклад основного матеріалу. Наведемо приклади практичного застосування похідної у задачах із реального життя.

Приклад 1. Із круглої колоди діаметром d потрібно вирізати стійку прямокутного перерізу з найбільшою площею. Найбільша площа перерізу стійки необхідна для витримування більшого навантаження.

Пояснення до прикладу. Стійка у будівництві – це вертикальна чи похила конструкція у проектуванні будівельних об’єктів. Найпоширенішими конструкціями дерев’яних стійок є стійки круглого і квадратного перерізу (рис. 1).

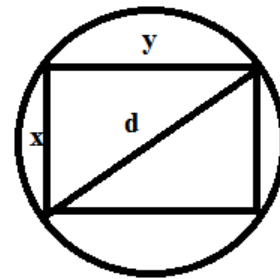


Рис. 1. Стійки круглого і квадратного перерізу

Розв’язання. Представимо математичну модель.

Введемо змінні: x - ширина, y - довжина прямокутника. Виразимо y через x

за теоремою Піфагора: $y = \sqrt{d^2 - x^2}$.

Виразимо площу прямокутника $S = xy = x\sqrt{d^2 - x^2}$.

Знайдемо похідну площі: $S' = x'\sqrt{d^2 - x^2} + x(\sqrt{d^2 - x^2})' = \frac{d^2 - 2x^2}{\sqrt{d^2 - x^2}}$.

Визначимо критичні точки $S' = 0$, $\frac{d^2 - 2x^2}{\sqrt{d^2 - x^2}} = 0$, $d^2 - 2x^2 = 0$, $x = \frac{d\sqrt{2}}{2}$.

У точці $x = \frac{d\sqrt{2}}{2}$ похідна міняє знак з «+» на «-», а отже це точка максимуму.

У цій точці площа прямокутника буде найбільшою.

$$y = \sqrt{d^2 - x^2} = \sqrt{d^2 - \frac{2d^2}{4}} = \frac{d\sqrt{2}}{2}, \quad x = y.$$

$$S = xy = \frac{d\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{d\sqrt{2}}{2} = \frac{d^2}{2}.$$

Відповідь: Перерізом балки має бути квадрат зі стороною $\frac{d\sqrt{2}}{2}$.

Приклад 1. Для зберігання будівельних матеріалів необхідно зробити тимчасове сховище у формі зварного каркасу, накритего брезентом. Для виготовлення каркасу, що має форму правильної чотирикутної призми, є 36 метрів металевих прутів. Яку необхідно вибрати довжину, ширину і висоту каркасу, щоб під навіс умістилося якомога більше будівельних матеріалів?

Пояснення до прикладу. Застосування просторового каркасу у будівництві набуло популярності, завдячуючи економній технології виготовлення. Виготовляються вони за допомогою зварювання металевих прутів (рис. 2). При цьому жорсткість конструкції з об'ємним каркасом не поступається будівлі зі стіною.

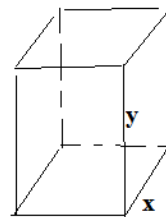


Рис. 2. Зварювальні металеві пруту

Розв'язання. Представимо математичну модель.

Введемо змінні: x - сторона квадрата, що лежить у основі, y - висота каркасу.

На весь каркас використовується 36 метрів металевих прутів:
 $36 = 8x + 4y$, $9 = 2x + y$, $y = 9 - 2x$.

Виразимо об'єм чотирикутної призми: $V = x^2 y = x^2(9 - 2x) = 9x^2 - 2x^3$.

Знаходимо похідну об'єму: $V' = (9x^2 - 2x^3)' = 18x - 6x^2$.

Визначаємо критичні точки: $V' = 0$, $18x - 6x^2 = 0$, $3x(6 - 2x) = 0$, $x = 0$, $x = 3$.

$x = 0$ не підходить за змістом задачі, отже $x = 3$.

Похідна у точці $x = 3$ змінює знак з «+» на «-», а отже це точка максимуму.

За цього значення об'єм призми буде найбільшим.

$$y = 9 - 2 \cdot 3 = 3, V = x^2 y = 3^2 \cdot 3 = 27 \text{ м}^3.$$

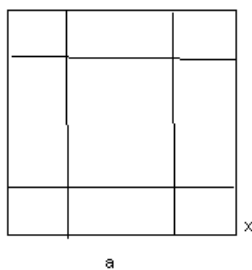
Відповідь: Каркас для навісу повинен мати форму куба з ребром 3 метри.

Наведемо декілька подібних задач для самостійного розв'язування.

Задача 1. Якими повинні бути сторони прямокутної ділянки з периметром 120 метрів, щоб площа цієї ділянки була найбільша?

Задача 2. Сіткою із проволочки довжиною 240 м потрібно огородити прямокутну ділянку землі. Які розміри повинна мати ділянка, щоб її площа була найбільшою?

Задача 3. З квадратного листа картону зі стороною a потрібно виготовити відкриту зверху коробку прямокутної форми, відрізавши по краям квадрати і загнувши утворені краї (див. рисунок). Якою повинна бути висота коробки, щоб її об'єм був найбільшим?



Висновки. Підсумовуючи, слід зазначити, що між теоретичним поглядом і його практичним застосуванням існує розрив, тому слід більше приділяти уваги застосуванню похідної в реальному житті. Це призведе не тільки до володіння

старшокласниками вміннями застосовувати похідну у практичних ситуаціях, а буде формувати і розвивати пізнавальний інтерес до вивчення цієї теми.

Література

1. Жук І. В. Реалізація прикладної спрямованості навчання математики / І. В. Жук, І. В. Руснак. // Науково-методичний журнал «Освітній простір. Глобальні, регіональні та інформаційні аспекти». – 2014. – №3. – С. 100–104.

2. Овчар О. Методи розв'язування прикладних задач на уроках математики / О. Овчар // Молодь і ринок №10 (69) – 2010.

3. Соколенко Л. О. Прикладна спрямованість шкільного курсу алгебри і початків аналізу: Навч. посібник. / Л. О. Соколенко // - Чернігів: Сіверянська думка, 2002. – 128 с.

4. Соколенко Л. О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. / Л. О. Соколенко, Л. Г. Філон, В. О. Швець // – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010.-128с.

5. Соколенко Л. О. Різні типи прикладних задач, що призначені для вивчення похідної та її застосувань у курсі алгебри і початків аналізу. / Л. О. Соколенко, В. О. Швець // Математика в сучасній школі. – 2014, № 9, С. 2-10.

6. Наконечна Л.Й. Використання групових форм роботи учнів для узагальнення і систематизації знань з теми: «Похідна та її застосування» // В.В. Войцехівська, Л.Й. Наконечна // Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти : зб. наук.пр. / С.В. Подолянчук (голова) [та ін.] ; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. - Вінниця : ТОВ фірма "Планер", 2012 .- Вип.9.

Анотація. У даній статті розглянуто питання вміння старшокласників застосовувати похідну при розв'язуванні прикладних і практичних задач із реального життя.

Ключові слова: похідна функції, практична задача, прикладна задача, застосування похідної.

Тарадайко Марія Федорівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

МОНІТОРИНГ СФОРМОВАНOSTI МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ТЕМИ «ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ»

Вступ. Останнім часом проводяться моніторингові дослідження природничо-математичної освіти. В умовах компетентнісного підходу якість математично-природничої освіти нерозривно пов'язана з сформованістю математичної компетентності учнів.

Застосування моніторингу в різних сферах діяльності аналізується в роботах Є.Г. Антосенкова, А.А. Ахмадеєва, А.І. Бичкова, І.В. Вавілова, І.Г. Галяминої, С.А. Горбаткова, Л.П. Грибанової, В.Н. Гудкової, М.Б. Гузаїрова.

Проблеми моніторингу математичної компетентності розглядаються в працях І.В. Бестужева-Лади, І.П. Герасимова, Т.І. Заславської, Ю.А. Левади, О.М. Майорова, Л.Г. Семушиної, А.І. Субетто, Р.Є. Шишова. Моніторинг усе ширше використовується в освітніх системах. У теорії й практиці освіти існують різні підходи до моніторингу. Одні вчені й практики (П.Ф. Анісімов, В.М. Зуєв, О.М. Майоров, Л.В. Шibaєва) розглядають моніторинг як засіб удосконалювання системи інформаційного забезпечення управління освітою, інші (А.І. Галаган, А.Я. Савельєв, Л.Г. Семушина) - підвищення ефективності стратегічного планування розвитку середньої й вищої професійної освіти [1].

Мета статті: розглянути і проаналізувати засоби проведення моніторингу сформованості математичної компетентності учнів з теми «Похідна і її застосування».

Виклад основного матеріалу. Моніторинг є основним способом визначення якості шкільної освіти, оскільки система його інструментарію здатна оцінити ефективність освітнього процесу та передбачити подальші кроки для його покращення [6].

Важливо підкреслити, що мета моніторингу – не оцінити учнів, а саме виявити проблеми. Тому і в аналізі його результатів найважливіше – не узагальнені показники успішності, а дані, що демонструють вплив різних факторів на успішність, які мають стати основою для об'єктивніших і ефективніших рішень з розвитку освіти [3].

Для моніторингу математичної компетентності використовують тести, що відрізняються за функціональною спрямованістю, форматом, наявністю чи відсутністю сюжету. Вони бувають різними за обсягом та складністю і містять різну кількість подій, фактів тощо.

Моніторинг математичної компетентності сприяє подоланню психологічного бар'єру перед складанням зовнішнього незалежного оцінювання учнями 11-х класів та підвищенню їхньої мотивації щодо підготовки до ДПА та ЗНО; визначенню рівня готовності учнів та коригуванню педагогами подальшої навчальної роботи.

Оцінка, отримана за моніторингову контрольну роботу, виставляється в класний журнал на відповідну предметну сторінку як контрольна робота та може бути врахована як оцінка за тематичну контрольну роботу[2].

Моніторинг проводиться у двох форматах:

- комп'ютерне тестування в он-лайн режимі;
- виконання роботи у традиційному форматі.

Саме моніторингові дослідження дають змогу поліпшити стан підготовки учнів з предмету.

При проведенні моніторингу варто дотримуватися наступних правил:

- Оприлюднювати лише загальні результати, конкретні повідомляти індивідуально;
- Відзначати позитивні тенденції публічно, а критикувати – віч-на-віч;
- Зосереджувати увагу на головному;

Кожне завдання вказаної роботи перевіряє не лише знання, а й вміння їх застосовувати у нестандартних ситуаціях. Останню задачу контрольної роботи можна вважати компетентнісною. Варто зазначити, що розв'язування подібних задач може сприяти формуванню математичної, а також і логічної компетентності учнів. Ці задачі пов'язують математику з навколишнім світом, а також передбачають розгляд реальних ситуацій, використання міжпредметних зв'язків. Так при вивченні теми «Найбільше і найменше значення функції» варто розглянути таку задачу:

Задача. Зрошувальний канал має форму рівнобічної трапеції, бічні сторони якої дорівнюють меншій основі. При якому куті нахилу бічних сторін переріз каналу матиме максимальну площу (рис.1) ?

Розв'язування:

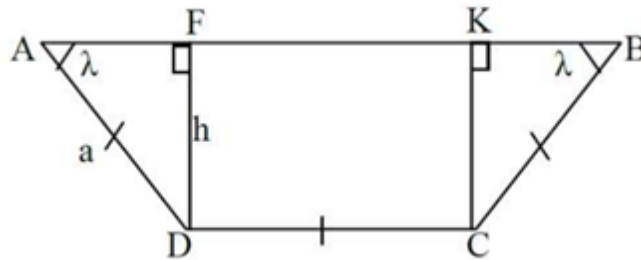


Рис.1

$$DF = h = a \sin \lambda,$$

$$AF = a \cos \lambda,$$

$$AB = a + 2a \cos \lambda$$

$$AB = a + 2a \cos \lambda$$

$$S = DF \cdot \left(\frac{DC + AB}{2} \right)$$

$$S = a \sin \lambda \cdot \frac{(a + a + 2a \cdot \cos \lambda)}{2} = a \sin \lambda \cdot (a + a \cos \lambda)$$

Знайдемо похідну та прирівняємо її до нуля.

$$S' = a \cos \lambda (a + a \cos \lambda) - a^2 \sin^2 \lambda$$

$$a \cos \lambda (a + a \cos \lambda) - a^2 \sin^2 \lambda = 0$$

Використаємо формули тригонометричних функцій для спрощення виразу:

$$a^2 \cos \lambda + a^2 \cos^2 \lambda - a^2 \sin^2 \lambda = 0$$

$$a^2 \cos \lambda + a^2 \cos 2\lambda = 0$$

$$\cos \lambda + \cos 2\lambda = 0$$

$$2 \cos \frac{\lambda + 2\lambda}{2} \cdot \cos \frac{\lambda - 2\lambda}{2} = 0$$

$$2 \cos \frac{3\lambda}{2} \cdot \cos \frac{\lambda}{2} = 0$$

$$\begin{cases} \cos \frac{3\lambda}{2} = 0 \\ \cos \frac{\lambda}{2} = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \lambda = \frac{\pi}{3} + \frac{4}{3}\pi k, k \in Z \\ \lambda = -\frac{\pi}{3} + \frac{4}{3}\pi k, f \in Z \\ \lambda = \pi + 4\pi k, k \in Z \end{cases}$$

Оскільки λ – гострий кут, то умові задачі відповідає тільки одне значення .

Отже, переріз каналу матиме максимальну площу, в тому випадку, коли кут нахилу бічних сторін буде рівний 60° .Запропонована задача демонструє застосування похідної в інших галузях знань [5].

Висновки. Проблема оцінювання сформованості компетентностей учнів належить до найменш розроблених та найбільш серйозних проблем, пов'язаних з упровадженням компетентнісного підходу до навчання на уроках математики, адже наша система навчання має справу з предметним, а не компетентнісним оцінюванням.

Література

1. Анненкова І. П. Моніторинг якості освіти у ВНЗ [Електронний ресурс] / І. П. Анненкова. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://e-learning.onu.edu.ua/stati/pedagog-ka-visho-shkoli/an-nkova-p-mon-toring-jakost-osv-ti-u-vnz.html>.

2. Вязнікова Л. А. Моніторинг якості математичної освіти на базі Чернівецького багатoproфільного ліцею №4 [Електронний ресурс] / Л. А. Вязнікова – Режим доступу до ресурсу: <file:///F:/5%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81/>

D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F%202019/%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3/!!!!!!!.pdf

3. Закон України "Про освіту" [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу доресурсу:

https://www.pedrada.com.ua/files/articles/1484/Zakon_Pro_osvitu2019_Pedrada.pdf.

4. Зошит для розв'язування компетентнісних задач з математики [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу:

<https://vseosvita.ua/library/zosit-dla-rozvazuvanna-kompetentnisnih-zadac-z-matematiki-115689.html>.

5. Комарніцька О. А. Розвиток логічної компетентності учнів у процесі вивчення теми похідна та її застосування / О. А. Комарніцька, А. М. Матвеева. // Твори. – 2018. – №9. – С. 159–162.

6. Кошляк В. І. Моніторинг як дієвий інструмент формування освітньої політики у школі I ступеня [Електронний ресурс] / В. І. Кошляк – Режим доступу до ресурсу: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=3930.

7. Наказ про проведення моніторингу 2016-2017 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.slideshare.net/ssuser53f472/20162017-76661027>.

8. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

***Анотація.** У статті проаналізовано засоби проведення моніторингу сформованості математичної компетентності учнів у процесі вивчення теми «Похідна та її застосування».*

***Ключові слова:** моніторинг, математична компетентність, формування математичної компетентності, похідна та її застосування.*

Франчук Володимир Костянтинович
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ДО ПИТАННЯ МОНІТОРИНГУ ВМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЛОГАРИФМІЧНІ РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ З ПАРАМЕТРОМ

Вступ. Актуальність вмінь учнів розв'язувати задачі з параметром далеко не випадкова, адже вивчення різноманітних процесів з різних областей науки і практичної діяльності людини часто приводить до розв'язання саме таких задач. Водночас задачі з параметром є одним з ефективних засобів розвитку системного мислення, елементів математичної творчості, дослідницьких вмінь учнів, підвищення рівня їх математичної культури. За їх допомогою перевіряється техніка володіння формулами елементарної математики, методами розв'язування рівнянь і нерівностей, вміння будувати логічний ланцюжок міркувань. Цим пояснюється і наявність таких задач у варіантах ДПА та ЗНО з математики.

Науковці О. В. Швець та А. В. Прус вважають, що теоретичні наукові дослідження у різних сферах життя часто приводять за допомогою математичного моделювання до дуже складних рівнянь, нерівностей та їх систем, які містять параметри. Можна сказати, що задачі з параметрами, які пропонують для розв'язування учням та студентам, є спрощеним прототипом важливих науково-дослідницьких задач, які, можливо, їм потрібно буде розв'язувати у своїй професійній діяльності. Завдання, у яких є параметри, традиційно вважаються одними із найскладніших для розв'язування в курсі елементарної математики як у загальноосвітній школі, так і у вищому навчальному закладі. Вміння розв'язувати такі справи цілком справедливо вважаються показником рівня математичної компетентності учнів, студентів, оскільки демонструють ступінь засвоєння як теорії з елементарної математики, так і практичного її застосування у нестандартних ситуаціях [4].

Мета статті: з'ясувати можливі способи та умови формування вмінь учнів розв'язувати логарифмічні рівняння і нерівності з параметром.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що у школі задачі з параметрами розв'язуються лише епізодично, на думку самих вчителів, по причині відсутності часу, складності таких задач і їх різноманітності. Це призводить до того, що учні, у своїй більшості, навіть не приступають до розв'язування такого типу задач ні на ДПА, ні на ЗНО.

Щоб задачі з параметром не були для учнів незвичними, складними, ми вважаємо, що навчання їх розв'язуванню слід починати якомога раніше, це у свою чергу потребує підбору комплексу задач, що містять параметр для кожної теми курсу алгебри. Рівняння, нерівності і їх системи повинні систематично вивчатися у темах, що відповідають конкретним типам рівнянь, нерівностей і їх систем.

Розглянемо, для прикладу, логарифмічні рівняння і нерівності з параметром, які можна дати учням після вивчення відповідної теми.

Приклад 1. Визначити при яких значеннях параметра a рівняння $\log_3(x-3) = \log_9(3+ax)$ не має розв'язків.

$$\text{Розв'язання. ОДЗ: } \begin{cases} x-3 > 0; \\ 3+ax > 0. \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \log_3(x-3) = \log_9(3+ax) &\Leftrightarrow 2\log_3(x-3) = \log_3(3+ax) \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} \log_3(x-3)^2 = \log_3(3+ax); \\ x-3 > 0; \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} (x-3)^2 = (3+ax); \\ x-3 > 0; \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 - (6+a)x + 6 = 0; \\ x > 3. \end{cases} \end{aligned}$$

$$\text{Розв'язків нема при 1) } D < 0, \text{ 2) } \begin{cases} D \geq 0, \\ x_1 \leq x_2 \leq 3. \end{cases}$$

$$1) D = (6+a)^2 - 4 \cdot 6 = 36 + 12a - 24 + a^2 = 12 + 12a + a^2$$

$$a^2 + 12a + 12 < 0$$

$$x_{1,2} = -6 \pm 2\sqrt{6}$$

$$2) D \geq 0$$

$$y(x) = x^2 - (6+a)x + 6, \quad y'(x) = 2x - 6 - a,$$

$$y'(3) = -a, \quad y(3) = 9 - 18 - 3a + 6 = -3a - 3.$$

$$\begin{cases} a \in (-\infty; -6 - 2\sqrt{6}] \cup [-6 + 2\sqrt{6}; +\infty), \\ a \leq -1. \end{cases}$$

Відповідь: $(-\infty; -1]$.

Приклад 2. Знайдіть всі значення параметра a , при яких число $x=14$ є розв'язком нерівності $(x-14)(x-26)\sqrt{a^2 - 24a \log_{13}(x-13) - 25} \geq 0$, а число $x=26$ не є розв'язком цієї нерівності.

Розв'язання. Дана нерівність рівносильна

$$\begin{cases} a^2 - 24a \log_{13}(x-13) - 25 \geq 0, \\ (x-14)(x-26)(a^2 - 24a \log_{13}(x-13) - 25)^2 \geq 0. \end{cases}$$

Нехай $f(x) = a^2 - 24a \log_{13}(x-13) - 25$;

$$\begin{cases} f(14) \geq 0; & \begin{cases} a^2 - 24a \log_{13}(14-13) - 25 \geq 0; \\ a^2 - 24a - 25 \geq 0; \end{cases} \\ f(26) < 0; & \begin{cases} a^2 - 24a \log_{13}(26-13) - 25 < 0; \\ a^2 - 24a - 25 < 0; \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a^2 - 25 \geq 0; \\ a^2 - 24a - 25 < 0; \end{cases} \quad a \in [5; 25).$$

Відповідь: якщо $a \in [5; 25)$, то число $x=14$ є розв'язком нерівності, а число $x=26$ не є розв'язком цієї нерівності.

На самостійне розв'язування учням можна запропонувати:

1. Знайдіть всі значення параметра a , при яких рівняння $4 \log_7 \sin x + a \log_7 \sin x - a^2 + 4a + 5 = 0$ має хоча б один розв'язок.

2. При яких значеннях параметра a нерівність $\log_a(\sqrt{1-x^2} + 1) + \log_a(\sqrt{1-x^2} + 7) < 1$ має місце для довільних $x \in \text{ОДЗ}$.

Висновки. Підсумовуючи, слід зазначити, що, звичайно, вчителі не можуть приділити багато часу на розв'язування завдань з параметрами. зокрема, логарифмічних. Це зрозуміло з огляду на зміст та вимоги програми з математики, на кількість годин, які виділяються на вивчення математики в школі. Однак регулярне розв'язування навіть декількох завдань із параметрами буде корисним для формування і розвитку таких вмінь.

Література

1. Амелькин В. В. Задачи с параметрами: Справ. пособие по математике. / В. В. Амелькин, В. Л. Рабцевич. // – Минск: Асар, 2004. – с.122-124.
2. Горнштейн П. И. Задачи с параметрами. / П. И. Горнштейн, В. Б. Полонский, М. С. Якир. // – К.: РИА «Текст»; МП «ОКО», 1992. – 336 с.
3. Прус А. В. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики. Начально-методичний посібник. / А. В. Прус, В. О. Швець. // – Житомир: Вид-во «Рута», 2016. – 468 с.
4. Прус А. В. Розвиток дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування завдань із параметрами / А. В. Прус, В. О. Швець. // Science and education a new dimension. – Vol. 64. – Budapest: SCASPEE, 2018. – С. 49-52.
5. Михайленко Л.Ф. Формування вмінь майбутніх учителів математики розв'язувати типові задачі методичної діяльності в навчанні учнів алгебри / Л. Ф. Михайленко// Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія: // Зб. наук. праць. – Випуск 43 / Редкол.: В.І.Шахов (голова) та ін. – Вінниця: «Нілан ЛТД», 2015. С 235-237
6. Матяш О.І. Сучасні проблеми формування та розвитку методичних компетентностей майбутнього вчителя математики/ О.І.Матяш, В.В. Ольшевський //Сучасні інфор. техн. та іннов. метод. навч. у підг. фах.: методологія, теорія, досвід, проблеми:Зб. наук.пр.–Вип.42.–Київ-Вінниця, 2015.

Анотація. У даній статті розглянуто питання формування та розвитку вмінь старшокласників розв'язувати логарифмічні рівняння та нерівності з параметром.

Ключові слова: задача з параметром, логарифмічне рівняння з параметром, логарифмічна нерівність з параметром.

Захарченко Наталія Вікторівна,
кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та інформатики

Чорна Іванна Сергіївна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ЗАДАЧІ З ПАРАМЕТРАМИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ВМІННЯ МОДЕЛЮВАТИ

Вступ. Однією з найважливіших задач сучасної школи є задача інтелектуального розвитку школярів. Тому разом із формуванням навчальних умінь, велика увага приділяється загальним інтелектуальним вмінням. Одним із таких умінь є вміння виконувати математичне моделювання.

Н. Віленкін зазначає, що слід значно підвищити рівень вимог до вміння будувати математичні моделі різних явищ і досліджувати ці моделі. Зокрема, «необхідно посилити роль текстових задач» [1, с. 13].

Тому вчитель повинен сприяти формуванню першочергових уявлень про процес математичного моделювання як про спосіб пізнавальної діяльності.

Моделювання може виконувати кілька функцій:

- слугувати засобом узагальнення спостережуваних фактів і явищ у відповідній галузі навчального матеріалу;
- розв'язувати пізнавальні задачі дослідження поняття, яке вивчається;
- дати можливість учням спланувати свою роботу з вивчення відповідного поняття в його конкретних проявах і проконтролювати цю роботу [2].

Нас цікавить той аспект проблеми моделювання, який дозволяє розглядати моделювання як спосіб організації пізнавальної діяльності.

Мета статті: здійснити аналіз задач з параметрами, що слугують засобом розвитку вміння моделювати.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом процесу моделювання в шкільному курсі математики приділяється спеціальна й особлива увага. В деяких

шкільних підручниках дане поняття обговорюється спеціально, воно введено як предмет вивчення. Одним із засобів формування і розвитку в учнів вміння моделювання ми вважаємо розв'язування задач із параметрами. Вивчення багатьох фізичних процесів і геометричних задач часто призводить до розв'язування задач із параметрами. Найскладнішою і важливою частиною розв'язання таких задач є дослідження процесу залежно від параметру. Задачі з параметрами включені також у зміст ЗНО з математики і досить часто є непосильними для школярів, оскільки у більшості з них немає навичок у розв'язанні таких задач. Поява задач з параметрами на ЗНО не випадкова, оскільки за допомогою них перевіряється техніка володіння формулами елементарної математики, методами розв'язування рівнянь і нерівностей, вміння вибудовувати логічний ланцюг міркувань і рівень логічного мислення.

Про це також наголошують у своїх працях А. Прус і В. Швець: «Вміння працювати над завданнями з параметрами – це можливість повторити основні розділи елементарної математики, систематизувати та поглибити свої математичні знання, узагальнити вміння розв'язувати рівняння, нерівності, їх системи. Також, це реальна основа покращити вміння міркувати логічно та доказово, відшліфувати логічні прийоми мислення (аналіз, синтез, порівняння, конкретизація, узагальнення та ін.)» [3, с. 5].

Крім цього, на думку П. Горнштейна [2], задачі з параметрами виконують низку важливих дидактичних і пізнавальних функцій:

- формують навички математичного моделювання;
- дозволяють здійснити неформальне вивчення математичних понять, міжпредметні зв'язки;
- організують тісну взаємодію прикладної лінії з іншими змістовно-методичними лініями шкільного курсу математики;
- виробляють уміння, пов'язані з аналізом прикладних задач;

- допомагають усвідомити сутність математичного підходу до вивчення реальних явищ [2, с. 14].

Вивченням задач із параметрами, їхній ролі у навчанні, понять, пов'язаних з їх розв'язанням, в різні роки займалися П. Горнштейн, А. Карлащук, В. Крамор, В. Лікоть, А. Прус, В. Швець, В. Кузнецов, О. Титаренко, Г. Ястребинецький та ін. При цьому більшість авторів характеризують ці задачі як дослідницькі, які вимагають високої логічної культури і техніки дослідження.

Що ж таке рівняння з параметром? Нехай дано рівняння $f(x; a) = 0$. Якщо ставиться задача знайти всі пари $(x; a)$, які задовольняють даному рівнянню, то воно розглядається як рівняння з двома змінними (рівноправними) x і a . Можна вважати змінні нерівноправними, якщо надати змінній a певного фіксованого значення, тоді $f(x; a) = 0$ перетворюється в рівняння з однією змінною x , і розв'язування цього рівняння залежить від обраного значення a . Так як букву a можна замінити будь-яким числом, то маємо справу з цілим сімейством рівнянь. Якщо рівняння $f(x; a) = 0$ необхідно розв'язати відносно змінної x , а під a розуміють довільне дійсне число, то рівняння називають рівнянням з параметром a .

Дослідити і розв'язати рівняння з параметром означає:

1. Знайти всі системи значень параметрів, при яких дане рівняння має розв'язок.

2. Знайти всі розв'язки для кожної знайденої системи значень параметрів, тобто для невідомого і параметру повинні бути вказані свої області допустимих значень.

Розв'язування будь-якої задачі з параметром можна вважати міні-дослідницькою працею.

О.Семеніхіна та М. Друшляк [4] зазначають, що задачі з параметрами є складними для учасників навчального процесу і це зумовлене низкою чинників, зокрема:

1) складність сприйняття умови і подальших аналітичних розрахунків;

2) трудність у швидкому унаочненні умови для пошуку відповіді чи аналізу окремих випадків (ускладнена побудова графіка, математичної моделі тощо);

3) обмеженість часу на вивчення методів розв'язування задач з параметрами;

4) відсутність досконалого володіння курсом математики і високої логічної культури мислення у переважній більшості учнів [4].

Наше дослідження показало, що ускладнення, пов'язані з розв'язуванням текстових задач з параметрами, впливають з усталеної практики шкільної математичної освіти. Частіше за все задачі з параметрами подаються учням у сформульованому виді, і вони не розуміють, звідки і як вони зароджуються.

Отже, можна зробити висновок (і він підтверджений експериментально), що необхідні спеціальні навчальні завдання, які б формували в учнів «імовірнісний» стиль мислення.

Зупинимося на методичних характеристиках деяких із таких завдань. Це, насамперед, завдання, які мотивують школярів до проведення узагальненої проблемної (модельованої) ситуації, до введення параметру.

Наведемо приклад задачі для учнів 7-го класу.

Задача. Господар підійшов до клітки, в якій сиділи гуси та кролі. Спочатку він порахував голови, їх виявилось 15; потім він порахував лапки, їх було 42. Скільки кроликів і скільки гусей у клітці?

Обговорюються різні способи розв'язування (арифметичний та алгебраїчний). Використання алгебраїчного методу призводить до моделі:

$$4x + 2(15 - x) = 42.$$

Потім пропонується серія завдань, яка створює умови для обговорення переваг алгебраїчного методу, розуміння того, що є інваріантним в умові задачі:

1. Як би змінилась умова задачі, якби в умові було дано 12 голів і 40 лап?

2. Сформулюйте цю задачу, якщо для її розв'язування використовується рівняння: $4x + 2(7 - x) = 24$.

3. Припустимо, що ми нарахували у клітці 30 голів і 50 лап. Чи може бути в дійсності таке поєднання голів і лап. Чи може виявитися 15 голів і 55 лап?

4. Якщо ми самі схочемо скласти таку задачу, то при яких значеннях числа голів і лап вона буде мати зміст?

Обговорення останнього питання підводить учнів до думки про те, що корисно було б замість задачі з конкретними числами розв'язати задачу в загальному виді, ввівши відповідні позначення (зокрема параметр).

Нехай a – кількість голів, b – кількість лап, x – кількість кроликів. Тоді отримаємо:

$(a - x)$ – кількість гусей;

$4x$ – кількість лап кроликів;

$2(a - x)$ – кількість гусячих лап;

$4x + 2(a - x)$ – загальна кількість лап гусей і кролів, а за умовою задачі це число рівне b , тому складаємо рівняння:

$$4x + 2(a - x) = b.$$

Отже, кількість кроликів рівна $\frac{b}{2} - a$, тоді кількість гусей рівна:

$$a - x = a - \left(\frac{b}{2} - a\right) = a - \frac{b}{2} + a = 2a - \frac{b}{2}.$$

Відповідь: у клітці було $\left(\frac{b}{2} - a\right)$ кролів і $\left(2a - \frac{b}{2}\right)$ гусей.

Дуже важливо після отримання відповіді в параметричному виді повернутися до задачі з числовими даними і побачити, як отримана математична модель дозволяє розв'язати цілий клас однотипних задач.

Далі необхідно з'ясувати з учнями, як з цього загального розв'язку можна отримати відповіді на поставлені вище запитання, адже, змінюючи значення цих параметрів, учні отримують різні текстові задачі, які мають загальний сюжет і відрізняються між собою лише значеннями даних величин. Але виявилось, що не при будь-яких значеннях a і b задача має зміст.

Висновки. Отже, основним засобом розвитку в учнів вміння моделювання реальних процесів є розв'язування задач з параметрами. Крім цього при розв'язуванні таких задач формуються і розвиваються такі якості як: уміння проводити аналіз, дослідницькі вміння, гнучкість мислення, уважність та ін.

Результати нашого дослідження показали, що спеціальна система завдань, спрямована на розвиток в учнів уміння моделювання, сприяє їхній успішності у розв'язуванні текстових задач, розвиває вміння мислити критично, підвищує інтерес до предмету.

Література:

1. Виленкин Н.Я. Современные проблемы школьного курса математики и их исторические аспекты / Н.Я. Виленкин // Математика в школе 1988. №4.
2. Горнштейн П.І. Задачі з параметрами / П.І.Горнштейн, В.Б.Полонський, М.С.Якір. - Тернопіль, 2004. - 186 с.
3. Прус А.В., Швець В.О. Задачі з параметрами в шкільному курсі математики. Навчально-методичний посібник. - Житомир: Вид-во «Рута», 2016. 468 с.
4. Семеніхіна О.В. Програми динамічної математики у контексті набуття емпіричного досвіду і формування знань (на прикладах розв'язування задач з параметрами) / О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://repository.sspu.sumy.ua/handle/123456789/2672?locale=en>
5. Рівняння з параметрами в основній школі/ упорядники: Л.Ф. Михайленко, Н.В. Вергелес. - Вінниця, 2011. – 70 с.

***Анотація.** Задача розвитку в учнів вміння моделювання ставиться і певною мірою вирішується в загальноосвітній школі. Ефективно розв'язати цю проблему можна за допомогою задач з параметрами, під час розв'язування яких розвивається вміння моделювання реальних процесів.*

***Ключові слова:** моделювання, задача з параметрами, пізнавальна діяльність, активізація навчання, логічне мислення, функції задач з параметрами.*

КОМПЕТЕНТІСНО-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ З ТЕМИ «ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ» ЯК ЗАСІБ ДІАГНОСТИКИ РІВНЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. На сьогоднішній день навчання в старшій школі більш схоже на підготовку до ЗНО, тобто спрямоване на формування знаннєвого компоненту. Всі уроки зосереджені на тому, щоб навчити дітей розв'язувати типові завдання, які можуть трапитися на зовнішньому оцінюванні.

У зв'язку з цим виникає дві проблеми, які стають актуальними на сьогоднішніх уроках математики:

— не вистачає часу на вирішення компетентісно-орієнтованих завдань, розв'язування яких розвиває вміння осмислювати зміст понять та навчає застосовувати здобуті знання на практиці, аналізувати результати, робити відповідні узагальнення, порівняння, висновки, розширює кругозір учнів;

— не приділяється достатньо уваги тим завданням, відсоток яких на ЗНО не великий.

У той же час потрібно змінювати підготовку випускника із знаннєвого напрямку на компетентісний. Тому що поряд з отриманням предметних знань і умінь учнів, школа повинна виробляти вміння використовувати їх у різноманітних ситуаціях, близьких до реальних [2].

Метою статті є з'ясувати сутність поняття «компетентісно-зорієнтована задача» та розглянути добірку таких задач з теми «Теорія ймовірностей».

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи літературу по темі компетентісного навчання, можна зробити висновок, що науковці (А. Фасоля, М. Кларін, Л.Наконечна, О.Короп, А. Романцова) вже не перше десятиліття досліджують цю проблему [1,2,4,5,8,9], але не зважаючи на це компетентісно зорієнтованих задач розроблено не достатньо, а якщо вони і є то, зазвичай,

початкового рівня, які передбачають вирішення якоїсь елементарної життєвої ситуації. Задачі вищого рівня повинні включати в себе побудову графіків, схем, вміння використати ІКТ в разі потреби (або ж для полегшення обчислень, та побудови таблиць чи графіків), а також написання висновків, що може свідчити про рівень компетенції школяра.

Існує декілька визначень поняття «компетентнісно-зорієнтована задача». У науковій літературі компетентнісне завдання розглядається як:

- «спеціально створена дидактична конструкція, що використовується з метою формування і перевірки рівня предметних, міжпредметних і ключових компетенцій;

- задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ як засобу розв'язування, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату, так і способів його отримання;

- завдання, яке потребує задіяння на основі предметного матеріалу умінь аналізувати, зіставляти, порівнювати, робити висновки. [3]

Виділяють такі типи компетентнісних завдань:

- завдання для формування компетентностей, де задається схема, план дій;

- завдання на перевірку сформованих компетентностей (завдання формату зорієнтована задача – вид навчального завдання зі специфічною структурою, виконання якого потребує задіяння наявних або освоєння нових предметних і загальнонавчальних знань і умінь з метою розв'язання побудованої на предметному і життєвому матеріалі проблемної ситуації.

На думку А. Фасолі компетентнісно зорієнтоване завдання є додатковим нетрадиційним інструментарієм, спеціально створеною дидактичною конструкцією, що використовується з метою формування і перевірки рівня предметних, міжпредметних і ключових компетенцій (компетентностей) Компетентнісно зорієнтовані задачі містять не лише вказівку на дії, які потрібно виконати («Доведіть», «Визначте» тощо), а й «інструкцію» («Для цього прочитайте...») та посилання на джерело [7].

Короп Олена вважає, що такі задачі весь час ставить перед нами життя. Задачі практичного змісту переконують учнів у потребі вивчення теоретичного матеріалу і показують, що математичні абстракції виникають із задач, поставлених реальним життям [4]. У процесі розв'язування таких завдань підвищується активність учнів, а в результаті покращується якість запам'ятовування і відтворення досліджуваного матеріалу, оскільки учні не тільки сприймають матеріал від учителя, а й самі беруть активну участь у його створенні та засвоєнні шляхом поєднання розумових операцій з практичними діями. Розв'язування задач практичного змісту сприяє розвитку творчої самостійності, ініціативи учнів, дозволяє краще реалізувати принцип зв'язку теорії з практикою, вважає А.Романцова [5].

Компетентісно-орієнтовані завдання можуть бути складені за аналогією з тестами PISA і бути трьох рівнів: рівень відтворення; рівень встановлення зв'язків; рівень міркування.

«Теорія ймовірностей та математична статистика» є однією з математичних тем, яка реалізує прикладну спрямованість. Так як і інші математичні науки теорія ймовірностей з'явилася і розвивалася виходячи з потреб практики. Тому саме під час вивчення цієї теми, крім математичних (абстрактних) задач, учні можуть розв'язувати велику кількість прикладних задач. Але це, як правило, задачі першого рівня складності (рівня відтворення, які передбачають знайти розв'язок за допомогою попередньо-вивчених формул.

Потрібно зазначити, що сьогодні різні галузі виробництва, сільського господарства і сфери послуг, а також економіка, фізика та інші науки застосовують результати теорії ймовірностей [6]. Саме тому під час вивчення теорії ймовірностей особливу увагу необхідно приділити розв'язуванню компетентісно орієнтованих задач. Розв'язання таких задач полегшує засвоєння навчального матеріалу та сприйняття формул як математичних моделей, за допомогою яких можна провести дослідження та зробити практичні висновки.

У процесі вивчення теорії ймовірностей однією з перших розглядається ймовірність добутку незалежних подій. Якщо ймовірності p незалежних подій

позначити через $p_i(i=1:n)$, то ймовірність того, що всі ці події відбудуться одночасно дорівнює добутку ймовірностей цих подій: $P(A) = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot \dots \cdot p_n$.

Наведена формула дуже проста, але важливо показати, як впливає на кінцевий результат, кількість і величина множників. Для цього пропонуємо розглянути наступні задачі.

Задача 1. Прилад складається з трьох деталей, кожна з яких працює протягом гарантійного терміну з ймовірностями 95%, 92% та 90%. Визначити ймовірність того, що прилад відпрацює протягом гарантійного терміну. Так, як він працює, коли працюють всі деталі (і перша, і друга, і третя), то необхідно перемножити задані ймовірності: $P(A) = 0,95 \cdot 0,92 \cdot 0,90 = 0,78 (\approx 78,7\%)$.

Задача 2. Розглянемо аналогічну задачу, в якій кожна з трьох деталей деякого приладу працює без відмови впродовж гарантійного терміну з вірогідністю 95%, 92% та 20%. Тоді $P(A) = 0,95 \cdot 0,92 \cdot 0,20 = 0,1748 (\approx 17,5\%)$.

Розглядаючи запропоновані задачі дуже важливо акцентувати увагу учнів на двох важливих моментах:

1) так як кожен множник менше одиниці, то надійність будь-якого пристрою (схеми, конвеєра, технологічного ланцюжка тощо) зменшується зі збільшенням кількості деталей (чим більше деталей, тим менше надійність);

2) порівнюючи результати обчислень першої та другої задач легко бачити, що зниження надійності деякої деталі призводить до пропорційного зниження надійності всього приладу.

Якщо n незалежних подій мають однакові ймовірності $P(A) = p_i (i = 1 : n)$, то ймовірність того, що вони відбудуться одночасно дорівнює: $P(A) = p^n$.

Задача 3. Екзаменаційний білет містить п'ять завдань. Учень вивчив 80% необхідного матеріалу. Знайти ймовірність отримання «п'ятірки» (для цього необхідно виконати всі завдання).

Скористаємося попередньою формулою: $P(A) = ([0,8])^5 = 0,32768 (\approx 33\%)$.

Аналізуючи результат обчислень доходимо висновку, що серед усіх учнів, які вивчили 80% навчального матеріалу, тільки третя частина отримує п'ятірку. Таким чином, для більш гарантованого отримання п'ятірки необхідно вивчити більше 80% навчального матеріалу. Щоб визначити скільки ж відсотків матеріалу необхідно вивчити, щоб отримати п'ятірку з ймовірністю не менше ніж 90% необхідно розв'язати наступну нерівність: $p^5 \geq 0,9 \rightarrow P \geq 0,98$.

Отже, щоб скласти екзамен на п'ятірку з ймовірністю не менш ніж 90% необхідно вивчити не менше ніж 98% навчального матеріалу.

Такі задачі дуже корисні, тому що актуальні для учнів, на яких вже чекають випускні іспити.

Задача 4. Телевізор складається із 100 деталей, кожна з яких працює протягом гарантійного терміну з ймовірністю 99%. Визначити ймовірність того, що телевізор не вийде з ладу протягом гарантійного терміну.

За формулою маємо: $P(A) = (0,99)^{100} = 0,37$ (37%). Для більшості учнів на цьому розв'язання задачі закінчилося. Проте, потрібно наштовхнути учнів проаналізувати отриманий результат, щоб отримати деякі висновки.

Задачі, які складені за аналогією з тестами PISA також позитивно впливають на формування математичної компетентності учнів.

Висновки. Розв'язування компетентнісно орієнтованих задач позитивно впливає на розвиток математичної компетентності учнів. А перевірка вміння учнів самостійно розв'язувати такі завдання дає можливість діагностувати їхній рівень математичної компетентності. Надзвичайно важливо в шкільній програмі виділити достатньо часу на розв'язування компетентнісно-орієнтованих завдань з теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики». Адже ця тема включає в себе велику кількість інформації, яка пояснює багато явищ і процесів, навчає аналізувати статистичні дані для прийняття правильних рішень, розвиває кругозір.

Література

1. Білик А. Компетентнісно-орієнтовані завдання на уроках математики
Електронний ресурс: <https://naurok.com.ua/kompetentnisno-orientovani-zavdannya-na-urokah-matematiki-95427.html>
2. Кларін, М. Педагогічні технології та інноваційні тенденції в сучасній освіті (зарубіжний досвід) [Текст] / М. Кларін // Інноваційний рух у російській шкільній освіті. - М., 1997. - С. 337.].
3. Компетентнісно-зорієнтовані завдання їх види та сутність.
Електронний носій: osvita-mvk.if.ua
4. Короп О. Практично-орієнтовані завдання на уроках математики
Електронний носій: <https://padlet.com/wall/i8nmg8oee18a>
5. Романцова А. Практично-орієнтовані завдання на уроках математики
Електронний носій: <https://padlet.com/wall/i8nmg8oee18a>
6. Типичные расчеты теории вероятностей
https://www.matburo.ru/tvart_sub.php?p=art_tvtr
7. Фасоля А. Компетентнісно зорієнтовані завдання: новація? Імітація?
Електронний носій file:///C:/Users/Intel/Downloads/Ulvzsh_2014_5_7.pdf
8. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.
9. Наконечна Л.Й. Компетентнісно-орієнтовані завдання як засіб діагностики навчальних досягнень учнів з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця, 30 травня –1 червня 2018 р.) – Вінниця : ТОВ Нілан ЛТД, 2018. – С. 118–119.

***Анотація.** У статті з'ясовано поняття «компетентнісно-зорієнтована задача», його вплив на формування і діагностику математичної компетентності школярів. А також запропоновані компетентнісні завдання з теми «Теорія ймовірностей»*

***Ключові слова:** компетентнісно зорієнтоване завдання, теорія ймовірності, діагностика, математична компетентність.*

Бартюк Богдан Олегович

2М, спеціальності Середня освіта «Математика»

Гераскін Володимир Володимирович

2М, спеціальності Середня освіта «Інформатика»

РОЛЬ І МІСЦЕ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СФОРМОВАНOSTІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. Основним завданням сучасної системи освіти є формування гармонійно розвиненої особистості, що вміє системно мислити, аналізувати, порівнювати, практично вирішувати поставлені перед ним життєві та професійні проблеми. А це означає, що випускник загальноосвітнього навчального закладу повинен уміти приймати самостійні рішення, працювати в команді, бути ініціативним, здатним до новацій, готовим до перевантажень, стресових ситуацій, вміти виходити з них. На формування цих якостей націлений компетентнісний підхід до формування змісту та організації навчального процесу.

З практичної точки зору, компетентнісний підхід є засобом посилення прикладного, практичного характеру освіти. Оскільки математика формує саму систему інтелектуальних та моральних установок учня, розвиває певну інтуїцію. Математична компетенція учня сприяє адекватному застосуванню математики для вирішення проблем повсякденного життя.

Мета статті – дослідити шляхи, способи та методи формування математичної компетентності на уроках за допомогою прикладних задач та проаналізувати поняття математичної компетентності та її складових в системі навчання.

Виклад основного матеріалу Саме поняття компетентнісного підходу розшифровують як освітній процес спрямований на формування і розвиток ключових і предметних компетентностей особистості.

Саме слово «компетентність» пов'язують з обізнаністю, кваліфікованістю в певних сферах. Трішки розібравшись в понятті компетентнісного підходу і в самому слові компетентність опишемо математичну компетентність.

Математична компетентність – це здатність учня до правильного розв'язання запропонованих задач та ситуацій, вирішення реальних життєвих ситуацій, на основі міцних та глибоких знань із предмету, здобутих математичних навиків і умінь.

Перейдемо до основних складових математичної компетентності.

Раков С. виділяє в якості складових математичної компетенції:

- *процедурну компетентність* – уміння розв'язувати типові математичні задачі;
- *логічну компетентність* – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень;
- *технологічну компетентність* – володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності;
- *дослідницьку компетентність* – володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих завдань за допомогою ІКТ математичних методів;
- *методологічну компетентність* – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів і засобів ІКТ для розв'язання індивідуально і суспільно значущих задач [1, с. 6].

Розглянемо деякі прикладні задачі.

1. Яку суму отримає вкладник на рахунок через 2 роки, якщо він поклав на рахунок 6 000 грн під 12% річних?
2. З 20 кг насінні соняшнику можна отримати 3,5 кг олії. Скільки олії можна одержати з 400 кг такого самого насіння?
3. Після того як змішали 50% і 20% розчини кислоти, отримали 900 г 30% розчину. Скільки грамів кожного розчину змішали?

Дані задачі формують в учнів базові поняття в різних галузях людської діяльності: економіка, сільське господарство та побутову хімію відповідно. Роль такого роду завдань розвиває в учнів практичність їх знань з математики, забезпечує чітке розуміння для чого математика людям та як її застосовувати на прикладах.

Висновки. Однією із можливостей використання уроків математики в основній школі як бази для формування навчальних компетенцій учнів є формування математичної компетенції учнів. Здатність структурувати дані (ситуацію), виокремлювати математичні відносини, створювати математичну модель ситуації, аналізувати і перетворювати її, інтерпретувати отримані результати – це все включає у себе поняття математичної компетентності. Іншими словами, математична компетентність учня сприяє адекватному використанню математики для вирішення виникаючих у повсякденному житті проблем. Однак компетентність не можна трактувати лише як суму предметних знань, умінь і навиків учнів. Вона формується у результаті навчання і життєвого досвіду і пов'язує знання та вміння учня зі спектром інтегральних характеристик якості підготовки, у тому числі і зі здатністю застосовувати отримані знання та вміння до вирішення проблем, що виникають на практиці. Формування математичної компетентності учнів на уроках відбувається через опанування ними нових знань, умінь та навиків при вивченні математики. Поява позитивного та якісного результату навчання у учнів стимулює вчителів до використання діяльнісних технологій, методів і прийомів роботи з учнями на уроці і в позаурочний час, серед яких останнім часом популярними є проблемне навчання, проектне навчання, особистісно-орієнтоване навчання, блочно-модульні навчання, інформаційні технології навчання. Головним завданням вчителя математики в процесі формування математичної компетентності учнів є мотивація учнів на прояв ініціативи і самостійності. Фактично вчитель має створити умови для «розвиваючого середовища», в якому забезпечуватиметься повномасштабне формування в учнів їх інтелектуальних, логічних, аналітичних та інших здібностей.

Література

1. Раков С. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. / С. Раков // Математика в школі. – 2007. – №5 – С. 2 - 7.

2. Адрюг Л.М.,Чепурна Т.В. Алгебра 8-10. Моніторинг рівня навчальних досягнень. – Х.:2010.

3. Калашніков І. В. Методика систематизації знань з теми складні відсотки / І. В. Калашніков, Є. І. Калашнікова. // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики. Зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 26 – 27 листопада 2015 р., Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – 2015. – №1. – С. 87 – 89.

4. Матяш О.І. Удосконалення професійної підготовки вчителя математики в умовах компетентнісного підходу / О. І. Матяш // Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus.- Спеціальний випуск. – Варна, 2015. – С. 241 - 246.

5. Матяш О. І. Актуальні проблеми формування методичних компетентностей майбутніх учителів математики / О. І. Матяш // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук.праць. – Вип. 33. – Київ-Вінниця, 2012. – С. 404-407

***Анотація.** У статті досліджено шляхи, способи та методи формування математичної компетентності на уроках математики за допомогою прикладних задач та проаналізовано поняття математичної компетентності та її складових в системі навчання. Представлено добірку компетентнісних задач.*

***Ключові слова:** добірка компетентнісних задач, математична компетентність, складові математичної компетентності, відсотки, задачі на відсотки.*

Мукоїд Алла Павлівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ВИКОРИСТАННЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЮ ДЛЯ КОНТРОЛЮ НА УРОКАХ ВИВЧЕННЯ ПОХІДНОЇ

Вступ. Нові завдання, поставлені сьогодні перед шкільною освітою, значно розширюють сферу дії і призначення освітніх стандартів. Підвищення об'єктивності оцінювання відноситься до числа основних функцій стандарту. Її реалізація пов'язана з можливістю докорінної перебудови існуючої системи контролю і оцінки якості освітніх результатів на основі критеріально орієнтованого підходу до оцінювання і використання системи об'єктивних вимірників якості підготовки випускників.

Навчальна діяльність - це складна система дій, спрямованих на перетворення предмета, мета якої - виявлення зв'язків, відносин між його елементами, подальше дослідження, фіксація цих відносин у вигляді моделей, їх узагальнення та конкретизація. Контроль і оцінка є невід'ємні ланки кожного акту навчальної діяльності (А.Б. Воронцов).

Мета статті. З'ясуємо використання методу візуалізації на уроках контролю та корекції знань, умінь і навичок.

Виклад основного матеріалу. Контроль якості освітнього процесу дозволяє оцінити потенційні можливості учнів на кожному етапі процесу навчання.

Природна і часто єдина реакція вчителя на помилку учня - знижена оцінка. Нерідко єдина реакція учня на власну помилку - почуття досади. Як наслідок, з року в рік учні старших класів, абітурієнти ЗВО, студенти молодших курсів роблять одні й ті ж помилки [1].

Принцип наочності є одним з провідних в навчанні школярів. Використання таблиць, схем, малюнків сприяє швидкому запам'ятовуванню і осмисленню

досліджуваного матеріалу. З урахуванням сучасних технічних можливостей ідея візуалізації інформації в процесі навчання набуває нових рис.

Л.Я. Зоріна розкрила зв'язок між застосуванням схематичною наочності і систематичністю знань учнів. Н.С. Різдяний і Т.Г. Рамзаєва вважали, що широке використання схем, таблиць, виділення мовного матеріалу шрифтом, кольором, особливими значками набувають великого значення на всіх етапах навчання і особливо при узагальненні [2].

Візуалізація на уроках математики є важливою для засвоєння матеріалу. Застосування інфографіки на уроках алгебри і геометрії допомагає учням правильно організувати і аналізувати інформацію.

Інфографіка передбачає згортання великих обсягів інформації і подання її в більш цікавому і компактному для читача вигляді.

Залежно від змісту й спрямованості навчального матеріалу інфографіка може відігравати певні допоміжні функції, виступаючи як підтримкою викладання матеріалу, так і підтримкою навчально-пізнавальної діяльності студентів або учнів. Інфографіка може бути предметом їх самостійної роботи. У такому випадку вона виступає як самостійний продукт, як зауважують О. Семеніхіна й А. Юрченко [3]. Метою залучення учнів або студентів до створення інфографіки є їх стимулювання до повторення матеріалу теми, з'ясування його внутрішньої логіки, осмислення й виділення ключових положень, виявлення зв'язків окремих частин навчального матеріалу тощо.[3].

На уроці контролю та корекції знань, умінь і навичок учні мають чітко розуміти графічне зображення тих чи інших функцій.

Розглянемо деякі завдання контрольних робіт з теми «Похідна та її застосування»

1. На рис. 1 зображено графік похідної функції $y = f'(x)$, визначеної на проміжку $(-2; 4)$. Укажіть критичні точки функції та проміжки її монотонності.

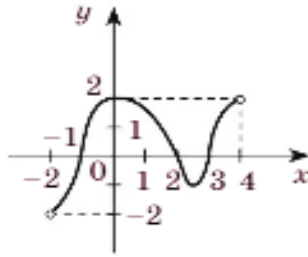


Рис. 1

2. На рис. 2 зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на \mathbb{R} . Користуючись графіком, укажіть властивості функції.

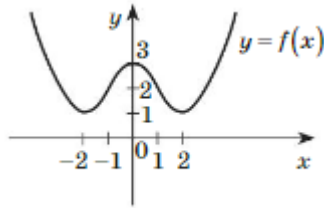


Рис. 2

3. Графік функції $y = f(x)$ заданий на проміжку $[-5; 2]$ (рис. 3). Користуючись графіком, укажіть проміжки, на яких $f'(x) < 0$.

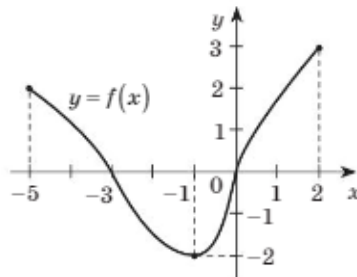


Рис. 3

4. Користуючись графіком функції $y = f(x)$ (рис. 4), укажіть найменше значення функції на проміжку $[-2; 5]$.

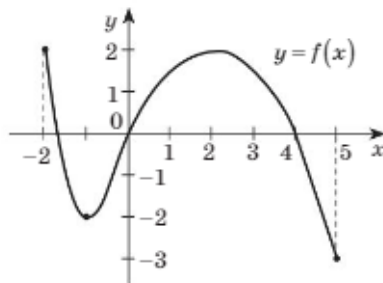


Рис. 4

Якщо учні засвоїли теорію з даної теми, то вони легко зможуть розв'язати завдання, користуючись рисунками і дати правильну відповідь.

Висновки. При вивченні основних понять курсу математики в школи необхідно своєчасно встановлювати, перетворюється чи повідомляється дітям інформація і знання, засновані на довгостроковому запам'ятовуванні. Застосування наочної пам'яті сприяє до кращого усвідомлення матеріалу. Адже учень під час розв'язування завдань буде звертатися то декількох видів пам'яті, що і сприятиме кращому використанню вивченої теми на уроках та контрольній роботі.

Література

1. Khvorostina Y. The Use of Information and Communication Technologies and Visualization of Learning Material for the Interest of Future Teachers in Problems of Mathematical Statistics / Y. Khvorostina, A. Yurchenko, D. Bezuhlyi. // East European Scientific Journal. – 2017. – V.(2), №9(25). – С. 42–47.

2. Кондратенко О. А. Инфографика в школе и вузе: на пути к развитию визуального мышления / О. А. Кондратенко // Научный диалог. – 2013. – № 9 (21) : Психология. Педагогика. – С. 92–99

3. Семеніхіна О. Професійна готовність використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у роботі вчителя: теоретичний аспект / О. Семеніхіна, А. Юрченко // Наукові записки. – Випуск 11. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 4. – Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017 – С. 43-46.

4. Семеніхіна О., Юрченко А. Уміння візуалізувати навчальний матеріал засобами мультимедіа як фахова компетентність учителя // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота». – Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла». – Випуск 33. – 2014. – С. 176- 179.

5. Шевченко І. С. Приклади візуалізації у навчанні математики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. - Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. - № 2 (3). - С. 65-78.

6. Як і для чого використовувати візуалізацію даних? [Електронний ресурс] // Центр політичних студій та аналітики «Ейдос». - 2014. - Режим доступу до ресурсу: <http://eidos.org.ua/novyny/yak-i-dlya-choho-vykorystovuvaty-vizualizatsiyu-danyh/>.

7. Бабич О., Семеніхіна О. До питання про ствердження понять наочності і візуалізація // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. - Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. - № 2(3). - С. 47-53.

8. Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. - Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. - № 1 (2). - С. 5-11.

9. Безуглий Д. Прийоми візуального подання навчальної інформації // Фізико-математична освіта Науковий журнал. - Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. - № 2(3). - С. 7-15.

10. Кузнецов І. В. Проблеми реалізації принципу наочності при навчанні алгебри та основам математичного аналізу старшокласників / І. В. Кузнецов // Вкн. Черкас. ун-ту. - Вип. 189. - Ч. 1. - 2010. - С. 64-67.

11. Матяш О. І. Роль і місце інформаційних технологій у процесі фахової підготовки майбутніх бакалаврів / О. І. Матяш, Т. П. Березюк // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. – №21(232). – 2012.

***Анотація.** Стаття присвячена використанню візуалізації на уроках математики. У статті розглянуті завдання контрольних робіт з використанням принципу наочності (інфографіки).*

***Ключові слова.** Візуалізація, інфографіка, принцип наочності, похідна.*

Засік Ростислав Вадимович
ІМ, спеціальності Середня освіта (Математика)

ДІАГНОСТИКА СФОРМОВАНOSTІ ВМІНЬ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ПОКАЗНИКОВІ РІВНЯННЯ

Постановка проблеми. Згідно програм з математики рівня стандарту, учні повинні розпізнавати і будувати графіки показникових функцій і на них ілюструвати властивості цих функцій; застосовувати показникові функції до опису найпростіших реальних процесів та розв'язувати найпростіші показникові рівняння та нерівності. При цьому, якщо врахувати вимоги програм з математики поглибленого рівня, то учні повинні знаходити похідні показникових функцій та розв'язувати різні показникові рівняння та їх системи, зокрема з параметрами. Таким чином, учитель математики має створити належні умови для формування умінь учнів розв'язувати показникові рівняння, що в свою чергу потребує належних знань та умінь про властивості коренів та степенів.

Мета статті. Розкрити та обґрунтувати актуальні форми діагностики та контролю умінь учнів розв'язувати показникові рівняння.

Виклад основного матеріалу. По-перше, вкажемо, що діагностиці та контролю підлягає сформованість наступних знань учнів у процесі формування умінь розв'язувати показникові рівняння:

Якщо в лівій і правій частинах показникового рівняння стоять тільки добутки, частки, корені або степені, то доцільно за допомогою основних формул спробувати записати обидві частини рівняння як степені з однією основою.

Якщо в одній частині показникового рівняння стоїть число, а в іншій усі члени містять вираз виду a^{kx} (показники степенів відрізняються тільки вільними членами), то зручно в цій частині рівняння винести за дужки найменший степінь a . Позбавляємось числових доданків у показниках

степенів (використовуючи справа наліво основні властивості степенів). Якщо можливо, зводимо всі степені до однієї основи і виконуємо заміну змінних.

Якщо не можна звести степені до однієї основи, то пробуємо звести всі степені до двох основ так, щоб одержати однорідне рівняння. В інших випадках переносимо всі члени рівняння в одну частину і пробуємо розкласти одержаний вираз на множники або застосовуємо спеціальні прийоми розв'язування, у яких використовуємо властивості відповідних функцій.

По-друге, хочемо звернути увагу на наступну форму діагностики та контролю умінь учнів розв'язувати показникові рівняння:

- *Знайти помилки в розв'язанні рівняння:*

$$4^{\sin x} + 2^{5-2\sin x} = 18$$

Розв'язання

$$2^{2\sin x} + 2^{\frac{2^5}{2^{2\sin x}}} - 18 = 0 \mid \cdot 2^{2\sin x}$$

$$(2^{2\sin x})^2 + 2^5 - 18 \cdot 2^{2\sin x} = 0$$

Заміна: $2^{2\sin x} = t$

Переходимо до квадратного рівняння:

$$t^2 - 18t + 32 = 0$$

За теоремою Вієта визначаємо корені рівняння: $t_1 = 2, t_2 = 16$

Повертаємося до заміни: $2^{2\sin x} = 16$

$$2^{2\sin x} = 2^5$$

$$2\sin x = 5$$

$$\sin x = \frac{2}{5}$$

$$x = (-1)\arcsin \frac{2}{5} + 2\pi k, k \in \mathbb{N}$$

Повертаємося до заміни: $2^{2\sin x} = 2$

$$2\sin x = 1$$

$$\sin x = \frac{1}{2}$$

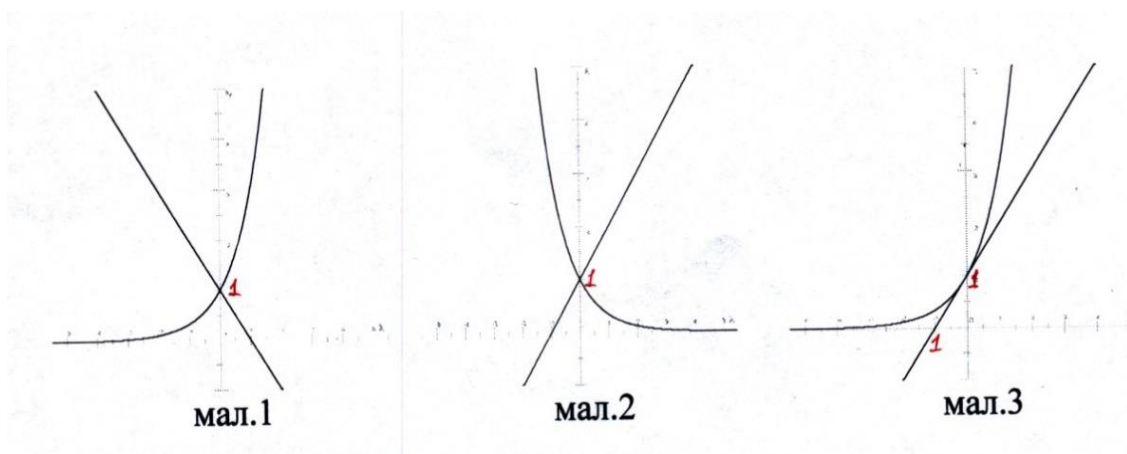
$$x = (-1) \arcsin \frac{1}{2} + \pi k, k \in Z$$

$$x = \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$$

Відповідь. Розв'язування містить 7 помилок.

- Який із поданих малюнків відповідає графічному розв'язанню

рівняння: $3^{-x} = x+1$



Відповідь: мал.2.

По-третє, зазначимо, що оскільки вивчення показникових рівнянь не викликає значних проблем, важливо створити умови для комплексного повторення та діагностики попередніх знань та умінь учнів. Звернемо увагу на наступну добірку завдань:

- **Знайти добуток розв'язків рівняння** $(\sin 3)^{x^2+7x} = \cos 3 \cdot \operatorname{tg} 3$

Розв'язання

Таке завдання під силу не кожному. Тут потрібно добре знати і тригонометрію і показникові рівняння. Перетворимо спочатку праву сторону

$$\cos 3 \cdot \operatorname{tg} 3 = \cos 3 \cdot \frac{\sin 3}{\cos 3} = \sin 3, \text{ і вже бачимо, як розв'язувати показникове рівняння}$$

$(\sin 3)^{x^2+7x} = (\sin 3)^1$ Записано в такому вигляді, оскільки не всі ще навчилися бачити

показники. Прирівняємо степені і отримаємо квадратне рівняння $x^2 + 7x - 1 = 0$. Можна розв'язувати квадратне рівняння через дискримінант і шукати добуток розв'язків рівняння, а можна скористатися теоремою Вієта: добуток коренів зведеного квадратного рівняння рівний вільному члену, тобто (-1) .

- **Знайти суму розв'язків рівняння** $(\cos \frac{\pi}{3})^{7-x^2} = (\sin \frac{\pi}{6})^{-3,5x}$

Розв'язання

В основі показникового рівняння маємо тригонометричні функції. Не важко здогадатися, що в подібних прикладах вони повинні приймати однакові за модулем значення або обернені ($2; \frac{1}{2}$) у випадку тангесів, котангенсів). Косинус 60 градусів рівний синусу 30 градусів і дорівнює $\frac{1}{2}$. Іншими словами - основи рівні, залишилося прирівняти показники і розв'язати квадратне рівняння: $x^2 - 3,5x - 7 = 0$

Знову є два варіанти: шукати корені через дискримінант і сумувати їх, або застосувати теорему Вієта: $x_1 + x_2 = -(-3,5) = 3,5$

- **Скільки розв'язків має рівняння?** $\sqrt[3]{2^{\frac{3x-1}{x-1}}} - 8^{\frac{x-3}{3x-7}} = 0$

Розв'язання

$$\sqrt[3]{2^{\frac{3x-1}{x-1}}} - 8^{\frac{x-3}{3x-7}} = 0 \rightarrow 2^{\frac{3x-1}{3(x-1)}} = 2^{\frac{3(x-3)}{3x-7}} \rightarrow \frac{3x-1}{3(x-1)} = \frac{3(x-3)}{3x-7}$$

Показникове рівняння звели до дробового. Перш за все виписуємо обмеження на ОДЗ – виключаємо нулі знаменника

$x - 1 \neq 0 \rightarrow x \neq 1$
 $3x - 7 \neq 0 \rightarrow x \neq 3,5$

У процесі розв'язування дробового рівняння отримаємо:

$$9x^2 - 24x + 7 = 9x^2 36x + 27 \rightarrow 12x = 27 + 7 = 34 \rightarrow x = \frac{34}{12} = \frac{17}{6}$$

Висновки. Основна мета діагностики та контролю знань та умінь учнів – заохочення до активної пізнавальної діяльності, стимулювання різних видів навчальної діяльності. За підсумками оцінювання результатів навчання показникових рівнянь можуть ухвалюватися рішення щодо корекції типових помилок учнів, а також вибудовуватися прогнози щодо умов вивчення логарифмічних рівнянь.

Література

1. Матяш О. І. Пізнавальна самостійність студентів як передумова розвитку фахових компетентностей / О. І. Матяш, Л. Й. Наконечна // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.– №1 (11). – Суми: Сум. ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. – С. 429–436.

2. Матяш О. І. Прийоми профілізації навчання математики в школі / О. І. Матяш, М. Н. Савченко //Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації : матеріали Всеукр. наук.-метод. конф. (Черкаси, 6-8 квітня 2011 р.).– Черкаси, 2011. – С. 94–96.

3. Матяш О. І. Прищеплення смаку до навчання – один із шляхів підвищення якості математичної освіти / О. І. Матяш // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнар. наук.-практ.конф. (Вінниця, 26–27 квітня 2012 р.) – Вінниця, 2012. – С.158–160.

4. Кушнір В. Педагогічні умови формування творчих умінь математично обдарованих учнів / В. Кушнір, Г. Кушнір, Н. Рожкова // Рідна шк.. - 2010. - № 11. - С. 17-22.

5. Цибух Л. М. Багатоваріантність розв'язання математичних завдань як фактор розвитку творчого та логічного мислення / Л. М. Цибух, Д. Ф. Цибух // Наука і освіта. - 2012. - № 9. - С. 222-226.

Анотація. Розглянуто оцінювання математичних компетентностей учнів та визначено напрямки покращення діагностики знань та умінь у процесі вивчення показникових рівнянь.

Ключові слова: діагностика знань та умінь, показникові функції, показникові рівняння, результати оцінювання.

РОЗДІЛ 2. ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ

Панянчук Інна,

4 курс, спеціальності 111 Математика,

Волошина Даша

4 курс, спеціальності Середня освіта (Математика)

ПРАКТИЧНІ ЗАДАЧІ З ТЕМИ «ПОДІБНІСТЬ ТРИКУТНИКІВ» ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Вступ. Спрямованість освітньої системи на компетентнісний підхід вимагає від учителя для проведення діагностики навчальних досягнень учнів використовувати не лише традиційні контрольні-вимірні засоби, які визначають ступінь засвоєння математичних знань і вмінь школярів, але й нові сучасні засоби оцінювання, зокрема компетентнісно орієнтовані задачі. [5]

Мета статті. Виокремити добірку компетентнісно орієнтованих задач з теми «Подібність трикутників» для формування математичної компетентності учнів.

Виклад основного матеріалу. Питання моніторингу освітнього процесу є предметом дослідження багатьох вчених. Так, наприклад, вчені В.Беспалько, С.Шишов і В.Кальней досліджують моніторинг якості освіти в школі; А.Майоров – аналізує моніторинг в освіті як науково-практичний феномен, частково: моніторинг – як форма пізнавальної діяльності; А.Дахін – моніторинг успішності та ефективності навчальної роботи; Г.Єльнікова досліджує моніторинг діяльності суб'єктів та об'єктів освітнього процесу; С. Подмазін розглядає загальні питання педагогічного моніторингу.

Завдання з практичним змістом, які відображають реальні ситуації з життя, навколишнього оточення, які вирішуються за допомогою математичних знань та вмінь є засобом формування математичної компетентності учнів. Такі завдання

відіграють велику роль у процесі навчання математики, тому що завдяки їм в учнів активізується пізнавальна діяльність, відбувається міцне засвоєння математичних знань, формуються математичні навички, а також завдяки таким завданням ми можемо дати учням відповідь на їхнє головне питання: «Для чого вивчати математику?». До того ж компетентнісні задачі з математики є засобом вимірювання математичної компетентності учнів.

Нами був проведений аналіз таких задач з теми «Подібність трикутників» у діючих підручниках з геометрії для восьмого класу.

У підручнику А.Г.Мерзляка тема «Подібність трикутників» представлена у другому розділі, що містить 4 параграфи. У розділі лише три практичних задачі (номери 432, 471 та 472). В них використовуються подібність трикутників та перша ознака подібності трикутників. Вони є середньої складності і їх краще застосовувати на етапі закріплення матеріалу.

У підручнику Г.П.Бевза тема «Подібність трикутників» представлена у другому розділі, що містить 5 параграфів. У кожному з них для закріплення теми представлено практичні завдання типу «Виріжте з паперу..», «Накресліть та виміряйте..» та інше. Подібні завдання не тільки дають дитині можливість перевірити рівень засвоєних знань, а й більше зацікавлюють її до вивчення теми. Також є декілька прикладних задач, для розв'язування яких використовується подібність трикутників та теорема Фалеса.

У підручнику М.І.Бурди тема «Подібність трикутників» представлена у другому розділі, що містить 5 параграфів. Практичні задачі представлені у рубриці «Проявіть компетентність». У розділі 22 таких завдань, у них використовуються властивості пропорційних відрізків, подібності трикутників та їх елементів, а також ознаки подібності. Більшість задач доцільно використовувати на етапі закріплення.

У підручнику О.С.Істера тема «Подібність трикутників» представлена у другому розділі, що містить 6 параграфів. Практичних задач лише 3, одна з яких уже розв'язана на початку параграфа №17 у теоретичній частині, дві інші також

знаходяться у цьому параграфі і вони оберненими. Задачі є досить простими та очевидними для розв'язання.

Значення практичних завдань в процесі навчання математики майже неоціненно, вони відіграють велику роль як в застосуванні математичних знань на практиці, так і в їх закріпленні і поглибленні. Важливо відзначити, що в процесі навчання як математики, так і теми «Подібність трикутників» окремо, якщо в підручнику, за яким навчаються, недостатньо прикладних завдань, то вчителю необхідно залучити додаткові джерела або спробувати разом з учнями самостійно скласти такі завдання.

На жаль зараз кількість практичних завдань, які представлені у більшості розглянутих підручників, досить мала для розуміння важливості застосування набутих знань та навичок у практичній діяльності, тому далі в даній статті запропоновані прикладні задачі, із їхнім розв'язанням, різного рівня складності по темі «Подібність трикутників».

І рівень

1. Задача Фалеса. Визначити відстань від берега до корабля в морі, знаючи висоту щогли - 20 м, довжину великого пальця - 4 см, відстань від очей до

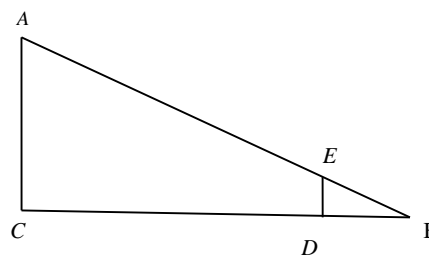
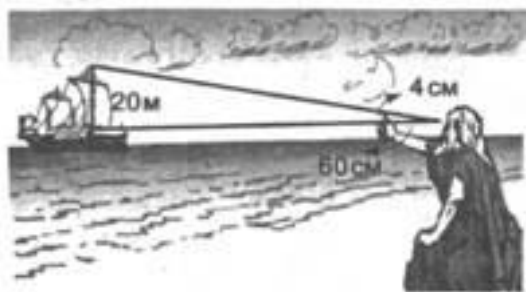


Рис. 1. Рисунок до задачі 1

руки - 60 см (рис. 1).

Розв'язання. $\triangle ABC \sim \triangle EBD$ (за лемою про подібні трикутники або за першою ознакою подібності трикутників), звідси $\frac{BC}{BD} = \frac{AC}{ED}$.

Нехай $BC = x$, тоді $\frac{x}{60} = \frac{2000}{4}$, $x = \frac{2000 \cdot 60}{4} = 30000(\text{см}) = 300(\text{м})$.

Відповідь. 300 м.

2. У місті встановлено високий пам'ятник. Є поштова картка з фотографією цього пам'ятника. Як можна скористатися цим знімком для визначення висоти пам'ятника? Обчислити висоту пам'ятника, якщо $A_1C_1=1,6$ см, $A_1B_1=2$ см, $AC=4$ м (рис. 2).

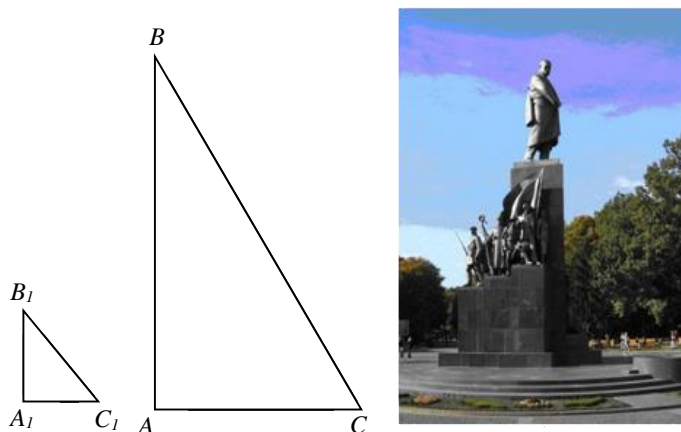


Рис.2. Рисунок до задачі 2

Розв'язання. $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$ (за двома кутами), звідси

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1}, AB = \frac{A_1B_1 \times AC}{A_1C_1}, AB = \frac{2 \times 400}{1,6} = 500(\text{см}) = 5(\text{м}).$$

Відповідь. 5 м.

3. Довжина тіні фабричної труби 14,8 м. У той самий час вертикально поставлена жердина завдовжки 1,9 м дає тінь довжиною 1,52 м. Знайдіть висоту труби (рис. 3).

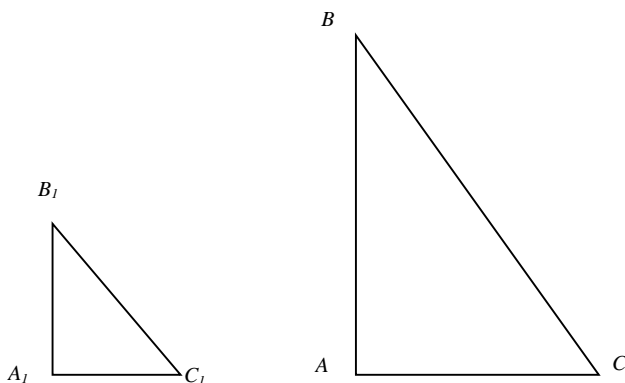


Рис.3. Рисунок до задачі 3

Розв'язання. $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$ (за двома кутами), звідси

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{AC}{A_1C_1}, AB = \frac{A_1B_1 \times AC}{A_1C_1}, AB = \frac{1,9 \times 14,8}{1,52} = 18,5(\text{м}).$$

Відповідь. 18,5 м.

II рівень

1. Висота зображення дерева на задній стінці фотокамери дорівнює 32 мм. Знайти висоту дерева, якщо воно знаходиться на відстані 29 м від об'єктива фотоапарата; глибина фотокамери дорівнює 16 см (рис. 4).

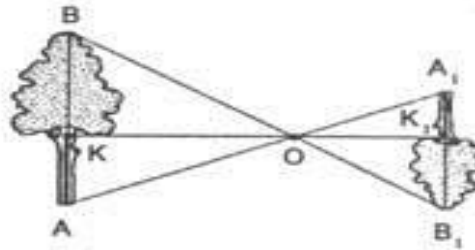


Рис.4. Рисунок до задачі 4

Розв'язання. Розглянемо $\triangle ABO$ і $\triangle A_1B_1O$, з них будемо мати

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{OK}{OK_1}, AB = \frac{A_1B_1 \times OK}{OK_1}, A_1B_1 = 32 \text{ мм} = 0,032 \text{ м}, OK = 29 \text{ м}, OK_1 = 16 \text{ см} = 0,16 \text{ м}.$$

Отже, $AB = \frac{0,032 \times 29}{0,16} = 5,8(\text{м}).$

Відповідь. 5,8 м.

2. Обчислити висоту дерева, якщо відстань від лісника до дерева становить 40 м, а покази висотоміра (опис приладу подано нижче) 1,8 см. Зріст людини 1,7 м. Висотомір лісника (див. малюнок) являє собою квадратну пластинку розміром 10x10 см із закріпленою у точці A ниткою з підвішеним на ній тягарцем, яка під дією сили тяжіння завжди займає вертикальне положення, шкалою на стороні BC і візирами в точках A і D . Навівши, за допомогою візирів сторону AD на вершину дерева E і відмітивши покази BF на шкалі, які показує нитка з тягарцем, лісник за допомогою нескладних обчислень знаходить висоту дерева (рис. 5).

Розв'язання. За умовою $AG = 40 \text{ м} = 4000 \text{ см}$, $BF = 1,8 \text{ см}$, $AB = 10 \text{ см}$,

$\triangle EGA \sim \triangle FBA$ (за двома кутами), тому $\frac{GE}{BE} = \frac{GA}{AB}$, $\frac{GE}{1,8} = \frac{4000}{10}$;

$$GE = \frac{1,9 \cdot 4000}{10} = 720(\text{см}) = 7,2(\text{м}).$$

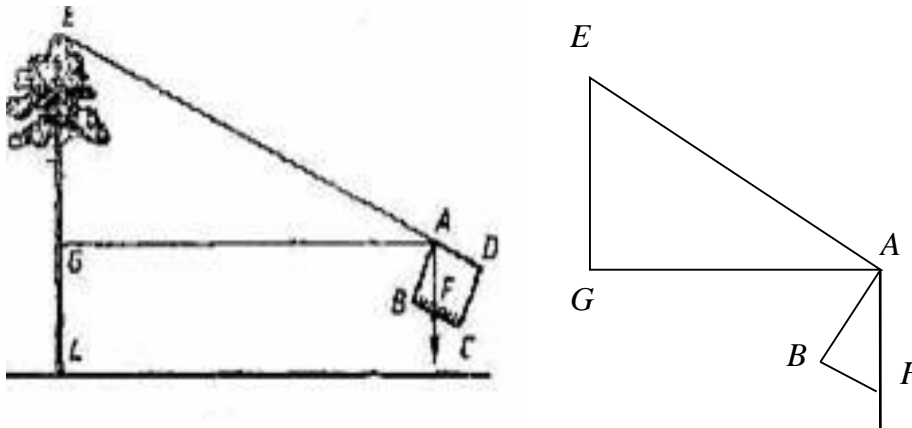


Рис.5. Рисунок до задачі 5

Отже, висота дерева становить $7,2 + 1,7 = 8,9$ (м).

Відповідь. 8,9 м.

3. Ворожа вишка. Відкрита ділянка дороги знаходиться на смузі шириною в 50 м, ворожий спостережний пункт знаходиться на вершині дзвіниці заввишки 22 м. Якої висоти слід зробити вертикальну маску на відстані 500 м від дзвіниці, щоб закрити дорогу від спостерігача супротивника (рис. 6)?

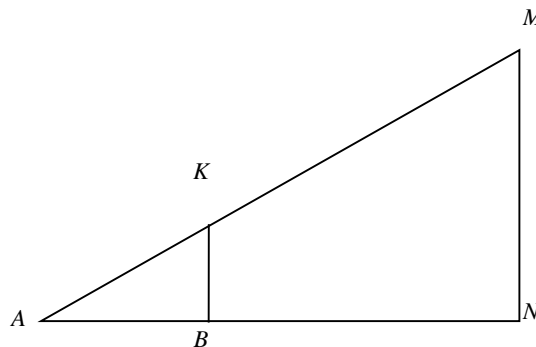


Рис.6. Рисунок до задачі 6

Розв'язання. $\triangle АКВ \sim \triangle АМN$ (за двома кутами). Звідси $\frac{KB}{MN} = \frac{AB}{AN}$;

$AN = 50 + 500 = 550$ (м). Отже, $\frac{KB}{22} = \frac{50}{550}$. Звідси маємо: $KB = \frac{22 \times 50}{550} = 2$ (м).

Відповідь. 2 м.

III рівень

1. Знайдіть відстань між двома об'єктами, до яких можна підійти, але між якими знаходиться перешкода.



Рис. 7. Рисунок до задачі 7

Розв'язання. Вибираємо точку С таким чином, щоб з неї було видно точки А і В і проводимо прямі АС і ВС. Вимірюємо відрізки АС і ВС. Потім відкладаємо відрізки СМ і СN, зменшивши відрізки АС і ВС у одному й тому ж самому відношенні к, яке є коефіцієнтом подібності. Тоді із подібності трикутників АВС і МNC можна знайти на місцевості MN. Знаючи MN ми легко можемо знайти АВ.

2. На малюнку показано, як можна різними способами визначити ширину річки АВ, побудувавши на місцевості подібні трикутники. Обґрунтуйте в кожному випадку виконані побудови, а також вкажіть усі величини, які потрібно виміряти (рис. 8).

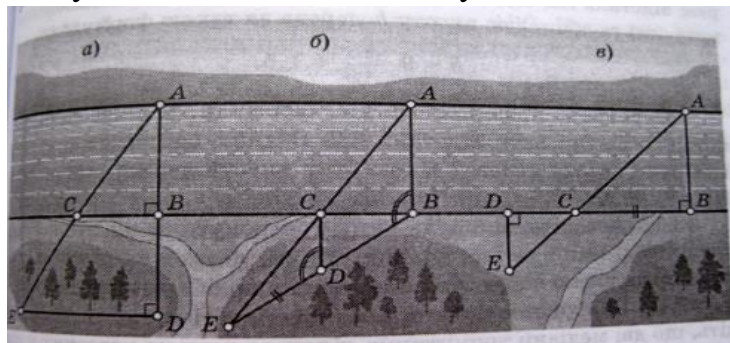


Рис. 8. Рисунок до задачі 8

Висновки. Прикладні задачі є важливим засобом мотивації до вивчення математики та формування математичної компетентності учнів, а також засобом моніторингу цих компетентностей.

Література

1. Геометрія. Підручник для 8 класу середніх загальноосвітніх закладів/ [Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С.]. – Харків: Гімназія, 2016. – 208с.
2. Геометрія. Підручник для 8 класу середніх загальноосвітніх закладів/ [Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.]. – Київ: Видавничий дім «Освіта», 2016. – 272с.
3. Геометрія. Підручник для 8 класу середніх загальноосвітніх закладів/ [Бурда М.І., Тарасенкова Н.А.]. – Київ: УОВЦ «Оріон», 2016. – 224с.
4. Геометрія. Підручник для 8 класу середніх загальноосвітніх закладів/ [Істер О.С.]. – Київ: Генеза, 2016. – 216с.
5. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.
6. Наконечна Л.Й. Компетентнісно-орієнтовані завдання як засіб діагностики навчальних досягнень учнів з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця, 30 травня –1 червня 2018 р.) – Вінниця : ТОВ Нілан ЛТД, 2018. – С. 118–119.

***Анотація.** В роботі розглядаються геометричні завдання практичного характеру. Проаналізовано підручники геометрії для 8 класу. Запропоновано добірку компетентнісно орієнтованих задач з теми «Подібність трикутників» для формування математичної компетентності учнів.*

***Ключові слова.** геометричні завдання практичного характеру, математична компетентність, подібність трикутників.*

Кравенська Лілія Романівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математики)

ВИКОРИСТАННЯ МЕТРИЧНИХ ТЕОРЕМ ПЛАНІМЕТРІЇ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ АЛГЕБРАЇЧНИХ ЗАДАЧ

Вступ. Унікальність математичної задачі полягає в тому, що по-перше задачі являються для учнів своєрідною областю застосування його формальних знань. По-друге, задачі дозволяють учневі перевірити правильність набутих знань. По-третє, задачі формують в учнів уміння аналізувати ситуацію. По-четверте, задачі сприяють підвищенню рівня зацікавленості учня до вивчення математики.

Мета статті. Метою цієї статті є дослідження метричних теорем при розв'язуванні алгебраїчних задач.

На мій погляд, нетрадиційні прийоми рішення задач дозволяють більше розкрити потенціал учнів, долучити їх до творчості, до дослідницької діяльності. Також нетрадиційні методи розв'язування задач можна використовувати на різних уроках. Деколи для порівняння до одної задачі пропонуються два-три способи рішення.

Розв'язування задач різними способами дозволяє формувати уміння аналізувати задачну ситуацію, для чого необхідний факт існування різних способів розв'язування. Розуміння цього є кроком до пошуку раціонального способу, що приводить в свою чергу до установлення нових зв'язків між величинами або використання відомих зв'язків в нових умовах.

Актуальність теми полягає в необхідності зв'язку алгебри і геометрії, як елементів, що становлять одне ціле - науку математику, а також в застосуванні знань геометрії в житті. Дана тема цікава, тому що вона дозволяє знаходити нові неординарні підходи до вирішення завдань. Багато задач алгебри дуже важко вирішити аналітичним шляхом. Тому будь-яке представлення умови задачі у

вигляді малюнка або креслення полегшує вирішення завдання. Мета роботи: розглянути різні геометричні методи в розв'язуванні алгебраїчних задач.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо декілька прикладів розв'язування алгебраїчних задач за допомогою теорем з планіметрії.

Приклад 1. Обчислити $2\sqrt{13} \cos(\arctg \frac{2}{3})$.

Розв'язання:

Всі значення зворотних тригонометричних функцій від позитивних чисел - це кути, що лежать в 1 чверті, тобто гострі кути.

Тому їх можна знайти в прямокутному трикутнику (рис.1).

$\arctg \frac{2}{3}$ - це кут в трикутнику, тангенс якого дорівнює $\frac{2}{3}$, тобто протилежний катет відноситься до прилеглого як 2: 3. За теоремою Піфагора знаходимо гіпотенузу.

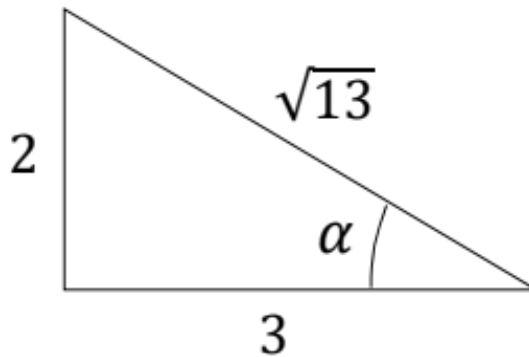


Рис.1

Тепер можна знаходити значення будь-якої тригонометричної функції арктангенса.

$$\cos(\arctg \frac{2}{3}) = \frac{3}{\sqrt{13}} \Leftrightarrow 2\sqrt{13} \cos(\arctg \frac{2}{3}) = 6.$$

Відповідь: 6.

Приклад 2. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{15 - 12 \cos x} + \sqrt{7 - 4\sqrt{3} \sin x} = 4$, де $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

Розв'язання

Перетворимо дане рівняння:

$$\sqrt{(\sqrt{12})^2 + (\sqrt{3})^2 - 2\sqrt{3}\cos x} + \sqrt{2^2 + (\sqrt{3})^2 - 2 \cdot 2 \cdot \sqrt{3}\cos(\frac{\pi}{2} - x)} = 4.$$

Розглянемо на площині два трикутника з спільною стороною $CD = \sqrt{3}$: трикутник ACD , в якому $AC = \sqrt{12}$, $\angle ACD = x$, і трикутник BCD , в якому $BC = 2$, кут $\angle BCD = \frac{\pi}{2} - x$ (точки A і B лежать в різних півплощинах відносно CD , (рис.2).

Тоді ліва частина рівняння являє собою суму $AD + BD$. Так як в прямокутному трикутнику ABC гіпотенуза рівна $\sqrt{AC^2 + BC^2} = 4$, то точка D має лежати на відрізку AB . Крім того, відмітимо, що $CD = \frac{AC \cdot BC}{AB} = \sqrt{3}$.

Означає, CD – висота трикутника ABC .

Звідси, $\cos x = \frac{CD}{AC} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}} = \frac{1}{2}$, то $x = \frac{\pi}{3}$.

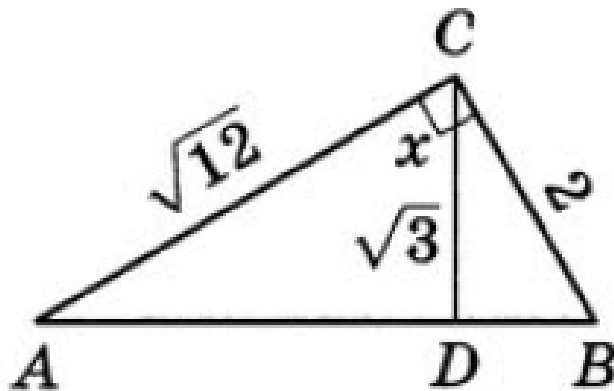


Рис.2

Відповідь: $x = \frac{\pi}{3}$.

Приклад 3. Обчислити $\sin 15^\circ$.

Розв'язання

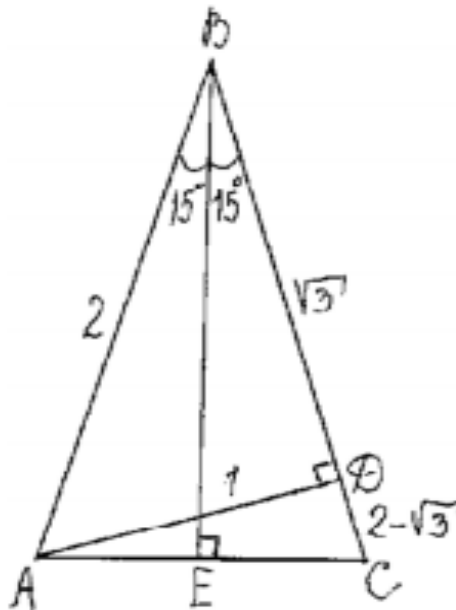


Рис 3.

Розглянемо рівнобедрений трикутник ABC ($AB=BC$), $\angle ABC=30^\circ$

Проведемо в трикутнику ABC висоти AD і BE. В трикутнику ACD $\angle CAD =$

15° , $\sin 15^\circ = \frac{CD}{AC}$ (теорема синусів). Якщо $AD = 1$, то $AB = 2$ і $BD = \sqrt{3}$, тоді CD

$$= 2 - \sqrt{3}, AC^2 = 8 - 4\sqrt{3}, AC = 2\sqrt{2 - \sqrt{3}}. \sin 15^\circ = \frac{CD}{AC} = \frac{2 - \sqrt{3}}{2\sqrt{2 - \sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2}$$

Відповідь: $\frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2}$.

Приклад 4. Знайдіть позитивні рішення системи рівнянь

$$\begin{cases} x + y + z + t = 6, \\ \sqrt{1 - x^2} + \sqrt{4 - y^2} + \sqrt{9 - z^2} + \sqrt{16 - t^2} = 8. \end{cases}$$

Розв'язання

Розглянемо прямокутні трикутники з гіпотенузами $BM = 1$, $MK = 2$, $KP = 3$ і

$PA = 4$ і катетами x, y, z, t відповідно, сума довжин яких рівна 6.

Тоді довжини інших катетів цих трикутників рівно відповідно $\sqrt{1-x^2}$; $\sqrt{4-y^2}$; $\sqrt{9-z^2}$; $\sqrt{16-t^2}$, а їх сума рівна 8.

Розташуємо ці трикутники на малюнку у вигляді «цепочки»: гіпотенузи утворюють ламану АРКМВ, а відповідні катети паралельні (рис.4).

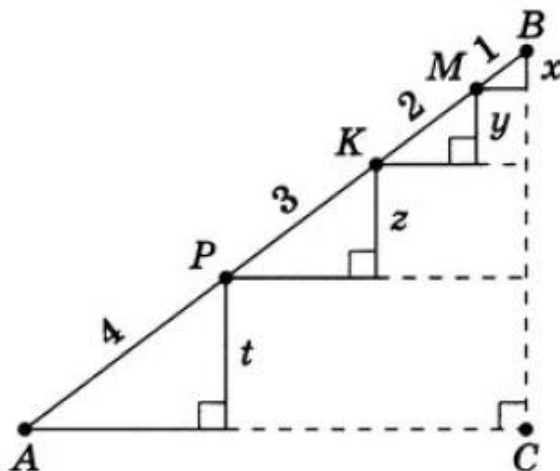


Рис.3

Проведемо додаткову побудову, отримаємо трикутник АВС з прямим кутом С, в якому $AC = 8$, $BC = 6$, тоді $AB = 10 = 4 + 3 + 2 + 1$, тобто ламана АРКМВ є відрізком. Проведемо через точки М, К і Р прямі, паралельні АС.

За теоремою про пропорційні відрізки ВС розділиться у відношенні 1:2:3:4. Звідси, $x = 0,6$; $y = 1,2$; $z = 1,8$; $t = 2,4$.

Відповідь: 0,6; 1,2; 1,8; 2,4.

Висновки. Геометрія надає алгебрі незвичайну красу і витонченість. А разом алгебра і геометрія є єдиним цілим. Згадаймо крилату фразу французького математика Софії Жермен: «Алгебра - не що інше, як записана в символах геометрія, а геометрія - це просто алгебра, втілена в постатях». В ході роботи нам вдалося побачити синтез цих двох великих наук. Ми розглянули в роботі кілька типів завдань, для яких підібрали рішення геометричним методами.

Застосування геометричних методів дозволяє розвивати просторову уяву, яка є важливим для освоєння матеріалу в старших класах.

Розглядаючи різні приклади, зрозуміло, що алгебра і геометрія сильно пов'язані науки і це дуже доцільно знати і використовувати вчителям математики. За рахунок цього, діти повторюють матеріал, який вивчали на уроках геометрії в минулих роках та можуть побачити, що задачі розв'язуються різними способами.

На мою думку, якщо вчителі використовуватимуть такі приклади на уроках, то в учнів з'явиться більший інтерес до вивчення математики. Вони зрозуміють, що математика дійсно цікава, різнобарвна та потрібна наука.

Література

1. Генкін, Г.З. Геометрические решения негеометрических задач / Г.З. Генкін, – Москва: Провсещение, 2007.
2. Блінков А.Д. Геометрия в негеометрических задачах / А.Д. Блінков – Москва: МЦНМО, 2016.
3. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Неожиданный шаг или сто тринадцать красивых задач / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір – Київ: Агрофірма – «Александрія», 1993.
4. Гусев А.С., Самохіна Н.А. Методичні аспекти вивчення математики (Геометрические решения негеометрических задач) / А.С. Гусев, Н.А. Самохіна – Пермь 2015.
5. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Восвода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

***Анотація.** У даній статті описані особливості розв'язання алгебраїчних задач нестандартними способами у шкільному курсі математики, з метою швидшого та цікавішого розв'язання задач.*

***Ключові слова:** планіметрія, метричні теореми, тригонометричні функції, система рівнянь.*

Мартиненко Анастасія Русланівна

1М, Середня освіта (Математика)

Мартиненко Дмитро Олександрович

Ярмолинецький НВК "Загальноосвітня школа I-III ступенів

№1 і гімназія" Ярмолинецької районної ради

Хмельницької області, вчитель математики та фізики

КОНСТРУЮВАННЯ СИСТЕМИ ЗАДАЧ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ТЕМИ ТІЛА ОБЕРТАННЯ

Вступ. На сьогодні освітні реформи в Україні визначаються зміною знаннєвої освітньої парадигми на компетентнісну. В освіті компетентнісний підхід розуміють як спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток основних компетентностей особистості. Це вимагає переходу від засвоєння нормативно визначених знань, умінь, навичок до формування і розвитку в школярів здатності самостійно практично діяти, застосовувати індивідуальний позитивний досвід та досягнення у нестандартних, творчих, життєвих ситуаціях, тобто, на формування ключових компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі.

Новий зміст освіти, заснований на формуванні компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві, потребує нових підходів у роботі педагогів. Кожен вчитель математики повинен спрямовувати свою діяльність на підвищення загальнономатематичного рівня, удосконалення фахової майстерності, професійної компетентності, розвитку творчого потенціалу. Необхідність постійного моніторингу старшокласників для визначення рівня учнівських компетентностей стає звичайністю для кожного вчителя математики.

Мета статті. Створити систему задач для моніторингу математичних компетентностей здобувача освіти у процесі навчання стереометрії в старшій школі.

Виклад основного матеріалу. В основу структури змісту й організації процесу навчання математики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання є сформовані певні компетентності як здатності здобувача освіти успішно діяти в навчальних та життєвих ситуаціях. Навчання математики в старшій школі передбачає передусім формування предметної математичної компетентності. Крім того, навчання математики повинно сформувати більш загальні компетентності, котрі виходять за межі одного предмету. Формування компетентностей підпорядковується реалізації загальних завдань шкільної математичної освіти, що здійснюється на всіх ступенях школи [1].

Вчитель – це контролер, який фіксує засвоєння компетентностей своїх учнів, виконуючи постійні спостереження та перевірки їх знань. Геометричний зміст шкільного курсу математики старшої школи сприяє не тільки опануванню старшокласниками математичною компетентністю, а ще й формуванню та перевірці елементів ключових компетентностей, наприклад: здатність критично мислити, знаходити різні способи для розв’язування навчальної задачі, складати алгоритм виконання дій, аналізувати та вибирати потрібні для розв’язування задач дані чи інформацію, будувати зв’язні висловлювання з використанням математичної термінології [3].

При моніторингу геометричних компетентностей доречним буде використання задачного підходу, який досить точно вкаже чи учень може використовувати свої знання у побутових ситуаціях [2]. Система задач, що створюється для даного дослідження має містити якнайбільше різнотипних ситуацій з повсякденного життя, це дозволить учню як проявити та закріпити свої вміння та знання, так і підсилити зацікавленість й мотивацію у вивченні стереометрії.

Під системою задач ми розуміємо набір упорядкованих і підібраних, відповідно до поставленої мети, завдань, що діють як одне ціле, взаємозв’язок і взаємодія яких призводить до заздалегідь наміченого результату у навчанні.

Оскільки система задач в нашому дослідженні спрямовується на моніторинг геометричної компетентності учнів, тому слід враховувати різні аспекти у доборі таких завдань. У першу чергу, потрібно звернути увагу, що не всі задачі здатні перевірити «чи сформована в учня математична компетентність», а не лише знання та уміння [3].

Розглянемо сконструйовану нами систему задач з стереометрії для моніторингу геометричної компетентності учнів після вивчення теми «Тіла обертання»:

1. *Галікарнаський мавзолей царя Масола являв собою трьохярусну споруду. На другому поверсі знаходилась усипальниця царя, оточена 39 колонами заввишки 11 м. Скільки конусів такої ж висоти, площі основи і з такої ж кількості матеріалів можна було б побудувати замість наявних 39 колон?*

2. *Ви отримали замовлення зварити трубопровід з десятиметрових труб діаметром 102 мм завдовжки 1 км. Скільки метрів стикових швів доведеться зварити? На яку мінімальну оплату ви можете розраховувати, якщо вартість зварки одного такого шва дорівнює 400 грн.?*

3. *Діаметр циліндричного парового котла завдовжки 3,8 м дорівнює 0,8 м. Знайдіть тиск пари на повну поверхню котла, якщо на 1 см^2 пара давить із силою 10 кг.*

4. *Скільки квадратних метрів жерсті піде на виготовлення ринви завдовжки 5 м і діаметром 20 см, якщо на шви додають 3 % її площі?*

5. *Висота консервної банки циліндричної форми дорівнює 4 см, а радіус основи — 6 см. Скільки таких банок можна виготовити з $15\,000 \text{ м}^2$ жерсті, якщо 10 % матеріалу йде на відходи?*

6. *Що вигідніше: купити кавун радіусом 30 см і з'їсти у п'ятьох, чи купити три кавуни діаметром по 20 см і поділити на двох?*

7. *Скільки потрібно квадратних сантиметрів шкіри, щоб зробити покриття для футбольного м'яча? (На шви і обрізки додати 5% матеріалу).*

8. Свічкарю необхідно виготовити свічки у формі циліндра висотою 20 см та діаметром 5 см. Скільки воску йому знадобиться для виготовлення 50 таких свічок?

9. Дизайнери кондитерської фабрики працюють над подарунковим пакуванням святкових цукерок. Перша коробка має форму циліндра з діаметром 20 см. Скільки цукерок вміститься у цю коробку, якщо об'єм кожної цукерки 314 см^3 ?

10. Садівнику необхідно постригти кущ так, щоб він отримав форму конуса, при цьому твірна повинна бути 500 см і кущ повинен бути нахиленим під кутом 60 градусів. Яким повинен бути радіус основи куща?

11. Власник кафе купив оптом 22 пакети соку (об'єм кожного – 1,5 л). Скільки відсотків прибутку він отримав від продажу цього соку склянками, які мають форму зрізаних конусів з діаметрами основ 4 см і 6,5 см та висотою – 13 см (сік недоливають до краю, приблизно, на 1 см), якщо він заплатив за весь сік 85 гривень 80 копійок, а продавав склянку по 2 гривні?

Висновки. Аналізуючи напрям теперішньої освіти та її спрямувань, розуміємо, що вчитель повинен проводити моніторинг математичних компетентностей здобувачів освіти. Для дослідження геометричних компетентностей старшокласників оптимально використовувати задачний підхід, який передбачає створення та конструювання системи задач.

Побудована нами система задач пропонує старшокласникам розв'язувати задачі, які можуть зустрітись у повсякденному житті. Учень повинен розпізнати проблеми, які можна розв'язати математичними методами, сформулювати їх математичною мовою, чітко та лаконічно вибудувувати алгоритм розв'язання цих проблем, використовуючи набуті математичні знання та уміння, логічно мислити, що дозволяє визначати рівень геометричної компетентності майбутнього випускника. У нашій системі задач зібрана велика кількість різних життєвих ситуацій, що лише позитивно відобразиться на зацікавленості старшокласника у

вивчені ним стереометрії та можливого вдосконаленню його математичних компетентностей.

Література

1. Глобін О. І. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О.І.Глобін, М.І. Бурда, Д.В. Васильєва, В.В. Волошена, О.П. Вашуленко, Н.Д. Мацько, Т.М. Хмара. — К.: Педагогічна думка, 2015. – 245с.

2. Матяш О. І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: Монографія / О. І. Матяш. – Вінниця: ФОП Легкун В. М., 2013. – 445 с.

3. Тютюнник Д. О. Конструювання системи задач для моніторингу геометричної компетентності учнів / Д. О. Тютюнник // Методичний пошук вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами І Всеукр. дистанц. наук.-практ. конф., 16 березня 2017 р. / Міністерство освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця, 2017 – С. 245–249.

4. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Воєвода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

Анотація. У даній статті розглянуто питання створення системи задач для моніторингу геометричних компетентностей учнів з теми «Тіла обертання». Обґрунтовано загальнотеоретичні уявлення про необхідність використання системи задач в якості моніторингу математичної компетентності в учнів у процесі навчання стереометрії.

Ключові слова: математична компетентність, геометрична компетентність, моніторинг, система задач, стереометрія, тіла обертання.

Олтаржевська Інна Олександрівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

Вступ. Для успішної участі в сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язування практичних задач. Певної математичної підготовки та готовності її застосовувати вимагає і вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи. Значні вимоги до володіння математикою у розв'язуванні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах. Тому одним із головних завдань курсу математики в старшій школі є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності.

Використання прикладних задач під час вивчення математики є важливим аспектом свідомого сприйняття навчального матеріалу учнями, адже саме прикладні задачі викликають в учнів активізацію розумової діяльності, сприяють виникненню особистих мотивів навчання. Задачі, які містять нові відомості з різних життєвих галузей, розвивають інтерес і допитливість.

Мета статті з'ясувати поняття моніторингу навчання та дослідити особливості моніторингу математичних компетентностей учнів із використанням прикладних задач.

Виклад основного матеріалу. Задачі практичного змісту потребують особливої уваги з боку викладача, тому що спочатку їх потрібно сформулювати мовою математики, тобто скласти математичну модель задачі. Це найбільш складна (і тому найбільш цінна для учнів) частина роботи. Для її виконання викладачу необхідно уважно підійти до кожної конкретної задачі: підготувати низку евристичних запитань, що спрямують студентів до конкретного навчального

матеріалу; визначити суттєві та абстрагуватися від несуттєвих властивостей об'єкта; сформулювати умову та вимогу прикладної задачі мовою математики.

Пропонуємо розглянути прикладні задачі як засіб моніторингу математичних компетентностей учнів.

Основні підходи науковців визначення поняття «моніторинг», можна об'єднати у декілька груп:

- процес спостереження стану об'єкта;
- система збирання, опрацювання, зберігання, розповсюдження інформації про стан функціонування певного об'єкта, що передбачає прийняття управлінських рішень для прогнозування заходів щодо підвищення його якості;
- комплекс процедур або заходів;
- певний вид діяльності, спрямованої на відстеження та корегування досліджуваного об'єкта.

Переважає більшість дослідників наголошує на довготривалості, постійності проведення спостереження. Майже в кожному означенні зустрічаємо необхідність прогнозування та управління процесами навчання та виховання згідно отриманих результатів моніторингу.

Метою проведення моніторингового дослідження є:

- перевірка знань, умінь та навичок учнів і відповідно до програм з математики;
- виявлення реального рівня навчальних досягнень з подальшою корекцією знань;
- оцінка навчальної спроможності учнів до опанування навчального матеріалу;
- оцінка ступеня підготовки учнів випускних класів до зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

Отже, можна зробити висновок, що моніторинг навчання – це комплекс методів та форм організації, збору та опрацювання даних про ефективність процесу

навчання, що забезпечує спостереження, оцінювання, прогнозування подальшого розвитку. Існуючі підходи оцінки навчальних досягнень учнів потребують оновлення у зв'язку зі змінами, заданими в компетентнісному форматі. Але з позиції компетентнісного підходу, об'єктом моніторингу повинні стати не тільки знання та вміння, але й складові компетентностей, формування яких відбувається в процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів. На даному етапі виникає проблема, яка пов'язана з розробкою системи контролю, діагностики та оцінювання сформованості математичної компетентності.

Компетентнісний підхід у сучасній освіті ставить перед учителями завдання якісного моніторингу математичних компетентностей учня. [2]

За допомогою прикладних задач може бути здійснена перевірка знань, умінь та навичок учнів відповідно до навичок сучасної школи, що є одним із завдань моніторингу. Прикладні задачі дозволяють виявити реальний рівень навчальних досягнень учнів та, за необхідності, здійснювати подальшу корекцію знань учнів. Такі задачі дають можливість здійснити оцінку навчальної спроможності учнів, що є складовою частиною моніторингу математичних компетентностей учнів.

Прикладні задачі руйнують стандартність мислення постійним залученням учнів до аналізу початкової інформації, прогнозуванням помилок. Основним же вважаємо залучення самих учнів під час роботи з інформацією до створення орієнтованої основи, яка з самого початку зміщує акценти навчального процесу з необхідності запам'ятовувати на необхідність уміти застосовувати інформацію і тим самим сприяє переходу учнів з рівня репродуктивного засвоєння на дослідницький рівень.

Розв'язування задач практичного змісту сприяє розвитку творчої самостійності, ініціативи учнів, дозволяє краще реалізувати принцип зв'язку теорії з практикою. [1]

Використання прикладних задач дає можливість вдало створювати проблемні ситуації на занятті. Такі задачі забезпечують посилення мотивації навчання

математики, спонукають учнів до здобуття нових знань, оволодіння новими вміннями, збагачують їх знаннями з інших дисциплін, а отже і сприяють підвищенню компетентностей учнів. [3]

Розглянемо приклади задач прикладного змісту для старшої школи за допомогою яких може бути здійснений моніторинг математичних компетентностей учнів.

Задача 1. Картоплю насипали в купу конічної форми. Довжина кола основи купи 12 м, твірна - 3 м. Скільки тонн картоплі знаходиться в купі? Маса 1 м³ картоплі 800 кг.

Задача 2. Фермер вирішив побудувати колодязь циліндричної форми, що має в діаметрі 135 см, а глибину 380 см, який треба викласти цеглою. Скільки штук йому потрібно купити, якщо розмір цегли 25x12x6,5 см.

Задача 3. Для поливу висячих садів Семіраміди щодня тисячі рабів качали воду з глибоких колодязів на верхні тераси, а вже звідти по численних каналах вода стікала на нижні тераси. Визначте якою була загальна глибина колодязів, якщо відомо, що радіус цих колодязів 1 м і щодня з них викачували 3140 м³ води.

Задача 4. Скільки мішків аміачної селітри можна помістити в склад розмірами 20 м x 9 м x 4 м, якщо мішок селітри можна прийняти (з певною похибкою) за прямокутний паралелепіпед розмірами 90 см x 5 см x 25 см? (На щілини між мішками і центральний прохід виділяється 30 % об'єму складу).

Задача 5. Циліндрична димова труба діаметром 65 см має висоту 18 м. скільки жерсті треба для її виготовлення, якщо на заклепку іде 10 % матеріалу?

Задач 6. Скільки повних порцій супу міститься в каструлі, яка має форму циліндра, висота якого 40 см, а діаметр 0,3 м. Відомо, що одна порція містить 0,25 л супу.

Висновки. Прикладні задачі не тільки допомагають розвивати математичну компетенцію в учнів старшої школи, а й дозволяють здійснити перевірку їхніх знань, умінь та навичок, виявити реальний рівень навчальних досягнень, оцінити

спроможність учнів до опанування навчального матеріалу, а, отже, можуть бути засобом моніторингу математичних компетентностей учнів. Використовуючи диференційовано прикладні задачі, посильні кожній дитині, з урахуванням її розумових і психологічних можливостей, прикладні задачі створюють умови максимального розвитку індивідуальних здібностей. Таким чином, застосування прикладних задач на уроках математики, допомагає розвивати математичну компетенцію в учнів старшої школи.

Література

1. Королук А.П. Методика використання прикладних задач у шкільному курсі математики / А.П. Королук / Методичний посібник. – Рівне: РОППО, 2018. - 30 с.
2. Ткаченко О.М. Формування компетентностей на уроках математики / О.М. Ткаченко, І.М. Кожевнікова, Л.П. Шатохіна // Математика у школах України. – 2014. - №6 (414). – С. 2-3.
3. Ткач Ю.М. Задачі економічного змісту в математиці / Ю.М. Ткач / Навчально-методичний посібник – Х.: Ранок, 2011. – 176 с.
4. Губар Д.Є. Роль прикладних задач з математики у процесі активізації пізнавальної діяльності учнів / Д.Є. Губар / Вісник Черкаського університету: Педагогічні науки. - 2011. – Вип. 201. – С. 15 – 20.
5. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

Анотація: У статті розглядаються питання пов'язані з проблемою моніторингу математичних компетентностей учнів із застосуванням прикладних задач. З'ясовано, що прикладні задачі можуть бути інструментом моніторингу та виконують покладені на нього функції.

Ключові слова: моніторинг, математична компетентність, прикладні задачі.

ДІАГНОСТИКА ЗНАНЬ УЧНІВ З ТЕМИ «КУЛЯ ВПИСАНА В ПІРАМІДУ»

Постановка проблеми. Навчальна діяльність учнів на уроках математики покликана не просто дати учням суму знань, умінь і навичок, а сформувати в них компетентність як загальну здатність, що ґрунтується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, отриманих завдяки навчанню. Одним із суттєвих етапів процесу навчання геометрії ми вважаємо діагностику знань і вмінь учнів.

У процесі кожної діагностики знань, умінь і навичок вчитель математики може робити висновки не лише про рівень засвоєння учнями знань з конкретної теми та вміння учнів їх застосовувати на практиці, а й має можливість встановити ефективність використаної технології навчання та визначити необхідність і шляхи її вдосконалення.

На наше глибоке переконання однією з найцікавіших тем в курсі стереометрії в 11 класі є вивчення пірамід, а особливо вписаних та описаних пірамід. Оскільки задачі з вказаною конструкцією є одними з найтяжчих для розуміння учнями, то в руках методично умілого вчителя такі задачі стають вдалим інструментарієм для діагностики знань та вмінь учнів з декількох тем стереометрії (куля, піраміда, взаємне розташування прямих та площин у просторі та ін.) і навіть планіметрії (многокутники, трикутники, площі, та ін.).

Аналіз останніх досліджень з теми показав, що різні аспекти проблеми вивчення геометричних тіл історично знайшли відображення в роботах М.В. Остроградського, А.Ю. Давидова, О.М. Савицького, М.П. Кравчука, І.Є. Шиманського, І.Ф. Тесленко та ін.

Методи розв'язування стереометричних задач та особливості їх вивчення у школі розглядалися у працях В.Г. Бевз, Г.П. Бевза, О.Б. Василевського, Я.М. Жовніра, О.І. Матяш, І.А. Кушніра, О.І. Скафи, А. Халікова, В.О. Швеця, В.А. Ясінського та ін. Методику організації контролю навчальних досягнень учнів досліджували і розробляли Я.С. Бродський, О.Л. Павлов, З.І. Слєпкань та інші.

Мета даної статті розглянути окремі аспекти діагностики знань учнів з теми «Куля вписана в піраміду».

Виклад основного матеріалу. Нині майже кожен учитель математики вказує проблему нестачі навчального часу, як одну із важливих проблем формування в школі високого рівня математичної компетентності учнів. Тому вчителі не мають змоги виділяти окремі уроки для уважного вивчення тем «Куля вписана в піраміду» та «Куля описана навколо піраміди». Зазначимо, що учні зустрічаються із задачами з вказаних тем лише при вивченні теми «Комбінації геометричних тіл», на яку виділяється декілька уроків. Для учнів з поглибленим та профільним рівнем навчання виділяються окремо теми «Многогранник вписаний в кулю» та «Многогранник описаний навколо кулі».

Многогранники з якими учні, згідно навчальних програм, працюють у курсі вивчення геометрії 11 класу - призми та піраміди. Більш проблемними для учнів є комбінації з пірамідами, особливо піраміди описані або вписані в кулю. Розглянемо детальніше окремі методичні аспекти діагностики знань учнів у процесі вивчення пірамід, в які вписані кулі.

Проаналізувавши тести ЗНО з математики попередніх років (включаючи пробні тести та додаткові сесії), ми помітили, що задачі з теми «Куля вписана в піраміду» пропонувалися двічі, і щоразу серед задач високого рівня складності:

1. Бічна грань правильної чотирикутної піраміди нахилена до площини основи під кутом 60° . Визначте об'єм (у см^3) цієї піраміди, якщо радіус вписаної в неї кулі дорівнює 3 см. (ЗНО 2010 р. (1 В), пробний тест).

2. У правильну чотирикутну піраміду вписано сферу, площа якої дорівнює $36\pi \text{ см}^2$. Бічна грань піраміди нахилена до площини її основи під кутом 60° . Знайдіть об'єм піраміди (у см^3). (ЗНО 2015 р., додаткова сесія).

Можна помітити, що розв'язання другої задачі, буквально за один крок, зводиться до першої, тому розглянемо тезисно той мінімальний «багаж» знань, необхідний для розв'язування цих задач:

1. Центр кулі, вписаної в піраміду, належить висоті піраміди, точка дотику з основою піраміди збігається з центром вписаного в основу кола, а точки дотику з бічними гранями належать висотам цих граней.

2. Центр кулі, вписаної в піраміду лежить на бісектрисі лінійного кута двогранного кута при основі піраміди.

3. Формули для знаходження: об'єму піраміди: $V = \frac{1}{3} S_o H$; площі сфери $S_{сф} = 4\pi r^2$.

Для початку розглянемо декілька задач, які варто розглянути з учнями для засвоєння знань та формування вмінь при вивченні теми «Куля вписана в піраміду».

Завдання 1. Знайдіть радіус кулі, вписаної в правильну шестикутну піраміду, сторона основи якої дорівнює a , а двогранний кут піраміди при ребрі основи дорівнює α . (Рис. 1)

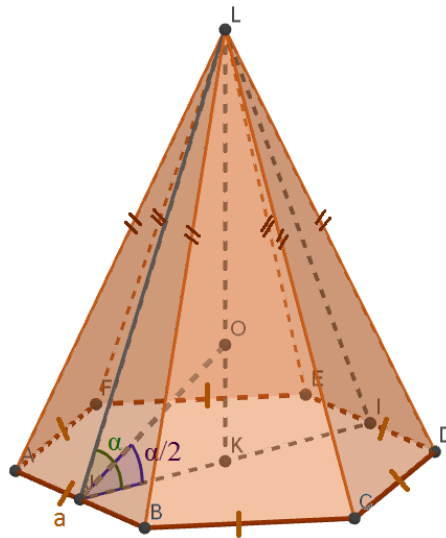


Рис. 1.

Методичний коментар.

Привчаємо учнів до кожної стереометричної задачі робити виносний рисунок основи (в даному випадку правильний шестикутник (рис. 2)).

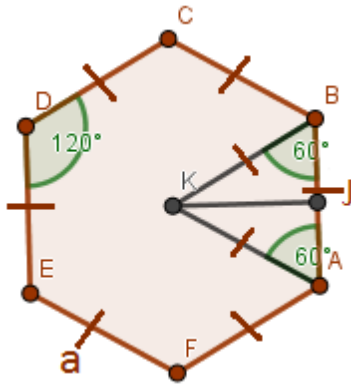


Рис. 2.

Для шестикутника основи застосовуємо знання про правильні шестикутники з курсу планіметрії. З $\triangle ABK$ знаходимо KJ .

Повертаємося до піраміди, знаючи KJ знаходимо $OK = r$, пам'ятаючи, що точка O належить бісектрисі кута $\angle LJK$.

Завдання 2. Сторона основи правильної трикутної піраміди дорівнює 6 см, а бічне ребро - $\sqrt{21}$ см. Знайдіть радіус сфери, вписаної в дану піраміду.

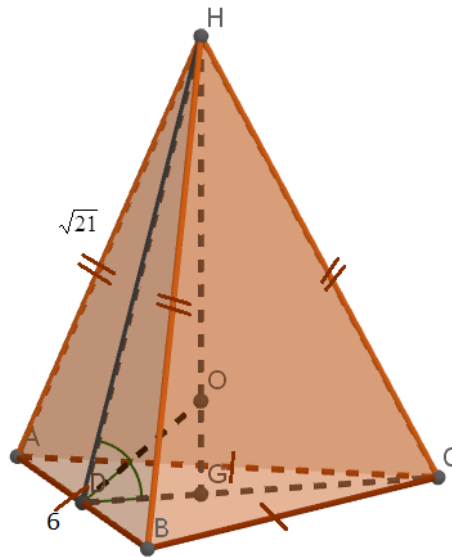


Рис. 3.

Методичний коментар.

Починаємо з виносного рисунку основи (рис.4). З $\triangle ABC$ за властивістю медіан трикутника знаходимо GD . Повертаємося до піраміди, знаходимо OG , пам'ятаючи, що точка O знаходиться на бісектрисі кута $\angle HDC$.

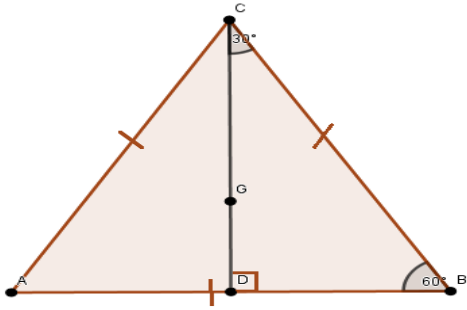


Рис. 4.

На нашу думку, продіагностувати рівень засвоєння учнями навчального змісту попередніх задач при вивченні теми «Куля вписана в піраміду» можна за допомогою наступних задач:

Завдання 3. Знайдіть радіус сфери, вписаної в правильну чотирикутну піраміду $SABCD$, у якої ребро основи AB дорівнює a , а висота — h .

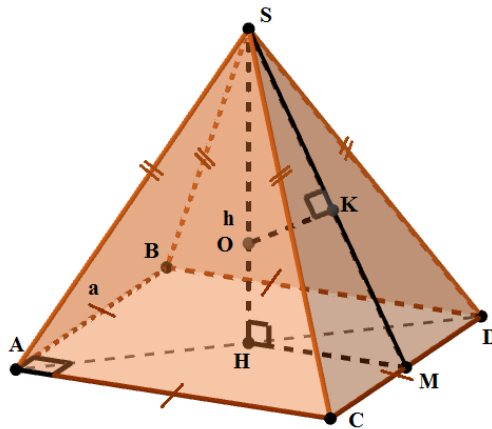


Рис. 5.

Методичний коментар.

Починаємо розв'язання із виносного рисунку основи піраміди. Розглядаємо подібні трикутники ΔSKO та ΔSHM .

Завдання 4. Знайдіть радіус кулі, вписаної в правильну чотирикутну піраміду, висота якої дорівнює h , а двогранный кут при основі дорівнює 60° .

Методичний коментар.

Починаємо розв'язання з виносного рисунку основи. З трикутника ΔFHG ($\angle H = 90^\circ$) знаходимо HG . Пам'ятаючи, що центр описаної кулі лежить на бісектрисі лінійного кута двогранного кута при основі, з трикутника ΔOHG ($\angle H = 90^\circ$) знаходимо OH , що дорівнює радіусу кулі.

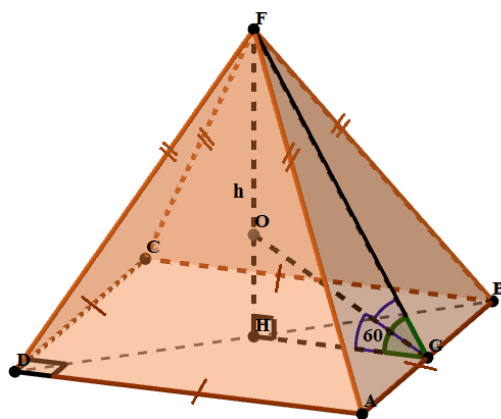


Рис. 6.

Висновки. З огляду на вимоги сьогодення до формування особистості й потужні можливості геометричної освіти в цьому процесі, підвищення якості навчання геометрії в школі має бути в полі зору актуальних завдань сучасної методики навчання математики. Мислення учнів розвивається у процесі розв’язування задач. Це пов’язано з тим, що будь-яка задача передбачає певне протиріччя, для вирішення якого вмикаються процеси мислення доти, доки не знайдено спосіб її розв’язання, не здійснена певна діяльність з її розв’язання. Це підкреслює необхідність використання у процесі навчання задач різної складності, різного змісту, різної форми.

Література

1. Матяш О. І. Формування методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики: дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Матяш Ольга Іванівна .– Вінниця, 2014. – 550 с.

2. Матяш О. І. Формування знань старшокласників про різні методи розв’язування задач стереометрії / О. І. Матяш, В. А. Ясінський, А. В. Прус // Математика в школі. – 2010. – № 10. – С. 8–17.

Анотація. Розкрито окремі аспекти діагностики знань учнів з теми «Куля вписана в піраміду».

Ключові слова: куля вписана в піраміду, стереометрична задача, формування геометричної компетентності, діагностика знань та умінь учнів.

Ткач Каріна Володимирівна

Магістратура, спеціальності Середня освіта (Математика)

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРИЗМИ

Вступ. У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти говориться, що «основною метою освітньої галузі «Математика» є формування в учнів математичної компетентності на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уяви, пам'яті, логіки, культури мислення, інтуїції». Варіативність шляхів досягнення мети навчання загальношкільної освіти є значною теоретичною та практичною проблемою і залежить від професійної майстерності вчителя. Викладання будь якого предмета націлене на лише на збагачення учня змістовними знаннями , а на розвиток його особистості , формування прийомів розумової діяльності. Математика формує інтелект як фонд відповідних знань і здатність оперувати ними шляхом логічного мислення. Це стає можливим тільки за умови всебічного врахування індивідуальних особливостей школярів.

Мета статті: теоретично обґрунтувати й розробити окремі компоненти методичної системи навчання старшокласників при вивченні призми , спрямованого на набуття учнями математичних компетентностей .

Виклад основного матеріалу. Більша частина реального навчально-виховного процесу належить уроку і тому є очевидним вплив організації процесу навчання математики на розширення меж загального розвитку дитини.

Для успішної участі у сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язання практичних задач. Певної математичної підготовки і готовності її

застосовувати вимагає і вивчення багатьох навчальних предметів загальноосвітньої школи. Тому одним з головних завдань є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності.

Компетентність (за визначенням експертів Міжнародної Ради Європи (РЕ)) – це багаторівневе поняття, необхідні, базові вміння, які задовольняють особистісні й соціальні потреби.

Компетентність – рівень досягнення компетенції.

Компетентність – це вміння діяти на основі отриманих знань .

Математична компетентність - це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтегрувати отримані результати.

Основними напрямками підвищення якості математичної освіти є формування мотивації до навчання, предметної, інформаційної та самоосвітньої компетентності. Кожна компетентність включає якісні та кількісні показники, за допомогою яких можна визначити ступінь її сформованості.

До якісних показників за результатами практичної педагогічної діяльності слід виділити такі групи компетенції: мотиваційну, самоосвітню, предметну, інтелектуальну. Кожна група компетенцій включає систему знань, умінь та навичок, яка є основою для оцінки ефективності впровадження технологій в освітню практику.

Графічна організація матеріалу може застосовуватися на всіх етапах навчання як спосіб підготовки до дослідження, як спосіб направлення цього дослідження в потрібне русло, як спосіб організування сприятливих умов міркування над отриманими знаннями і застосування їх на практиці. Рисунок як найбільш раціональний вид гармонійно поєднує раціональні й почуттєві компоненти пізнавального і творчого процесів. Величезна роль візуальної інформації, різних за якістю візуальних образів зумовлює необхідність детального наукового

дослідження впливу їх на психічні, розумові, емоційні здібності особистості і визначення найбільш ефективних шляхів використання у формуванні пізнавальних якостей школярів.

Оскільки тіло - це частина простору, то означення многогранника можна було б сформулювати і так: многогранник - це частина простору, обмежена скінченою кількістю многокутників.

Перш ніж вводити на занятті означення многогранника, треба повторити означення плоского многокутника, опуклого многокутника, оскільки їх використання і аналогія в останньому означенні з опуклим многогранником сприятиме кращому засвоєнню нових понять.

Досвід показує, що запровадження означень прямої призми, паралелепіпеда, прямокутного паралелепіпеда, піраміди, зрізаної піраміди не викликає в учнів труднощів. Треба звернути їхню увагу на використання многогранників у довколишньому житті, зокрема в архітектурі, машино - і приладобудуванні та в інших галузях. Усі нові поняття треба конкретизувати на моделях.

Кращому усвідомленню означень і властивостей кожного виду многогранників, розвитку просторових уявлень і уяви сприятимуть усні вправи, які розв'язуються на занятті одразу ж після запровадження нової фігури.

Наприклад, після ознайомлення з означеннями многогранника і призми можна запропонувати учням такі усні вправи.

1) Чи може гранню п'ятигранника бути: а) чотирикутник; б) п'ятикутник?
(Відповідь: а) може; б) не може.)

2) Яку мінімальну кількість граней може мати призма? Скільки вершин, ребр, бічних ребр у такої призми?

3) Чи існує призма, що має 11, 18, 25 ребр, 33 ребра?

4) Чи існує призма, в якій лише одне бічне ребро перпендикулярне до площини

5) Чи існує призма, в якій лише одна бічна грань перпендикулярна до площини основи?

6) Чи існує паралелепіпед, у якого лише одна бічна грань перпендикулярна до площини основи? тільки дві грані перпендикулярні до площини основи?

7) Основою похилого паралелепіпеда є прямокутник. Дві бічні грані перпендикулярні до площини основи. Чи можуть ці грані бути суміжними? Довести, що дві інші бічні грані - прямокутники.

8) Основою паралелепіпеда є ромб. Один з діагональних перерізів перпендикулярний до площини основи. Довести, що другий діагональний переріз - прямокутник.

Висновки. Подальша робота у формуванні математичної компетентності старшокласників при вивченні призми надає можливість у доступній формі розвивати різні способи пізнання (науковий, художній, інтегральний) і види пізнавальної діяльності. Такий підхід дозволяє створити ефективний засіб формування пізнавальної ініціативності учнів. Ознайомлення з особливостями сприймання й оперування простими геометричними тілами, багатогранниками є корисним в вивченні «Призми» старшокласниками.

Література

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи / Під ред. О.В. Овчарук. – К.: К. І. С., 2004. – 112с.

2. Інтерактивні техн. на уроках математики. Харків : Основа, 2007. –128 с

3. Математика. Методичні рекомендації для вчителів на 2018/19 рік: <https://osvita.ua/school/materials/metod-rekom/61577/>

4. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Воєвода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

Анотація. Існує необхідність так організувати вивчення математики, щоб воно було корисним і водночас захоплюючим, цікавим. А це можливо шляхом розкриття ролі математики в пізнанні навколишнього світу.

Ключові слова: математична компетентність, пряма призма, паралелепіпед, піраміда, геометричні тіла.

МОНІТОРИНГ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ

Вступ. В ієрархії компетентностей виділяють так звані предметні компетентності, які формуються в процесі засвоєння учнями змісту навчального предмету, зокрема і під час вивчення математики. Під поняттям математичної компетентності прийнято розуміти вміння знаходити та застосовувати математику в реальному житті, використовувати досвід математичної діяльності для розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих задач [1, 2].

Під час вивчення математики основною освітньою метою є формування в учнів математичної компетентності на рівні, який дозволить забезпечити життєдіяльність в сучасному світі та успішне оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечити інтелектуальний розвиток учнів, розвиток їхньої уваги, пам'яті, логіки, культури мислення та інтуїції [3, с. 88].

Математична компетентність є складним динамічним утворенням, її формування розпочинається у процесі навчальної діяльності й триває впродовж усієї навчальної та майбутньої професійної діяльності учнів [4]. Саме тому в ній виділяють важливі складові, які дозволяють більш ширше конкретизувати її зміст. С. А. Раков до предметно-галузевих математичних компетентностей відносить п'ять компетентностей: процедурна компетентність, логічна компетентність, технологічна компетентність, дослідницька компетентність і методологічна компетентність [1].

Зосередимо увагу на розкритті поняття логічної компетентності як складової математичної компетентності та основних шляхах моніторингу логічної компетентності, зокрема на уроках геометрії.

Мета статті – розглянути особливості моніторингу логічної компетентності на уроках геометрії та з'ясувати, які шляхи доцільніше для цього використовувати.

Виклад основного матеріалу. За С. А. Раковим логічна компетентність передбачає володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень [1]. Основними напрямками її набуття є:

- володіння і використання на практиці понятійного апарату дедуктивних теорій: поняття (визначення понять, наочний смисл понять, відношення між поняттями), висловлювання, предикати, логічні операції, аксіоми і теореми, доведення теорем, онтр приклади до теорем і т. д.;

- побудова, вдосконалення та використання на практиці власної системи математичних уявлень в арифметиці, геометрії, алгебрі та початках аналізу, стохастичі на основі понятійного апарату дедуктивних теорій;

- відтворення дедуктивних доведень теорем та доведень правильності процедур розв'язування типових задач;

- дедуктивні обґрунтування правильності розв'язування задач та пошук логічних помилок у неправильних дедуктивних міркуваннях.

Враховуючи особливості, які вкладаються у процес набуття логічної компетентності, основні методи моніторингу логічної компетентності зводяться до перевірки вмінь учнів безпосередньо використовувати відомі їм поняття та вміння у задачах, де це передбачається. Саме таким чином найлегше виявляти природу наявних проблем та основні шляхи їхнього коригування.

Ефективним є формування та моніторинг логічної компетентності саме на уроках геометрії, що пояснюється наявністю у курсі великої кількості понять та тверджень, які необхідно вміти виводити, доводити та спростовувати. Тому логічна компетентність на уроках геометрії формується не як додаткове, а необхідне і важливе вміння.

На уроках геометрії з метою перевірки рівня сформованості логічної компетентності найефективнішим буде використання ретельно відібраного комплексу завдань та вправ. Розглянемо типи завдань, які доцільно туди вміщувати.

Перш за все, звичайно, задля перевірки здатності учнів самостійно будувати доведення, необхідно використовувати завдання, в яких потрібно безпосередньо довести або спростувати правильність поданих тверджень, теорем, властивостей. Це вміння є одним із ключових у процесі вивчення геометрії, тому його важливість не потребує окремих пояснень.

Також варто використовувати задачі, у яких основним завданням є встановлення істинності чи хибності в уже побудованих міркуваннях. Необхідний ефект справляють задачі, у яких використовуються міркування, які нібито «спростовують» завідома достовірні факти. Наприклад, під час вивчення теми «Повороти» у 9 класі можна запропонувати учням наступну задачу, в якій описано дії, при яких трикутник при повороті на заданий кут нібито переходить у нерівний йому трикутник:

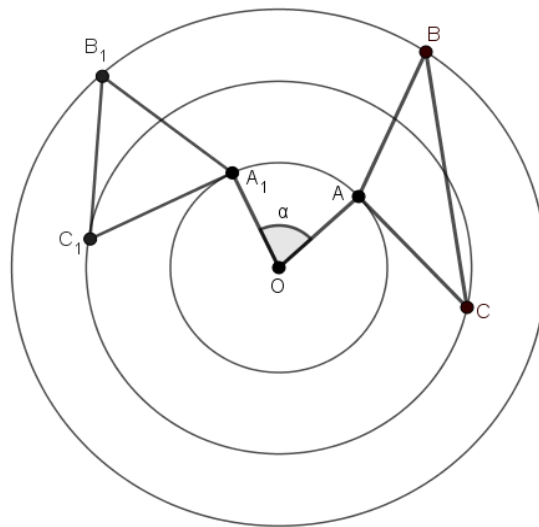


Рис. 1

Задача [5]. Відомим є той факт, що при повороті вершини трикутника ковзають по трьом концентричних колах, загальний центр яких співпадає з центром повороту, а відстані між його вершинами зберігаються. Для того, щоб отримати образ трикутника ABC при повороті на кут α навколо точки O , побудуємо концентричні кола з центром у точці O , на яких лежать точки A , B і C (рис. 1). Потім на колі, яке містить точку A , побудуємо точку A_1 так, щоб

$\angle AOA_1 = \alpha$. Нарешті на колах, що містять точки B і C , побудуємо відповідно точки B_1 і C_1 такі, що $A_1B_1 = AB$ і $A_1C_1 = AC$. На рисунку 1 добре видно, що $\triangle A_1B_1C_1 \neq \triangle ABC$ (наприклад, видно, що $B_1C_1 \neq BC$). У чому полягає помилка?

Використання тестових технологій під час моніторингу логічних компетентностей на уроках геометрії не є однозначним. З одного боку, розв'язування більшості задач логічного характеру умовно не обмежуються лише вибором відповіді «Так» або «Ні», а вимагають пояснення і ґрунтуються на послідовній побудові пов'язаних між собою логічних кроків. Тому якщо учень лише вказав відповідь, не пояснивши яким саме чином він її отримав, то це не дозволить побачити можливі помилкові міркування, які все ж не завадили, з деяких причин, отримати правильний результат. Однак зовсім відмовитися від завдань в тестовій формі не є доцільним.

Одними із типів завдань, що подаються у тестах, можна обрати завдання, у яких потрібно встановити правильну послідовність кроків для розв'язання деякої геометричної задачі або доведення деякого твердження. Таким чином, учень має проаналізувати усі подані йому варіанти відповідей, з'ясувати, які описані дії справді відносяться до розв'язання задачі, а які є зайвими, встановити логічні зв'язки між обраними варіантами і розподілити їх у правильній послідовності.

Задачі прикладного змісту є корисним інструментом формування будь-яких предметних компетентностей, у тому числі і логічної компетентності. Тому під час моніторингу логічної компетентності на уроках геометрії важливо з'ясовувати, чи навчилися учні використовувати вивчені теореми, аксіоми і властивості у ситуаціях, де про це прямо не вказується. Таким чином, перевіряється здатність учнів встановлювати логічні зв'язки між абстрактною математичною моделлю та конкретними життєвими ситуаціями. Наприклад, варто використовувати завдання, які вимагають пояснення певного явища [6]:

1. Чому мотоцикл з коляскою стоїть стійко, а для мотоцикла без коляски потрібна додаткова опора?

2. Чому вдень за довжиною тіні предмета можна визначити його висоту, а вночі – ні?

3. Чому бетонні плити, якими вимощують шлях, мають форму тільки правильних шестикутників або квадратів?

4. Чому, закріплюючи петлі на дверях трьома цвяхами, цвяхи розміщують не на одній прямій?

Також корисними для учнів будуть завдання на встановлення правильності виконання деяких дій, які застосовують або колись застосовували на практиці [6]:

1. Щоб накреслити на аркуші паперу рамку прямокутної форми, спочатку проводять діагоналі і відкладають від точки їх перетину рівні відрізки, а потім сполучають кінці утворених відрізків з кінцями діагоналей. Чи правильна ця побудова ?

2. У стародавньому Єгипті вважали, що площа рівнобедреного трикутника дорівнює половині добутку основи на бічну сторону.

Чи правильна ця формула? Якщо вона помилкова, то встановити величину похибки.

3. Після вимірювання площі земельної ділянки, що мала форму рівнобедреного трикутника, описаним у попередній задачі способом, фараонові служителі встановлювали відповідно до отриманої величини розмір податку. Хто вигравав від такої неточності формули – фараон чи селяни?

Висновки. Логічна компетентність є важливою складовою математичної компетентності. Вміння, які вона передбачає, дуже успішно можна формувати і контролювати на уроках геометрії. Таким чином, учні не просто володіють знаннями, а вміють застосовувати їх у різноманітних ситуаціях, що з одного боку допомагає їм закріплювати знанневий компонент, а з іншого розвиває їхню компетентність.

Література

1. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С. А. Раков // Математика в школі. – К., 2005. – №5. – С. 2-7.

2. Савченко О. Я. Компетентнісний підхід як чинник модернізації освіти / О. Я. Савченко. – Початкова школа. – 2009. – № 8. – С. 2–8.

3. Матяш О. І. Формування методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики : ед.. Докт. ед.. Наук : 13.00.02 / Матяш Ольга Іванівна – Вінниця, 2014. – 568 с.

4. Сафонова І. Я. Формування математичної компетентності у старшокласників / І. Я. Сафонова // Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології / Збірник наукових праць Херсонського національного технічного університету. – Вип.1 (9). – Херсон, 2013. – 512 с.

5. Борсуновский Н. Где ошибка? / Н. Борсуновский. // Журнал «Квант». – 1984. – №10. – С. 30.

6. Токар С. М. Розв'язування математичних задач прикладного змісту як засіб формування практичних компетентностей учнів [Електронний ресурс] / С. М. Токар – Режим доступу до ресурсу:

<https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-na-temu-rozv-yazuvannya-matematichnih-zadach-prikladnogo-zmistu-yak-zasib-formuvannya-praktichnih-kompetentnostey-uchniv-66093.html>.

7. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Воєвода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

Анотація. У статті розглянуто поняття логічної компетентності як складової математичної компетентності, обґрунтовано важливість формування та основні шляхи моніторингу логічної компетентності на уроках геометрії.

Ключові слова: математична компетентність, логічна компетентність, моніторинг математичної компетентності.

Мельник Антоніна Віталіївна

2 курс, спеціальності Середня освіта (Математика)

Волянська Тетяна Ігорівна

2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

КОНТРОЛЬНА РОБОТА ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. На сьогоднішній день, діяльність вчителя надзвичайно багатогранна. Кожного дня він має вирішувати низку завдань з навчання, виховання і розвитку учнів. Для ефективного навчання і розвитку учнів необхідно здійснювати контроль знань. Його можна здійснювати за допомогою моніторингу. Одним із засобів моніторингу є контрольна робота. Багато вчених таких як О. Пометун, О. Савченко, С. Трубачев досліджували контрольну роботу як один із засобів моніторингу.

Мета статті. Розглянути етапи предметного моніторингу та навести приклади компетентнісних задач для проведення контрольної роботи.

Виклад основного матеріалу. Освітній моніторинг – система заходів щодо організації збору, збереження, обробки та поширення інформації про діяльність освітньої системи, що забезпечує безперервний аналіз стану системи і прогнозування її розвитку.

Моніторинг з математики дає змогу слідкувати за процесом навчання учнів згідно з визначеною програмою, зіставляти отримані результати та порівнювати їх із запланованими. [2]

Предметний моніторинг проводиться в три етапи:

- 1) Вхідний (діагностична контрольна робота) (вересень)
- 2) Проміжний (контрольний замір) (грудень)
- 3) Вихідний (підсумкова контрольна робота) (травень)

Одним із засобів предметного моніторингу є контрольна робота із використанням компетентнісних задач. До компетентнісних відносять задачі, метою яких є, як правило, сформувати в людини уміння використовувати набуті знання на практиці.

Розв'язування компетентнісних задач потребує застосування багатьох розумових вмінь:

- аналізувати задану ситуацію, зіставляти дані та шукане, виявляючи приховані властивості заданої ситуації;
- конструювати найпростіші математичні моделі,
- синтезувати, відбираючи корисну інформацію, систематизуючи її;
- об'єктивно оцінювати отримані при розв'язуванні задачі результати, узагальнювати або спеціалізувати результати розв'язання задачі, досліджувати особливі прояви заданої ситуації.

До кожного із етапів предметного моніторингу застосовують задачі схожого типу але різної складності. До прикладу, для контрольної роботи у 7 класі на вхідному етапі моніторингу, який буде оцінювати знання учнів за 6 клас, можна використати задачі наступного типу:

Задача 1. З міст А і В, відстань між якими 80 км, одночасно назустріч один одному виїхали два велосипедисти. Один прибув у К через 1 год 20 хв, а другий в М через 3 год після зустрічі з першим. Скільки годин вони їхали до зустрічі?

При розв'язанні цієї задачі можна запропонувати учням готовий графік (рис. 1) залежності відстані, яку велосипедисти подолали із одного міста в інше, від часу їх руху. За даним малюнком учні мають визначитися із відповіддю на запитання про час руху до зустрічі. Використання таких зображень при розв'язанні текстових задач на контрольних роботах з математики перевіряє розвиток технологічної компетентності.

Контрольна робота може здійснюватися й у тестовій формі. Наприклад:

Завдання 2. Степан купив шоколадку. Після першого уроку він пригостив Наталку шматочком шоколадки, а потім і сам з'їв деяку її частину, як показано на рисунку 2.

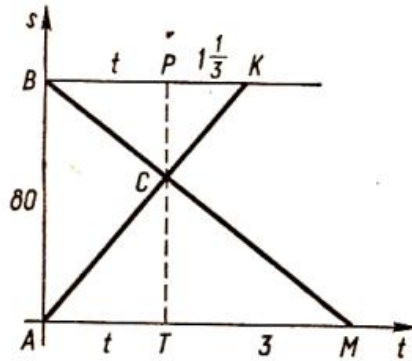


Рис. 1. Графік залежності відстані від часу



Рис. 2

1) Яку частину шоколадки з'їли Наталка і Степан разом?

- а) $\frac{6}{20}$ б) $\frac{1}{2}$ в) $\frac{1}{4}$ г) $\frac{3}{20}$

Ця задача дає можливість перевірити уміння застосувати дроби у повсякденному житті.

Наступним етапом предметного моніторингу є проміжний контроль. Він сприяє підвищенню ефективності корекційної роботи. На цьому етапі також є доцільним використовувати контрольну роботу. На прикладі 7-го класу продемонстровано завдання із контрольної роботи на проміжному етапі моніторингу:

Завдання 1. Дядько Іван вирішив оновити на дачі старий стіл, стільниця якого має форму прямокутника зі сторонами a м і b м (рис. 3).

Складіть формулу для знаходження площі S стільниці:

a) $S=ab/2$ б) $S=(a+b)/2$ в) $S= 2a+2b^2$ г) $S=ab$.

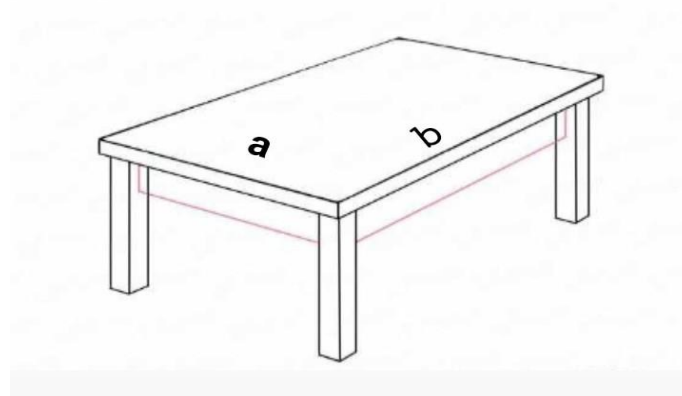


Рис. 3

2) Обчисліть площу стільниці, якщо $a = 1.2$ м і $b = 2.5$ м

3) Обчисліть, скільки соснових дощок завтовшки 30мм, завширшки 400мм і завдовжки 3 м потрібно купити дядькові Івану, щоб поміняти дошки стільниці на нові.

4) Обчисліть, скільки соснових дощок завтовшки 25мм, завширшки 300мм і завдовжки 4 м потрібно купити дядькові Івану, щоб поміняти дошки стільниці на нові.

5) Визначте більш дешевий для дядька Івана варіант покупки, якщо вартість однієї дошки розміром $30 \times 400 \times 3000$ мм становить 35 грн, а однієї дошки розміром $25 \times 300 \times 4000$ мм – 25 грн.

На завершальному (вихідному) етапі визначається рівень навченості учнів за підсумками проведеного циклу навчання та оцінити динаміку процесу навчання учнів від початкового діагностування до проміжного і далі до підсумкового. На цьому етапі моніторингу математичної компетентності учнів 7-го класу доцільно використовувати задачі такого типу:

Завдання 1. Два брати Тарас і Степан вирушили в дорогу з одного й того ж місця й рухалися в одному напрямку. На рисунку 4 зображено графіки руху Степана й Тараса. Ці графіки показують залежність відстані (у кілометрах), пройденої ними, від часу (у годинах).

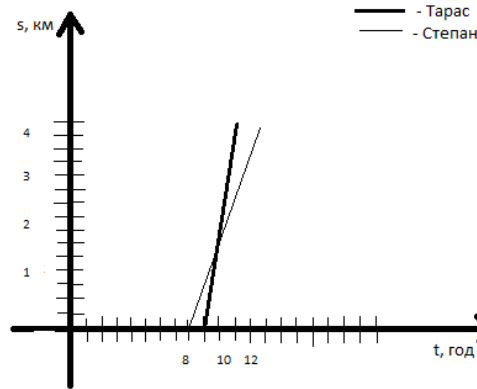


Рис. 4

1) О котрій годині хлопці зустрілися?

а) о 9:30 б) о 10:30 в) об 11:00 г) о 12:00

2) Хто із хлопців був у дорозі більше часу та на скільки годин більше?

При розв'язуванні таких задач учень використовує знання, одержані на уроках математики, адаптуючи їх до потреб реального життя, таким чином відбувається підготовка до майбутньої практичної діяльності, до життєвих задач та проблем. Текстові задачі змушують щоразу виділяти головне із умови та абстрагуватися від стороннього, зіставляти, протиставляти факти та твердження.

Завдання 2. Облицювання плиткою – найбільш популярне рішення при виконанні ремонту, оскільки даний матеріал є практичним, довговічним та естетичним. Щоб прокласти 1 м^2 облицювальної плитки, робітник використовує 2.5 кг спеціального будівельного клею.

1) Складіть формулу залежності маси клею m (у кілограмах) від площі стіни n (у квадратних метрах), яку потрібно обкласти плиткою.

а) $m=n$ б) $m=n^2$ в) $m=2.5n$ г) $m=2.5 n^2$

2) Складіть формулу залежності маси клею m (у кілограмах) від площі ванної кімнати, яка складається із чотирьох стін, що мають форму прямокутника розміром $2.5 \times 3 \text{ м}$, і дверей прямокутної форми розміром $2 \times a \text{ м}$.

а) $m=75-2a$ б) $m=75-5a$ в) $m=30+2a$ г) $m=30-2a$

У таких завданнях учням пропонується життєва ситуація, учасниками якої вони можуть бути. У контрольній роботі моніторингового характеру не рекомендується подавати завдання на кшталт «зробити за аналогією чи за наданим планом», як і в життєвих ситуаціях, учні мають проявити кмітливість. У вихідних даних наводиться фабула практичної ситуації, що є спільною для запитань до даного завдання. Кількість завдань у контрольній роботі – це кількість сюжетів, до умовностей яких мають призвичаїтися учні, щоб компетентно відповідати на поставлені запитання.

Висновки. Для проведення контрольної роботи рекомендується застосовувати задачі із посиланням на ситуації з життя для розвитку різних компетентностей: математичної, технічної, підприємництва. Задачі такого плану підштовхують учнів до ефективного керування ресурсами та інформаційними потоками, розробляють вміння оцінювати власні результати навчання.

Література

1. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку - Київ: Видавництво "Смолоскип", 2009. - 62 с.
2. Лукіна Т. Моніторинг якості освіти. Теорія і практика. - Київ: Видавничий дім "Шкільний світ", 2006. - 131 с.
3. Матяш О. І. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії. / О. І. Матяш, А.Л. Воевода, Л. Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. - Вінниця: ТОВ „Нілан -ЛТД“.2012, - 412с.
4. Тарасенко Н. А. Формування предметних компетентностей. Алгебра. 7кл. Збірник К-задач: навч. Посібник / Н. А. Терещенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк, В.А.Терещенко; за ред.. Н. А. Терещенкової.-Київ: Оріон, 2016.- 48 с.

***Анотація.** У статті розглянуто місце і роль контрольної роботи у предметному моніторингу. Наводяться приклади задач для формування математичної компетентності.*

***Ключові слова:** моніторинг, предметний моніторинг, математична компетентність, математична задача.*

Пасішніченко Іван Сергійович
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ДОВЕДЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ СПІВВІДНОШЕНЬ ГЕОМЕТРИЧНИМИ МЕТОДАМИ

Вступ. Слово тригонометрія має грецьке походження: $\text{trigw}\nu\text{on}$ - трикутник і metrew - вимірювати, і в буквальному перекладі означає вимір трикутників. Якщо бути точніше, то мова йде не про буквальне вимірі цієї фігури, а про її вирішенні, тобто визначенні значень її невідомих елементів за допомогою відомих. Отже, тригонометрія виникла на геометричній основі, мала геометричний мову і застосовувалася до вирішення геометричних задач.

Метою статті є розглянути доведення тригонометричних формул за допомогою геометрії.

Виклад основного матеріалу. Вперше тригонометричний матеріал зустрічаємо в 8 класі при вивченні теми «Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника». Там ми дізнаємося, що таке синус, косинус і тангенс, навчаємось вирішувати прямокутні трикутники. І в 9-му класі знову повертаємося до тригонометрії. Але ця тригонометрія не схожа на ту, що вивчали раніше. Її співвідношення визначаються за допомогою кола, а не прямокутного трикутника. Хоча вони як і раніше визначаються як функції кутів, але ці кути стали не тільки гострі, а й тупі.

В 10 класі ми знову вивчаємо тему «Тригонометрія» і бачимо, що вона стає ще складніше, вводиться поняття «радіанна міра кута». Вводяться графіки тригонометричних функцій. Нарешті, з'являються тригонометричні рівняння. І весь цей матеріал з'являється перед нами як частина алгебри, а не як геометрія. В результаті цього, постало питання, чи не можна формули, які ми вивчаємо в курсі алгебри довести геометричними методами.

Запишемо для $\triangle ABC$ теорему Піфагора

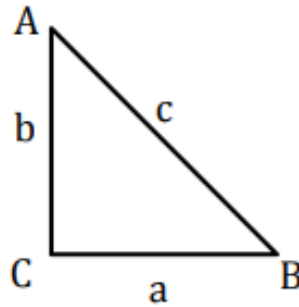


Рис. 1

$AB^2 = AC^2 + BC^2$ або $c^2 = a^2 + b^2$. За визначенням синуса і косинуса гострого кута прямокутного трикутника $a = c \sin \alpha, b = c \cos \alpha$. тоді отримуємо, що $c^2 = c^2 \sin^2 \alpha + c^2 \cos^2 \alpha$

Скорочуючи на c^2 , отримуємо основну тригонометричну тотожність.

У другій формулі $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$;

$(\alpha + \beta) = \cos \cos \alpha \cos \cos \beta - \sin \sin \alpha \sin \sin \beta$.

На одиничному колі відзначимо точки А і В. Позначимо $\angle POA = \alpha$, $\angle AOB = \beta$, $\angle POB = \alpha + \beta$.

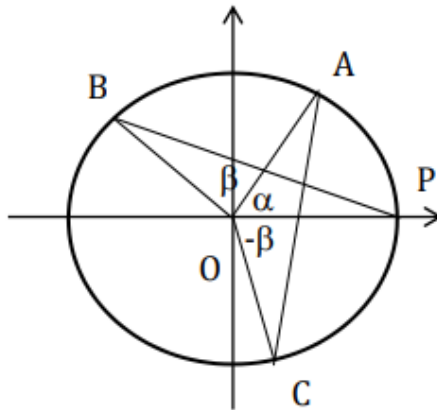


Рис.2

Таким чином, точка А має координати $A(\cos \alpha; \sin \alpha)$, точка В має координати $B(\cos(\alpha + \beta); \sin(\alpha + \beta))$.

На одиничному колі відзначимо точку C так, щоб $\angle POB = \beta$, тобто точка C буде мати координати $C(\cos(-\beta); \sin(-\beta))$, $\angle AOC = \alpha + \beta$.

Так як $\triangle POB = \triangle AOC$ ($OA = OB = OC = BP = 1$, $\angle POP = \angle AOC$), то

$$AC = BP, \text{ значить } AC^2 = BP^2.$$

Використовуючи формулу відстані між двома точками, отримаємо

$$AC^2 = (\cos \cos(-\beta) - \cos \cos \alpha)^2 + (-\beta - \sin \sin \alpha)^2 \text{ і}$$

$$BP^2 = (\cos \cos(\alpha + \beta) - 1)^2 + (\sin \sin(\alpha + \beta) - 0)^2.$$

Прирівнюємо ці два вирази і розкриваючи дужки, отримаємо

$$AC^2 = \cos^2(\alpha + \beta) - 2 \cos(\alpha + \beta) + 1 + \sin^2(\alpha + \beta) = \cos^2 \beta - 2 \cos \beta \cos \alpha + \cos^2 \alpha + \sin^2 \beta + 2 \sin \beta \sin \alpha + \sin^2 \alpha.$$

Використовуючи основну тригонометричну тотожність, одержимо

$$2 - 2 \cos \cos(\alpha + \beta) = 2 - 2 \cos \beta \cos \alpha + 2 \sin \beta \sin \alpha;$$

$$\cos \cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta.$$

Висновки. Довгий час тригонометрія носила чисто геометричний характер, так як факти, які ми зараз формулюємо в термінах тригонометричних функцій, формулювалися і доводили за допомогою геометричних понять і тверджень.

В ході виконання цієї роботи ми спробували застосувати геометричні методи для доведення тригонометричних формул алгебри.

Література

1. Блінков А.Д. Геометрия в негеометрических задачах / А.Д. Блінков – Москва: МЦНМО, 2016.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики / Г.П. Бевз – Київ: Вища школа, 1977.
3. Матяш О. І. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії в школі / О. І. Матяш, А. Л. Воевода, Л. Ф. Михайленко, Л. Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012.– 392 с

4. Башмаков М.И. Алгебра и начала к.и за. Учеб. Для 10 – 11 кл. сред.шк. – М.: Просвещение, 1991

5. Матяш О. И. Современные тенденции в обучении геометрии в школе / О. И. Матяш //Современные подходы к оценке и качеству математического образования в школе и вузе: материалы XXXII Международного семинара преподавателей математики университетов и педагогических вузов. – Екатеринбург: ФГБОУ ВПО УрГПУ, ФГАОУ ВПО РГППУ, ФГБОУ ВПО УрГЭУ, 2013. – 238с.

6. Наконечна Л.Й. Формування вмінь і навичок учнів перетворювати тригонометричні вирази / Калюшко Н.М., Наконечна Л.Й. // Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти : зб. наук. пр./ С.В. Подолянчук (голова) [та ін.] ; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського - Вінниця : ТОВ фірма "Планер", 2013. - Вип. 10. - С. 131-134.

7. Михайленко Л.Ф. Прийоми прикладної спрямованості навчання у процесі вивчення тригонометрії/ Л.Ф. Михайленко// IV Всеукраїнська науково практична конференція «Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи Матеріали конференції. - Полтава, 2013. ТОВ «АСМІ», 2013. – С.204- 206.

8. Основні тригонометричні формули Співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://formula.kr.ua/trigonometriya/osnovni-trigonometriczni-formuli/>.

***Анотація.** У статті проаналізовано етапи вивчення тригонометричних виразів та рівнянь протягом навчання в основній та старшій школі. Розглянуто доведення тригонометричних формул за допомогою геометрії.*

***Ключові слова:** тригонометричних виразів, етапи вивчення тригонометричних виразів, математична компетентність, тригонометричні формули, геометрія.*

ЗАСТОСУВАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Вступ. Основним завданням сучасної системи освіти є впровадження компетентнісного підходу, який підвищує якість освіти в країні. Загалом, компетентнісним називають підхід до організації навчально-виховного процесу в старшій школі, який передбачає формування ключових (вільне володіння державною мовою; математична компетентність; інноваційність; інформаційно-комунікаційна компетентність; навчання впродовж життя та ін.), загальнопредметних (галузевих) та предметних компетентностей. Під математичною (предметною) компетентністю розуміється здатність особистості створювати математичні моделі процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих задач.

Серед методів навчання, що можуть бути використані для реалізації компетентнісного підходу в математичній освіті, заслуговують на увагу ті, головною ознакою яких є активна діяльність учня – суб'єкта педагогічного процесу, зокрема, евристичні методи.

Мета статті. Виокремити евристичні методи навчання, які можуть сприяти формуванню математичної компетентності учнів.

Виклад основного матеріалу. Суть педагогічної евристики зводиться, як зазначає Ю.М. Кулюткин, до розробки методів цілеспрямованого управління розумової діяльністю учнів. Під *евристичним методом навчання* В.А.Оганесян розуміє "найбільш загальну систему підходу до вирішення даних задач і проблем, яка спрямована на залучення учнів до самостійних відкриттів нових для

них закономірностей у процесі пізнавальної діяльності, причому за правилами, аналогічним науковій творчості "[5].

Більш детально зупинимося на характеристиці деяких спеціальних евристичних методів, які можна використовувати на різних етапах проведення уроків стереометрії.

Метод «мозкового штурму». Метод і термін «мозковий штурм», або «мозкова атака» запропоновані американським вченим А.Ф. Осборном. Евристичний діалог «мозкової атаки» базується на ряді психологічних і педагогічних закономірностей. Основні принципи і правила цього методу - абсолютна заборона критики запропонованих учасниками ідей, а також заохочення до висловлення якомога більшої кількості ідей.

Метод синектики. Суть методу синектики полягає в наступному. На перших етапах його застосування йде процес навчання «механізмам творчості». Частина цих механізмів автори методики пропонують розвивати навчанням, розвиток інших не гарантується. Перші називають «операційними механізмами». До них зараховують пряму, особисте і символічну аналогії. В умовах застосування методу синектики слід уникати передчасної чіткого формулювання проблеми (творчої задачі), так як це нейтралізує подальший пошук рішення. Обговорення доцільно починати не з самого завдання (проблеми), а з аналізу деяких загальних ознак, які як би вводять в ситуацію постановки проблеми, неодноразово уточнюючи її зміст.

Метод інверсій. Метод інверсії представляє собою один з евристичних методів творчої діяльності, орієнтований на пошук ідей рішення творчої задачі в нових, несподіваних напрямках, найчастіше протилежних традиційним поглядам і переконанням, які диктуються формальною логікою і здоровим глуздом. Метод ефективний при вирішенні задач на доведення, що використовують метод доведення від від супротивного. Метод інверсії базується на закономірності і відповідно принципі дуалізму, діалектичної єдності і оптимального використання протилежних (прямих і зворотних) процедур творчого мислення: аналіз і синтез,

логічне й інтуїтивне, статичні і динамічні характеристики об'єкта дослідження, зовнішні та внутрішні боку об'єкта. Якщо не вдається розв'язати завдання з початку до кінця, то варто спробувати його розв'язувати від кінця до початку і т.д [4].

Метод символічного бачення. Символ як якийсь глибинний образ реальності, що містить в собі її зміст, може виступати засобом спостереження і пізнання цієї реальності. Метод символічного бачення полягає в знаходженні або побудові учнем зв'язків між об'єктом і його символом. Після з'ясування характеру відносин символу і його об'єкта вчитель пропонує учням спостерігати який-небудь об'єкт з метою побачити і зобразити його символ у графічній, знаковій, цифровій, словесній чи у будь-якій іншій конкретизованій формі. Метод символічного бачення доцільний при вирішенні завдань, пов'язаних з побудовою графічних, знакових, математичних, словесних та інших інформаційних моделей. В першу чергу, досліджуваному об'єкту ставиться у відповідність деякий символ, зрозумілий учням, і потім виявляються відносини між об'єктом і його символом. Аналіз знайдених відносин дозволяє вибрати оптимальну модель об'єкта, побудувати і дослідити її і, в кінцевому підсумку.

Метод евристичних питань. Цей метод відомий також як метод «ключових питань». Метод евристичних питань доцільно застосовувати для збору додаткової інформації в умовах проблемної ситуації чи упорядкування вже наявної інформації в самому процесі вирішення творчої задачі. Евристичні питання служать додатковим стимулом, формують нові стратегії і тактики вирішення творчої задачі.

На перших уроках при вивченні теми «Многогранники» для створення в свідомості учнів правильних понять і уявлень про многогранники та їх елементи можна запропонувати наступні евристичні запитання, які розглядаються на уроці після введення понять *многогранника* і *призми*.

1. Чи можна всяку чотирикутну призму назвати паралелепіпедом, а паралелепіпед призмою?

Цим запитанням важливо підкреслити, що паралелепіпед є окремим випадком призми, а тому будь-який паралелепіпед можна назвати призмою, але не всяку чотирикутну призму можна назвати паралелепіпедом.

2. Чи існує призма, в якій тільки одне бічне ребро перпендикулярне до площини основи?

3. Чи існує паралелепіпед, у якого лише одна бічна грань перпендикулярна до площини основи? тільки дві грані перпендикулярні до площини основи?

Щоб дати правильні відповіді на ці запитання учні повинні знати означення призми, паралелепіпеда та властивість паралельних прямих, перпендикулярних до однієї і тій же самій площини.

4. Дано правильну чотирикутну призму, висота якої дорівнює стороні основи. Як можна інакше назвати цю призму?

Встановивши за допомогою логічних міркувань рівність ребер даної призми, учні приходять до висновку, що розглядуваний многогранник – куб.

5. Якого виду буде призма, дві суміжні бічні грані якої є прямокутники?

Щоб дати відповідь на це запитання, учні можуть міркувати так: оскільки дві суміжні бічні грані є прямокутники, то за ознакою перпендикулярності прямої і площини, бічне ребро, утворене перетином цих суміжних бічних граней, буде перпендикулярне до площини основи, а тому призма буде прямою [1].

Метод пошуку альтернатив. Основою цього методу є наступне: будь-яка точка зору на що небуть - це тільки одна з усіх можливих точок зору, а вчитель спрямовує думку учнів на пошук найбільшого числа підходів, або визначення їх кількості [2].

Застосувати його можна наступним чином. Учні отримують роздатковий матеріал з пронумерованими зображеннями різних пірамід і умови задач. На виконання завдання учням відводиться 5хв.

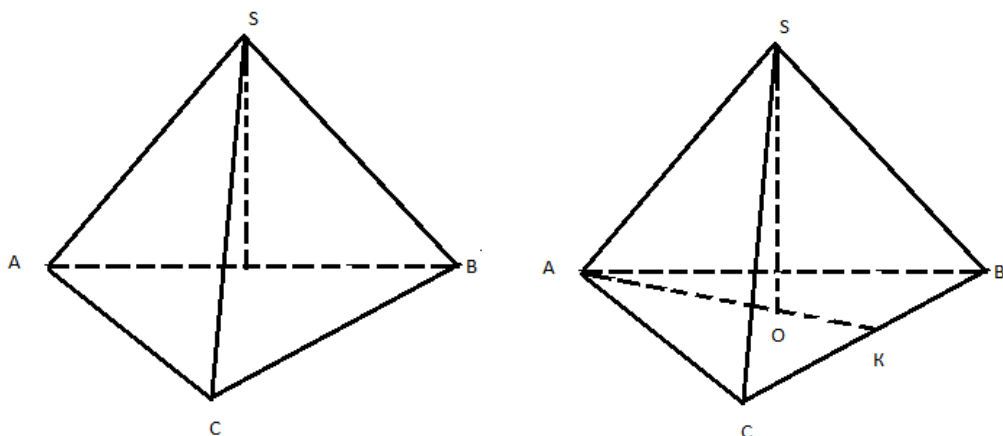


Рис. 1

Ставиться завдання: За даним малюнком скласти умову задачі:

До одного і того ж малюнка учні можуть скласти різні умови задач. По закінченню часу заслуховуються відповіді учнів на поставлені завдання і альтернативи, які виникли в інших учнів [1].

Замість роздаткового матеріалу можуть бути використані різні комп'ютерні програми, в яких побудовані дані зображення.

Метод «Якби...». Учням пропонується скласти опис або змалювати картину світу, в якому щось зміниться. - збільшити чи зменшити в 10 разів площу фігури; через точку площини, що не лежить на даній прямій, можна буде провести дві різні прямі, паралельні даній (саме таке припущення зробив відомий математик Н.І. Лобачевський і створив неевклідову геометрію). Даний метод допомагає учням зрозуміти суть властивості невірної передумови в математичній логіці, тому він ефективний при вирішенні завдань, що використовують операцію імплікації взагалі і цю властивість зокрема [4].

Цей методи також можна використовувати із застосуванням різних педагогічних програмних засобів, таких як DG, Geo Gebra та ін.

Висновки. Евристичні методи можуть бути широко застосовані у практиці сучасного вчителя. В загальному евристичні методи забезпечують виявлення, обробку і впорядкування системи закономірностей, механізмів і методологічних

засобів конструювання нового завдання та цілеспрямованих способів діяльності на основі узагальнення колишнього досвіду та випереджаючого відображення моделей майбутнього з метою вирішення поставленої задачі найбільш ефективно. Проведення уроків з використанням евристичних методів, наприклад «мозкового штурму», інверсії, синектики, тощо, забезпечують формування математичної компетентності. Можливе застосування евристичних методів навчання в поєднанні з різноманітними педагогічними програмними засобами, що сприяє кращому усвідомленню учнями матеріалу і можливостей застосування набутих знань у реальному житті.

Література

1. Воєвода А.Л. Застосування активних методів навчання в процесі вивчення стереометрії /А. Воєвода // Математика в сучасній школі. – №9, 2013. – С. 26-30.
2. Лосева Н. Н. Разнообразие моделей организации и проведения практических занятий по математическим курсам / Н.Н.Лосева, О.И. Скафа. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 120 с
3. Пометун О.І. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О.І.Пометун, Л.В.Пироженко. – К.: Видавництво А.С.К., 2004 – 192 с.
4. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография /Е.И. Скафа. - Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. 440 с.
5. Фоміних М.М., Фоміних М.А. Евристичні завдання і розвиток особистості / М.М. Фоміних // Математика для інженерів та економістів: Проблеми викладання і застосування. Матеріали III відкритих науково-методичних читань. - Херсон, вересень 2005. - С.90-91.

Анотація. У статті описано характеристику евристичних методів навчання стереометрії, що сприяють формуванню математичної компетентності учнів.

Ключові слова: педагогічна евристика, евристичні методи навчання, компетентність, математична компетентність.

Швець В'ячеслав Васильович
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Вступ. Метод проектів не є принципово новим у світовій педагогіці. Питання організації навчання за методом проектів мають давню традицію та розглядалися у працях вітчизняних та зарубіжних вчених: Д. Дьюї, У.Х. Кілпатрика, які є засновниками цього методу; у сучасній педагогічній науці теорії та практиці використання проектного методу присвячені роботи Т.І. Шамової, Є.М. Павлютенкова; проектне навчання та його переваги щодо професійної освіти пропонуються у роботах О.М.Новикова, Є.Ф. Зеєр, М.І. Башмакова.

Аналіз наукової та педагогічної літератури свідчить, що проектне навчання широко застосовується у шкільному освітньому середовищі, у тому числі і при викладанні математики, але ж специфіка та можливості практичного застосування методу проектів у навчально-виробничому процесі професійно-технічних навчальних закладів представлено недостатньо та потребує подальшої методичної розробки щодо визначення психолого-педагогічних, дидактичних умов впровадження цього методу на уроках математики тощо.

Мета статті: здійснити аналіз застосування методів проектної діяльності у формуванні математичних компетентностей учнів.

Виклад основного матеріалу. Сучасний стан розвитку суспільства тісно пов'язаний з проектною культурою у сфері матеріального виробництва, науки, мистецтва, системі соціальних науки, системі соціальних стосунків. Одним з системоутворюючих підходів, що дозволяють формувати особу сучасного школяра, є проектна діяльність, яку можна розглядати як діяльність, самостійну структурну одиницю навчально-виховного процесу.

Проектна діяльність дозволяє учням:

- *Вивчати не лише засоби, але й способи конкретної діяльності;*
- *Розвивати пізнавальні навички і уміння;*

- Самостійно конструювати знання;
- Розвивати критичне і творче мислення;
- Розвивати уміння орієнтуватися в інформаційному просторі.

Виконання учнівських проектів – складна самостійна діяльність учнів під керівництвом вчителя.

Позиція вчителя під час реалізації методу проектів на практиці переходить від носія готових знань в організатора пізнавальної дослідницької діяльності своїх учнів.

Метод проектів на сьогоднішній день – один з найбільш поширених видів дослідницької роботи школярів.

Можна виділити такі основні етапи методу проектів:

- *Вибір теми.* Учні пропонують теми, а вчитель допомагає їм у виборі однієї з них. Це можуть бути теми як суто з математики так і проекти, що налагоджують крос дисциплінарні зв'язки.

- *Визначення мети.* Вчитель допомагає учням визначити найактуальніші і водночас посильні для учнів завдання на певний проміжок часу.

- *Розробка проекту* – плану діяльності для досягнення визначеної мети. На цьому етапі відбувається вибір визначеної мети. Наприклад, методів і засобів для роботи над проектом.

- *Виконання проекту.* Конкретна практична робота або низка практичних кроків до поставленої мети. Наприклад, інтегрований проект який було реалізовано в ACE School з математики та спецкурсу інженерії присвяченому акції з порятунку птахів, що лишаються на зимівлю, під час виконання проекту було проведено детальний розрахунок та проектування засобів та кошторису для реалізації проекту.

- *Час виконання і термін* проміжного контролю визначаються вчителем.

- *Підбиття підсумків або презентація проекту* проводиться як під час уроку, так і в позаурочний час, відповідно до критерії оцінювання.

Оцінювання проекту відбувається за наступними критеріями і оцінюється членами журі за наступною шкалою:

	4	3	2	1
<i>Тема</i>	Моя презентація має заголовок і вступний слайд, який описує тему так, що це привабливе глядача, об'єднує всю презентацію і говорить щось важливе.	Моя презентація має заголовок і вступний слайд, який описує тему, об'єднує всю презентацію	Моя презентація має передбачувану назву та вступний слайд з описом теми.	Моя презентація немає назви та вступного слайду про її тему
<i>Аналіз</i>	Я аналізую різні компоненти, описую їх мету і контекст, в якому вона була використана, правильно визначаю інструменти, які були використані в ній, і оцінку її ефективності.	Я аналізую кожен елемент, описую їх мету, правильно визначаю інструменти, які були використані в ній.	Я намагаюся проаналізувати кожен елемент і визначити інструменти, які були використані в ній, але мій аналіз може бути неточним або спрощеним.	Я роблю поверхневий аналіз кожного елементу і неточно визначаю інструменти, які були використані в ній.
<i>Висновки</i>	Я синтезую інформацію з різних джерел, щоб зробити виважені висновки, роблю логічні та аргументовані висновки побудовані на конкретних фактах та підкріплюю їх конкретними даними.	Я синтезую те, що я дізнався, роблю логічні та аргументовані висновки побудовані на конкретних фактах та підкріплюю їх конкретними даними.	Я роблю передбачувані і очевидні висновки, які опираються лише на фрази з мети проекту.	Я повторюю, або перефразовую ідеї інших, перефразовую чи мету проекту.
<i>Стиль</i>	Я використовую відповідний стиль письма у своїй презентації,	Я використовую відповідний технічний стиль письма у своїй	Я намагаюся використовувати відповідний технічний стиль	Я не використовую відповідний технічний

	організації інформації, використовуючи заголовки, підзаголовки, і марковані списки, структурую інформацію так, що її можна передати тезами, а не повними реченнями.	презентації, використовуючи заголовки, підзаголовки, марковані списки, щоб ефективно передавати інформацію.	написання тексту у своїй презентації, але інформація часто подається заплутано, багатослівно, або її важко знайти.	стиль написання тексту у своїй презентації, і для аудиторії важко зрозуміти зміст, про що я намагаюся сказати.
<i>Грамотність</i>	Тексти у моїй презентації не мають помилок в орфографії, пунктуації, написанні великих букв, або використання пунктуації, якщо вони не використовуються з метою підсилення значення слів.	Тексти у моїй презентації не мають помилок в орфографії, пунктуації, написанні великих букв, або вони незначні і не відволікають від змісту.	Тексти у моїй презентації мають небагато помилок в орфографії, пунктуації, написанні великих букв, або вони незначні і не відволікають від змісту.	Тексти у моїй презентації мають так багато помилок в орфографії, пунктуації, написанні великих букв, що вони відволікають від змісту і його важко розуміти.
<i>Зображення та інші мультимедіа ефекти</i>	Я використовую різні функції мультимедіа, такі як переходи слайдів, анімацію та звук, а також включаю до слайдів відповідні зображення для підсилення змісту	Я використовую різні функції мультимедіа у презентації таким чином, щоб не відволікати увагу від теми моєї презентації.	Іноді я використовую мультимедіа функції так, що це зменшує розуміння смислу презентації.	Я не використовую мультимедіа засоби в презентації, або ті, які я використовую знищують зміст того, що

	теми моєї презентації.			я намагаюся сказати.
<i>Презентування: Час</i>	Моя презентація триває 3-5 хвилин.	Моя презентація триває майже 3-5 хвилин.	Моя презентація триває більше 5, або менше 3 хвилин.	Моя презентація чи занадто коротка, чи занадто довга, щоб вкластися у відведений для неї час.
<i>Презентування: Усний виступ</i>	Я починаю свій виступ з вступу, закінчую його висновками, і супроводжую слайди за необхідності, відповідними коментарями, які підсилюють зміст презентації.	Я починаю свій виступ з вступу, закінчую його висновками, і супроводжую слайди за необхідності, відповідними коментарями.	Я взагалі тільки читаю мої слайди і роблю тільки кілька відповідних коментарів.	Я тільки читаю мої слайди.

Подібний проект цілком може бути виконаний і в школі при вивченні теми «Площі поверхонь та об'єми геометричних тіл».

Цей проект має наступні ознаки:

- Прикладний (практико-орієнтований);
- Груповий;
- Середньостроковий;
- Міждисциплінарний;
- З відкритою явною координацією керівника.

У ході проектної діяльності разом з учнями були визначені мета та задачі проекту:

- практичне застосування понять «площа поверхні», «об'єм» геометричних тіл;

- виконання математичних розрахунків площ поверхонь, об'ємів;
- виконання графічних робіт.
- розвиток пізнавальної діяльності; розвиток просторової уяви; розвиток навичок логічного та абстрактного мислення; розвиток умінь шукати та обробляти інформацію.
- підвищення інтересу до дисципліни «Геометрія», засноване на практичному застосуванні методів її у повсякденному житті;
- виховання комунікативних навичок співпраці з дорослими та ровесниками;
- уміння презентувати свою діяльність.

Робота над проектом здійснювалась як на уроці, так і в позаурочний час. Занурення в проект, постановка цілей і завдань розроблялися на вступному уроці з теми, а захист проекту проходив на одному із завершальних уроків - *«Систематизація і узагальнення знань з теми: «Площі поверхонь і об'єми геометричних тіл».*

Висновки. Метод проектної діяльності не є принципово новим, проте дозволяє максимально активізувати діяльність учнів для актуалізації та засвоєння тої чи іншої теми. Такий метод дозволяє включити в роботу навіть тих учнів які раніше були досить пасивними при вивченні математики та розкрити їхні математичні здібності. Робота над проектною діяльністю надзвичайно згуртовує дітей та дозволяє розвивати лідерські якості дитини, навичку проактивності яка на думку Стівена Р. Кові є однією із ключових навичок людини XXI століття. Адже при роботі над проектом виділяються деякі ситуації, сюжети, в дослідженні яких відкривається широке поле діяльності - переклад ситуації на математичну мову, постановка математичної задачі, знаходження підходів до її вирішення, обговорення результатів і тому подібне. Практика застосування методу проектів в школі свідчить про велику різноманітність типів і видів проектів, які виконують учні.

Література

1. Вєтрова І. М. Розвиток альтернативної середньої освіти у США (друга половина XX століття) : автореф. Дис.. на здобуття наук. Ступеня канд.. пед.. наук.:

спец. 13.00.01 « Загальна педагогіка та історія педагогіки» / І.М. Ветрова. — Київ, 2008. — 20с.

2. Мельниченко Б. Метод проектів за рубежем: минуле і сучасне. // Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати. Практико зорієнтований збірник. – К. : Департамент, 2003. – С. 133–136.

3. Веліховська, А. Б. Використання нових інформаційних технологій у вивченні математики на основі методу проектів / А. Б. Веліховська // Математика в школах України. – 2005. – № 3. – С. 2–5.

4. Метод проектов на уроках математики - [Электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: <http://www.uchportal.ru/publ/15-1-0-350>

5. Довгополова Л. Д. Метод проектів у зарубіжній педагогічній теорії та практиці: історичний аспект / Довгополова Л. Д.

6. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Воевода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

7. Наконечна Л.Й. Використання проектного методу в процесі підготовки майбутнього вчителя математики / Л.Й. Наконечна // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 42. / Редкол. : І.А. Зязюн (голова) та ін. - Вінниця : ТОВ фірма "Планер", 2015.

***Анотація.** У статті розглянуто основні засоби методу проектів як у зарубіжній педагогічній теорії та практиці так і у власній педагогічній практиці автора. Автор зазначає значну роль, яку відігравав і відіграє метод проектів у вирішенні проблеми активізації діяльності учнів при вивченні математики, набуття математичних компетентностей, вміння описувати навколишній світ математичною мовою та розкриття нових талантів учнів при вивченні математики.*

***Ключові слова:** проектна діяльність, математичні компетентності, метод проектів, площі геометричних фігур.*

РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Бикова Юлія

ІМ, спеціальності Середня освіта (Математика)

ВИКОРИСТАННЯ РЕАЛЬНИХ ДАНИХ ТА ПОТОЧНИХ ПОДІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Вступ. З практичної точки зору, компетентнісний підхід є засобом посилення прикладного, практичного характеру всієї шкільної освіти (в тому числі і предметного навчання). Знання основних математичних законів та правил, кількісних методів дослідження, алгебраїчних обчислювальних прийомів є однією із найважливіших вимог до професійної діяльності сучасного фахівця. [1, с.74]. Без базової шкільної підготовки із математики важко собі уявити успішне навчання у ЗВО або самореалізацію на ринку праці, оскільки математика формує саму систему інтелектуальних та моральних установок учня, розвиває певну інтуїцію. Математична компетенція учня сприяє адекватному застосуванню математики для вирішення проблем повсякденного життя [1, с.94]. Математичну компетентність розглядають, як структурний компонент предметної компетентності. Зокрема, Раков С. під математичною компетентністю розуміє вміння учня застосовувати математику в реальному житті, будувати моделі та здійснювати обчислення [2, с.250]. Сафонова Я., Зінченко М. зазначають, що математична компетентність повинна поєднувати в собі не лише загальні знання учнів, а й уміння застосовувати знання на практиці [6, с. 19]. Кудрявцев Л. стверджує, що без математичної компетентності заснованої на знаннях математики не можливо говорити про готовність і здатність учня здійснювати професійну діяльність [5, с.13]. У наш час, сучасна освіта спрямована на якісне засвоєння учнями старшої школи математичних знань та умінь. Для того, щоб якість отриманих знань була на

найвищому рівні важливо ще з початкової школи формувати в учнів діяльнісний підхід до роботи [3, с.29].

Метою статті є виділити поради щодо використання реальних даних та поточних подій для моніторингу математичних компетентностей учнів.

Виклад основного матеріалу. Найважливішими аспектами під час математичної діяльності є: розвиток ключових компетентностей і наскрізних умінь особистості, застосування теоретичних знань на практиці, формування здібностей до самоосвіти і командної роботи. Учень є головною фігурою освітнього процесу. Мета вивчення кожного предмета — не просто накопичення знань, а розвиток учня. Особливу увагу під час проведення моніторингу приділяють учням старшої школи, адже від якості їх знань залежить подальше отримання ними вищої освіти.

Під час моніторингу, для визначення рівня знань та умінь учнів старшої школи проводять: підсумкові контрольні, державні підсумкові атестації, моніторингові тести, математичні брейн-ринги, математичні вікторини тощо.

На думку С.Ракова, для формування математичних компетентностей потрібні: здатність творчо мислити, послідовно міркувати та презентувати свої ідеї; вміти працювати в команді (визначати пріоритети, планувати результати і нести відповідальність за їх реалізацію); ефективно застосовувати знання в реальному житті. На уроках математики у старшій школі необхідно використовувати якнайбільше задач, де виникають проблемні ситуації, це дає змогу учневі подумати над задачею, згадати усі можливі варіанти розв'язку, щоб знайти найоптимальніший варіант розв'язання [2, с.250].

Вчитель, готуючись до уроку може відбирати добірку задач або самостійно її створюючи. Використання реальних даних та поточних подій на уроці можливе й для моніторингу математичних компетентностей учнів. Наприклад у новинах, досить часто йде мова про те що розлилась нафта у морі. Створіть завдання що дають практичний досвід із змішуванням нафти та води, що дають інформацію про

площу поверхні, про розлив нафти у 2010 році в Мексиканській затоці та дають учням можливість оцінити рівень шкоди навколишньому середовищу.

Психологами доведено, що учні, які читають новини та в курсі поточних подій, краще працюють при виконанні тестів, розвивають і вдосконалюють навички читання, словникового запасу, математики та соціальних досліджень та продовжують стежити за новинами як дорослі. Вчитель може використовувати популярні серед учнів журнали, Інтернет та новини на телебаченні, щоб вносити поточні події у свої завдання на уроці. Оскільки, в країні завжди плануються вибори (президента, у верховну раду, у місцеві ради тощо) при вивченні відсотків, статистики, теорії ймовірностей, то можна використовувати завдання «Математика та вибори». Використовуйте автентичні набори даних або дані учнів. Замість того, щоб складати набір чисел, щоб викладати нову тему, знайдіть справжній набір даних. Інший варіант - запитати у своїх учнів інформацію про себе. Наприклад, попросіть учнів повідомити інформацію про розмір взуття, про їх зріст тощо. Залучення учнів робить урок для них інтерактивним та цікавішим.

Коли виконане завдання, має бути належне його оформлення і представлення. Заохочуйте кілька представлень одних і тих же даних. Наведіть хороший приклад, використовуючи кілька представлень. Різні уявлення дають нам різну інформацію. Спробуйте дати їм суміш таблиць, графіків, слів, символів та малюнків. Деякі візуальні зображення представляють дані набагато краще, ніж інші. Доручіть учням створити декілька, зважити переваги та недоліки кожного та скласти аргумент, який найкраще працює за певних обставин.

Розвивайте критичних споживачів математики. Іноді реклама неправильно тлумачить дані, щоб зробити їх більш привабливими. Запропонуйте учням вивчити рекламу та порівняти графіки із необробленими наборами даних. Наприклад, реклама про кредити у банку, політична реклама тощо. Вони повинні задавати такі питання, як: Чи правильне твердження проголошується? Який критерій був

використаний для характеристики людей? Чи надійшли дані опитування? Для чого використовували зразок? Чи були питання упередженими?

Значення математичного моделювання більше, ніж просто організація даних; саме передбачення майбутнього є особливо корисним. Приклади для пояснення нового матеріалу можуть включати: 1) перегляд зростання чисельності населення у вашому місті, країні чи світі, 2) перегляд світових рекордів чи олімпійських рекордів; 3) дотримання погодних умов; 4) передбачення поширення вірусу серед популяції.

Мета освіти - підготувати учнів до прийняття власних обґрунтованих рішень. Як вчителі, ми зобов'язані надати учням інструменти, щоб вони були обізнані з певних питань, але завжди повинні дозволяти їм формувати власну думку. Найкраще, якщо учні навіть не знають схильності свого вчителя. Важливо допомогти учням навчитися знаходити власні дані для дослідницьких проєктів. Це цінне вміння – вміти знаходити достовірні дані, особливо в Інтернеті. Варто рекомендувати учням, щоб вони задавали собі такі питання: Що таке авторські дані? Яка дата публікації? Хто спонсор сайту? Чому була розміщена інформація?

Читання даних з географічної карти може бути корисним наочним інструментом для вивчення та застосування математики. Карти можна використовувати для інтеграції поточних подій, включаючи майбутні вибори. Але студентам потрібно навчитися інтерпретувати, як представлені дані. Наприклад, коли вивчали результати виборів, то області де виграв один претендент пофарбовані в певний колір, а всі області, де виграв інший – у інший колір. Таке зображення карти не дозволяє правильно оцінити інформацію, важливо розглянути щільність населення та розподіл голосів виборців.

Висновки. Реформування освіти в Україні передбачає створення високоефективного механізму забезпечення якості освіти, якості навчальних досягнень учнів. Неможливо досягти значних підсумкових результатів без відповідного контролю за ходом їхнього здобуття, без відповідної системи вправ.

Поява позитивного та якісного результату навчання у учнів стимулює вчителів до використання діяльнісних технологій, методів і прийомів роботи з учнями на уроці і в позаурочний час, серед яких останнім часом популярними є проблемне навчання, проектне навчання, особистісно-орієнтоване навчання, блочно-модульне навчання, інформаційні технології навчання. Це пояснюється тим фактом, що головне завдання учителя математики в загальноосвітньому навчальному закладі – розвиток математичних здібностей і навичок учнів [3, с.321].

Література

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 2009. – 367 с.

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

3. Формування компетентностей на уроках математики / О. М. Ткаченко, І. М. Кожевнікова, Л. П. Шатохіна // Математика в школах України. – 2014. – № 6 (414). – С. 2-3.

4. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2009. – № 2. – с. 165-174.

5. Кудрявцев Л. Д. Мысли о современной математике и ее изучении / Л. Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1977. – 65 с.

6. Михайленко Л.Ф. Формування здатності майбутніх учителів математики до якісної підготовки ефективних уроків математики / Л. Ф. Михайленко// Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія: // Зб. наук. праць. – Випуск 40 / Редкол.: В.І.Шахов (голова) та ін. – Вінниця: «Нілан ЛТД», 2013. С.256-259.

Анотація. У статті йдеться про особливості використання даних та поточних подій для моніторингу математичних компетентностей учнів.

Ключові слова. Математичні компетентності, моделювання, використання поточних подій у навчанні, формування компетентностей.

Бойко Вікторія Володимирівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

МОНІТОРИНГ МОТИВАЦІЇ ДО САМООСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

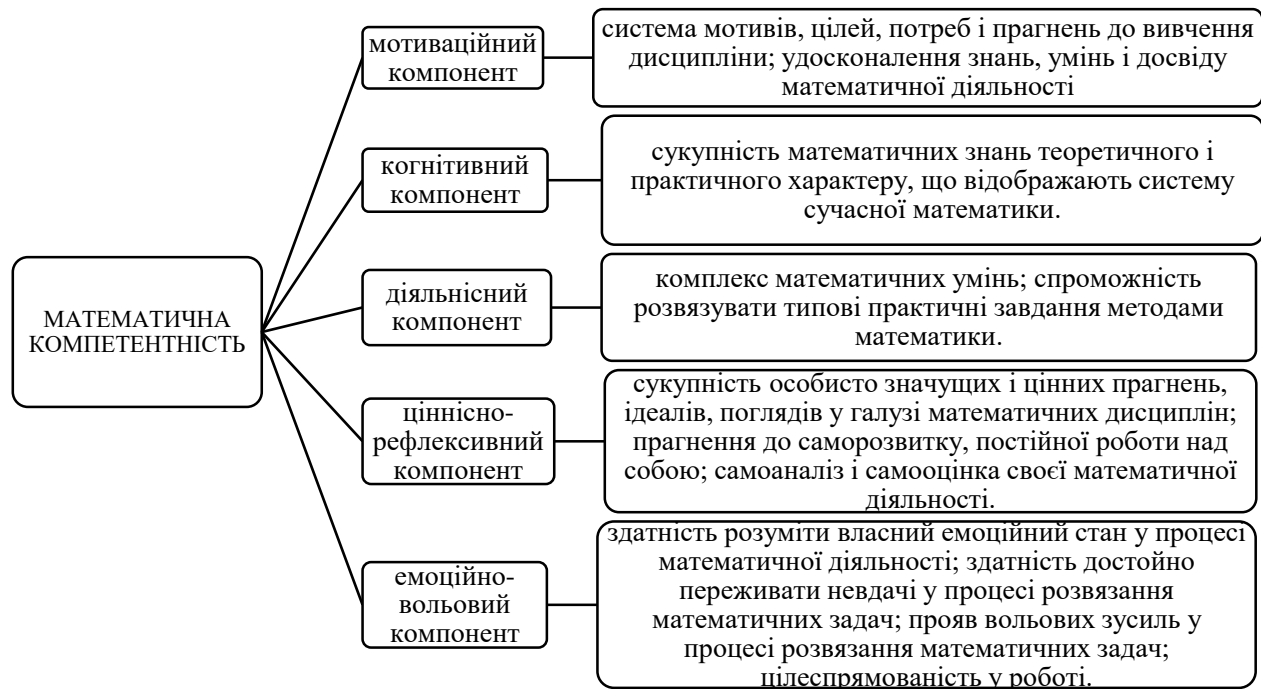
Вступ. Формування всебічно розвиненої особистості є одним із головних завдань навчально-виховного процесу. Нові умови вимагають від випускників бути компетентними у предметних областях, вміти застосовувати знання у новій ситуації, володіти навичками критичного мислення для раціонального використання інформації. Загальні аспекти ключових компетентностей знайшли послідовне висвітлення в роботах А. Вербицького, П. Горностая, В. Донія, І. Єрмакова, І. Зимньої, В. Ляшенка, Г. Несен, О. Овчарук, С.А. Мартиненко, О.І. Герасимова, В. Серікова, Л. Сохань та ін.

Метою даної статті є характеристика діагностики мотивів, які дозволяють розкрити сутність навчальної мотивації студентів (як компонента математичної компетентності).

Виклад основного матеріалу. У педагогічній науці поняття «математична компетентність» розглядається по-різному залежно від контексту розв'язуваних дослідниками наукових завдань. Під час дослідження було детальніше розглянуто тлумачення даного поняття такими вченими як Зінченко І.М. та Головань М.С.

Вони вважали, що математична компетентність – це якість особистості, яка поєднує в собі математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності [1]. Головань М.С. виділяє 5 структурних компонентів математичної компетентності [2, с. 36-37], які можна подати у вигляді таблиці:

Таб.1. Компоненти математичної компетентності



Основну увагу було зосереджено на мотиваційний компонент, адже усвідомлена потреба студента здійснювати організовану навчально-пізнавальну діяльність є вкрай важливим для успішного розвитку особистості. Правильна мотивація є міцним фундаментом у навчанні, є основою для подальшого розвитку у професійній діяльності.

Про актуальність дослідження свідчить приділення уваги з боку держави проблемам мотивації студентів у вищій школі з метою реалізації ідей освіти для сталого розвитку суспільства. Наприклад, 1 липня 2014 р. було прийнято Закон України «Про вищу освіту» [3], 12 листопада 2014 р. на офіційному сайті Міністерства освіти і науки України було оприлюднено проект Стратегії реформування вищої освіти в Україні до 2020 року [4]. Крім того, кожні два роки з ініціативи Європейської асоціації університетів проводиться міжнародна конференція з цієї проблематики.

Для вивчення проблеми формування професійної мотивації студентів педагогічного вузу було проведено дослідження на базі Вінницького педагогічного університету ім. М.Коцюбинського в 2019 році, в якому взяли участь 19 студентів 1-го курсу та 20 студентів 6-го курсу. У дослідженні була використана методика:

«Мотивація навчання студентів педагогічного вузу» (С.А. Пакуліна, М.В. Овчінніков) [5]:

Інструкція: Уважно прочитайте наведені в розділі мотиви вступу до вузу, реально діючі мотиви навчання і професійні мотиви. Оцініть значущі для Вас мотиви навчання в педагогічному вузі: 5 балів - дуже значущі, 3-4 бали - значущі, 0-2 бали - не значимі. Відповідайте швидко, не замислюючись.

Таблиця 2

Мотиви	Бал
<i>I. Що сприяло вашим вибором даної спеціальності?</i>	
1. Безкоштовний вступ, низька плата за навчання	
2. Заняття в профільній спецшколі, спецкласі	
3. Бажання отримати вищу освіту	
4. Сімейні традиції, бажання батьків	
5. Порада друзів, знайомих	
6. Престиж, авторитет вузу і факультету	
7. Інтерес до професії	
8. Наявність здібностей саме в цій області	
9. Прагнення прожити безтурботний період життя	
10. Подобається спілкування з дітьми	
11. Випадковість	
12. Небажання йти в армію (для юнаків)	
13. Використовувати педагогічні знання для виховання своїх дітей (для дівчат)	
<i>II. Що найбільш значимо для Вас в вашому навчанні?</i>	
14. Успішно продовжити навчання	
15. Успішно вчитися, складати іспити на "добре" і "відмінно"	
16. Отримати глибокі і міцні знання	
17. Бути постійно готовим до чергових занять	
18. Чи не запускати вивчення навчальних предметів	
19. Чи не відставати від однокурсників	
20. Виконувати педагогічні вимоги	

21. Досягти поваги викладачів	
22. Бути прикладом для однокурсників	
23. Домогтися схвалення оточуючих	
24. Уникнути засудження та покарання за погане навчання	
25. Отримати інтелектуальне задоволення	
<i>III. Отримання диплома дає Вам можливість:</i>	
26. Досягти соціального визнання, поваги	
27. Самореалізації	
28. Мати гарантію стабільності	
29. Отримати цікаву роботу	
30. Отримати високооплачувану роботу	
31. Працювати в державних структурах	
32. Працювати в приватних організаціях	
33. Працювати в школі	
34. Заснувати свою справу	
35. Навчання в аспірантурі	
36. Самовдосконалення	
37. Диплом сьогодні нічого не дає	

Висновки. Аналіз отриманих результатів за методикою «Мотивація навчання студентів педагогічного вузу» (С.А. Пакуліна, М.В. Овчінніков), свідчить про те, що більшість студентів першого курсу (63%) мають зовнішні мотивовані спонукання до навчання, які включають в себе зовнішні мотиви вступу в педагогічний вуз. Їм на відмінну, стали студенти шостого курсу, що показали вищий показник (55%) внутрішньо мотивованих стимулів навчання, які представлені в якості внутрішніх мотивів вступу в педагогічний вуз і широких пізнавальних мотивів.

Аналізуючи результати за окремими характеристиками мотивів, ми отримали, що для першокурсників головними мотивами, які сприяють вибору даної спеціальності, є: на першому місці – 14 осіб – бажання здобути вищу освіту, на другому – 11 осіб – інтерес до професії, на третьому – 9 осіб – наявність здібностей

саме в цій області. Найбільш значущими для студентів в їх навчанні є: на першому місці – 12 осіб – успішно вчитися і здавати іспити на «добре» і «відмінно», на другому – 10 осіб – отримання глибоких і міцних знань, на третьому – 9 осіб – досягти поваги викладачів. На думку опитаних, отримання диплома дає можливість: на першому місці – 16 осіб – самовдосконалення, на другому – 13 осіб – самореалізація, на третьому – 9 осіб – отримати цікаву роботу. Мотивами вибору спеціальності стали: на першому місці - 16 осіб - бажання здобути вищу освіту, на другому – 14 осіб - наявність здібностей саме в цій області, на третьому – 9 осіб – використовувати педагогічні знання для виховання своїх дітей. У навчанні найбільш значимим є: на першому місці – 10 осіб – отримання глибоких і міцних знань, на другому – 9 осіб – досягти поваги викладачів, на третьому – 7 осіб – отримати інтелектуальне задоволення.

Література

1. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку / І. М. Зіненко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2009. – № 2. – с. 165-174.
2. Головань М. С. Математична компетентність: сутність та структура / Микола Степанович Головань. // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету. – 2014. – №1. – С. 35–39.
3. Про вищу освіту: Закон України від 1.07.2014 №1556-ХVIII [Електронний ресурс] // www.zakon.rada.gov.ua. – 2014.
4. Стратегія реформування вищої освіти України до 2020 року (проект) [Електронний ресурс] // www.mon.gov.ua
5. Пакулина С. А. «Мотивация учения студентов педагогического вуза» [Електронний ресурс] / С. А. Пакулина, С. М. Кетько // Тестотека – Режим доступу до ресурсу: <http://testoteka.narod.ru/ms/1/10.html>.

***Анотація.** У статті було проведено діагностику мотивів, які дозволяють розкрити сутність навчальної мотивації студентів.*

***Ключові слова.** Моніторинг мотивації, самоосвітня діяльність, математична компетентність.*

Васильченко Віталій Сергійович

2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. Міжнародні порівняльні дослідження якості освіти ввійшли в практику обов'язкових заходів, спрямованих на аналіз стану освіти в різних країнах світу. До найвідоміших міжнародних програм моніторингу математичної компетентності учнів відносять TIMSS або PISA [0]. У 2016 році Україна долучилася до одного з найбільш масових із них – PISA Метою цих програм є визначення показників кращого викладання, та пошук й розробка моделі навчання, яку слід перейняти у тих країн, які досягли значних успіхів. Однією з головних цілей оцінювання в шкільній математичній освіті є визначення напрямів, які можуть бути використані для прийняття рішень про вдосконалення математичної освіти, про те, які аспекти математичної компетентності слід оцінювати, а також як і з якою метою. У статті [0] розглянуто три актуальні напрями для європейських країн: (1) питання, пов'язані з процесом оцінювання та розробкою оцінок, які можуть достовірно оцінити математичну компетентність у всій її складності; (2) питання, пов'язані з освітньою політикою та виробленням політики на основі даних оцінювання; (3) питання, пов'язані з справедливістю, такі як гендерні питання або розрив у навчальних досягненнях між учнями більшості та меншин.

У відповідності до термінологічного словника [3, с.64] поняття моніторинг може вживатися у різних значеннях, зокрема, це спостереження за навчальним і виховним процесами з метою виявлення їх відповідності бажаному результату чи попереднім припущенням. У методичній літературі, означення моніторингу визначається як система організації збору, зберігання, обробки і розповсюдження інформації про діяльність педагогічної системи, що забезпечує безперервне

стеження за її станом і прогнозування розвитку. Трактують поняття «компетентність» розуміємо як динамічну комбінацію знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначають здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність [0]. Відповідно до навчальної програми з математики, математична компетентність включає наступні компоненти: 1) уміння: оперувати числовою інформацією, геометричними об'єктами на площині та в просторі; встановлювати відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності (природними, культурними, технічними тощо); розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту; будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати; прогнозувати в контексті навчальних та практичних задач; використовувати математичні методи у життєвих ситуаціях; 2) ставлення: усвідомлення значення математики для повноцінного життя в сучасному суспільстві, розвитку технологічного, економічного й оборонного потенціалу держави, успішного вивчення інших дисциплін; 3) навчальні ресурси: розв'язування математичних задач, зокрема таких, що моделюють реальні життєві ситуації [0].

Мета статті. Виділити поради, що описані в методичній літературі, щодо організації і проведення моніторингу математичної компетентності учнів.

Виклад основного матеріалу. На сайті Національної ради вчителів математики (НСТМ) у розділі професійного розвитку вчителів, пропонуються поради для вчителів [0]. Деякі з них, безпосередньо торкаються технології організації та проведення моніторингу математичної компетенції учнів. Ці поради стосуються щодо збору, зберігання, обробки інформації про математичні уміння учнів, про ставлення учнів до навчальної дисципліни та до використання навчальних ресурсів. Найбільш цікаві та оригінальні, на нашу думку, поради:

– Проведіть на уроці дискусію, в результаті якої учні розроблять критерії для оцінки виконання письмових (домашніх) завдань. Це дозволить учням зрозуміти очікування щодо розв'язання різноманітних завдань.

– Уникайте схем оцінювання за принципом «майже нічого». Наполягайте на ґрунтовних, детальних поясненнях, коли ваші учні розв'язують завдання, і винагороджуйте розумні зусилля частковою заслугою. Це спонукає учнів цінувати процес розв'язання задачі настільки ж, як продукт отримання правильної відповіді.

– Використовує плюси, а не мінуси. Використовувати позитивно орієнтоване накопичення кредитів; тобто використовуйте "+2 з 4 балів", а не "-2 з 4 балів".

– Перевірте себе. Ви повинні скласти тест (виконати письмове завдання) за чверть часу, який матимуть ваші учні.

– Як зазначено в основному документі для вчителів математики США та Канади «Принципи та стандарти», спілкування поглиблює розуміння. Учні потребують можливостей обговорити свої міркування та дійти сенсу з однолітками. Вирішуючи математичні проблеми, завжди залишайте час учням обговорювати, пояснювати та обґрунтовувати свої рішення, навіть якщо вони не є абсолютно правильними. Щоб дати їм початковий напрям, спробуйте скористатися такими питаннями, як "Як ви вирішили проблему? Чому ви вирішили саме так? Чи могли ви вирішити проблему іншим способом?"

– Знайдіть час для спостереження. Подивіться, як учні займаються математикою, яку вони вивчають, і запитайте себе: "Як учні беруть участь у уроці? Наскільки вони успішні?" Можливо, ви захочете робити замітки щодо своїх спостережень, коли проходите по класу. Ви не тільки отримаєте хороше уявлення про те, наскільки добре ваші учні сприймають нові поняття, але й отримаєте розуміння того, як створити правильний баланс між тим, щоб дати можливість учням зрозуміти ці поняття та запропонувати підтримку.

– Опитайте своїх учнів. Це особливо корисно для оцінки успішності окремих учнів, зокрема для виявлення ранніх помилок. Попросіть пару учнів розв'язати

завдання, описуючи його головні кроки вголос. (Це може відбуватися, коли ви проводите перевірку виконання домашніх завдань, коли проводите фронтальне опитування, або коли учні обговорюють проблеми, які виникли при виконанні тієї чи іншої справи). Потім ви можете обговорити типові помилки з класом у цілому. Не намагайтеся звернутися до кожного учня одразу. Слідкуйте за цим і переконайтеся, що ви окремо спілкувалися з усіма своїми учнями кілька разів до кінця семестру.

– Іноді провести інтерв'ю з кожним учнем може бути складно. Можливо, більш доцільним буде використання письмової діяльності для отримання та надання відгуку учням щодо їх рівня розуміння. Окрім того, щоб попросити їх розробити та пояснити проблеми, попросіть учнів створити та записати власні проблеми із додатками, щоб поділитися з іншими людьми в наступному класі.

– Знайдіть спосіб спілкуватися з учнями поза класом. Ви можете зарезервувати кімнату після школи, щоб студенти могли зручно зустрітися, або подумати над онлайн-дошкою для обговорень. Учні так чи інакше проводять свій час поза класом в Інтернеті, тож зробіть обговорення математики частиною своєї звички після школи. Вони зможуть отримати ідеї від своїх однолітків, і ви також зможете стежити за їх розумінням.

– Проводьте з учнями самооцінювання для контролю за їх успіхом. Вимагайте від учнів дати оцінку перед тим, як оцінити їх роботу. Це може бути включено в портфель домашніх завдань, де після перевірки, на завершення учні переглядають розв'язання, а потім передають виконані завдання як доказ свого особистого зростання.

– Не намагайтеся робити це все відразу. Виберіть одну ідею оцінювання, наприклад спостереження чи інтерв'ю, і спробуйте її деякий час. Перегляньте та спробуйте ще раз. Знайдіть способи спрощення ідеї та співпрацюйте зі своїми унікальними потребами в класі.

Висновки. Вивчення вчителем досвіду організації і проведення моніторингу математичної компетентності учнів, ознайомлення із засобами моніторингу

математичної компетентності учнів (компетентнісними задачами, тестами тощо) сприятиме ефективному формуванню математичної компетентності учнів на уроках математики.

Література

1. Nortvedt, GA & Buchholtz, N. ZDM Mathematics Education (2018) 50: 555. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0963-z>.

2. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (Дата звернення 03.10.2019).

3. Інноваційна діяльність вчителя: термінологічний словник/ За заг. ред. О.І. Огієнко; Укладачі: О.І. Огієнко, Т.Г. Калюжна, Л.О. Мільто, Ю.Л. Радченко, Ю.С. Красильник, К.В. Ковтун. – К., 2016.- 120с.

4. Навчальна програма з математики [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.

5. Національна рада вчителів математики (NCTM) URL: <https://www.nctm.org> (Дата звернення 03.09.2019).

6. Шлейхер А. Найкращий клас у світі: як створити освітню систему 21-го століття / Переклала з англ. Ганна Лелів. – Львів: Літопис, 2018. – 296 с.

7. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323 - 325.

8. Наконечна Л.Й. Компетентнісно-орієнтовані завдання як засіб діагностики навчальних досягнень учнів з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця, 30 травня –1 червня 2018 р.) – Вінниця : ТОВ Нілан ЛТД, 2018. – С. 118–119.

Анотація. У статті виділено поради, що описані в методичній літературі, щодо організації і проведення моніторингу математичної компетентності учнів.

Ключові слова: моніторинг, математична компетентність.

МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЗЗСО І СТУДЕНТІВ ЗВО ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ» ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕСТУВАННЯ

Вступ. Особливе місце в системі якості освіти відводиться оцінці і контролю якості не лише навчання, але і компетентностей. За національним освітнім глосарієм [1, с. 28] компетентність – це динамічна комбінація знань, розуміння, умінь, цінностей, інших особистих якостей, що описують результати навчання за освітньою програмою. Компетентності покладені у основу кваліфікації випускника. Компетентність (компетентості) як набуті реалізаційні здатності особи до ефективної діяльності не слід плутати з компетенцією (компетенціями) як наданими особі повноваженнями. Оцінка математичних компетентностей учнів та студентів вирішується в їх здатності застосовувати те, що вони дізналися в контексті «реального світу».

Взагалі, проблемі формування математичних компетентностей молоді присвячені роботи М.М. Ковтонюк, І.В. Лов'янової, О.С. Чашечникової, Т.М. Барболіної, М. В. Працьовитого, А. М. Капіносова, І. Я. Клочка та інших.

Мета статті – розкрити особливості використання комп'ютерно-адаптованого тестування учнів ЗЗСО при вивченні інтегрального числення функції однієї змінної.

Виклад основного матеріалу. Математична компетентність виявляється у розумінні учня та студента ролі математики у пізнанні дійсності; володінні математичною термінологією, умінні логічно думати, обґрунтовувати свої дії; умінні користуватися графічно поданою інформацією; здатності розв'язувати математичні задачі, умінні оцінити доцільність використання математичних методів для розв'язання практичної задачі; умінні формулювати математичні моделі практичних задач, розв'язувати їх математичними методами та інтерпретувати результати; здійснювати аналіз та оцінку отриманих результатів.

Одним із методів оцінки математичних компетентностей учнів та студентів є проведення комп'ютерно-адаптованого тестування. Серед усього різноманіття програм підготовки тестів дуже складно швидко зорієнтуватися та обрати лише одну. Тому для оптимальної організації тестування ми вирішили проаналізувати деякі програми за різними критеріями. Розглянувши програми INDGO, MyTest, Hot Potatoes, Knowing, MultiTester System, ADSoft Tester, AnsTester, EasyQuizzzy, eTest, систему Moodle, ми окреслили три з них, які прості в роботі та мають позитивні відгуки: ними стали програми тестування MyTest, Knowing та система MOODLE.

Програму Knowing [4] призначено для створення тестів і проведення тестування на персональному комп'ютері в комп'ютерних класах шкіл, університетів та інших закладах освіти. Серед особливостей програми Knowing виділимо такі:

- створення тестів у двох різних режимах, що підходять для створення як простих, так і більш складних тестів;

- програма дозволяє використовувати в тестах зображення та прикріплювати в процесі створення тестів додаткові файли й текстову інформацію, яка може супроводжуватися HTML- форматуванням, що дозволяє прикріплювати таблиці, графіки;

- оцінювання результатів тесту, а також звіти мають широкі можливості для налаштування. Наприклад, оцінку результату тесту може бути виставлено за шкалою від 0 до 12 балів, а також як «залік» чи «незалік»;

- звіт у програмі Knowing по завершенню тестування можна роздрукувати чи зберегти у файлі.

До додаткових можливостей програми можна віднести наявність сервера тестування, завдяки якому вчитель, що створив тест і який проводить тестування в аудиторії на декількох комп'ютерах, може з легкістю стежити за виконанням тестів із власного комп'ютера, установивши при цьому серверну частину програми.

Система MOODLE [5] — це програмний продукт, що дозволяє створювати навчальні курси та веб-сайти. MOODLE встановлюється на сервер, користувачі отримують доступ до сервера по мережі через браузер.






Навчальний матеріал у системі MOODLE може відображатися в сукупності Ресурсів і Модулів. Одним із таких модулів є модуль «Тести». Тести можуть створюватися в самій системі або імпортуватися зі спеціального структурованого текстового файлу.




Модуль «Тести» надає вчителю можливість розробляти тести, які можуть містити запитання різних типів. Вчитель може дозволити декілька спроб тесту, запитання можуть перемішуватися чи бути вибираними випадково з банку запитань. Також може бути встановлено обмеження в часі. Кожна спроба оцінюється автоматично, окрім запитань типу есе, із записом у журналі оцінок.

MyTestX – це система програм (програма тестування учнів, редактор тестів та журнал результатів) для створення та проведення комп'ютерного тестування, збору та аналізу результатів, виставлення оцінок за вказаною в тесті шкалою (вказувати шкалу може сам вчитель).

Програма MyTestX працює з різними типами завдань (Таблиця 1) [3]:

Таблиця 1

Тип завдання	Короткий опис	Значок
Одиничний вибір	Тестованому пропонується вибрати лише один варіант відповіді з кількох запропонованих.	
Множинний вибір	Тестованому пропонується вибрати один або кілька варіантів відповіді з кількох запропонованих.	
Впорядкування	Тестованому пропонується впорядкувати список. Для цього потрібно для кожного варіанту відповіді вибрати з випадючого списку його порядковий номер.	
Співставлення варіантів	Питання на співставлення передбачає вибір номера відповідного варіанту із усіх запропонованих.	
Вказування істинності тверджень	Питання передбачає вибір твердження «так», «ні», «не знаю» зі списку для всіх запропонованих варіантів.	

Ручне введення числа	Питання на ручне введення числа передбачає введення числа, як відповідь. Правильна відповідь, під час створення тесту, може бути задана у вигляді числа або діапазону чисел.	
Ручне введення тексту	Питання на ручне введення тексту передбачає введення текстового рядка, як відповідь. Під час створення тесту можна задати не один, а кілька варіантів відповіді.	
Частина зображення	Для відповіді на питання такого типу необхідно вказати точку на запропонованому зображенні. Якщо вона потрапляє у вказану область то відповідь є вірною.	

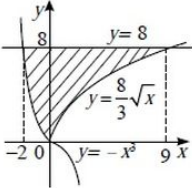
За допомогою даної програми ми розробили тест для перевірки математичних компетентностей учнів 11 класу. Ми підібрали компетентнісні завдання, які часто використовуються у тестах ЗНО. Даний тест складається з 12 завдань різного типу. Перші 6 завдань на одиничний вибір, тобто вказати правильну відповідь. Наступні 4 завдання на впорядкування та на встановлення відповідності та 2 відкритих завдання на ручне введення числа. На Рис. 1 - Рис. 2 наведено фрагмент завдань.

тест 1.mtf - MyTest Student

Файл Тест Настройка Справка

Вопрос # 2 из 8:

Знайдіть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.



Выберите один из 5 вариантов ответа:

1 24

2 20

3 45

4 36

5 48

Рис. 1. Фрагмент завдання

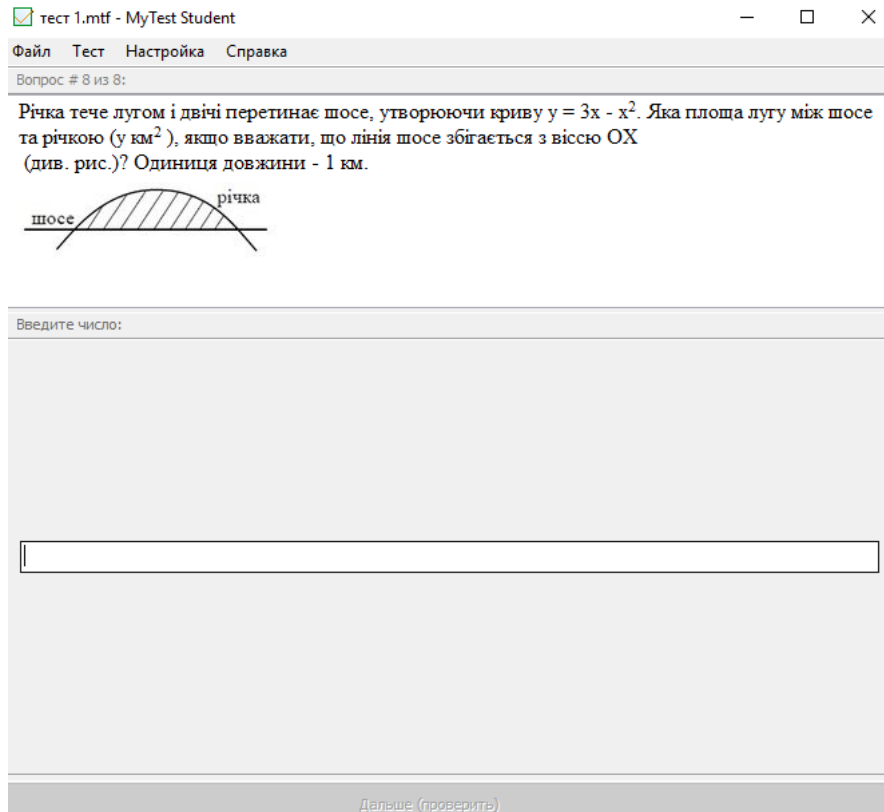


Рис. 2. Фрагмент завдання

Тестування проводилося для учнів 11 класу Степанівського НВК: ЗОШ І- III ст.. У тестування взяли участь 15 учнів. За результатами тестування ми можемо побачити на Рис. 3, що у більшості учнів рівень математичної компетентності сформований на достатньому рівні – 40%, на високому рівні – 27%, на середньому – 20%, на початковому – 13% .

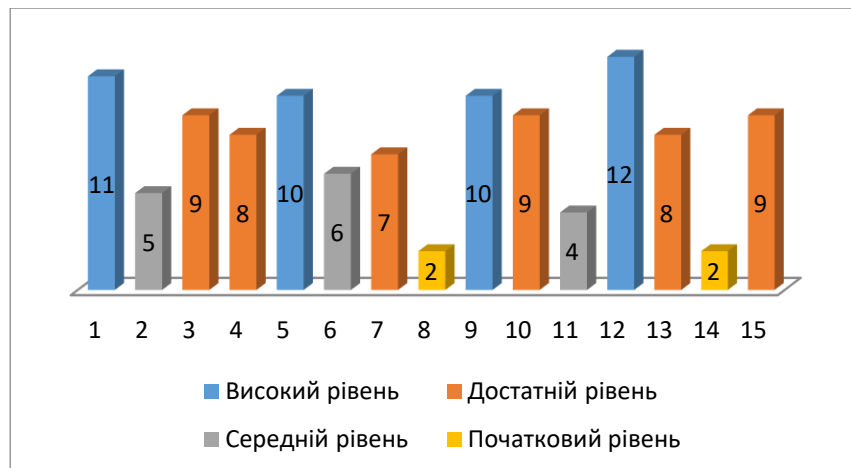


Рис. 3. Результати тестування

Висновки. Комп'ютерне тестування розвиває в учнів уважність, спостережливість, збуджує інтерес до математики, тренує пам'ять, підвищує їхню логічну культуру, а основне – за його допомогою ми можемо оцінити рівень математичної компетентності, що у наш час дуже важливо.

Література

1. Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / авт.-уклад. : В. М. Захарченко, С. А. Калашнікова, В. І. Луговий, А. В. Ставицький, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова / За ред. В.Г.Кременя.– Київ : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014.– 100 с.

2. Ковтонюк М.М. Формирование профессиональной математической компетентности будущего учителя математики / М.М. Ковтонюк // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – Budapest. – 2013.– Vol.7. – P. 80-85.

3. Польченко А. Створення тестів на прикладі програми My Test [Електронний ресурс] / А. Польченко – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/alinapolchenkoo/home/stvorennna-testiv-na-prikladi-programi-my-test>.

5. Knowing [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.globalpage.ru/article/programma-sozdanija-testov-knowing/>.

6. Moodle [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174>.

***Анотація.** У статті розкриті основні особливості використання комп'ютерно-адаптованого тестування при вивчення інтегрального числення функції однієї змінної для моніторингу математичних компетентностей учнів.*

***Ключові слова.** Компетентність, комп'ютерно-адаптоване тестування, інтегральне числення функції однієї змінної.*

ТЕСТИ ЯК ЗАСІБ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ З ГЕОМЕТРІЇ

Вступ. У цей час у всьому світі широко застосовується комп'ютерне тестування учнів, яке дозволяє зменшити витрати часу на контроль знань і уникнути суб'єктивних оцінок. Для підвищення якості навчального процесу перспективним може виявитися проведення тестування на комп'ютерах, з'єднаних у локальну обчислювальну мережу.

Мета статті. Проаналізувати можливості застосування тестових систем для оцінювання знань учнів та автоматизації процесів контролю якості навчального процесу шляхом застосування комп'ютерної техніки і розроблених програм тестового контролю на уроках геометрії.

Виклад основного матеріалу. Використання інформаційних технологій в процесі оцінювання знань, умінь і навичок, підвищує якість навчання, оскільки використання комп'ютера оптимізує саму процедуру контролю для вчителя і робить її цікавою для учнів. Процес навчання геометрії не може бути ефективним без постійного зворотного зв'язку (учень-учитель), що дає вчителю інформацію про рівні засвоєння навчального матеріалу, про знання, уміння і навички учнів, про що виникають у них труднощі. Контроль як раз дозволяє вчителю здійснити зворотній зв'язок і використовувати її для того, щоб з'ясувати, чи досягнута мета навчання, чи ні. Традиційні форми контролю недостатньо оперативні, і для їх здійснення потрібно чимало часу, тому виникає необхідність у нових видах перевірки знань. Поширення контролюючих пристроїв сприяло тому, що вчителі математики все частіше і частіше при перевірці знань стали звертатися до завдань з вибором відповіді, до тестів. Тест являє собою короткочасне технічно порівняно просто обставлене випробування, проведене в рівних для всіх випробовуваних умовах і має вигляд такого завдання, рішення якого піддається якісному обліку. Це один із

засобів індивідуалізації в навчальному процесі, так як враховує психологічні особливості учнів, що заважають їх успішної діяльності [6]. Крім того, тестовий контроль має ряд переваг перед іншими видами контролю. Він дає можливість перевірити значний обсяг вивченого матеріалу малими порціями і швидко діагностувати оволодіння навчальним матеріалом великим числом учнів.

Тестування можна використовувати на всіх етапах навчального процесу: при вивченні нового матеріалу, повторенні, закріпленні знань та вмінь учнів, контролі навчальних досягнень. Комп'ютер для учня на кожному уроці буде виконувати різні функції: учителя, наставника, знаряддя праці, об'єкт навчання, помічника, тренажера, ігрового середовища тощо.

Існує велика кількість цифрових освітніх ресурсів, для тестування, які можна використовувати на уроках геометрії. зокрема: Smart Technologies, системи дистанційного навчання, системи електронного тестування, тощо. Розглянемо деякі з цих систем саме з точки зору використання на уроках геометрії де основними критеріями застосування тестів є не тільки валідність тесту а і можливість використовувати креслення до задач, рисунки.

Google Форми – частина офісного інструментарію Google Drive. Мабуть, це один з найшвидших і простих способів створити своє опитування або тест: пишемо завдання, вибираємо тип відповіді (вибір з кількох варіантів, написання власного). Одержаний тест можна провести на уроці в комп'ютерному класі, відправити по електронній пошті або вбудувати на свій сайт за допомогою спеціального коду. Для прискорення роботи рекомендуємо додати плагін Flubaroo – він автоматично перевіряє відповіді учнів і ставить оцінки за заданими критеріями. Форми абсолютно безкоштовні – для використання ресурсу потрібно тільки мати акаунт Google [1].

АЙРЕН – програма, якою можна створювати тести для перевірки учнівських знань і проводити тестування на шкільних комп'ютерах (рис. 1). Завдання різних типів: з вибором одного або декількох вірних відповідей, з введенням відповіді з

клавіатури, на встановлення відповідності, на впорядкування і на класифікацію. Вчитель зможе побачити результати на своєму комп'ютері – відобразяться відомості про успіхи кожного з учнів.

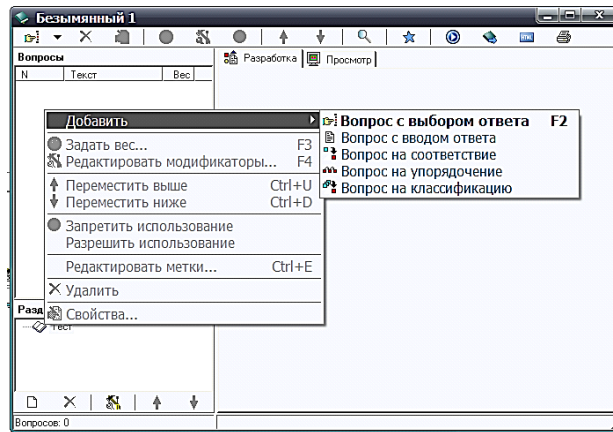


Рис. 1. Интерфейс программы АЙРЕН

MyTest – повністю безкоштовна програма зі зручним редактором тестів, яка вміє працювати з сімома типами завдань: одиночний вибір, множинний вибір, встановлення порядку проходження, встановлення відповідності, ручне введення числа, ручне введення тексту, вибір місця на зображенні (рис. 2). Параметри тестування, завдання і зображення до завдань – все зберігається в одному файлі, що зручно для вчителя [2].

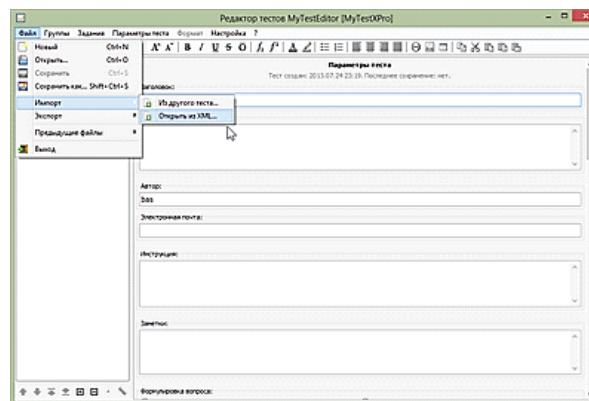


Рис. 2. Интерфейс программы MyTest

Quizlet – за допомогою цієї програми можна створювати тести, де учні будуть вибирати вірні відповіді із запропонованих, зіставляти зображення і інформацію або вписувати власні варіанти. Користуватися дуже легко – в інтерфейсі можна розібратися буквально за пару хвилин, до того ж, Quizlet працює на Android та iOS.

Безкоштовний, але буває і підписка Plus – вона дозволить завантажувати власні картинки і створювати необмежену кількість навчальних груп [3].

МАЙСТЕР-ТЕСТ – інтернет-сервіс, що дозволяє створювати онлайн тести, які можна скачати і проходити тест без підключення до інтернету. Зручно, що не потрібно встановлювати на комп'ютер додаткові програми [4].

Proprofs – готує тести на будь-який смак – можна запропонувати на вибір один або кілька варіантів, попросити заповнити пропущене слово або написати розгорнуту відповідь. Сервіс дозволяє вставляти в завдання текстові документи та презентації, файли PDF, а також зображення, аудіо- та відеофайли. Завершивши роботу над тестом, можна залишити його в загальному доступі на сайті Proprofs або вбудувати на свою сторінку. Сервіс безкоштовний, але є платні розширення (рис.3).



Рис. 3. Платні розширення програми Proprofs

Kahoot – дозволяє подавати в форматі опитувань і тестів мало не весь навчальний матеріал. Щоб налагодити зворотний зв'язок з учнями, можна обіграти нові теми у формі простих питань і відповідей, а закріпити знання за допомогою більш докладного тестування. Kahoot! розрахований на застосування в класі – викладач показує матеріал на головному екрані, а в цей час школярі відповідають на питання і обговорюють інформацію, використовуючи спеціальний сервіс для комп'ютерів або браузер на смартфонах (Android, iOS, Windows Phone). Для того щоб увійти в віртуальну класну кімнату, учні повинні ввести спеціальний код, який

надішле викладач. Сервіс дозволяє дізнатися, як відповідав на питання кожен студент, або будувати діаграми успішності всього класу. Самі ж учні можуть стежити за своїми результатами в спеціальних таблицях. Kahoot! безкоштовний і повністю доступний після реєстрації (рис.4) [5].

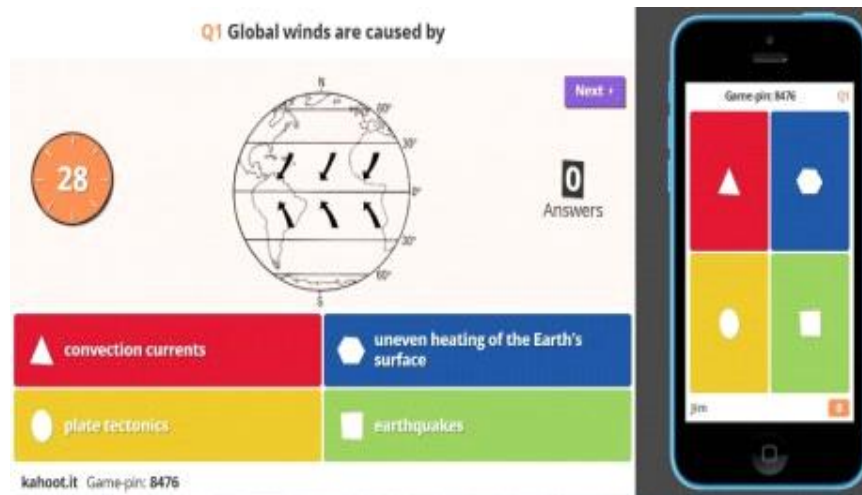


Рис. 4. Інтерфейс програми Kahoot

Easy Quizzzy – комерційний сервіс (вартість близько 200 грн.) для створення тестів. Створені тести можуть запускатись як окремі файли на будь-якому комп'ютері без додаткових програм. Має велику кількість можливостей і налаштувань, гнучке налаштування оцінювання за будь якою системою.

У **ClassMarker** можна робити опитування з різними форматами відповідей – крім звичних варіантів, є навіть есе. Для початку роботи викладачеві потрібно створити віртуальний клас і розіслати запрошення коди учням. ClassMarker зберігає результати всіх проведених тестів, ведучи статистику успішності. Якщо у викладача є власна веб-сторінка, він може вбудовувати тестові завдання на неї. В безкоштовному варіанті ClassMarker дозволяє створити не більше 100 тестів [2].

Висновки. Якщо розглядати питання у підсумку, то ІКТ дозволяють учневі працювати у своєму власному режимі, не створюючи дискомфорту ні собі ні іншим. Навчання за допомогою цих засобів стають більш змістовними і видовищними, сприяють розвитку самостійності й творчих здібностей учнів, істотно підвищує рівень знань учнів з геометрії.

Останнім часом освіта знаходиться в такій ситуації, коли є необхідність введення істотних змін у системі навчання і виховання дітей. Тому, на мою думку, не слід захоплюватися лише опрацюванням і застосуванням ІКТ на уроках геометрії, а шукати і впроваджувати найрізноманітніші технології навчання учнів з метою вирішення широкого кола освітніх проблем.

Аналіз подальших досліджень вбачається в розкритті детального використання AdTester і Діску Google для класів з поглибленим вивченням математики.

Література

1. Блажко М.А. Тестові технології в оцінюванні навчальних досягнень учнів з української мови: основні поняття і терміни/ Вісник. Львів. УН-ТУ /Серія філол. 2010. Вип.50. С.174-179.

2. Л. С. Смолінчук. Тестування як метод оцінювання навчальних досягнень студентів/УДК 371.212.1(045) / <http://www.bim-bad.ru>

3. І.О. Петухова. Тестування в освіті України крізь призму розвитку психолого педагогічної науки. Монографія. Ірпінь. 2014 / <http://www.asta.edu.ua>

4. Майоров А.Н. Теорія і практика створення тестів. – М., “Інтелект центр”, 2001.

5. Ю.С.Жарких. Комп'ютерні технології в освіті: навч. посібн. / Ю.С.Жарких, С.В.Лисоченко, Б.Б.Сусь, О.В.Третяк. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 239 с.

6. Воевода А. Л. Формування в майбутніх учителів творчого підходу до підготовки уроку математики// Наукові записки. – Випуск 141 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – с. 29-33.

Анотація. У зв'язку з запровадженням ІКТ на уроках геометрії, різноманітністю тестових завдань та необхідності підведення підсумків тестування в автоматичному режимі - питання оцінювання тестів стало вельми актуальним. Ця робота присвячена програм для тестів та класифікації тестів.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), програмне забезпечення (ПЗ), тестування, контроль, геометрія, оцінювання, ефективність.

Комарова Вікторія Володимирівна
ІМ, спеціальності Середня освіта (Математика)

ТВОРЧИЙ ПІДХІД УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В ОЦІНЮВАННІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Постановка проблеми. Мета сучасної математичної освіти – допомогти учням стати математично компетентними, освіченими особистостями, які в змозі ефективно використати математичні знання та уміння для розв’язання актуальних проблем реального світу [1].

Мета діагностики компетентностей учнів на уроці математики – отримання інформації, яка у вигляді зворотного зв'язку може вплинути на процес викладання і навчання математиці, допомогти вчителю в прийнятті важливих рішень у процесі розв’язання методичних проблем. Мета оцінювання компетентностей учнів на уроці математики є похідною від мети оцінювання компетентностей учнів у школі, узгоджено з бажаними результатами навчання математики і навчання в цілому [2]. Безумовно, що ключовою метою діагностики та оцінювання математичних знань та умінь є поліпшення навчання математики.

Мета статті. Проаналізувати існуючий стан оцінювання математичних компетентностей учнів та окреслити напрямки покращення стратегій використання оцінювання у процесі навчання математики для забезпечення освітніх потреб учнів.

Виклад основного матеріалу. До математичних компетенцій, які відповідають усім рівням освіти, можна віднести [2, 3]: математичне мислення; математичну аргументацію; моделювання; постановку і вирішення проблем; просторові уявлення; символи і формальну математичну мову. Використання математики, зокрема геометрії, в реальних ситуаціях передбачає одночасне

застосування кількох з перелічених вище компонент математичної компетентності, тому розробка тестових завдань, які оцінюють їх окремо, не має сенсу.

Для оновлення стратегій навчання математики з метою задоволення потреб математичної освіти учнів учитель математики має знати про проблеми своїх учнів у процесі навчання, про їх успішність і рівні активності, з якими вони працюють. Учитель може отримати відповідну інформацію різними способами: від спостережень і обговорень до багатоетапних завдань і проєктів, від самооцінки і домашньої роботи до усних презентацій. Якщо результати вказаних дій використовуються для вдосконалення практики викладання і навчання – ми можемо говорити про формувальне оцінювання на уроці математики.

Підсумкове оцінювання у формі тестів може дати вчителю інформацію про те, наскільки добре він впорався з формувальним оцінюванням у процесі навчання. Формувальне оцінювання та підсумкове оцінювання не є взаємовиключними, їх відмінності, в першу чергу, пов'язані з вибором інтервалів, часу проведення та кількістю кроків оцінювання. Важливо, щоб оцінювання ґрунтувалося на критеріях, і призводило до узгодженої оцінки.

Альтернативне оцінювання надає вчителям набагато більше відповідальності та суб'єктивності в процесі діагностики та контролю знань учнів з математики. З урахуванням того, що вчителі знають своїх учнів, і тому, що у вчителів є безліч різноманітних можливостей для вивчення учнівських робіт, виконаних в різних умовах і представлених в різних формах, – результат альтернативного оцінювання у вигляді реалізації мети навчання математиці має сенс. Оцінювання має бути невід'ємною частиною навчального процесу, а не його перериванням.

В цілому, ми не здатні оцінити діяльність людини об'єктивно, лише оцінюємо, як людина діє в певних умовах, тому на практиці традиційні стандартизовані тести і завдання іноді виявляються упередженими по відношенню до учнів певного рівня навчальних досягнень. Тенденція до більш складних і реалістичних завдань і більш складних письмових відповідей може викликати серйозні проблеми

справедливості, тому що розуміння прочитаного, вміння записати розв'язання та інші нюанси можуть заважати очікуваним результатам навчання математики. З цих причин важливо і необхідно використовувати різні формати і репрезентації оцінювання, індивідуальну і групову роботи [8], а також використовувати обмежене і необмежене за часом оцінювання. Тільки широкий вибір інструментів і способів оцінювання дає шанс на зважене та об'єктивне оцінювання на уроках математики в школі. Учні повинні знати, на що вчитель чекає від них, як їх робота буде оцінюватися, як виглядає «гарне пояснення», бачити приклади різних можливих тестів та ін. Їм потрібно знати, чому проводяться тести і як розпоряджаються результатами. Відкритість і ясність є необхідними умовами для будь-якої належної системи оцінювання математичних компетентностей учнів у класі.

Щоб задовільнити зазначеним вище цілям учителю математики під час викладання, навчання та оцінювання в класі слід дотримуватися певного набору принципів:

1. Основною метою оцінювання в класі є поліпшення навчання.
2. Математика повинна бути інтегрована в актуальні (захоплюючі, повчальні, автентичні) завдання, які є частиною реального світу учнів.
3. Методи оцінювання повинні дозволяти учням розкривати те, що вони знають, а не те, що вони не знають.
4. Збалансована система оцінювання має містити численні різноманітні можливості (формати) для демонстрації і документування індивідуальних досягнень учнів.
5. Завдання повинні залучати всі цілі навчальної програми, зокрема рівні математичного мислення.
6. Критерії оцінювання повинні бути публічними, застосовуватися послідовно; повинні містити також приклади оцінювань, проведених раніше, що демонструють зразкову роботу і таку, яка не є зразковою.
7. Процес оцінювання повинен бути відкритий для учнів.

8. Учні повинні мати можливість отримувати безпосередні відгуки про свою роботу.

9. Якість завдань визначається не зручністю їх об'єктивного оцінювання, надійністю або валідністю в традиційному сенсі, а їх актуальністю та відповідністю ключовим принципам.

Висновки. Математична освіта в школі має потужні можливості для формування логічного мислення учнів, передбачає створення в учнів чітких і правильних геометричних образів, розвиток просторових уявлень, озброєння їх навичками зображення та вимірювання, що має значний вплив на інтелектуальний розвиток особистості. Досягнення результатів навчання учнів математики в школі значно залежить від визначеності критеріїв та показників, за якими можна відстежувати рівень сформованості математичних компетентностей учнів. Основою грамотного використання таких критеріїв та показників є методична компетентність учителя математики, його готовність і здатність створити умови для об'єктивного оцінювання математичних знань та умінь. На нашу думку, існує певна суперечність між важливим місцем і роллю математики в формуванні та розвитку особистості учня в школі й недостатньою розробленістю методичного інструментарію оцінювання математичних компетентностей учнів.

Література

1. A framework for classroom assessment in mathematics. Unpublished manuscript / J. De Lange. –National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science, Assessment Study Group, 1999.

2. Competencies and mathematical learning: Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark. / M. A. Niss, T. Højgaard. – 2011.

3. Матяш О.І., Проблема визначення критеріїв та показників математичних компетентностей набутих учнями у процесі навчання геометрії / О. І. Матяш, Д. О. Тютюнник // Фізико-математична освіта : науковий журнал. / Серія: Педагогічні науки - №2 (20). 2019.- С.89-94.

4. Матяш О. І. Система задач на урок як засіб підвищення ефективності навчання геометрії в школі. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми / О. І. Матяш // Зб. наук. праць. – Вип. 26 – Київ-Вінниця, 2010. – С. 39-44.

5. Матяш О. І. Формування знань старшокласників про різні методи розв'язування задач стереометрії. / О. І. Матяш, В. А. Ясінський, А. В. Прус. // Математика в школі – 2010. – № 10. – С. 8-17.

6. Психологический справочник учителя / Фридман Л. М., Кулагина И. Ю – М.: Просвещение, 1991. – 288 с.

7. Jones K. Research on the teaching and learning of geometry. / K. Jones, M. Tzekaki. // The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: The Journey Continues. / A. Gutiérrez, G. Leder, P. Boero (Eds.). –Rotterdam: Sense. – 2016. – pp. 109-149.

8. Forgasz H. J. Mathematics classrooms, gender and affect. / H. J. Forgasz, G. C. Leder. // Mathematics Education Research Journal. – 1996. – V. 8. – N. 2. – pp. 153-173.

9. Наконечна Л.Й. Пізнавальна самостійність студентів: компонентний склад поняття та рівні розвитку / Л.Й. Наконечна // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 27 / Редкол. : І.А. Зязюн (голова) та ін. – Вінниця : ТОВ фірма „Планер”, 2011. – С. 422- 427.

10. Юрченко А. О. Використання ІКТ на уроках математики як фахова компетентність сучасного вчителя [Електронний ресурс] / А. О. Юрченко, К. В. Юрченко – Режим доступу до ресурсу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18261/3262-11716-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed>.

***Анотація.** Розглянуто оцінювання математичних компетентностей учнів та визначено напрямки покращення стратегій використання оцінювання у процесі навчання математики.*

***Ключові слова:** компетентнісний підхід, вимірники математичної компетентності, критерії оцінювання, результати оцінювання.*

Луца Тетяна Олександрівна

4 курс, спеціальності Середня освіта (Математика)

**ТЕСТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТИКИ СФОРМОВАНOSTI
МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ З ТЕМИ
«ЧОТИРИКУТНИКИ»**

Вступ. На сьогоднішній день компетентнісний підхід є одним з напрямків оновлення вітчизняної системи базової та повної середньої освіти, що впливає із Законів України “Про освіту”, ”Про загальну середню освіту”, Національної доктрини розвитку освіти, державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти. Передбачається, що в основу оновленого змісту загальної освіти буде покладено формування і розвиток ключових компетентностей учнів[1].

Знання основних математичних законів та правил, кількісних методів дослідження, алгебраїчних обчислювальних прийомів є однією із найважливіших вимог до професійної діяльності сучасного фахівця. Без базової шкільної підготовки із математики важко собі уявити успішне навчання у ВНЗ або самореалізацію на ринку праці, оскільки математика формує систему інтелектуальних та моральних установ учня, розвиває певну інтуїцію. Компетентнісний підхід покликаний посилити прикладний, практичний характер предметного навчання математики. Математична компетенція учня сприяє адекватному застосуванню математики для вирішення проблем повсякденного життя [1].

Аналіз літературних джерел засвідчує, що проблему формування математичної компетентності на уроках у педагогічній науці досліджували в різних напрямках: розуміння сутності та особливостей математичної компетенції учнів Л. Гопаченко, В. Маслов, О. Беляніна, Л. Іляшенко, М. Зуєва, С. Раков; розвиток математичної компетентності дитини І. Єрмаков, О. Кононко, Е. Соф’янц, С. Шишов; питання практичної реалізації математичної компетентності на уроках О. Біда, Н. Буринська, В. Ільченко, С. Ніконова та ін. Аналіз праць зазначених

науковців дає змогу визначити, що проблема формування математичної компетентності на уроках залишається актуальною проблемою і потребує подальшого дослідження [1].

Мета статті з'ясувати та обґрунтувати діагностичні засоби визначення рівня математичної компетентності учнів на уроках геометрії.

Виклад основного матеріалу. Сучасні вчителі все частіше використовують інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) у своїй професійній діяльності. Застосування ІКТ робить традиційні уроки яскравими, насиченими. Використання комп'ютера дозволяє підсилити мотивацію навчання шляхом активного діалогу учня з комп'ютером, розмаїтістю й барвистістю інформації, шляхом орієнтації навчання на успіх – дозволяє довести рішення будь-якого завдання, опираючись на необхідну підказку, використовуючи ігрову форму спілкування людини з машиною й, що важливо, витримкою, спокоєм і «дружністю» комп'ютера стосовно учня. Таких характеристик набуває урок з будь-якого предмету під час використання інформаційних технологій [2].

Якщо ж взяти за приклад урок математики, то використання ІКТ можливе за допомогою мультимедійних презентацій, електронних підручників, різноманітних тестів, тренажерів, використання програм динамічної математики тощо.

Використання ІКТ підвищує ефективність уроків геометрії так як мультимедійні засоби за своєю природою інтерактивні, тому учень не може бути тільки пасивним глядачем, а активно бере участь в процесі навчання [3].

ІКТ можна використовувати на всіх етапах навчального процесу: при вивченні нового матеріалу, повторенні, закріпленні знань та вмінь учнів, контролі навчальних досягнень [4].

Для визначення рівня математичної компетентності учнів саме на уроках геометрії найбільш доцільно робити це у формі тестів чи тренажерів. Тестування дозволяє перевірити самостійно знання учнів з будь-якої теми впродовж навчального року, підготувати учнів не лише до зовнішніх, а й до внутрішніх процедур контролю якості знань [4].

Тестові Інтернет-тренажери залежно від поставлених завдань (наприклад, різні категорії користувачів – учні/студенти/науково-педагогічні працівники...) мають різні режими тестування. Так, в режим навчання включено тестові завдання, що містять не лише текст правильного рішення, а й підказки до неправильних варіантів відповідей. Режим перевірки власних знань або контроль тестування, що організовується вчителем, не передбачає перегляду підказок і правильних відповідей. Після закінчення тестування необхідно вказати відсоток правильних (або, навпаки, неправильних) відповідей і надати можливість зробити аналіз помилок [4].

Пропонуємо огляд ресурсів для створення тестів, що допоможуть зробити навчання цікавим, а оцінювання – легким.

Moodle. Відома у всьому світі навчальна платформа. Застосовується багатьма вітчизняними і закордонними навчальними закладами. Доступна у використанні, має багато функцій. Ресурс безкоштовний. Може обслуговувати як кілька осіб, так і великі навчальні заклади. Дозволяє формувати тестові завдання різних типів, здійснювати оцінювання, завантажувати навчальні матеріали, вести облік успішності тих, хто навчається, спілкуватися з учнями та колегами тощо [5].

Google Forms. Це частина офісного інструментарію Google Drive. Ресурс безкоштовний. Потребує встановлення плагіну Flubaroo і наявності аккаунту Google. Дозволяє створювати завдання різних форматів (наприклад, з одним або кількома варіантами відповіді або з вибором відповіді зі списку), додавати зображення та відео YouTube, формувати і зберігати документи, в яких фіксуватимуться результати оцінювання [5].

Class Marker. Дозволяє створювати різноманітні тести, використовуючи необмежену кількість запитань і відповідей, передивлятися результати оцінювання, аналізувати статистику. Можна реєструвати користувачів у групах. Ресурс дає можливість миттєво отримувати результат оцінювання і за потреби показувати його користувачеві або приховувати. Передбачений безкоштовний професійний план для онлайн-тестування – до 100 тестів, проведених на місяць (це 1200 тестів щорічно) [5].

ProProfs Training Maker. Ресурс дозволяє створювати і публікувати курси, додавати опитування, компоувати тести з варіантами відповідей або з розгорнутою відповіддю. Можна вставляти в завдання зображення або відеофайли. Має безкоштовну версію і платні розширені пакети [5].

Приклад есту розробленого в програмі *Google Forms* на тему “Чотирикутники”, що може бути використаний вчителем для перевірки знань учнів на уроці узагальнення і систематизації у 8 класі. Тест має три розділи. Для визначення рівня не лише знань та вмінь учнів, а й рівня математичної компетентності учнів в цілому, тест містить також і компетентнісно-орієнтовані завдання [7].

Таке комп’ютерне тестування має ряд переваг порівняно з традиційними формами контролю навчання. Саме цей тест самостійно підраховує кількість правильних відповідей. Відповіді учнів і кількість набраних балів автоматично зберігаються, що дозволяє вчителю корегувати знання учня з того чи іншого питання та зекономити свій час на перевірку. Певний психологічний комфорт учнів (індивідуалізація та конфіденційність) під час тестування сприяє більш якісному результату. Тест направлений на підвищення об’єктивності оцінювання знань, і, як наслідок, позитивний стимулюючий вплив на пізнавальну діяльність учня. Таке тестування на комп’ютері більш цікаве у порівнянні з традиційними формами опитування, що створює позитивну мотивацію в учнів. Цей тест є універсальним тому, що охоплює великий обсяг матеріалу на всіх стадіях процесу навчання. Деякі завдання можна використовувати на окремих уроках для самостійних робіт [6].

1. Повторення видів чотирикутників (рис. 1);

Повторення видів чотирикутників

1. Чотирикутник, у якого дві протилежні сторони рівні та паралельні: 0 баллов

Прямокутник

Квадрат

Паралелограм

Ромб

2. Паралелограм, у якого діагоналі рівні: 0 баллов

Ромб

Квадрат

Прямокутник

3. Паралелограм, у якого всі сторони рівні: 0 баллов

Прямокутник

Квадрат

Ромб

4. Квадрат – це... 0 баллов

Паралелограм з рівними сторонами

Паралелограм з рівними кутами

Прямокутник, у якого всі сторони рівні

5. Чотирикутник, у якого діагоналі точкою перетину діляться навпіл: 0 баллов

Ромб

Прямокутник

Паралелограм

Квадрат

6. Паралелограм, у якого діагоналі взаємно перпендикулярні: 0 баллов

Прямокутник

Квадрат

Ромб

ДАЛЕЕ

Рис. 1. Тести на види чотирикутників

2. Повторення властивостей чотирикутників (рис. 2);

Повторення властивостей чотирикутників

1. Укажіть правильне твердження 1 балл

Протилежні сторони будь-якої трапеції рівні між собою

Діагоналі будь-якого прямокутника перпендикулярні

Діагоналі будь-якого ромба перпендикулярні

Суміжні кути будь-якого паралелограма рівні між собою

2. Укажіть НЕПРАВИЛЬНЕ твердження 1 балл

Будь-який ромб є паралелограмом

Будь-який прямокутник є паралелограмом

Діагоналі квадрата взаємно перпендикулярні

Існує квадрат, який не є ромбом

3. Квадрат розрізали по прямій на дві геометричні фігури. Яку з наведених геометричних фігур НЕ МОЖНА було отримати при такому розрізанні? 1 балл

Пятикутник

Прямокутний трикутник

Квадрат

Паралелограм

4. Ромб розрізали по прямій на дві геометричні фігури. Яку з наведених геометричних фігур НЕ МОЖНА було отримати при такому розрізанні? 1 балл

Паралелограм

Пятикутник

Ромб

Рівнобедрений трикутник

Рис. 2. Тести на властивості чотирикутників

3. Прикладні задачі (рис. 3).

Прикладні задачі

1. Для покриття стадіону площею 400 м² привезли листове залізо у формі ромбів. Висота ромба дорівнює 100 см, а гострий кут — 30°. Скільки листів заліза потрібно, щоб покрити стадіон?

Мой ответ _____

2. Фермер купив ділянку землі, периметр якої дорівнює 40 км. Якої форми повинна бути ділянка, щоб її площа була найбільшою?

Мой ответ _____

3. Паркетник, перевіряючи, чи має чотирикутник форму квадрата, вписується, що діагоналі рівні і перетинаються під прямим кутом. Чи достатньо такої перевірки?

Мой ответ _____

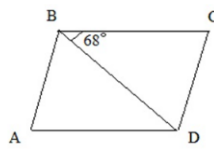
4. Швачка перевіряє, чи має чотирикутна тканина форму квадрата. Для цього вона згинає тканину спочатку по одній діагоналі, потім по іншій. Трикутники, що утворилися, в обох випадках співпадають. Чи доводить така перевірка, що кусок тканини дійсно має форму квадрата?

Мой ответ _____

5. Як агроному, не вмірюючи кутів чотирикутної земельної ділянки, пересвіднитись, що вона квадратна?

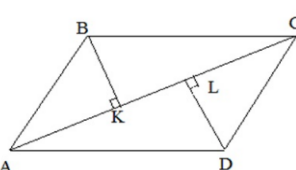
Мой ответ _____

6. ABCD - ромб. Знайти кут BAD



Мой ответ _____

7. ABCD - паралелограм. Довести BK=DL



Мой ответ _____

Рис. 3. Прикладні задачі

Висновки. Предметні компетентності формуються засобами навчальних предметів, сюди відносять і математичні компетентності. Для визначення рівня математичної компетентності учнів саме на уроках геометрії найбільш доцільно робити це у формі тестів чи тренажерів.

Тестування в онлайн режимі має багато переваг над іншими засобами визначення математичної компетентності учнів на уроках геометрії. Перевірка тестів займає значно менше часу, ніж перевірка контрольної роботи, яка передбачає розгорнуті відповіді на запитання чи розв’язання задач. Усі учні отримують однакове завдання, яке рівноцінно оцінюється, тому навіть найменша можливість похибок чи помилок виключена. Тестування сприяє підвищенню об’єктивності оцінювання знань, і, як наслідок, позитивному стимулюючому впливу на пізнавальну діяльність учня.

Література:

1. Шпак С.М. Формування математичних компетентностей в учнів за новими програмами [Електронний ресурс] / С. М. Шпак - Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/formuvannya-matematichnih-kompetentnostey-v-uchniv-za-novimi-programami-26147.html>
2. Ботузова Ю. В. Деякі методичні аспекти використання ІКТ на уроках математики в процесі підготовки старшокласників до складання ЗНО // Наукові

записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / ред. кол.: С. П. Величко [та ін.]. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Вип. 9, ч. 3. – С. 158-162.

3. Юрченко А. О. Використання ІКТ на уроках математики як фахова компетентність сучасного вчителя [Електронний ресурс] / А. О. Юрченко, К. В. Юрченко – Режим доступу до ресурсу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18261/3262-11716-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed>.

4. Онопченко Г.В. Онлайн-тестування як компонент системи виявлення обдарованості у дітей [Електронний ресурс] / Г. В. Онопченко - Режим доступу до ресурсу: <http://otr.iod.gov.ua/images/pdf/2016/12/05.pdf>

5. Освітній проект «НА УРОК» 6 онлайн-інструментів для створення тестових завдань [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/post/6-onlayn-instrumentiv-dlya-stvorenniya-testovih-zavdan>

6. Кваша Н.В. Тестові технології як один із засобів перевірки й оцінки результатів навчання школярів у сучасній школі [Електронний ресурс] / Н. В. Кваша - Режим доступу до ресурсу: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura9/testovi-tehnolohiji-yak-odyn-iz-zasobiv-perevirky-j-otsinky-rezultativ-navchannya-shkolyariv-u-suchasnij-shkoli/>

7. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

Анотація. У статті зазначено, що використання ІКТ є невід’ємною частиною сучасного навчального процесу, що сприяє підвищенню якості освіти. Розглянуто авторський онлайн-тест на тему «Чотирикутники».

Ключові слова. інформаційно-комунікаційні технології, математика, онлайн-тест, чотирикутники.

Мартинюк Владислав Андрійович
ІМ, спеціальності Середня освіта (Математика)

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ СТОХАСТИКИ

Вступ. Сучасна педагогічна наука розрізняє форми проведення якісного моніторингу математичної компетентності учнів: опитування, самостійна робота, контрольна робота, тестування, залік, екзамен, есе, реферат, проект тощо. Саме тестовий контроль інтенсивно розвивається і поширюється, а використання тестових технологій посідає особливе місце у розробці та впровадженні у навчальний процес нових підходів до оцінювання досягнень учнів і виявлення рівня знань [6]. На практиці, при проведенні тестувань, використовується досить багато форм тестових завдань. Найбільш поширеними з них є завдання з вибором однієї правильної відповіді з кількох запропонованих (найчастіше - з 4 чи 5) варіантів, завдання з вибором кількох правильних відповідей із кількох запропонованих варіантів, завдання з короткою відповіддю одним числом, завдання з розгорнутою відповіддю (з повним поясненням), завдання на встановлення відповідностей (відшукування логічних пар), завдання на встановлення правильної послідовності [5]. Ще однією формою проведення моніторингу математичної компетентності є компетентнісні завдання. У результаті виконання таких завдань учні можуть продемонструвати своє ставлення до дисципліни, до самостійної роботи, рівень здобутих математичних знань і вмінь. Оцінювання таких завдань забезпечує об'єктивність і справедливість оцінки знань; відсутність емоційних стресів і перенавантажень; забезпечує прозорість і гласність результатів контролю; розвиває індивідуально-диференційований підхід до навчання та самостійної роботи учнів.

Мета статті – виділити основні технології моніторингу математичної компетентності учнів при вивченні стохастики.

Виклад основного матеріалу. Включення в шкільний курс математики елементів стохастичності є одним з найважливіших аспектів модернізації змісту математичної освіти на сучасному етапі, коли в життя стрімко ввійшли референдуми і соціологічні опитування, кредити і страхові поліси, різноманітні банківські нарахування. На вивчення елементів стохастичності в школі відводиться занадто мало часу (9 год за рівнем стандарту), щоб ґрунтовно оволодіти знаннями й особливо вміннями з цієї теми, тому із введенням стохастичної лінії ставляться за мету вимоги, що стосуються вмінь аналізувати випадкові фактори, оцінювати ймовірність, висувати гіпотези, прогнозувати розвиток ситуації і, нарешті, приймати рішення в ситуаціях, які мають ймовірнісний характер. А це передбачає формування ймовірнісно-статистичних уявлень, знань, умінь і розвитку мислення учнів.

Математичний тест для моніторингу математичної компетентності учнів складається з груп тестових завдань, що містять словесний матеріал і, зазвичай, іншу інформацію, наприклад: таблиці, графіки, діаграми тощо та одне або більше завдань, пов'язаних із цим матеріалом-стимулом. Такий формат надає учням можливість більш детально зрозуміти контекст або проблему, виконуючи низку пов'язаних завдань [7]. Широкий діапазон умінь учнів, які пишуть тест, покривається різними рівнями складності завдань, обраних для тестування. Крім того, усі найважливіші категорії оцінювання максимально представлені завданнями широкого діапазону складності. Додатково за розроблення та відбирання завдань значну увагу потрібно приділяти такому аспекту, як рівень оволодіння читанням, необхідний для успішної роботи над завданнями [4].

При вивченні теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики» пропонують тестові завдання для відпрацювання основних понять. Наприклад:

1. Кожну грань кубика пофарбували або в синій або в жовтий колір. Ймовірність того, що при підкиданні кубика випаде синя грань, дорівнює $1/3$. Скільки всього граней кубика пофарбували в жовтий колір? [2]

2. На екзамен з математики виносять 80 питань. Учень підготував лише 55 з них. Білет складається з 4 питань. Яка ймовірність того, що учневі випадуть лише ті питання, які він підготував.

3. Нехай є сейф, у якому використовуються 5 дисків, а на кожному диску є 12 букв. Скільки невдалих спроб може бути зроблено людиною, яка не знає секретного слова та добирає його навамання? [1]

4. Скількома способами із 30 учнів класу можна вибрати чотирьох для участі в математичній олімпіаді? (а) P_4 , б) P_{30} , в) A_{30}^4 , г) C_{30}^4)

5. У класі 16 хлопців і 12 дівчат. Скількома способами можна вибрати одного учня з цього класу? (а) 4, б) 28, в) 8, г) 6)

6. Із цифр 1,2,3,4,5 складають все можливі числа, кожне з яких складається не більше ніж з 3 цифр. Скільки таких чисел можна утворити, якщо дозволяється повторення цифр? (а)55,б)155, в)15, г)90) [4]

У сучасних шкільних підручниках з алгебри і початків аналізу пропонуються компетентнісні задачі, у процесі розв'язування яких учні мають виконати ряд логічних дій та показати належні знання та уміння з теми. Наприклад: *Виберіть навамання одну сторінку з книжки будь якого письменника і підрахуйте скільки разів на цій сторінці з'являються букви «о» і «б», а також скільки всього на ній букв. Оцініть імовірність появи букви «о» і «б» в цьому тексті* [8].

Також, вчитель може створювати завдання самостійно. Наприклад, після розгляду задач про виграш у лотерею, можна запропонувати виконати такі завдання:

Дізнайтеся правила перемоги у телевізійній лотереї наприклад, «Лото Забава».

Скільки чисел ви повинні вибрати?

Обчислити ймовірність виграшу в будь-який тиждень.

Обчислити ймовірність виграшу, якщо ви граєте щотижня протягом 50 років.

Скільки грошей ви могли б врятувати, не граючи? Що могли б ви купити за ці гроші?

Висновки. У сучасному світі розуміння теоретичних основ стохастичності є надзвичайно важливим для підготовки молодих людей до життя. Збільшення кількості проблем і ситуацій, із якими молодь стикається щодня, зокрема й у професійних контекстах, потребує певного рівня розуміння математики, здатності до математичного обґрунтування й використання математичних інструментів, щоб надалі ці проблеми можна було цілковито усвідомити й розв'язати [2]. Поточне оцінювання знань та вмінь учнів під час проведення уроків за допомогою тестування або розв'язування компетентнісних задач дозволяє вчителю визначити рівень теоретичної обізнаності, практичних навичок та компетентності при розв'язуванні типових задач.

Література

1. Захарійченко Ю.О. Повний курс математики в тестах / Ю. О. Захарійченко, О. В. Школьний, Л. І. Захарійченко, О. В. Школьна.— Х.: Видавництво «Ранок», 2011.— 496 с.
2. Рибальченко В.В. Елементи комбінаторики (11 кл.) / В.В. Рибальченко – Полтава. 2010. – 37 с.
3. Сергієнко В.П., Кухар Л.О. Методичні рекомендації зі складання тестових завдань / Сергієнко В.П., Кухар Л.О. – К., НПУ, 2011. – 41с.
4. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Ч. 2. Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2000. – 336 с.
5. Захарійченко Ю. О. Проект концепції проведення в Україні зовнішнього незалежного оцінювання з математики / Ю. О. Захарійченко, О. В. Школьний // Вісник ТІМО. - 2009. - № 9. - С. 29-43.

6. Аналітична доповідь про стан моніторингу якості освіти в Україні / МБО “Центр тестових технологій і моніторингу якості освіти” ; за ред. І. Л. Лікарчука. - К. : МБО “Центр тестових технологій і моніторингу якості освіти”; Х. : Факт, 2011. - 96 с.

7. PISA: математична грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, В. П. Горох, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко; перекл. К. Є. Шумова. – К. : УЦОЯО, 2018. – 60 с.

8. Є.П. Нелін, О.Є. Долгова Математика: Алгебра і початки аналізу та геометрія: підр. для 11 кл. (рівень стандарту) // Харків, "Ранок".- 2019.

9. Кваша Н.В. Тестові технології як один із засобів перевірки й оцінки результатів навчання школярів у сучасній школі [Електронний ресурс] / Н. В. Кваша - Режим доступу до ресурсу: <http://timso.koippo.kr.ua/hmura9/testovi-tehnolohiji-yak-odyn-iz-zasobiv-perevirky-j-otsinky-rezultativ-navchannya-shkolyariv-u-suchasnij-shkoli/>

10. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців // Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

11. Шпак С.М. Формування математичних компетентностей в учнів за новими програмами [Електронний ресурс] / С. М. Шпак - Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/formuvannya-matematichnih-kompetentnostey-v-uchniv-za-novimi-programami-26147.html>

12. Матяш О.І., Проблема визначення критеріїв та показників математичних компетентностей набутих учнями у процесі навчання геометрії / О. І. Матяш, Д. О. Тютюнник // Фізико-математична освіта : науковий журнал. / Серія: Педагогічні науки - №2 (20). 2019.- С.89-94.

***Анотація.** У статті розповідається про особливості моніторингу математичної компетентності старшокласників при вивченні стохастики. Наведені приклади використання задач при вивченні стохастики.*

***Ключові слова.** Математичні компетентності, моніторинг, стохастика, навчання стохастики.*

САМОКОНТРОЛЬ ТА КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Постановка проблеми. Підвищення вимог до якості освіти стає нагальною проблемою і умовою розвитку системи безперервної освіти, стимулом оновлення її змісту на основі принципів фундаментальності та практичної спрямованості. Найсуттєвішим недоліком традиційної технології навчання є розгляд студента як об'єкта навчання, і, відповідно, якість навчання залежить від викладача – суб'єкта навчання, що передає знання студентам. Застосування в практичній діяльності знань, отриманих у такий спосіб, супроводжується значними труднощами, оскільки вони здобуваються не власними зусиллями, а отже, не стають дієвими.

Мета статті обґрунтувати місце і роль самоконтролю та контролю результатів виконання самостійної роботи студентів для підвищення якості вищої освіти.

Виклад основного матеріалу. Необхідність контролю навчальної роботи й оцінювання знань студентів має об'єктивний характер. Тут діє закономірний зв'язок у ланцюгу: мета навчання – процес – результат – нова мета. У організації якісної навчальної роботи студентів, спрямованої на розвиток у них умінь і навичок самостійної роботи, перед викладачами ЗВО постають такі завдання:

- 1) вести роз'яснювальну роботу зі студентами з питань організації і методики виконання самостійної роботи;
- 2) чітко визначити мету кожного виду самостійної роботи і перелік умінь і навичок, якими студент має оволодіти;
- 3) розробити систему завдань, які у рамках навчальних завдань поступово ускладнюються;
- 4) обґрунтовано обрати методичні засоби досягнення поставленої мети;

5) здійснювати інструктаж студентів перед виконанням завдань, постійно підвищуючи вимоги до їхньої самостійної роботи;

б) перевіряти завдання і вчасно допомагати, враховуючи індивідуальні особливості кожного студента;

7) виявляти результати самостійних зусиль студентів, оцінювати й аналізувати зроблену роботу, спонукаючи до подальшого самовдосконалення.

Контроль досягнутих результатів самостійної роботи має низку функцій:

Навчальна – сприяє поглибленню, розширенню, вдосконаленню знань студентів, уточненню і систематизації набутих знань з предмета.

Діагностична – виявлення знань, умінь і навичок з метою діагностики наявних в них прогалин.

Стимулююча – поліпшення особистої дисципліни, виховання волі, характеру, дисципліни, навичок систематичної самостійної праці та інше.

Розвивальна – сприяє розвитку психічних функцій особистості – уваги, пам'яті, мислення, інтересів, пізнавальної активності, мовлення студентів.

Контролююча – визначення рівня знань, умінь і навичок, підготовленості до засвоєння нового матеріалу.

Мотиваційна – стимулювання до поліпшення навчальної діяльності, розвитку особистої відповідальності

Принципи організації контролю й оцінювання самостійної роботи студентів є метою навчально-виховного процесу:

– *принцип індивідуального характеру* перевірки й оцінки знань студентів передбачає індивідуальну та самостійну роботу викладача з кожним студентом, врахування його індивідуальних особливостей;

– *принцип систематичності і системності* перевірки й оцінки знань впливає на здійснення контролю протягом усього періоду навчання студента у ЗВО;

– *принцип тематичності* стосується усіх ланок перевірки і передбачає оцінку навчальної діяльності студентів за семестр чи навчальний рік і з кожної теми;

- *принцип диференційованої оцінки успішності* навчання студентів передбачає здійснення оцінки успішності на основі різнорівневого підходу;
- *принцип єдності вимог* викладачів до студентів передбачає урахування викладачами чинних загальнодержавних стандартів;
- *принцип об'єктивності* означає систематичний аналіз результатів міжсесійного контролю і показників успішності за єдиними критеріями з метою своєчасного здійснення заходів для поліпшення організації і змісту навчально-виховного процесу, підвищення ефективності і якості самостійної роботи студентів;
- *принцип відкритості* передбачає доведення результатів контролю до відома студентів.

Контроль результатів навчальної діяльності студентів є формою зворотного зв'язку, джерелом знань викладача про хід самостійного оволодіння студентами навчальним матеріалом, про повноту та міцність його засвоєння; контроль допомагає студентам критично оцінити свої досягнення та помилки, правильно організувати подальшу роботу, забезпечити її системність і регулярність. Ефективність навчального процесу безпосередньо залежить від поєднання контролюючої діяльності викладача із самоконтролем студентів.

Самоконтроль самостійної роботи є однією із найцінніших якостей особистості студента. Самоконтроль передбачає:

- уміння стежити за своєю поведінкою, мовою, діями й вчинками;
- відповідальність за сказане та здійснене;
- уміння контролювати ступінь розуміння й ступінь міцності засвоєння;
- уміння критично оцінювати результати власної пізнавальної діяльності.

Оволодіння вміннями самоконтролю привчає студентів до планування навчальної діяльності, сприяє вихованню уваги, пам'яті й виступає як важливий чинник розвитку пізнавальних здібностей. Навички самоконтролю формуються в процесі осмисленої діяльності. Способи самоконтролю можуть бути різними, зокрема:

- опрацювання законспектованого тексту та порівняння його з текстом навчальної книги;
- складання плану, тез, формулювань ключових положень тексту по пам'яті;
- розповідь з опорою на схеми, опорні положення;
- участь у взаємоперевірці (аналіз й оцінка усних відповідей, практичних робіт своїх товаришів; додаткові питання до їхніх відповідей).

Надзвичайно важливим елементом навчального процесу є усвідомлення студентами необхідності подання викладачам звітів про здобуті в процесі самостійної пізнавальної діяльності результати. Зокрема, від того, як організовано етап оцінювання викладачем звітних матеріалів студентів, залежать і якість самостійної пізнавальної діяльності студентів, і результативність цього процесу в цілому.

Контроль самостійної роботи студентів може бути представлений у наступних формах:

- введення питання запропонованого для самостійного вивчення в перелік питань екзаменаційних білетів;
- тестовий контроль самостійно набутих знань;
- захист письмових робіт, у тому числі рефератів та індивідуальних робіт.

Зовнішній контроль за самостійною роботою з боку викладачів має поєднуватися із самоконтролем студентів. Широке впровадження інформаційних технологій у навчальний процес породжує низку нових підходів щодо організації самостійної роботи, а також щодо контролю самостійної роботи студентів.

Проблему підготовки студентів до самостійної роботи й керівництва нею українські науковці пропонують поділяти на три блоки: мотиваційний, технологічний й організаційний. Що стосується першого блоку, то необхідно створити у студентів мотивацію до самостійної роботи, організувати відповідну діяльність. Створенню мотивації сприяє цілеспрямоване акцентування викладачем особливого значення самостійної роботи серед усіх інших форм навчання.

Неабияке значення у цьому зв'язку має надання достатньої кількості часу на самостійну роботу, що планується як частина навчального процесу. Мотиваційний аспект тісно пов'язаний з організаційним. Йдеться про те, щоб запропонувати студентам обґрунтовані норми часу на ті чи інші форми навчальної роботи, а також давати їм завдання для самостійної підготовки з урахуванням цих норм. Наявність і цілеспрямоване виконання нехай не дуже точних, але погоджених норм дисциплінує й організовує студентів. Не менше значення має й технологічний аспект самостійної роботи. Організатор самостійної роботи студентів має, по-перше, обґрунтовано визначити обсяг матеріалу, що виноситься на самостійну роботу; по-друге, забезпечити мотиваційний та технічний аспекти підготовки студентів до неї.

Висновки. Мета організації самостійної роботи студентів – навчити здобувати професійно-корисні глибокі знання і надійні вміння та навички, створити умови, за яких студенти працювали б систематично. Зміна концептуальної основи й розширення функцій самостійної роботи не тільки сприяє збільшенню її обсягу і важливості, а й викликає зміни у взаємовідносинах між викладачем і студентом як рівноправними суб'єктами навчальної діяльності, тобто коригує всі психолого-педагогічні засоби забезпечення самостійної роботи. Усе це ставить вимоги до пошуків таких форм самостійної навчальної роботи у вищих закладах освіти, коли допомога й контроль викладача не пригнічуватимуть самостійності та ініціативи студента, а привчатимуть його самостійно вирішувати питання організації, планування, контролю за своєю навчальною діяльністю, виховуючи самостійність як особистісну рису характеру.

Література

1. Матяш О.І. Теоретичні аспекти формування основ професійного саморозвитку майбутніх учителів / О. І. Матяш, Н. Ю. Шустова // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців:

методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. праць. – Вип. 41 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С. 399-404.

2. Матяш О. І. Пізнаємо, аналізуємо, міркуємо самостійно. Методичні вказівки для студентів магістратури / О. І. Матяш, Д.О. Тютюнник – Вінниця, 2016. – 57 с.

3. Матяш О. І. Пізнавальна самостійність студентів як передумова розвитку фахових компетентностей / О. І. Матяш, Л. Й. Наконечна // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.– №1 (11). – Суми: Сум. ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. – С. 429–436.

4. Матяш О. І. Удосконалення змісту самостійної дослідницької діяльності студентів – майбутніх учителів математики / О. І. Матяш // Сучасні стратегії та технології підготовки фахівців у вищій школі : матеріали Всеукр. наук.-метод. конф. (28 березня 2012 р.) – Донецьк: Дон НУ, 2012. – С. 156–158.

5. Михайленко Л.Ф. Формування здатності майбутніх учителів математики до якісної підготовки ефективних уроків математики / Л. Ф. Михайленко// Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія: // Зб. наук. праць. – Випуск 40 / Редкол.: В.І.Шахов (голова) та ін. – Вінниця: «Нілан ЛТД», 2013. С.256-259

6. Юрченко А. О. Використання ІКТ на уроках математики як фахова компетентність сучасного вчителя [Електронний ресурс] / А. О. Юрченко, К. В. Юрченко – Режим доступу до ресурсу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18261/3262-11716-2-PB.pdf?sequence=1&isAllowed>.

***Анотація.** Розглянуто місце і роль самоконтролю та контролю результатів виконання самостійної роботи студентів для підвищення якості вищої освіти.*

***Ключові слова:** пізнавальна самостійність студентів, самостійна робота, самоконтроль самостійної роботи, контроль результатів навчальної діяльності.*

Руда Віта Володимирівна
Магістр, спеціальності Середня освіта (Математика)

МІЖНАРОДНІ МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯК ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ СФОРМОВАНОСТІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Вступ. В сучасних умовах стрімкого розвитку науки і техніки математика відіграє важливу роль у формуванні інформаційного суспільства. Таке суспільство потребує нового рівня освіти. Новий зміст освіти, заснований на формуванні компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві. На сьогоднішній день однією з основних компетентностей є математична компетентність.

Мета статті. Здійснення аналізу сучасних міжнародних моніторингових досліджень як засобу вимірювання сформованості математичної компетентності, зокрема за програмами PISA, TIMSS, PIRLS.

Виклад основного матеріалу. Поняття «математична компетентність» на сучасному етапі розвитку педагогіки визначається і як ключова, і як предметна. Так, Європейська довідкова система рекомендує розглядати математичну компетентність рівнозначно із базовими компетентностями в галузі науки й техніки як ключову. У її документі «Ключові компетентності для навчання впродовж життя» подається таке визначення: «Математична компетентність – це здатність застосовувати додавання, віднімання, множення, ділення та пропорції в усних та письмових обчисленнях у повсякденних ситуаціях... Математична компетентність включає – здатність та бажання використовувати математичні способи мислення (логічне й просторове) та викладу (формули, моделі, графіки, діаграми) [4, с.189].

С. А. Раков [3, с.15] вважає, що математична компетентність визначається рівнями навчальних досягнень, для яких суттєвим є набуття математичних умінь, до яких належать: уміння математичного мислення, аргументування математичного моделювання; уміння постановки та розв'язування математичних задач, презентації

даних; уміння оперування математичними конструкціями; уміння математичних спілкувань; уміння використання математичних інструментів.

Серед багатьох аспектів якості вищої освіти ключовим є проблема оцінки (контролю) навчальних досягнень учнів. Нині дана проблема постає особливо гостро у зв'язку з переходом школи на нові освітні стандарти. Як відомо, компетенції формуються і проявляються в діяльності і оцінюються за її результатами. А це неминуче веде до необхідності створення нових інструментів вимірювання і способів оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Одним із засобів, що служить для оцінки якості знань і поліпшення ефективності навчального процесу є моніторинг. Моніторинг – відносно новий інструмент в системі освіти, хоча різні оцінки якості результатів навчання здійснювалися постійно. Мета моніторингу – не оцінити учнів, а саме виявити проблеми. Тому і в аналізі його результатів найважливіше – не узагальнені показники успішності, а дані, що демонструють вплив різних факторів на успішність, які мають стати основою для об'єктивніших і ефективніших рішень з розвитку освіти.

Міжнародна практика оперує кількома засобами вимірювання навчальних досягнень:

1. PISA – міжнародна програма оцінки знань та умінь учнів за напрямками “грамотність читання”, “математична грамотність”, “природничо-наукова грамотність”;

2. TIMSS – міжнародне дослідження якості математичної та природничонаукової освіти;

3. PIRLS – міжнародний проєкт “Вивчення якості читання та розуміння тексту” [1].

Міжнародне дослідження TIMSS. Мета цього дослідження – порівняльна оцінка природничо-математичної підготовки учнів середньої школи в країнах з

різними системами освіти та виявлення факторів, які впливають на цей рівень.

Завдання дослідження реалізуються поетапно:

- збір, аналіз та узагальнення інформації стосовно систем освіти в країнах;
- аналіз та порівняння систем природничо-математичної освіти на рівні визначення цілей, планування змісту освіти та вимог щодо підготовки учнів;
- аналіз навчального процесу з математики та природничо-наукових предметів;
- оцінка результатів навчання, яка включає оцінку навчальних досягнень учнів та виявлення її залежності від попередніх факторів;
- аналіз взаємозв'язку між запланованими та реалізованими рівнями освіти і результатами навчання.

Міжнародна програма PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study).

Це програма вивчення якості читання та розуміння тексту, що дає змогу оцінити навички учнів 4-х класів з читання на розуміння. За результатами дослідження можна отримати відповіді на запитання:

- наскільки добре читають випускники початкової школи порівняно зі своїми однолітками з інших країн;
- якими рівнями читацької грамотності володіють учні й чи люблять четвертокласники читати;
- як сім'я сприяє розвитку грамотності дітей;
- як на сьогодні організовано навчання читанню в школах;
- чи має навчання читанню національні особливості порівняно з іншими країнами і якщо так, то в чому вони полягають;
- чи відрізняються методи навчання, які використовують учителі в початковій школі у різних країнах.

Посилення інтересу до проблеми діагностики та формування компетенцій викликала міжнародна програма моніторингу шкільних досягнень PISA (Programme for International Student Assessment). Мета цього дослідження – оцінити математичну грамотність і грамотність в області читання та природознавства 15-16 річних учнів організацій загальної середньої, технічної та професійної освіти.

Розглянемо більш детально математичну грамотність, як одну з складових даного дослідження. У міжнародних дослідженнях PISA математична грамотність – здатність людини визначати й розуміти роль математики у світі, висловлювати добре обґрунтовані математичні судження та використовувати математику таким чином, щоб задовольняти сьогоденні й майбутні потреби.

Оціночна технологія тесту PISA перевіряє можливості використання даної вікової категорії математичних знань в ситуаціях, що вимагають логічних підходів і математичної інтуїції. Таким чином, міжнародні експерти даного проекту оперують таким педагогічно-практичним поняттям як «математична грамотність».

Міжнародні експерти проекту PISA визначають два основні принципи поняття «математична грамотність»:

➤ Фундаментальні математичні ідеї як група взаємопов'язаних загальних математичних понять, пов'язаних з реальною дійсністю, характеризують загальні властивості для різноманітних об'єктів і явищ і тим самим сприяють кращому розумінню ролі математики в осягненні і описі навколишньої дійсності.

➤ Математична компетентність як поєднання математичних знань, умінь, досвіду і здібностей людини, які забезпечують успішне вирішення різних проблем і вимагають використання знань з області математики.

Наведемо для прикладу практико-орієнтовні завдання у форматі PISA:

Задача 1. «Тарифний план»

Мережа мобільного зв'язку пропонує на вибір три тарифних плани:

<i>Тарифний план</i>	<i>Абонентська плата</i>	<i>Плата за 1 хвилину розмов</i>
1. Погодинний	980 тг. в місяць	7 тг.

2. Комбінований	1000 тг. за 500 хв. в місяць	3 тг. за 1 хвилину, понад 500 хв. в місяць.
3. Безлімітний	1500 тг.	0 тг.

Абонент вибрав найдешевший тарифний план, вважаючи, що тривалість розмов становить 650 хвилин в місяць.

Питання 1. Який тарифний план обрав користувач?

Питання 2. Яку суму заплатить користувач за місяць, якщо загальна тривалість розмов дійсно буде 650 хвилин?

Відповідь: 1) «Безлімітний»; 2) 1500 тенге.

Задача 2. «Кроки»

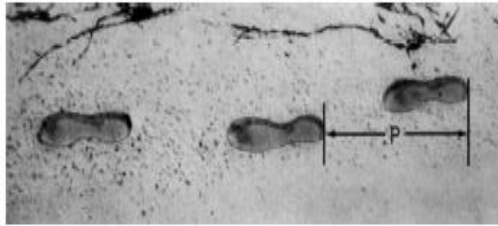


Рис. 1

На Рис. 1 зображено сліди людини, які вона залишила на піску. Довжина кроку – відстань між двома сусідніми слідами.

Залежність між числом кроків дорослого чоловіка й довжиною його кроку наближено виражається формулою $\frac{n}{P} = 140$, де n – кількість кроків за одну хвилину, P – довжина кроку в метрах.

Завдання 1. Використовуючи наведену формулу, обчисліть довжину кроку Андрія, якщо він робить 70 кроків за хвилину.

Розв’язання:

За даною формулою отримуємо: $\frac{n}{P} = 140 \Leftrightarrow P = \frac{n}{140}$

За умовою Андрій робить 70 кроків за хвилину, значить, $n = 70$. Довжина його

кроку (в метрах) дорівнює: $P = \frac{70}{140} = 0,5$.

Відповідь: 0,5 м.

Задача 3. Обчисліть площу підлоги горища – квадрата ABCD.

Розв'язання

Довжина сторони квадрата ABCD дорівнює 12 м.

Тоді його площа: $S = 12^2 = 144$ кв. м.

Відповідь: 144 м² [2].

Висновки. Проблема оцінювання сформованості компетентностей учнів належить до найменш розроблених та найбільш серйозних проблем, пов'язаних з упровадженням компетентнісного підходу до навчання на уроках математики. Тести TIMSS, PISA, PIRLS покликані з'ясувати, наскільки людина володіє здатністю використати знання для вирішення суто практичних завдань. Більше того, завдання цього дослідження спеціально побудовані так, щоб перевірити уміння школярів вирішувати цілком реальні життєві ситуації.

Література

1. Моніторинг стандартів якості освіти: світові досягнення та українські перспективи / за заг. ред. О. Л. Локшиної. – К. : К.І.С., 2004. – 128 с.

2. Програма PISA (програма міжнародного оцінювання учнів) / Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. – 2011. № 11 – 12. – С.39 – 68.

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

4. Старша школа зарубіжжя: організація та зміст освіти / за ред. О. І. Локшиної. – К. : СПД Богданова А.М., 2006. – С. 189.

5. Матяш О. І. Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів у процесі методичної підготовки / О.І. Матяш, А.В.Терепа // Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки» №17(350). – Черкаси, 2015. – С.134-140.

Анотація: У статті проаналізовано міжнародний досвід проведення моніторингових досліджень як засобу сформованості математичних компетентностей учнів у процесі навчання математики.

Ключові слова: компетенція, математична компетентність, моніторинг, моніторингові дослідження, TIMSS, PISA, PIRLS.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТРИКУТНИКІВ

Вступ. На сьогодні в Україні триває процес реформування освітньої системи, спрямований на розвиток та набуття особистістю якісних здатностей, приведення вітчизняних критеріїв та стандартів освіти у відповідність до європейських вимог. Компетентнісний підхід стає реалією сучасної освіти та активно реалізується в навчально-виховному процесі, оскільки вирішення завдань сучасної школи потребує істотного посилення самостійної й продуктивної діяльності тих, хто навчається, розвитку їхніх особистісних якостей і творчих здібностей.

Мета статті – розглянути особливості використання тестових технологій для моніторингу математичної компетентності учнів на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Поняття «компетентність» пов'язується з обізнаністю, авторитетністю, кваліфікованістю.

Компетентність має такі складові:

– знання, але не просто інформація, яка швидко змінювана, динамічна, різноманітна, яку треба вміти знайти, відсіяти від непотрібної, перевести у досвід власної діяльності;

– уміння використовувати це знання у конкретній ситуації; розуміння, яким чином добути це знання, для якого знання який метод потрібний;

– адекватне оцінювання – себе, світу, свого місця в світі, конкретного знання, необхідності чи зайвості для своєї діяльності, а також методу його здобування чи використання [3, с.105].

У педагогічній науці поняття «математична компетентність» розглядається по-різному, залежно від контексту розв'язуваних дослідниками наукових завдань.

За визначенням PISA математична компетентність – поєднання математичних знань, умінь, досвіду та здібностей людини, які забезпечують успішне розв’язання різноманітних проблем, що потребують застосування математики. При цьому мають на увазі не конкретні математичні вміння, а більш загальні уміння, що включають математичне мислення, математичну аргументацію, постановку та розв’язання математичної проблеми, математичне моделювання, використання різних математичних мов, інформаційних технологій, комунікативні вміння [7].

Математична компетентність, за С.А. Раковим, – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [1, с. 15].

Для перевірки рівня сформованості математичної компетентності проводять моніторинг.

Моніторинг (спостереження) — система постійного спостереження за явищами і процесами, що проходять в навколишньому середовищі і суспільстві, результати якого служать для обґрунтування управлінських рішень по забезпеченню безпеки людей та об’єктів економіки [5]. Поняття «моніторинг» вивчається й використовується в межах різних сфер науково-практичної діяльності, у тому числі педагогічної. Водночас необхідно відзначити, що окремі аспекти цієї важливої проблеми ще потребують вивчення. Насамперед виявлення різниці та визначення особливостей між поняттями «навчальний моніторинг», «педагогічний моніторинг», «моніторинг якості освіти», «моніторинг якості навчання» тощо, категорії яких сучасними вченими розкриваються неоднозначно і свідчать про різні підходи до їх використання.

Д. Матрос, Д. Полев, Н. Мельников розглядають моніторинг як механізм контролю й відстеження якості освіти, постійне спостереження за навчально-виховним процесом з метою виявлення його відповідності бажаному результату або

першочерговим пропозиціям, що дозволяє виявити тенденції розвитку системи освіти. За переконанням учених, поняття «освітній моніторинг» як категорія педагогічна й управлінська - не копіює загальних положень теорії інформації, а переводить їх на мову педагогіки, психології й управління. Дослідники вважають, що завдання вчених полягає в конкретизації положень теорії, а завдання вчителя - реалізувати їх у практичній діяльності.

Мета моніторингу – не оцінити учнів, а саме виявити проблеми. Тому і в аналізі його результатів найважливіше – не узагальнені показники успішності, а дані, що демонструють вплив різних факторів на успішність, які мають стати основою для об'єктивніших і ефективніших рішень з розвитку освіти [9]. Одним із ефективних методів перевірки рівня сформованості математичної компетентності у є використання тестових технологій. Ефективне застосування тестів вимагає від учителя ознайомлення з типами тестових завдань, загальними підходами до їх створення та особливостями оцінювання [7].

Тестові завдання дозволяють за короткий час перевірити великий об'єм вивченого матеріалу, швидко діагностувати оволодіння учнями основного рівня підготовки з окремих тем, а також курсу в цілому [8].

Тести містять завдання, які дозволяють перевірити рівень логічного, проблемного, критичного, комбінаторного, візуального мислення учнів і здійснити контроль за рівнем їх навчальних досягнень [8].

На сьогодні перевагами тестового контролю залишаються:

1. Висока технологічність, що забезпечує розробку, проведення та підрахунок результатів із застосуванням комп'ютерної техніки; у випадку відсутності технічних засобів, легкість підрахунку правильних відповідей забезпечують трафарети (ключі) та інші пристосування, що заощаджують час педагога.

2. Об'єктивність оцінювання, що застерігає від упередженого ставлення і забезпечує рівні умови суб'єктам навчального процесу під час тестового контролю.

3. Простота процедури проведення тестування та обробки отриманих результатів.

4. Використання кількісних показників для визначення рівня засвоєння матеріалу.

5. Чіткість та однозначність умов тестових задач, що забезпечує рівність у сприйнятті їх змісту.

6. Одночасність перевірки знань усіх учнів класу [8].

До недоліків сучасних тестів відносять наступні: результати вказують не причинний зв'язок, а головну тенденцію; виявляють результат, а не хід його отримання; недостатньо відбивають емоційно-вольову сферу особистості та інтерес до предмета; вимагають значну кількість часу, необхідного для створення ефективного стандартизованого тесту.

Створювати тести можна за допомогою сервісів. Ось деякі з них: GOOGLE ФОРМИ, АЙРЕН, MYTEST, МАЙСТЕР-ТЕСТ, EASYQUIZZY.

Зручною програмою для створення тестів є MYTEST. Повністю безкоштовна програма зі зручним редактором тестів, яка вміє працювати з сімома типами завдань: одиночний вибір, множинний вибір, встановлення порядку проходження, встановлення відповідності, ручне введення числа, ручне введення тексту, вибір місця на зображенні. Параметри тестування, завдання і зображення до завдань – все зберігається в одному файлі, що зручно для вчителя [2].

В MYTEST можна розробити, наприклад, такий тест з теми «Трикутники» для учнів 7 класу для перевірки рівня сформованості математичної компетентності учнів.

1. Як називається відрізок, що сполучає вершину трикутника із серединою його протилежної сторони?

А. Висота	Б. Медіана	В. Бісектриса	Г. Ширина	Д. Інша відповідь
-----------	------------	---------------	-----------	-------------------

2. Знайдіть третій кут трикутника, якщо два з них дорівнюють 75° і 35° .

А. 18°	Б. 60°	В. 70°	Г. 160°	Д. Інша відповідь
---------------	---------------	---------------	----------------	-------------------

3. У трикутнику ABC кути А і В по 35° . Знайдіть зовнішній кут трикутника при вершині С.

А. 70°	Б. 35°	В. 110°	Г. 180°	Д. Інша відповідь
---------------	---------------	----------------	----------------	-------------------

4. Чому дорівнює внутрішній кут рівностороннього трикутника?

А. 120°	Б. 30°	В. 90°	Г. 60°	Д. Інша відповідь
----------------	---------------	---------------	---------------	-------------------

5. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 100 см. Знайдіть його сторони, якщо вони пропорційні числам 1, 2, 2.

А. 20, 40, 40	Б. 40, 20, 20	В. 60, 20, 20	Г. 20, 30, 50	Д. Інша відповідь
---------------	---------------	---------------	---------------	-------------------

6. Кут при вершині рівнобедреного трикутника дорівнює 40° . Знайдіть кут між висотами, проведеними до бічних сторін.

А. 90°	Б. 40°	В. 150°	Г. 140°	Д. Інша відповідь
---------------	---------------	----------------	----------------	-------------------

7. Маємо $\triangle HGI$, HJ – бісектриса кута IHG . Обчислити кут IHG , якщо $\angle JHG=62,5$.

8. Обчислити периметр трикутника ВАС, якщо CF - медіана, і відомо, що: $AF=4,5\text{мм}$, $AC=15\text{мм}$ і $BC=12\text{мм}$.

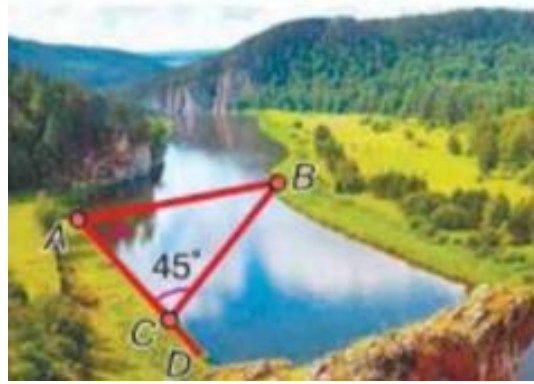


Рис. 1

9. Щоб виміряти на місцевості відстань між двома пунктами А та В, з яких один (пункт В) неприступний, провішують пряму AD, перпендикулярну до АВ (рис.1). На прямій AD знаходять таку точку С, щоб $\angle ACB=45^\circ$. Шукана відстань АВ дорівнює АС. Чому? [10, с.90].

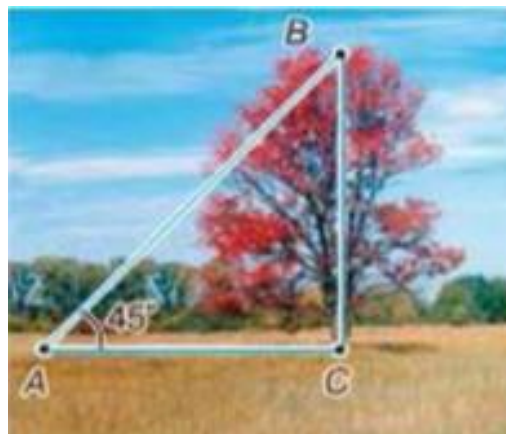


Рис. 2

10. Поясніть за рис.2, як можна знайти висоту дерева. [10, с.90]

11. Як скористатися властивістю катета, що лежить проти кута 30° , для вимірювання відстаней між двома пунктами на місцевості, якщо між ними є перешкода, але до кожного з них можна підійти?

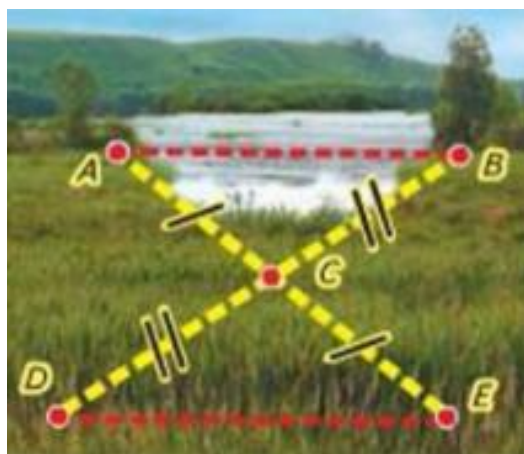


Рис. 3

12. На рис.3 показано, як виміряти відстань між пунктами А і В, між якими не можна пройти по прямій. Поясніть вимірювання.

Цей тест допомагає перевіряти рівень сформованості процедурної, геометричної та логічної компетентності.

Висновки. Тестування є одним із методів контролю знань, підтриманий на державному рівні і може бути корисним досвідченому педагогу за умови свідомого підходу до тестування через використання стандартизованих методик, дотримання основних позицій процедури проведення, обробки та аналізу отриманих результатів. Тестові технології є ефективним засобом, який допомагає визначати рівень сформованості математичної компетентності учнів.

Література

1. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія / Раков С. А. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
2. Бережко Ю. 9 програм, щоб легко створити тести для учнів [Електронний ресурс] / Юлія Бережко // АБЕТКАland. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://abetkaland.in.ua/programy-dlya-stvorennya-testiv-dlya-uchniv/>.
3. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. – К., 1997. – 399 с.

4. Прозорна А. В. Підготовка учнів 9-х класів до ДПА з математики [Електронний ресурс] / А. В. Прозорна. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://dorobok.edu.vn.ua/file/get/2013>.

5. Бахрушин В. Про що свідчать деякі результати моніторингового дослідження з математики [Електронний ресурс] / Володимир Бахрушин // НУШ. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://nus.org.ua/view/pro-shho-svidchat-deyaki-rezultaty-monitoryngovogo-doslidzhennya-z-matematyky/>.

6. Головань М. Математична компетентність: сутність та структура [Електронний ресурс] / М. Головань. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/53034/6/Holovan_Matematychna_kompetentnist.pdf.

7. Лісна Л. М. Математичні компетентності [Електронний ресурс] / Л. М. Лісна – Режим доступу до ресурсу: <http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/matematichni-kompetentnosti.html>.

8. Блажко М.А. Тестові технології в оцінюванні навчальних досягнень учнів з української мови: основні поняття і терміни/ Вісник. Львів. УН-ТУ /Серія філол. 2010. - Вип.50. - С.174-179.

9. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

***Анотація.** У статті розглянуто особливості використання тестових технологій на уроках математики, запропоновано тест, який можна використовувати у 7 класі на уроках геометрії для перевірки рівня сформованості математичної компетентності учнів.*

***Ключові слова:** моніторинг математичної компетентності, математична компетентність, тестові технології.*

Черниш Вікторія Миколаївна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Сучасні освітні реформи в нашій країні вимагають використання принципово нових педагогічних технологій. Успіх діяльності в ринкових умовах визначається вмінням приймати нестандартні рішення, рішучістю, енергійністю, заповзятістю, наполегливістю. Ці якості складно сформувати без індивідуалізації і диференціації навчання, без урахування інтересів і здібностей учнів. Останнім часом досить широко стала використовуватися тестова технологія контролю знань і вмінь учнів у школах України.

В системі освіти України є досить багатий досвід вдосконалення системи контролю знань учнів. Тестовій методиці контролю знань присвятили свої праці М. Барна, М. Блажко, І. Булах, В. Ільїн, Л. Коваленко, О. Ковальчук, А. Комишан, В. Леонський, М. Лавінський, Л. Паращенко, Н. Пастушенко, В. Шпильовий та інші.

Тестування є предметом дослідження зарубіжних педагогів, таких як В. Аванесова, А. Алексеєва, А. Анастасі, П. Блонський, Н. Гронлунди, О. Майорова, Є. Міхайличева, М. Челишкова та ін. Використання комп'ютерного тестування розкрито в працях П. Андронатія, В. Бикова, Л. Білоусової, І. Булах, О. Кириленко, В. Котика, Т. Солодкої, П. Уханя та ін. [2].

Починаючи з 90-х років, у навчально-методичній літературі з'явилася ціла низка публікацій, присвячених використанню тестів у середній школі. На думку В. Ільїна [3] велика заслуга тестів полягає в тому, що вони дозволяють звичайну відповідь учня «мені так здається» замінити словами «Я це знаю» або «Я це не знаю».

Метою статті є виокремлення особливостей використання та складання тестів для контролю знань, умінь та навичок учнів при навчанні математики.

Виклад основного матеріалу. Тестом (від англійського слова *test* – спроба, випробування, дослід) називають невеликі стандартизовані завдання (запитання і задачі), за допомогою яких проводиться психологічне дослідження. Основні ознаки тестів та їхні функції відображено в сучасних словникових визначеннях тестів у психолого-педагогічній галузі:

1. Тест – це об’єктивне і стандартизоване вимірювання, яке легко піддається кількісній оцінці, статистичній обробці і порівняльному аналізу [4].

2. Тест – це специфічний інструмент, що складається із сукупності завдань або запитань і проводиться в стандартних умовах, дозволяє виявити типи поведінки, рівень володіння певними видами діяльності тощо [5].

Незважаючи на відмінності у цих визначеннях, вони є досить близькими між собою. Найсуттєвішим у них є те, що тест, у психолого-педагогічному розумінні цього слова, означає перевірку, випробування.

В літературі також зустрічається ще таке визначення тестів досягнень: «Тести – це достатньо короткі, стандартизовані чи нестандартизовані спроби, випробування, які дозволяють за короткі проміжки часу оцінити викладачами результативність пізнавальної діяльності учнів, тобто оцінити ступінь і якість досягнення кожним учнем цілей навчання» [1].

Розглянемо коли можна і бажано використовувати тести. Тестування може бути *вступним*, перед початком вивчення теми. Головна мета цього тестування – встановити наявні знання учнів і використати їх для кращого засвоєння нової теми. Тести також використовуються і для *первинного закріплення* знань при вивченні нового матеріалу. Дуже важливе значення мають тести, особливо в старших класах, для *самоконтролю* і *самоперевірки* учнів.

Відзначимо доцільність використання тестових завдань в процесі перевірки засвоєння теоретичного матеріалу, оскільки звичайне фронтальне опитування правил, властивостей і теорем, ми вважаємо недосить ефективним способом перевірки теоретичних знань учнів. Тести пожвавлюють процес навчання, а

простота, стислість, лаконічність умов завдань дозволяє перевірити великий об'єм навчального матеріалу, економлячи час, який витрачається на опитування.

Під час навчального процесу тести виконують такі функції:

1. *Контролююча.* Ця функція полягає у виявленні стану знань і вмінь учнів, рівня їхнього розумового розвитку, у вивченні ступеню засвоєння прийомів пізнавальної діяльності, навичок раціональної навчальної праці.

2. *Навчальна* функція тестового контролю полягає у вдосконаленні знань і вмінь, їхній систематизації. В процесі перевірки учні повторюють і закріплюють вивчений матеріал. Вони не лише відтворюють раніше вивчене, але й використовують знання та вміння в новій ситуації.

3. *Діагностична* функція полягає в отриманні інформації про помилки, недоліки і прогалини у знаннях і вміннях учнів, а також про причини, які породжують ускладнення при оволодінні новим навчальним матеріалом, про кількість і характер помилок.

4. *Розвивальна* функція контролю полягає у стимулюванні пізнавальної активності учнів, у розвитку їхніх творчих здібностей.

5. *Орієнтуюча* функція полягає в отриманні інформації: наскільки міцно засвоєно і вивчено навчальний матеріал окремим учнем і класом у цілому. Контроль допомагає школярам краще пізнати себе, оцінити свої знання і можливості.

6. *Виховна* функція контролю полягає у вихованні в учнів відповідального ставлення до навчання, дисциплінованості, охайності, чесності тощо.

При розробці тестів необхідно дотримуватися таких принципів:

Значущість. Включення в тест лише тих елементів, які можна вважати найбільш важливими, ключовими в загальній системі контрольованих знань.

Взаємозв'язок змісту і форми. Справжній педагогічний тест можна охарактеризувати як результат взаємозв'язку змісту завдання з найбільш придатною формою. Тому і розрізняють різні види тестів (закриті, відкриті, тести на відповідність, на встановлення істинності чи хибності твердження тощо).

Наукова достовірність. Кожне завдання тесту спирається, як правило, на факт, теорему, норму, закон або на апробований у практиці метод.

Повнота і достатність кількості завдань. Кількість завдань традиційного тесту зазвичай буває не менша тридцяти. Відповідність змісту тесту рівню сучасного стану науки. Комплексність і збалансованість змісту тесту (підсумковий тест не будується на змісті однієї теми).

Системність змісту (формулювання змісту тестових завдань, який відповідає вимогам системності).

Варіативність змісту (множина варіантів завдань одного і того ж тесту, які приблизно рівні за складністю, мають подібні показники варіації тестових балів учнів).

Зростаюча складність. Цей принцип означає, що кожен елемент змісту освіти в процесі навчання і контролю володіє деякою посередньою мірою складністю для учнів, на яку опираються вчителі.

Однією з основних вимог, які висуваються до тестових завдань, є те, що вони повинні мати однозначно правильну відповідь.

Під час проходження педагогічної практики у школі, з метою підвищення активності і самостійності учнів на уроках математики, ми використовували методику тестового контролю з вибірковою відповіддю таких типів: доповнення, вибіркового, нагадування, альтернативний, ранжування, комбінований. Ці типи розвивають в учнів уміння аналізувати задачі і знаходити оптимальні шляхи їх розв'язування. Слід відзначити, що для виконання різних типів тестових завдань необхідні такі мисленнєві операції, як порівняння, аналіз, синтез, функція, аналогія, умовиводи та ін. Отже, системна перевірка знань не лише сприяє міцному засвоєнню навчального матеріалу, але й виховує свідоме ставлення до навчання, формує охайність, працелюбство, цілеспрямованість, активізує увагу, розвиває здатність до аналізу. Разом із цими перевагами, даний метод привносить різнобарв'я у навчальну роботу, підвищує інтерес до предмету. Варіанти завдань

індивідуальні для кожного учня. Зміст таких тестів розрахований на різний рівень розумової діяльності, відповіді на завдання передбачають їхню диференціацію, що є досить важливо для психологічно нестійких учнів.

На своїх уроках ми використовували тестові завдання для закріплення, повторення і при підсумковому контролі знань. За результатами тестування складали моніторинг знань учнів. Дослідження показало, що впровадження системи тестування на уроках математики значно покращило якість знань і успішність учнів. Сформувалися навички самостійно вдосконалювати та поглиблювати свої знання з математики, а це, в свою чергу, сприяє розвитку інтересу до цього предмету.

Висновки. Отже, ми хочемо підкреслити важливість і педагогічну цінність тестового методу, за допомогою якого можна статистично точно проаналізувати процес отримання знань, викоренити недоліки і побачити подальші перспективи його розвитку.

Тести досягнень як інструмент оцінювання мають значні відмінності від контрольних робіт. Насамперед, тести – більш якісний і достовірний спосіб оцінювання, і найважливіше те, що показники тестів орієнтовані на вимірювання ступеню, визначення рівня засвоєння ключових понять, тем і розділів навчальної програми, умінь і навичок тощо, а не на констатацію формально засвоєних знань.

Критичне ставлення до тестування, розуміння його закономірностей дозволить педагогу адекватно використовувати тести для покращення педагогічного процесу.

Література

1. Блажко М. Тестові технології в оцінюванні навчальних досягнень учнів з української мови: основні поняття й терміни. Вісник Львівського ун-ту. Серія філол. 2010. Вип. 50. С. 174-179.

2. Булах І. Є. Наукове обґрунтування підходів до шкалювання результатів зовнішнього незалежного оцінювання / І. Є. Булах, О. І. Ляшенко, М. Р. Мруга, Л. І. Середа // Тестування і моніторинг в освіті. – 2009. – № 4. – С. 17–19.

3. Ільїн В. Методика тестового контролю успішності навчання студентів : монографія / В. В. Ільїн, П. Г. Лузан, Я. М. Рудик. К. : НАКККиМ, 2010. – 223 с.

4. Коваленко Л. Короткий тестологічний словник-довідник. Київ: Грамота, 2008. – 160 с.

5. Сліпушко О.М. Тлумачний словник чужомовних слів в українській мові: [Правопис. Граматика] / О.М. Сліпушко; наук. ред.. Л.І. Андрієвський. – К.: Видавництво “Криниця”, 1999. – 507 с.

6. Лісна Л. М. Математичні компетентності [Електронний ресурс] / Л. М. Лісна – Режим доступу до ресурсу:
<http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/matematichni-kompetentnosti.html>.

7. Блажко М.А. Тестові технології в оцінюванні навчальних досягнень учнів: основні поняття і терміни/ Вісник. Львів. УН-ТУ /Серія філол. 2010. - Вип.50. - С.174-179.

8. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

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

Анотація. Стаття присвячена тестовому методу діагностики рівня знань, умінь і навичок учнів у навчальному процесі. У статті наведено та проаналізовано рівні визначення поняття «тест»; охарактеризовано основні функції тестового контролю; наведено основні принципи розробки тестів.

Ключові слова: тест, відкритий тест, закритий тест, навчальний процес, функції тестового контролю, принципи розробки тестів.

Липко Богдан Сергійович
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ОНЛАЙН ТЕСТУВАННЯ ЯК МЕТОД ПЕРЕВІРКИ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. На сучасному етапі реформування системи освіти України набуває значення теоретичне узагальнення й нове вирішення проблеми науково-обґрунтованої підготовки учнів до неперервного навчання. Згідно із Законами України «Про освіту» та «Про загальну середню освіту», Національною доктриною розвитку освіти в Україні у ХХІ ст., Державними стандартами базової і повної загальної середньої освіти перед педагогічними колективами загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) та вищих навчальних закладів (ВНЗ), науковцями постає завдання обґрунтування та реалізації таких умов для навчання і розвитку особистості, за яких відбуваються її самоосвіта й саморозвиток, зростає пізнавальна самостійність, розвиваються вміння використовувати набуті знання і вміння для творчого розв'язання проблеми власної соціалізації, формується здатність до критичного мислення, опрацювання великого масиву навчальної інформації, прагнення до позитивної динаміки в траєкторії особистісного розвитку.

Мета статті. Метою даної статті є виклад основних положень та характеристика ролі тестування як способу виявлення умінь та навичок учнів по навчанню математики.

Виклад основного матеріалу. Підготовка до навчання розглядається в науковій літературі у двох основних аспектах: як підготовка дитини до навчання у школі (Ю. Гільбух, С. Коробко, Л. Кондратенко, О. Проскура, Н. Стадненко, Т. Ілляшенко, А. Обухівська, Т. Танько, Г. Цукерман та ін.) і як підготовка випускника школи до вступу у ВНЗ (Л. Григорчук, Л. Добровольська, Н. Кнорр, О. Лук'янченко та ін.). Останнім часом з'явилася ще одна група досліджень, у яких розглядаються

проблеми підготовки учнів до ЗНО навчальних досягнень (Л. Боголюбов, Н. Грязнова, В. Квітко, Н. Ковальська, Є. Курченко, Л. Савельєва, Н. Сосюк та ін.).

Теоретичний аналіз проблеми математичної підготовки учнів є, на нашу думку, складним і багатоаспектним явищем, оскільки передбачає узагальнення досвіду математичної підготовки й відображення об'єктивних закономірностей розвитку сфери освіти в проектуванні на процес вивчення математики.

В. П. Кохановський коментує необхідність теоретичного рівня розгляду будь-якої наукової проблеми як переважання раціонального моменту «понять, теорій, законів та інших форм мислення і розумових операцій». На думку вченого, теоретичне пізнання дає можливість вивчити явища і процеси у контексті їх «універсальних внутрішніх зв'язків і закономірностей, що осягаються за допомогою раціональної обробки даних емпіричного знання» із залученням понять, умовиводів, законів, категорій, принципів. Погоджуючись з ученим, зазначимо, що виділення категорій, понять, формулювання принципів математичної підготовки учнів дає можливість ґрунтовно проаналізувати цю проблему з метою її практичного вирішення.

Теоретичне підґрунтя проблеми дослідження математичної підготовки учнів до навчання в технічному університеті як різновид наукової теорії реалізує певні функції, серед яких найбільш суттєвими, на нашу думку, є такі:

1) синтетична, тобто об'єднання наявного знання про математичну підготовку учнів на різних ступенях навчання у ЗНЗ та поза ним у цілісну систему, яка якнайповніше має відображати ідеалізований об'єкт дослідження – систему доуніверситетської підготовки учнів;

2) пояснювальна, значення якої полягає у виявленні суттєвих причинно-наслідкових закономірностей, походження, розвитку та суттєвих характеристик математичної підготовки учнів до навчання в технічному університеті;

3) прогностична, тобто передбачення невідомих раніше педагогічних фактів на підставі здійсненого аналізу проблеми математичної підготовки учнів до навчання в технічному університеті;

4) практична функція як основа позитивної динаміки в реалізації доуніверситетської математичної підготовки учнів до навчання в технічному університеті. Зважаючи на подане вище розуміння теоретичного підґрунтя проблеми математичної підготовки учнів до навчання в технічному університеті, насамперед варто зупинитися на базових поняттях дослідження, а також на аналізі теоретичного доробку вчених із різних галузей знання (філософії, психології, соціології, педагогіки) у контексті означеної проблеми.

Одне із перших визначень самостійної роботи в умовах класноурочної системи традиційної загальноосвітньої школи належить Б. П. Єсипову. Самостійною він називає таку роботу учня, що виконується без безпосередньої участі вчителя, але за його завданням у спеціально відведений для цього час; при цьому учні свідомо прагнуть досягти поставленої в завданні мети і виражають в тій або іншій формі результати своїх дій (розумових або фізичних). Розширене тлумачення самостійної роботи наводить А. В. Усова, яка самостійною називає таку роботу учнів, що виконується ними у спеціально відведений час за завданнями й під контролем вчителя, але за умов відсутності його безпосередньої участі, у спеціально відведений час; при цьому учні свідомо намагаються досягти поставленої мети, докладаючи розумових зусиль, а результати розумових та фізичних дій подають у тій чи іншій формі (усна відповідь, графічна побудова, розрахунки, опис та аналіз дослідів, розрахунки тощо) [27].

Розглянемо систему онлайн-тестування як одного з видів можливого проведення контролю знань. Визначимо її роль і місце в сучасній освіті. Даний вид контролю дозволяє викладачам отримувати точнішу і об'єктивну інформацію про рівень засвоєння знань учнями. Онлайн-тест в процесі контролю здатний забезпечити рівні для всіх учнів умови перевірки. Це дозволяє реалізувати

індивідуалізацію та диференціацію навчання. Для діагностики того наскільки було успішно вивчення можливе використання різних форм тестування, але бажано, щоб обрана форма дозволяла оперативно отримувати результати перевірки знань умінь і навичок. Варто розібратися, що таке тестовий контроль.

Теорія тестів з'явилася на початку ХХ століття на стику декількох наук: психології, педагогіки і соціології. Дана теорія в цих науках називається по-різному. Наприклад, закордонні психології називають цю теорію психометрики, а педагоги - педагогічним виміром, але її ідея залишається однаковою: наука про тести. Що ж мається на увазі під поняттям тесту? У книзі Майорова А.Н. «Теорія і практика створення тестів для системи освіти (як вибирати, створювати і використовувати тести для цілей в освіті)» зазначається, що «у вузькому сенсі електронне тестування в педагогіці означає використання стандартизованих педагогічних тестів для вимірювання та оцінки результатів навчання. У широкому ж розумінні онлайн-тестування - це будь-яке випробування з метою вимірювання досягнення учня».

Існує безліч визначень тесту, але в більшості випадків вони зводяться до того, що тест - це набір перевірочних завдань, складених за певними правилами і мають вузьку спрямованість. Існують і інші підходи до даного питання. Аванесов В.С. вважає, що поняття тесту зводиться до педагогічної діяльності по створенню завдань, які можуть застосовуватися як для контролю, так і для навчання.

З усього вище сказаного можна відзначити, що тест - це не просто якийсь набір випробувань, після якого можна сказати, на скільки засвоєні знання, а важливий елемент в навчанні, який повинен містити в собі наступні складові:

1. систему завдань;
2. систему пред'явлення завдань;
3. систему перевірки та обробки результатів;
4. систему аналізу результатів.

Система пред'явлення завдань - це система, в якій визначається спосіб пред'явлення тестових завдань учням. Тут можна виділити два способи

пред'явлення: тестові завдання в електронному вигляді або у вигляді бланку. Система перевірки та обробки результатів тестових завдань - це система встановлення кількості правильних відповідей, виявлення помилок учнів і визначення їх оцінки. Дана система буде залежати від системи пред'явлення завдань. При пред'явленні завдань в електронному вигляді, як правило, відбувається автоматична обробка, що дозволяє учням швидко дізнатися власну оцінку і побачити свої помилки. При пред'явленні тесту у вигляді паперового бланка перевірка здійснюється за інструкцією, яка повинна бути складена при створенні тесту. У даній інструкції описуються правила, за якими повинні діяти перевіряючі.

На відміну від бланкових систем тестування, онлайн тести дозволяють використовувати складні методи контролю оцінки знань учнів, знизити фінансові та часові витрати при проведенні тестування, застосувати в тестах мультимедійні завдання, а так само підвищити відкритість процесу тестування. Але поряд з достоїнствами, у онлайн тестів є і свої недоліки: підвищується ймовірність випадкового вибору відповіді, знижується увага на оформлення рішення, втрачається логіка міркування, втрачається інформація про процес виконання окремих завдань учнями. Найбільш поширеним способом онлайн тестування є підготовка спеціальних баз з тестовими завданнями.

При цьому кожне завдання має певний набір характеристик і відгуків. Тести як системи контролю в сучасній освіті використовуються вже давно. На сьогоднішній день існує безліч варіантів тестів, розроблених з різних предметів, як в електронному вигляді, так і випускаються в спеціальних збірниках. Доступність таких систем спрощує можливість по використанню тестів в системі контролю знань. У сучасній освіті тести відіграють провідну роль.

Висновки. Таким чином, онлайн-тестування в педагогічній практиці широко використовується на всіх стадіях навчання. Онлайн тестування дозволяє оперативно, з високим ступенем об'єктивності і достовірності отримувати

інформацію про якість та рівень знань учнів, проводити корекцію навчального процесу. У роботах В.С. Аванесова завдання в тестовій формі розглядаються не тільки як метод педагогічного контролю, а й для формування певної системи знань. Тест, як система, має складом, цілісністю, структурою і широко використовується при розробці методичних і дидактичних матеріалів, організації інтелектуальних ігор, вікторин і т.д.

Література

1. Абульханова-Славская К. А. Стратегия жизни / К. А. Абульханова-Славская. – М.: Мысль, 2016. – 299 с.
2. Акуленко І. А. Професійна спрямованість навчання математики в профільній школі / І. А. Акуленко // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти ПМО – 2010» (24–26 листопада 2017 року, м. Черкаси). – Черкаси, 2017. – С. 50– 52.
3. Аршанский Е. А. Предпрофильная подготовка: как ее реализовать в школьной практике / Е. А. Аршанский, О. В. Алесьева // Химия в школе. – 2016. – №5. – С. 12- 19.
4. Школьный О.В., Захарійченко Ю.О. Особливості розв'язування тестових завдань із математики (частина 1)// Математика в рідній школі.–2014, №1.–С.8-12.

***Анотація.** У даній роботі автор дослідження аналізує сутність поняття онлайн-тестування. Автором висвітлюються особливості тестування та можливі процеси його здійснення у шкільному процесі. Автор дослідження приводить доводи про те, що онлайн тестування є одним із ефективним методів здійснення аналізу контролю знань у середній школі.*

***Ключові слова:** тест, онлайн-тестування, школа, учні, вчителі, математика, навчання, комп'ютер.*

РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПІД ЧАС МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

Андрієвська Марина Юрївна

4 курс, Середня освіта (Математика)

КОМПЕТЕНТІСНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. На сьогоднішній день, діяльність вчителя математики є надзвичайно багатогранною, яка включає цілу низку завдань з навчання, виховання та розвитку учнів. Розвиток математичної компетентності в учнів передбачає розвиток здатності учнів створювати математичні моделі процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих задач. Тобто, їх спроможності бачити та застосовувати математику в реальному житті. Закон України “Про освіту” визначає математичну компетентність як одну з ключових, що необхідні кожній людині для успішності в сучасному суспільстві [1]. Це означає, що, отримуючи математичну підготовку, учні мають здобути не лише знання й уміння суто предметного характеру, але й досвід їх практичного застосування, значно 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 [3]. Але рівень математичної підготовки багатьох випускників шкіл і студентів закладів вищої освіти залишає бажати кращого [1]. Для ефективного формування математичної компетентності важливим є проведення моніторингових досліджень щодо рівня сформованих математичних компетентностей.

Мета статті. Розкрити роль компетентнісних задач як засобу моніторингу математичної компетентності учнів основної школи.

Виклад основного матеріалу. У своїх дослідженнях Н.А. Тарасенкова виділяє фактологічний та праксеологічний рівні математичної компетентності [4]. Зокрема, у її роботі зазначено, що 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 (авторка їх називає М-задачами), що входять до традиційних самостійних і контрольних робіт (авторка називає їх М-контрольними роботами), а також інших засобів контролю [3].

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 (так звані К-задачі, за Н.А. Тарасенковою). Пропоновані К-контрольні роботи відрізняються від традиційних М-контрольних робіт. Щонайперше, у кожній К-контрольній роботі учням пропонуються життєві ситуації, учасниками яких вони можуть бути. Наприклад, використані сюжети про: позашкільну зайнятість у музичній школі, басейні, в інших гуртках чи спортивних секціях та час, який витрачається на такі заняття; про тарифні плани телефонної компанії та вибір вигідного тарифу залежно від часу доби й тривалості розмов; про розрахунок витрат на проїзд у таксі, на прокат спорядження тощо; про дальність, час і вартість подорожей; про покупку різних обновок, продуктів, меблів тощо залежно від наявних грошей; про розміщення солодощів у коробці певної форми, посуду на столі чи меблів у кімнаті; про вміст корисних речовин у продуктах харчування та розрахунок денної норми їх споживання; про ситуацію на уроці, коли двоє учнів розв'язали одну й ту саму задачу (не обов'язково різними способами) і треба оцінити правильність розв'язання і т. ін. Не виключенням є сюжети на основі казкових, фантастичних чи уявних ситуацій. У роботах немає завдань на кшталт «зробити за аналогією чи за

наданим планом». Як і в життєвих ситуаціях, учні мають проявити кмітливість, дотепність та інші загальнокультурні якості. Усі К-контрольні роботи мають спільну структуру та включають кілька завдань. У кожному завданні є вихідні дані й вимоги у вигляді запитань (їх може бути кілька). У вихідних даних наводиться фабула практичної ситуації, що є спільною для запитань до даного завдання. Отже, кількість завдань у К-контрольній роботі – це кількість сюжетів, до умовностей яких мають призвичаїтися учні [5], щоб компетентно відповідати на поставлені запитання, і кожне таке завдання є окремою К-задачею [3].

В.К. Кірман та Л.Т. Швидун здійснили аналіз сучасних засобів моніторингу математичної компетентності учнів. Автори описали технологію проведення моніторингу із використанням розробленої програми MONITORING (розробник Т.В. Данилов) що розміщена на порталі monitoring.eureka.dp.ua. Дана програма дозволяє провести on-line-тестування одночасно з понад 5000 респондентів, є простою у користуванні, не потребує попередньої реєстрації, складного паролювання учасників, дозволяє швидко обрати відповідний заклад із наявної бази даних загальноосвітніх навчальних закладів області [2]. Автори стверджують, що: проведення дослідження в режимі on-line з використання програмного забезпечення дозволяє за незначний часовий проміжок опитати велику кількість респондентів, швидко отримати результат, спростити процедуру узагальнення [2]. Слід відзначити, що більшість задач запропонованого тексту завдань моніторингової роботи можна віднести до компетентнісних.

У педагогічній літературі описується використання освітньої платформи Socrative. Це англomовний інтернет-ресурс, проте її слід розглядати як позитивний приклад досвіду практичного застосування можливостей інтернет-технологій у процесі формування, розвитку й оцінювання учнівських компетентностей (за інформацією розробників налічує близько 1,6 млн. користувачів із числа педагогів, містить позитивні відгуки учителів).

Для того, щоб з'ясувати роль компетентнісних задач в навчальному процесі, ми провели опитування серед вчителів математики загальноосвітніх шкіл щодо проведення моніторингу математичної компетентності учнів. Опитування містило в собі такі складові: з'ясування позиції вчителів щодо діагностування математичної компетентності учнів, засоби вимірювання навчальних досягнень учнів, роль оцінювання у навчальному процесі та ставлення вчителів до використання компетентнісних задач на своїх уроках.

З результатів дослідження ми отримали деяку статистику:

72,7% опитаних вчителів загальноосвітніх шкіл погоджуються з тим, що діагностування на уроках математики дозволяє визначити рівень сформованості математичних компетентностей учнів;

63,67% опитаних вчителів вважають, що вчасно проведене діагностування навчальних досягнень учнів, повідомляє вчителів про потреби їхніх учнів;

54,5% вчителів погоджуються з думкою, що діагностування дозволяє визначити ефективність організаційних форм, методів і засобів навчання, а також виявити обсяг і глибину засвоєних учнями знань, умінь та навичок;

45,5% вчителів, що брали участь у опитуванні, переконані, що основна мета діагностування навчальних досягнень учнів це інформування їх про їхній прогрес у навчанні, виявлення готовності учнів до сприйняття, усвідомлення і засвоєння нових знань та сприяє отриманню інформації про характер самостійної роботи учнів у процесі навчання.

Щодо засобів вимірювання навчальних досягнень учнів з математики, то 63,6% опитаних вчителів, вважають основними поточне оцінювання та результати розв'язування компетентнісних задач.

Використання у навчальному процесі оцінювання, на думку 72,7% респондентів, сприяє ефективності навчання, оцінки мають передавати чітку й корисну інформацію; а також виділенню чітких критеріїв вимірювання досягнень учнів на шляху до встановленої навчальної мети (54,5%).

Провівши опитування, можна зробити висновок, що лише частина опитуваних вчителів практикує регулярний моніторинг математичної компетентності учнів, і робить це з метою перевірки засвоєння учнями матеріалу, виявлення того, на якому рівні з дітьми вони знаходяться, і як наслідок, щоб розробити план подальших дій, можливо змінити спосіб подачі матеріалу, тощо. При цьому, як основний засіб моніторингу, вчителі, здебільшого, використовують тестування та онлайн опитування. Компетентнісні задачі також використовують у даному виді діяльності але вони є менш поширеними.

Значна частина опитаних вчителів (біля 60%) не використовує у своїй практиці моніторинг математичної компетентності учнів, пояснюючи це нестачею часу або іншими факторами, проте більшість з них, все ж вважають компетентнісні задачі ефективним засобом моніторингу математичної компетентності учнів. На думку переважної кількості опитуваних, розв'язування компетентнісних задач дає учням можливість проявити сформовані знання і вміння на уроці математики через вміння їх розпізнати і застосувати у побуті та показати глибину розуміння теоретичних знань і умінь; також на думку опитаних вчителів, учні, розв'язуючи компетентнісну задачу бачать можливості застосування математики у житті.

Висновки. У процесі розв'язування компетентнісних задач, учні зустрічаються із проблемами, що зустрічаються у повсякденному житті, які можна розв'язати використовуючи засвоєнні математичні знання, вміння і навички. Розв'язування таких задач сприяє розвитку критичного та логічного мислення. Тобто, для розв'язання компетентнісної задачі учень має виконати ряд розумових дій: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, конкретизація, класифікація, систематизація тощо, що дозволяє визначати його рівень математичної компетентності.

Отже, розв'язування компетентнісних задач учнями є важливим засобом моніторингу математичної компетентності учнів.

Література

1. Бахрушин В. Про що свідчать деякі результати моніторингового дослідження з математики [Електронний ресурс] / Володимир Бахрушин. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://nus.org.ua/view/pro-shho-svidchat-deyaki-rezultaty-monitoryngovogo-doslidzhennya-z-matematyky/>

2. Кірман В. К. Експериментальна апробація технологій моніторингу математичної грамотності / В. К. Кірман, Л. Т. Швидун // Наукові записки / В. К. Кірман, Л. Т. Швидун. – Кропивницький: РВВ КДПУ м.. В.Винниченка, 2016. – (Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти; № 10). – С. 52-63.

3. Тарасенкова Н. А. Засоби перевірки математичної компетентності в основній школі/Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк // Science and education a new dimension, – III (35). Issue: 71. – Budapest: SCASPEE, 2015 – P. 21-25.

4. Тарасенкова Н.А. Теоретико-методичні основи використання знаково-символьних засобів у навчанні математики учнів основної школи : ед.. Д-ра ед.. Н. : 13.00.02 / Тарасенкова Ніна Анатоліївна. – Черкаси, 2003. – 630 с.

5. Яковенко Т. В. Формування ключових компетентностей на уроках математики [Електронний ресурс] / Т. В. Яковенко. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/formuvannya-klyuchovih-kompetentnostey-na-urokakh-matematiki-osnovna-shkola-27697.html>

6. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Воєвода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

***Анотація.** У статті розкрито роль компетентнісних задач як засобу моніторингу математичної компетентності учнів основної школи та наведено результати опитування досвідчених вчителів математики щодо моніторингу математичної компетентності учнів.*

***Ключові слова:** математична компетентність, компетентнісні задачі, моніторинг математичної компетентності учнів, опитування.*

Бабюк Діана Олександрівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ТА КОРЕКЦІЇ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Вступ. Реформування системи шкільної освіти в Україні, спрямоване на входження у світовий освітній простір, відбувається на принципах гуманізації та демократизації процесу навчання й чіткої орієнтації його на пізнавальні можливості та інтереси учня.

Закон України «Про освіту» висуває ідею самоцінності учня, його самобутності, індивідуальності й вимагає створення умов для забезпечення всебічного розвитку особистості на всіх етапах процесу навчання. Відтак, потребує перегляду і традиційна система контролю та корекції знань і вмінь учнів. Широке використання у навчальному процесі комп'ютерної техніки, характерне для нашого часу, створює умови для застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і під час здійснення контролю й корекції результатів навчання учнів.

Мета статті. Дослідити особливості методики використання комп'ютерних технологій навчання для контролю та корекції знань та вмінь учнів у процесі вивчення стереометрії.

Виклад основного матеріалу. У сучасній дидактиці поняття корекції виступає як супровідне для поняття контролю, а власне процедура корекції є одним з етапів контрольно-оціночного акту. Корекція математичної підготовки учнів може здійснюватися не тільки в процесі чи після контролю результатів навчання, але й у ході формування знань і вмінь, коли неправильні, помилкові уявлення учнів ще не усталилися, а також при підготовці до контролювальних заходів для вдосконалення знань і вмінь учнів, їх узагальнення і систематизації [1].

Основними видами контролю та корекції є поточний, тематичний, підсумковий. Поточна корекція здійснюється за результатами поточного контролю й застосовується протягом усього процесу формування знань і вмінь. Вона найбільш ефективна на початкових його етапах. У разі здійснення тематичного контролю корекція є тематичною, застосовною під час завершення вивчення окремої теми курсу. Підсумкова корекція переважно застосовується на етапі узагальнення й систематизації знань, тобто наприкінці вивчення програмового матеріалу.

У проблемі комп'ютеризації навчання виділяють два основних напрями: 1) розгляд комп'ютера як предмета вивчення (комп'ютерна грамотність); 2) застосування комп'ютера як засобу навчання [1].

Найприйнятнішим засобом контролю в такій ситуації є тестові завдання з вибірковими відповідями. Якщо такі завдання виконуються учнями письмово, то під час перевірки вчитель має змогу не тільки констатувати результат, а й проаналізувати міркування, що призвели до отриманого розв'язку. За результатами перевірки встановлюється факт досягнення чи недосягнення учням певного рівня знань і вмінь та планується робота з їхньої корекції.

Отже, комп'ютер так само повинен контролювати не тільки правильність кінцевої відповіді, але й шлях, яким її отримано, кожну виконану операцію. Це дозволяє забезпечувати формування необхідної діяльності, точно встановлювати, в процесі виконання якої операції допущено помилку, вживати оперативний засобів щодо корекції. Після виконання учнями завдань на екрані комп'ютера з'являється інформація щодо кількісного і (що важливо) якісного аналізу помилок, як щодо кожного завдання окремо, так і стосовно всієї роботи взагалі. Виявлена відповідність між характером та кількістю однотипових помилок слугуватиме проявом прогалин у знаннях і вміннях учня, а також мотивуватиме коректувальну роботу. Завдяки підготовленим матеріалам учневі надається можливість звернутися за консультацією, комп'ютер запропонує спектр засобів корекції: детальний виклад

теоретичного матеріалу, алгоритмічні приписи розв'язування типових вправ, та зразки, правильне розв'язання завдання контрольної роботи, диференційовану допомогу.

Метою навчання курсу стереометрії є систематичне вивчення властивостей геометричних фігур у просторі, розвиток просторових уявлень і уяви, засвоєння учнями способів обчислення важливих для практики геометричних величин і подальший розвиток логічного мислення [2].

Ефективність розв'язування задач у стереометрії можна значно збільшити, якщо застосовувати не тільки традиційні засоби унаочнення, обчислення, а й сучасні інформаційні технології, зокрема персональні комп'ютери.

Для прикладу розглянемо етап перевірки знань учнів фактичного матеріалу й основних понять у 10 класі з використання комп'ютерної технології Plickers.

Тема «Аксиоми стереометрії та наслідки з них».

Мета уроку: перевірка засвоєння учнями зазначеної теми, виявлення прогалин у знаннях.

Тип уроку: контроль і корекція знань.

Для поточного контролю учитель пропонує виконати самостійну роботу у вигляді тесту використовуючи програму Plickers (рис. 1).

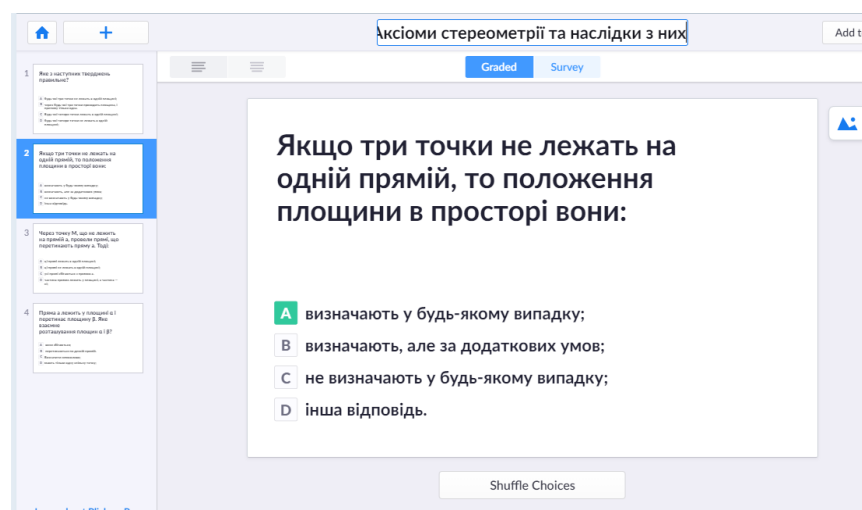


Рис. 1

Значні труднощі у частини учнів виникають під час розв'язування задач на комбінацію тіл обертання з багатогранниками. Труднощі пов'язані насамперед з відсутністю умінь правильно і наочно зображати комбінацію тіл, теоретично обґрунтувати рисунок і окремі етапи розв'язування задачі, правильно виконати наближені обчислення, зокрема в практичних задачах.

Платформа «МійКлас» містить великий обсяг теоретичного матеріалу, різні за складністю завдання, а також тренувальні і контрольні тести (рис. 2). Що дасть змогу учням покращити свій рівень знань, а учителю без труднощі провести поточний, тематичний та підсумковий контроль.

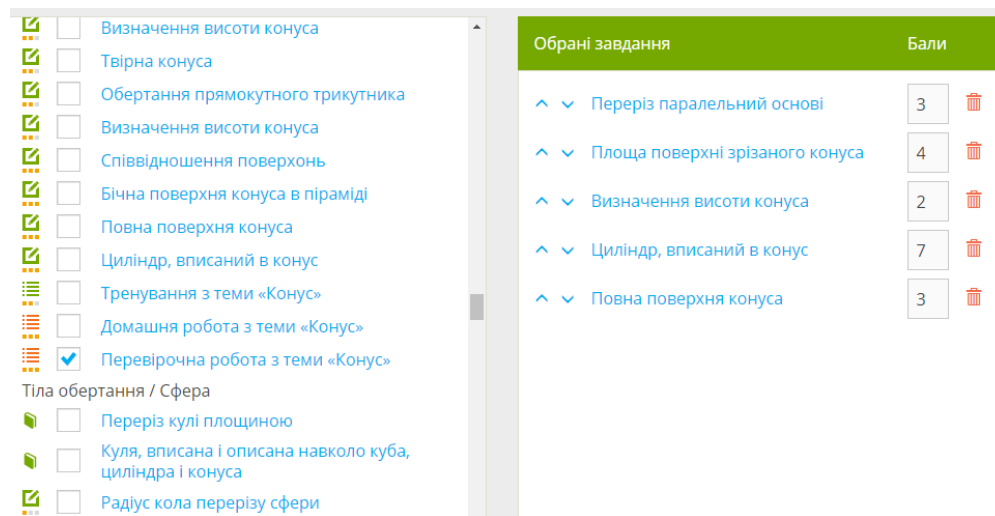


Рис. 2

Під час вивчення теми «Комбінації геометричних тіл» з метою правильної побудови рисунка нами було використано педагогічний програмний засіб Gabrі 3d. Учням пропонувалося визначати особливості побудови рисунків та залежність між шуканими та заданими елементами. Відповіді учнів підлягали колективному обговоренню, а помилки, яких вони при цьому припускалися, відразу візуалізувалися, контрприкладі наводилися самими учнями з урахуванням виконаних ними побудов. Формулювання загальних висновків на основі розгляду конкретних ситуацій (використання індуктивних міркувань), здійснених самими учнями за наслідками власної діяльності, сприяє міцнішому засвоєнню нових знань та запобіганню помилок з цієї теми у майбутньому.

Задача. Конус і циліндр мають спільну основу і спільну висоту. У середині циліндра, але поза конусом, розміщені шість рівних куль, кожна з яких дотикається верхньої основи й бічної поверхні циліндра, двох сусідніх куль і бічної поверхні конуса. Радіус кожної кулі дорівнює r . Знайти радіус кулі, вписаної у конус [3].

Під час розв'язування складних задач на тіла обертання, як правило, не можна обмежитись одним планіметричним малюнком — осьовим перерізом конфігурації. Необхідно розглядати декілька перерізів відповідними площинами (рис. 3). Комп'ютерні технології роблять наочними і доступнішими розв'язування таких задач.

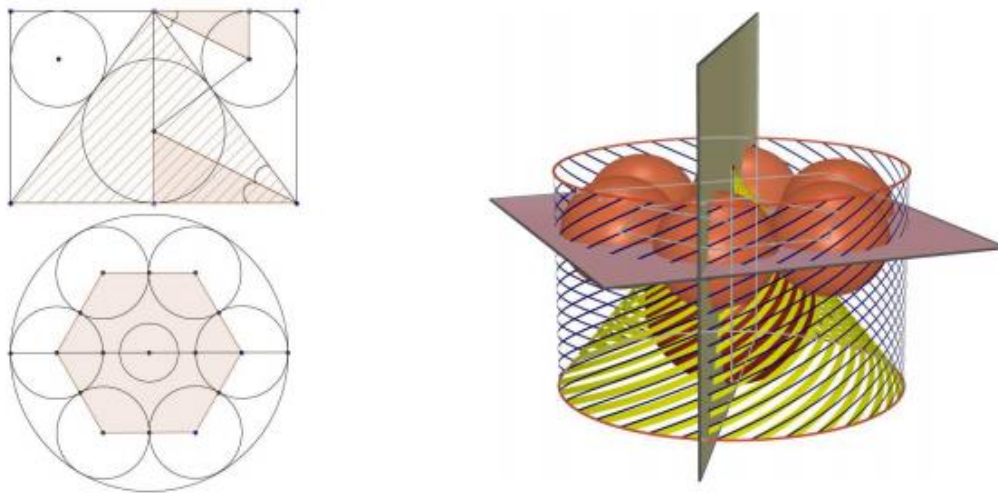


Рис. 3

Таким чином, на уроці засвоєння нових знань здійснювані контроль та корекція є поточними. Оскільки метою уроку даного типу є засвоєння нових знань всіма учнями, то домінуючою формою контролю є фронтальна, яка застосовується на всіх етапах уроку.

Перевагами використання ІКТ під час здійснення контролю і корекції знань і вмінь учнів на уроках стереометрії є оперативність отримання інформації щодо результатів перевірки, точніше діагностика знань і вмінь учнів за рахунком збільшення кількості дистракторів, об'єктивність оцінки результатів, можливість оперативної систематизації помилок та організації корекції, своєчасне отримання

необхідної допомоги (поради, підказки, схеми алгоритми тощо) в умовах здійснення навчаючого контролю [1].

Висновки. Отже, контроль і корекція знань та вмінь учнів з математики є невід’ємними складовими процесу навчання, важливими та необхідними етапами у формуванні глибоких міцних, системних знань. Перевагами використання інформаційно-комунікаційних технологій під час здійснення контролю й корекції знань і вмінь учнів є оперативність отримання інформації щодо результатів перевірки, більш точна діагностика знань і вмінь учнів за рахунок збільшення кількості дистракторів, об’єктивність оцінки результатів, можливість оперативної систематизації помилок та організації корекції, своєчасне отримання необхідної допомоги (поради, підказки, схеми, алгоритми тощо) в умовах здійснення навчаючого контролю.

Література

1. Черкаська Л.П. Методика контролю та корекції навчальних досягнень з математики учнів основної школи: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 /Любов Петрівна Черкаська, ЧНУ ім. Б.Хмельницького.-Черкаси.,2009.-20 с
2. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.: іл.
3. Зеленьк О.П. Розв’язування стереометричних задач: плюс моделювання // Математика в школах України. – 2012. – №34-36 (370-372). – С. 10-23.
4. Матяш О. І. Актуальні проблеми навчання стереометрії в умовах профільного навчання / О. І. Матяш, М. В. Савченко // Актуальні питання природничо-математичної освіти : зб. наук. пр. – Суми, 2013.– №1.– С. 28–32.

Анотація. У статті розглянуто деякі особливості використання різних комп’ютерних технологій навчання для контролю та корекції знань та умінь учнів у процесі вивчення стереометрії.

Ключові слова. комп’ютерні технології, контроль, корекція, Cabri 3d, Plikers, МійКлас.

Вітряк Емілія Олексіївна
2М, Середня освіта (Математика)

МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Вступ. Ефективність формування критичного мислення учнів залежить від вибору оптимальних форм і методів навчання. До основних методів формування критичного мислення можна віднести проектне навчання. Проектне навчання – навчання побудоване на безпосередньому пізнанні дійсності, поглибленні знань, формування вмінь і навичок. В результаті проектного навчання, учні можуть самостійно вирішувати проблему, застосовуючи знання, здобуті самостійно, з додаткових джерел, і отримують цілком реальний і відчутний результат. Саме проектне навчання і є одним із шляхів розвитку критичного мислення. Проектне навчання забезпечує розвиток ознак та властивостей людини, яка мислить критично, зокрема, це розвиток вміння аналізувати, порівнювати, синтезувати, оцінювати інформацію з будь-яких джерел; бачити проблеми, ставити запитання; висувати гіпотези та оцінювати альтернативи; робити свідомий вибір, приймати рішення та обґрунтовувати його.

Для регулярного відстеження розвитку критичного мислення в учнів важливо проводити діагностичний моніторинг. Така діяльність дозволить вчителю визначити індивідуальні можливості учнів й запланувати корекційну діяльність. У більшості випадків, вчителі проводять моніторингові дослідження через анкетування, тестову діагностику, психодіагностичні методики та самооцінку навчальної діяльності учнів.

Мета статті. Дослідити можливості проектного навчання для моніторингу розвитку критичного мислення у процесі вивчення стереометрії.

Виклад основного матеріалу. Згідно з дослідженням Халперн Д., критичне мислення складається з п'яти елементів: аналіз ідей з різних точок зору, перевірка

гіпотез, аналіз доведень, передбачення ймовірності події, прийняття рішень та вирішення проблем [1]. Комплекс даних елементів транслює принципи щодо побудови освітнього процесу, розробки навчальних матеріалів, організації освітньої діяльності, вибору діяльності чи форми навчання спрямованих на розвиток критичного мислення. Подані вище елементи транслюємо у такі принципи навчального процесу: проблемно-орієнтований принцип, принцип демонстрації, принцип активації, принцип застосування та інтеграції. Модель навчання, яка заснована на цих п'яти принципах дозволяє розвинути в учнів компетентність критичного мислення [2]. Меріл Д. підкреслює, що навчання предмета, розроблене на основі цих навчальних принципів призводить до ефективного та привабливого навчання, що є основою набуття учнем знань і навичок, необхідних для виконання складних завдань [3].

Проектне навчання якраз і є тією моделлю навчання, яке дозволяє поєднати всі ці принципи. У процесі проектного навчання, як зазначає Моторіна В.Г. , вчитель разом з учнями проходить шлях пізнання, при якому вчитель не повідомляє знання і не вимагає їх відтворення на репродуктивному рівні [4]. Він може підказати джерела інформації, а може направити думку учнів у потрібному напрямку для самостійного пошуку. В результаті учні самостійно вирішують проблему, застосовуючи знання, здобуті з додаткових джерел, і отримують цілком реальний і відчутний результат. Далі розглянемо як реалізувати всі ці 5 принципів у процесі проектного навчання на уроках стереометрії.

Проектне навчання у процесі вивчення розділу «Многогранники». Перелік тем проекту: «Призма», «Паралелепіпед», «Піраміда», «Площі поверхонь подібних многогранників. Зрізана піраміда».

Проблемно-орієнтований принцип. За кілька днів до першого уроку кожної теми учні отримують завдання, щоб провести незалежне дослідження та скласти короткий звіт [5]. До прикладу, перед вивченням теми «Призма» учні отримують таке завдання:

З давніх часів людина намагалася зберегти образ побаченого. Так з'явився наскальний живопис. Потім людина стала прикрашати малюнками стіни свого житла, посуд, знаряддя праці та інші предмети побуту. Цивілізація розвивалася, і перед людиною поставали дедалі серйозніші технічні завдання: складання схем і карт місцевості, зображення військових споруд та житлових будинків, мостів, знарядь і предметів праці. Різні сфери людської діяльності, розвиток виробництва вимагали вироблення якихось загальних правил і стандартів подання просторової інформації на площині. Розгляньте кілька зображень правильних многогранників [6, с.6].

Поміркуйте, чи істинним є твердження, що всі ці рисунки зображено правильно? Як ви розумієте поняття правильно зображено?

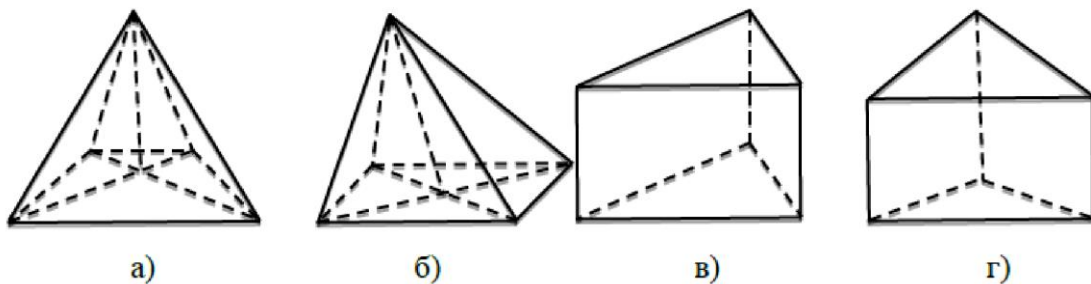


Рис. 1. Рисунок до завдання спрямованого на подання проблемної задачі.

Підготовка звіту до проблемної задачі є обов'язковою для всіх учнів, але не оцінюється. На першому уроці кожної теми учні обговорюють у невеликих групах свої звіти, а потім вчитель моделює варіант відповіді на проблемне завдання [5].

Принцип активації. Поступово розглядаються інші теми, проте вчитель задає кілька запитань, які могли б активізувати попередні знання учнів з цих тем [5]. До прикладу, на другому (третьому) уроці вивчення теми «Призма» перед вивченням теми «Паралелепіпед» вчитель може активізувати знання учнів такими запитаннями:

- Чи можна сказати, що під час побудови зображень плоских фігур усі властивості фігури, яка знаходиться у площині рисунка, зберігаються?

- Як ви думаєте, під час зображенні просторових фігур ситуація аналогічна?

- Якщо вам слід зобразити на площині куб зі стороною 3 см, чи можемо ми всі властивості цієї фігури зобразити на площині без змін [6, с.6].?

Учні отримують запитання про тему, яка мала на меті поєднати поняття нової теми з їхніми попередніми знаннями, і вони повинні поділитися своїми відповідями з іншими учнями (обмін досвідом).

Принцип демонстрації. Спочатку відбувається роз'яснення нової інформації вчителем. Далі вчитель моделює, як представлена ним інформація могла бути використана при вирішенні завдань, які отримали учні за декілька днів до уроку [5]. Під час моделювання вчитель може демонструвати певні навички критичного мислення: розмірковувати, демонструвати індуктивні чи дедуктивні міркування, показувати шлях до висновків, настановити на усвідомлення зв'язків. До прикладу, під час уроку з теми «Побудова зображень многогранників» вчитель моделює як інформація про проектування многогранників могла бути використана, при вирішенні завдань перед уроком. (Змоделювати 2 многогранника з реального життя).

Принцип застосування. Учні пропонуються численні проблемні завдання, які вимагають взаємодії один з одним. Педагог надає часткові рішення, зупиняється в кожній групі і спостерігає за дискусіями, надає коригувальні відгуки коли це потрібно, сприяє обговоренню в малих групах, діє як член групи і задає питання для роздумів, заохочує учнів формулювати питання за допомогою конкретних словесних підказок [5].

Розглядаючи тему «Паралелепіпед», можна запропонувати такі проблемні запитання: Чи тотожні поняття «прямий паралелепіпед» і «прямокутний паралелепіпед»? Чи можна стверджувати, що паралелепіпед, усі ребра якого рівні, є кубом [6].?

До теми «Перпендикулярність прямої і площини» можна розглянути такі проблемні задачі: На практиці вертикальність встановлення стовпа перевіряють

дивлячись на стовп по черзі з двох напрямків. На чому ґрунтується така перевірка? За допомогою трикутника перевіряється перпендикулярність осі свердла свердлильного верстата до площини стола, на якому кріпиться деталь [6]. Як це робиться?

На уроці з теми «Аксиоми стереометрії» можна запропонувати дослідити питання: Чому замкнені двері відчинити не можливо, а незамкнені - легко відчинити?; Стіл з чотирма ніжками, який стоїть на рівній підлозі, інколи хитається, а стіл з трьома ніжками завжди стоїть стійко. Як пояснити цей факт?; Як перевірити рівність поверхні стола за допомогою лінійки? Чи можна через точку перетину двох даних прямих провести третю пряму, яка не лежить з ними в одній площині? Відповідь поясніть; Чотири точки не лежать в одній площині. Чи можуть будь-які три з них лежати на одній прямій? Відповідь поясніть [6].

Формуванню критичного мислення учнів сприяє виконання вправ, розв'язання яких потребує наведення одного контрприкладу. Наприклад, питання, які можна запропонувати при вивченні теми “Многогранники”: Чи існує призма, у якої лише одне бічне ребро перпендикулярне до площини основи? Чи існує призма, у якої бічне ребро перпендикулярне лише до однієї сторони основи? Чи можлива призма, у якої лише одна бічна грань є прямокутником? Лише дві бічні грані є прямокутниками? Чи буде призма прямою, якщо в її основі лежить трапеція, а дві бічні грані перпендикулярні до площин основ [6]?

Принцип інтеграції. Наприкінці кожної теми учні розв'язують (малі групи, ідеї на класі) комплексне завдання, яке ставить вчитель на початку теми [5]. Окрім того, учні готують концептуальні карти найважливіших властивостей, ознак теми. До прикладу, таку концептуальну карту можуть представити учні після завершення теми (Рис.2.).

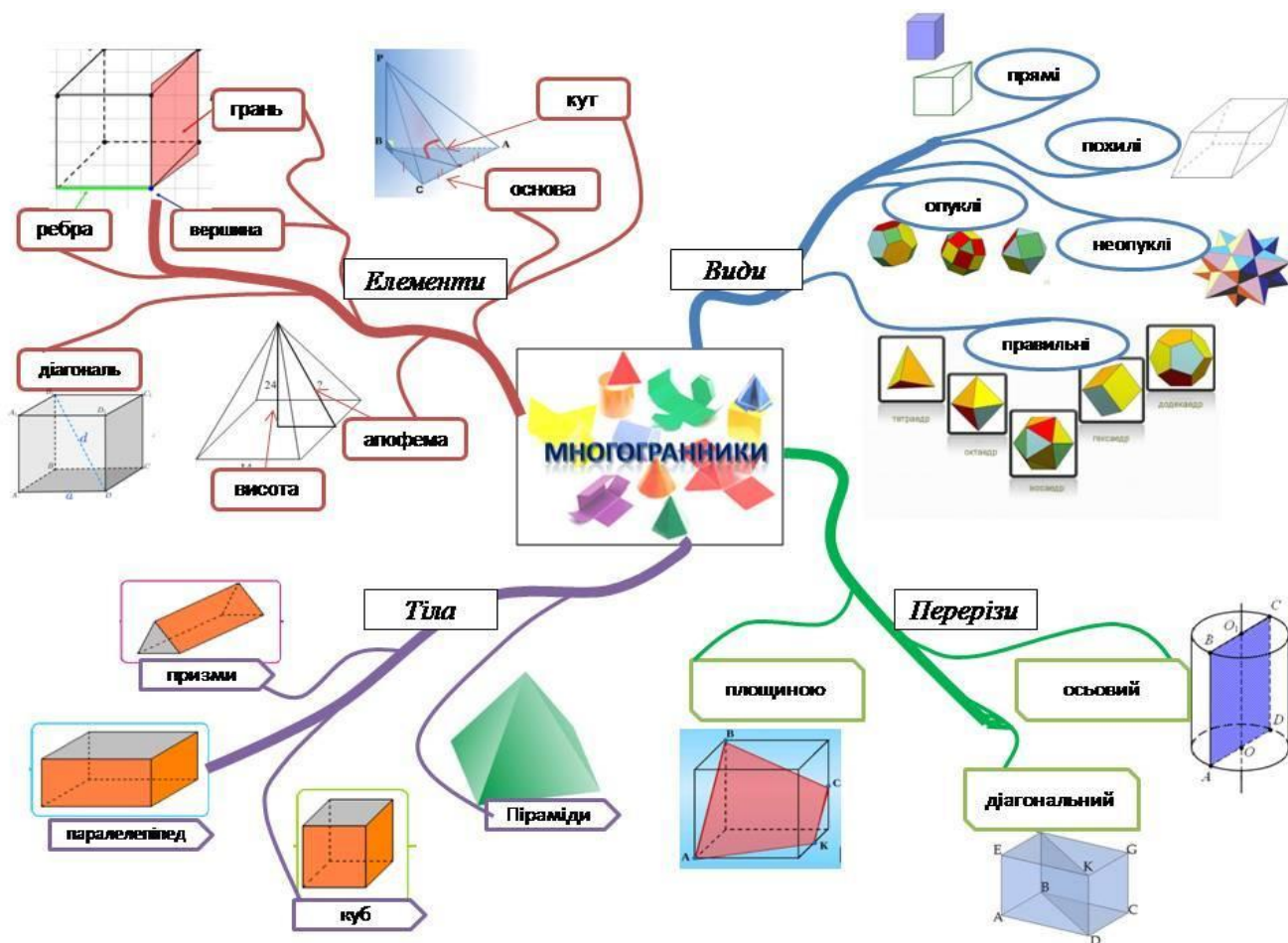


Рис.2.. Концептуальна карта «Многогранники»

Висновки. Отож, проектне навчання відкриває широкі можливості для розвитку критичного мислення у процесі вивчення стереометрії. Проектне навчання є тією моделлю навчання, яка дозволяє поєднати основні складові розвитку критичного мислення: орієнтація на проблему, активізація, демонстрація, застосування знань, інтеграція. Добірка системи вправ, (із визначених вище) дозволяє провести тестування та самооцінку навчальної діяльності учнів для моніторингових досліджень щодо розвитку критичного мислення.

Література

1. Тягло О. В. Критичне мислення: [навч. посібник] / Тягло О. В. — Х. : Основа, 2008. — 187 с.
2. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер; наук. ред., передм. О. І. Пометун. – К., 2008. – 220 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://firstedu.com.ua>. (дата звернення: 31.03.2019)
3. Тягло О. В. Критическое мышление на основе элементарной логики : [учеб. пособие] / Тягло А. В. — Х. : Центр усовершенствования социологического образования, 2001. — 210 с.
4. Шакирова Д. М. Теоретические основания концепции формирования критического мышления / Д. М. Шакирова // Педагогика. — 2006. — № 9. — С. 72—77.
5. Tiruneh, DT, DeCock, M. & Elen, J. Int J z Sci i Math Educ (2018) 16: 1065. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9829-z> (дата звернення: 25.06.2019)
6. Халперн Д. Психология критического мышления / Халперн Д. — 4-е Международное издание. — С.-Пб. : Питер, 2000. — 512 с.
7. Tiruneh, DT, Weldeclassie, AG, Kassa, A. та ін. Education Tech Research Dev (2016) 64: 481. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9417-2> (дата звернення: 25.06.2019)

***Анотація.** У статті досліджено можливості проектного навчання щодо моніторингу розвитку критичного мислення учнів у процесі вивчення стереометрії.*

***Ключові слова:** критичне мислення, проектне навчання.*

Капительян Юлія Олександрівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)/
вчитель математики КЗ «ЗШ I - III ст. №21 ВМР»

МОНІТОРИНГ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. В сучасних умовах розбудови національної системи освіти, особливо актуальним є виховання високоосвіченої, активної особистості, здатної швидко адаптуватися в різноманітних ситуаціях. Тому серед основних завдань закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) виділимо підготовку старшокласників до життя в інформатизованому суспільстві, формування та розвиток їхньої готовності й здатності вирішувати конкретні навчальні, повсякденні а потім професійні завдання. Тобто важливим на сьогодні є набуття учнями низки ключових компетентностей, необхідних для подальшого навчання впродовж життя.

Математика займає важливе місце в системі знань людства, виконуючи роль універсального й найпотужнішого методу пізнання сучасної науки. А математична компетентність акумулює в собі галузеві й предметні компетентності.

Водночас із формуванням в учнів певних компетентностей важливим є їх моніторинг. Адже він дозволяє виявити й завчасно попередити виникнення помилок навчально-виховного характеру. Моніторинг оволодіння учнями ключовими компетентностями є важливим показником для оцінки ефективності всієї системи освіти. Саме тому він включений до міжнародних досліджень, таких, як PISA (Programme for International Student Assessment), TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) та ін.

Завдяки проведенню систематичних моніторингових досліджень учитель має можливість перевірити стан і результати навчальних досягнень старшокласників на будь-якому етапі їхнього навчання, пізнати індивідуальні можливості, що створює підстави для об'єктивного оцінювання кожного. Водночас такий контроль є

стимулом плідної навчальної діяльності для самих учнів, оскільки він конкретно і переконливо показує їхні досягнення, прогалини й помилки в засвоєнні навчального матеріалу. Усвідомивши це, кожен школяр має можливість удосконалювати, поповнювати та закріплювати свої знання, виховувати почуття власної відповідальності за їх якість.

Доктор педагогічних наук, Раков С. А. стверджує, що математична компетентність – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, розуміти зміст і метод математичного моделювання, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень. Він виділяє такі предметні математичні компетентності (Табл. 1) [3, с. 15-16]:

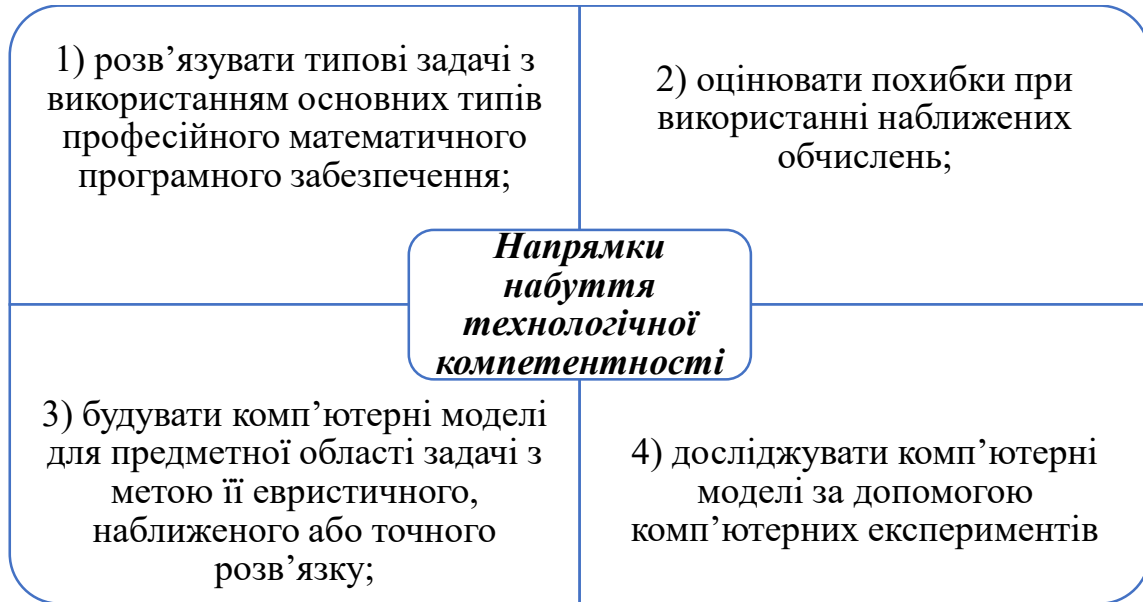
Таблиця 1.

Процедурна	– уміння розв’язувати типові математичні задачі
Логічна	– володіння дедуктивним методом доведення й спростування тверджень
Технологічна	– володіння сучасними математичними пакетами
Дослідницька	– володіння методами дослідження соціально й індивідуально значущих завдань математичними методами
Методологічна	– уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв’язування індивідуально й суспільно значущих задач

Мета статті. Визначити особливості моніторингу технологічної компетентності старшокласників на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Зосередимось на технологічній компетентності та окреслимо основні напрямки її набуття і моніторингу в учнів старших класів ЗЗСО.

Сутність технологічної компетентності учнів полягає у вільному володінні сучасним математичним програмним забезпеченням [4, с. 401]. С. А. Раков виділяє такі напрямки набуття технологічної компетентності учнями:



Враховуючи особливості процесу набуття технологічної компетентності, основні методи її моніторингу передбачають перевірку вмінь учнів будувати математичну модель задачі, вдало підбирати програмне забезпечення для її розв'язування та оцінювати похибку отриманого розв'язку.

Наразі розроблено значну кількість спеціалізованих та універсальних математичних пакетів використання яких дозволяє розв'язувати за допомогою комп'ютера широке коло математичних задач різного рівня складності. Одні розраховані на учнів ЗЗСО, інші – на студентів закладів вищої освіти й фахівців в галузі математичних наук. Найвідоміші з них – це Derive, MathLab, Maxima, GeoGebra, DG, Gran1, Gran-2D, Gran-3D, Advanced Grapher та ін. Слід зауважити, що GeoGebra, Gran1, Gran-2D, Gran-3D, Advanced Grapher, Derive – мають зручний

інтерфейс, подібний до інтерфейсів програм Microsoft Office, тому робота з ними не викликає труднощів в учнів.

З метою формування та моніторингу технологічної компетентності старшокласників на уроках математики найефективнішим буде використання ретельно відібраного комплексу завдань та вправ навчально-дослідницького характеру, зокрема проведення заняття у формі лабораторної роботи, коли кожен учень має доступ до комп'ютера та потрібного програмного забезпечення.

Розглянемо завдання, які доцільно використовувати на уроках алгебри і початків аналізу [2]:

1. Побудувати графіки функціональних залежностей. Визначити властивості даних залежностей та значення функції $y = f(x)$ для вказаних значень змінної x :

a. $y = 2\sin x, \quad x = 0, 1, -1, \frac{\pi}{2}, \pi, -\pi.$

b. $y = \log_2 x, \quad x = 0, 1, 2, 5, 8.$

c. $y = \left\| |x-3| - |x+1| \right\|, \quad x = -3, 0, 1, 3, 10.$

2. Знайти наближений розв'язок системи алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}x^2 + 3y^2 = 15 \\ \log_2(x-3) - y^2 = 0 \end{cases}$$

3. Обчислити інтеграл

$$\int_{-1}^3 \frac{dx}{\sqrt{1+x+x^2}}$$

4. Визначити об'єм та площу поверхні тіла, утвореного обертанням навколо осі Oy фігури, обмеженої прямими $y = 6 - x, y = x + 5, x = 1, x = 2.$

Першим етапом для розв'язування запропонованих задач буде підбір необхідного програмного забезпечення. Так завдання 3 можна розв'язувати за допомогою декількох програмних засобів, таких як GeoGebra, Gran1, Advanced

Grapher, Maxima. Наступним етапом є побудова моделі задачі та виконання обчислень. Як результат роботи учень повинен представити учителю необхідну інформацію на екрані комп'ютера. Розглянемо розв'язування завдання 3 за допомогою вільно-поширюваного (GPL) динамічного геометричного середовища GeoGebra (Рис. 1).

Розв'язати графічно систему алгебраїчних рівнянь означає знайти точки перетину кривих, що містить система. У нашому випадку графіки рівнянь перетинаються в двох точках, тому система рівнянь має два розв'язки $(4,93; -0,97)$ і $(4,93; 0,97)$. Оскільки точки перетину були знайдені автоматично, за допомогою функції «Точка перетину об'єктів», то точність вимірювань є досить висока.

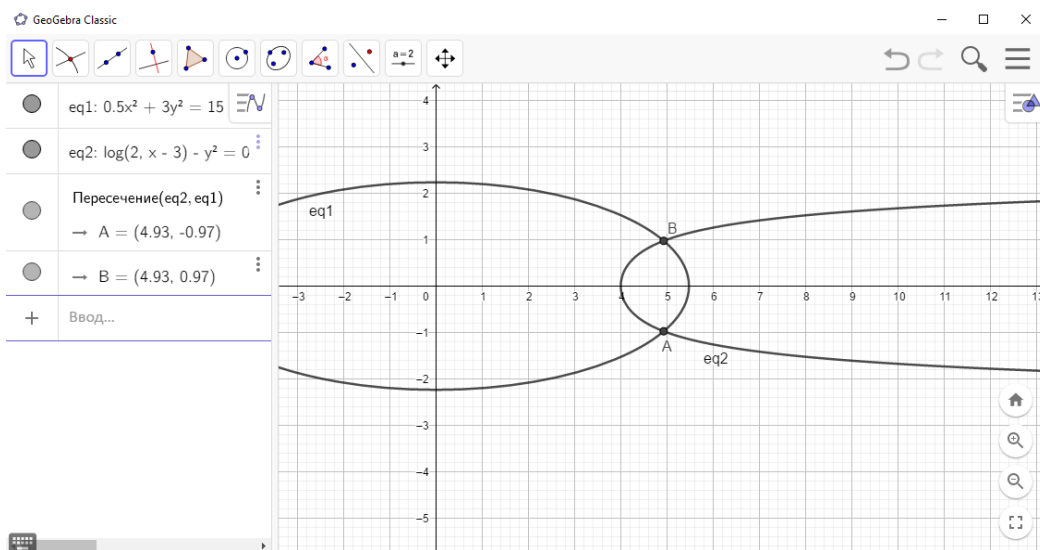


Рис. 1. Розв'язування системи алгебраїчних рівнянь графічним методом в середовищі GeoGebra

Одним із видів моніторингу навчальних досягнень учнів є використання тестових завдань відкритого та закритого типу. Для моніторингу технологічної компетентності старшокласників запитання можуть мати вигляд [1]:

1. Яка команда знаходить похідну функції в точці, в системі комп'ютерної алгебри Maxima?
2. Які дії необхідно виконати, щоб створити об'єкт типу а) ламана;

- б) площина;
- в) многогранник;
- г) поверхня;
- д) поверхня обертання

в динамічному геометричному середовищі GeoGebra?

3. Яку послідовність дій необхідно виконати, щоб здійснити переріз многогранника площиною у середовищі ППЗ GRAN-3D?

Висновки. Використання на уроках математики прикладного програмного забезпечення стимулює інтерес учнів до вивчення предмета, підвищує ефективність їхньої самостійної роботи, сприяє формуванню абстрактних уявлень про математичні моделі, створює комфортні умови для проведення різноманітних форм і методів контролю навчальних досягнень, що допомагає в розробленні індивідуальних заходів щодо формування й корекції знань старшокласників у межах досягнення визначених цілей навчання. За допомогою засобів ІКТ учитель має кількісні і якісні переваги в формуванні та моніторингу предметних математичних компетентностей, зокрема, технологічної.

Література

1. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів / М. І. Жалдак, О. В. Вітюк. – К: РННЦ „ДІНІТ”, 2004. – 168 с.
2. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко. – К: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2015. – 315 с
3. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
4. Сафонова І. Я. Формування математичної компетентності у старшокласників / І. Я. Сафонова // Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології. - 2013. - Вип. 2. - С. 397-402. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdyptp_2013_2_87.

Анотація. У статті описано особливості формування і моніторингу технологічної компетентності старшокласників на уроках математики.

Ключові слова: предметні математичні компетентності, технологічна компетентність, моніторинг технологічної компетентності.

МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. Сучасний етап розвитку економіки зумовив зміну вимог суспільства до освіти, а також затребуваність підготовки випускників освітніх установ, здатних працювати у швидко мінливих умовах, використовувати наявні знання, вміння та навички для орієнтації та прийняття рішень у новій ситуації, для формування процедури вирішення проблеми. Нові умови вимагають від випускників бути компетентними у предметних областях, вміти застосовувати знання у новій ситуації, володіти навичками критичного мислення для раціонального використання інформації. Однією з актуальних проблем сучасної української школи залишається проблема формування геометричної компетентності учнів.

Мета статті. Визначити основні типи проблем, що виникають в процесі формування геометричної компетентності учнів при вивченні стереометрії зокрема. Проаналізувати результати моніторингу математичних компетентностей з геометрії (стереометрії зокрема) серед учнів старшої школи.

Виклад основного матеріалу. Поняття «математична компетентність» була предметом наукових досліджень відомих російських та українських учених – педагогів. За С. Раковим, під поняттям «математична компетентність» розуміють спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [2].

Математична компетентність визначається рівнями навчальних досягнень, для яких суттєвим є набуття математичних умінь, до яких належать: уміння математичного мислення, аргументування, математичного моделювання,

постановки та розв'язування математичних задач, презентації даних, оперування математичними конструкціями, уміння математичних спілкувань [2].

Дотримуючись рекомендацій МОН України щодо визначення критеріїв оцінювання рівня навчальних досягнень учнів, будемо вважати найбільш доцільним виділення чотирьох рівнів сформованості математичної компетентності школярів:

- *низький рівень* – учень має низьку теоретичну підготовку, розпізнає один із кількох запропонованих математичних об'єктів, але за допомогою вчителя; не володіє знаннями, визначеними у програмі вивчення математики; не може застосовувати набуті знання для розв'язування прикладних та практичних задач.

- *середній рівень* – учень має середній рівень теоретичної підготовки, частково володіє знаннями з певного розділу математики, які визначені навчальною програмою; може розв'язувати задачі з математики низького та середнього рівня складності, проте не може застосовувати набуті знання для вирішення завдань нестандартного та міжпредметного характеру.

- *достатній рівень* – учень володіє теоретичними знаннями на достатньому рівні, формулює математичні закони, поняття, записує основні математичні формули з незначними помилками, може розв'язувати завдання достатнього рівня, може переносити набуті знання в інші сфери діяльності при розв'язанні нескладних завдань, володіє навичками пошуку інформації.

- *високий рівень* – учень володіє теоретичними знаннями на високому рівні, без помилок формулює математичні закони, поняття, записує формули, визначені програмою з математики; може розв'язувати завдання високого рівня складності, володіє навичками роботи з інформацією, самостійного підбору літератури з теми дослідження, її аналізу [1].

Проблеми, що стосуються розвитку геометричної компетентності учнів старшої школи неодноразово описувались українськими та закордонними ученими. Різні аспекти розглядалися такими науковцями, як О. В. Вітюк, А. Л. Воєвода, М. І.

Жалдак, С. А. Раков, Н. А. Сяська. Традиційно в українській школі вивчається два систематичних курси геометрії – планіметрія і стереометрія. Зупинимося на стереометрії, яка є безпосередньо об’єктом нашої дипломної роботи.

Проаналізуємо результати моніторингу з геометрії, який проводився серед учнів 11 – х класів в одній з областей України у 2017 році.

Час виконання роботи – 90 хвилин. Учням були запропоновані 2 варіанти завдань. Структура контрольної роботи відповідала структурі ЗНО. Робота містила 12 завдань, з яких 4 завдання – базового рівня, 2 – достатнього рівня та 6 завдань – підвищеного рівня складності. Зміст завдань охоплював навчальний матеріал геометрії основної та старшої школи.

Моніторингову контрольну роботу з геометрії писали 5145 учнів 11-х класів. Підсумки цієї роботи наведені в таблиці 1:

Таблиця 1

Діапазон балів	0 - 3 бали	4 - 6 балів	7 - 9 балів	10 - 12 балів
Кількість учнів	451	1012	2673	1010
%	8,76	19,7	51,96	19,58

Проаналізувавши результати моніторингових досліджень з геометрії, виявлено, що учні виконали завдання:

на високому рівні навчальних досягнень – 19,58% учнів;

на достатньому рівні навчальних досягнень – 51,96%;

на середньому рівні – 19,7%;

на початковому рівні – 8,76%.

Середній показник якості освіти з геометрії по області становить 50,2%, що на 8,3% вище за попередній рік (41,9%). Але це на 6,8% менше ніж з алгебри.

Кращий відсоток виконання завдань з геометрії *на високому рівні* виявили одинадцятикласники, що навчаються в профільних класах і в класах поглибленого рівня, ніж в класах стандартного та академічного рівнів:

✓ 61,2% (минулого року – 33,7%) учнів класів із поглибленим вивченням предмета;

✓ 32,7% (минулого року – 25,3%) учнів профільних класів;

✓ 14,7% (минулого року – 8,5%) учнів класів, де математика вивчається на академічному рівні;

✓ 14,4% (минулого року – 8,1%) учнів класів, де математика вивчається на стандартному рівні.

Результати виконання контрольної роботи засвідчили, що учні в цілому краще впоралися із завданнями з *однією правильною відповіддю*, що вимагають знань:

✓ Взаємного розміщення точок, прямих і площин в просторі (77,69%).

✓ Похилої, перпендикуляра та проекції (74,98%).

Непогано одинадцятикласники виконали завдання *на встановлення відповідності*, що вимагали знань властивостей векторів на площині (45,84%). А також *відкриті завдання* на паралельність прямих і площин в просторі (46,79% та 34,36% відповідно).

Найскладнішими для учнів виявилися *відкриті завдання*:

✓ на знаходження відстані від точки до прямої, довжин проекцій похилої на пряму – 18,21%.

Отже, найгірше одинадцятикласники володіють технологією виконання відкритих завдань.

Проаналізуємо типові помилки, які допущені учнями 11-х класів під час виконання завдання з геометрії:

✓ 81,79% учнів допустили помилки при знаходженні відстані від точки до прямої;

✓ 65,64% учнів допустили помилки при знаходженні довжини проекції відрізка;

✓ 54,16% учнів допустили помилки в завданні на відповідність векторів на площині та їх властивостей;

✓ 53,21% учнів допустили помилки при встановленні взаємного розміщення прямих у просторі;

✓ 25,02% учнів допустили помилки при знаходженні проекції похилої на площину.

Розглянемо також основні проблеми формування геометричної компетентності учнів при вивченні стереометрії:

✓ *проблема якісної реалізації диференційованого підходу в навчанні геометрії.* Необхідність використання диференційованого підходу при вивченні стереометрії обґрунтовували М. І. Бурда, Г. П. Бевз, О. І. Дубинчук, О. І. Матяш, та інші. Дослідники рекомендують основні поняття, відношення та аксіоми стереометрії розглядати одночасно з відповідними математичними записами. Диференційована система геометричних задач буде сприяти формуванню й розвитку творчих якостей учнів, якщо вона базуватиметься на принципах максимальної зацікавленості, наочності, евристичності, поступового нарощування складності тощо.

✓ *проблема прикладної спрямованості курсу стереометрії,* яка нерозривно пов'язана з проблемою формування геометричної компетентності учнів. Прийоми прикладної спрямованості курсу стереометрії спрямовуються на формування вміння учнів математично досліджувати навколишні явища, аналізувати, створювати математичні моделі, тобто озброюють учнів знаннями та навичками, які незамінні при розв'язанні задач на практиці.

✓ *проблема формування умінь пошуку учнями розв'язання задачі,* який є невід'ємним компонентом творчого мислення учня. Розв'язання будь - якої складної задачі із стереометрії потребує від учня вміння розбивати її на простіші

задачі, а ті, в свою чергу, ще на простіші задачі зі стереометрії, до тих пір, поки учень не отримає набір простих задач, які він вже вміє розв'язати. Складовою даної проблеми є проблема якості рисунка у процесі розв'язування стереометричної задачі.

✓ *проблема вибору методів, прийомів та засобів навчання учнів стереометрії.*

✓ *проблема застосування ІКТ під час навчання стереометрії.*

ІКТ на уроках стереометрії можуть бути використанні наступним чином:

✓ Урок з мультимедійною підтримкою, демонстрація просторових фігур – GRAN - 1, GRAN - 2, Cabri 3D.

✓ Проведення тестування учнів, тренувальних вправ – TEST-W, MyTest X, MathCad, MathLab, GRAN, DG.

✓ Робота з електронними підручниками. О. П. Зеленьк запевняє, що суттєво покращити технології навчання геометрії здатні комп'ютерні середовища динамічної геометрії (СДГ) разом з відповідною підготовкою вчителів у галузі ІКТ, педагогіки і психології.

Таким чином, на основі аналізу досліджень учених нами було виділено показники сформованості предметної компетентності учнів старшої школи, основні проблеми формування геометричної компетентності учнів.

Висновки. Проблема оцінювання сформованості компетентностей учнів належить до найменш розроблених та найбільш серйозних проблем, пов'язаних з упровадженням компетентнісного підходу до навчання на уроках математики. У роботі ми проаналізували дані моніторингу з геометрії, проведеного серед учнів 11 – х класів. Згадані в роботі критерії, основні проблеми формування геометричної компетентності учнів, чотири рівні оцінювання сформованості математичної компетентності дозволяють визначати стан і прогнозувати динаміку формування

математичної компетентності старшокласників, що дозволить оптимізувати навчальний процес [3].

Література

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

2. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С. А. Раков // Математика в школі. – 2007. – № 5. – С. 2–7

3. Сафонова І. Я. Визначення сформованості предметної компетентності старшокласників у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін / І. Я. Сафонова // Педагогічний альманах. - 2015. - Вип. 25. - С. 81-88. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>

4. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Воевода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

5. Матяш О. І. Методичні вказівки щодо систематизації та узагальнення фактів і методів планіметрії при вивченні геометрії в старшій школі / О. І. Матяш, К. І. Полянська. – Вінниця: ВДПУ, 2013. – 42 с.

Анотація. У статті розглянуто визначення поняття «математична компетентність», охарактеризовано її складові та рівні сформованості. Здійснено моніторинг основних проблем формування геометричної компетентності учнів, проаналізовано результати моніторингу геометричних компетентностей старшокласників.

Ключові слова: математична компетентність, моніторинг, компетентнісний підхід, стереометрія, ІКТ на уроках стереометрії.

Онищенко Тетяна Володимирівна

4 курс, Середня освіта (Математика)

STEM-ПРОЕКТ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. Ефективним засобом формування математичних компетентностей учнів є проектна діяльність. Виконання STEM-проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя-ментора [1]. STEM-проект – це спосіб досягнення цілі шляхом детальної розробки проблеми, що завершується реальним практичним результатом. Педагог здійснює супровід проекту і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань проекту, орієнтовних методів/прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань. Учні самостійно або разом з учителем обирають форму презентації, захисту отриманих результатів. Оцінювання проектної діяльності здійснюється індивідуально, за довільною системою [1].

Мета статті. Розкрити можливості використання STEM-проекту, як засобу моніторингу математичної компетентності учнів.

Виклад основного матеріалу. Найчастіше практикується STEM-навчання у формі інтегрованих уроків/занять «тематичні дні», дослідно-проектної діяльності, екскурсії, квестів, конкурсів, фестивалів, хакатонів, практикумів тощо. Водночас, для формування і перевірки предметних знань, умінь та навичок учитель має спиратися на систему інтегрованих завдань, змодельованих із життєвих ситуацій.

З найбільш поширених засобів, які використовуються для STEM навчання, є конструктори, робототехнічні системи, моделі, вимірювальні комплекси та датчики, лабораторні прилади, електронні пристрої (3D-принтери, комп'ютери, цифрові проектори, проекційні екрани різноманітних моделей, оверхед-проектори,

копі-дошки, інтерактивні дошки, документ-камери, проєкційні столики тощо), що допомагають учням у засвоєнні якісно нових трансдисциплінарних знань [1].

Однією з форм реалізації STEM-проєкту є ділова гра. Наприклад, під час вивчення теми «Ознаки подібності трикутників» у 8 класі, можна при розв’язуванні прикладних задач на використання подібності трикутників, розділити їх з точки зору різних професій. Під час реалізації даного проєкту учні діляться на певні дослідницькі підгрупи, а саме: мореплавців, архітекторів, лісників, військових і географів. Групи отримують задачі (відповідної тематики) з необхідністю провести обчислення та пояснити, як їх можна розв’язати практично.

Завдання для групи мореплавців:

Задача 1. Визначення відстані до корабля у морі. Знайти відстань від точки А, що знаходиться на березі, до корабля в морі, якщо $AB = 120$ м, $BC = 2$ м, $CD = 5$ м. Пояснити спосіб практичного розв’язання задачі.

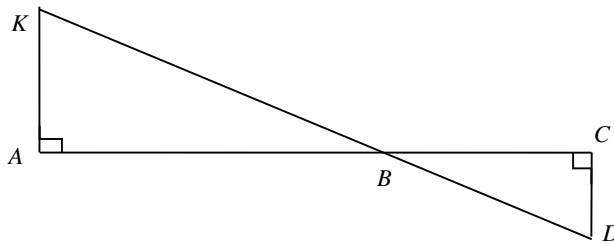


Рис. 1

Розв’язання.

$\triangle BCD \sim \triangle BAK$, звідси $BC : AB = CD : AK$. $AK = (AB \cdot CD) : BC$, $AK = (120 \cdot 5) : 2 = 300$ (м).

Відповідь. 300 м.

Нехай корабель знаходиться в точці К, а спостерігач в точці А. Потрібно визначити відстань АК. Побудувавши в точці А прямий кут, необхідно відкласти на березі два відрізка АВ та ВС. У точці С знову побудувати прямий кут, причому спостерігач повинен йти по перпендикуляру до тих пір, поки не дійде до точки D, з якої корабель К і точку В буде видно на одній прямій. Прямокутні трикутники BCD та BAK

подібні (за двома кутами). Відстані BC , AB , CD вимірюємо, AK знаходимо з пропорції.

Завдання для групи архітекторів:

Задача 2. У місті встановлено високий пам'ятник. Є поштова картка з фотографією цього пам'ятника. Як можна скористатися цим знімком для визначення висоти пам'ятника?

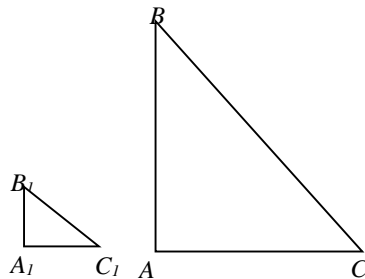


Рис.2

Розв'язання.

$\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1C_1$ (за двома кутами), звідси $AB : A_1B_1 = AC : A_1C_1$.

$$AB = (A_1B_1 \cdot AC) : A_1C_1, \quad AB = (2 \cdot 400) : 1,6 =$$

$$500 \text{ (см)} = 5 \text{ м.}$$

Відповідь. 5 м.

Спосіб практичного розв'язання. Для приблизного знаходження висоти пам'ятника за знімком можна вибрати дві точки, розташовані біля фундаменту цього пам'ятника, і виміряти відстань між ними на фотографії і на місцевості. Знайшовши відношення к першої відстані до другої, ми дізнаємося масштаб знімка, після чого залишиться заміряти на знімку висоту пам'ятника і поділити її на k .

Завдання для групи лісників:

Задача 3. Знайти висоту дерева, якщо відстань від спостерігача до жердини дорівнює 6 м, до дерева – 16 м, висота жердини 3 м, а зріст спостерігача 1,8 м.

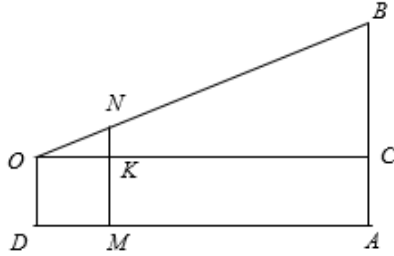


Рис.3

Розв'язання.

$\triangle ONK \sim \triangle OBC$, звідси $OK : OC = NK : BC$.

Маємо $BC = (OC \cdot NK) : OK = (AD \cdot NK) : DM$,

$BC = (16 \cdot 1,2) : 6 = 3,2$ (м); тоді $AB = BC + AC = BC + OD = 3,2 + 1,8 = 5$ (м).

Відповідь. 5 м

Спосіб практичного розв'язання. Щоб знайти висоту дерева, слід встановити два стовпи OD і MN так, щоб точки O, N і B містилися на одній прямій. Далі потрібно виміряти довжини DM і AM, а також OD і MN; провести уявну пряму $OC \parallel AD$. Замість стовпа OD можна використовувати зріст спостерігача. Висота дерева – сума довжин відрізків BC (знаходимо з подібності трикутників) та OD – зросту спостерігача.

Завдання для групи військових:

Задача 4. Ворожа вишка. Відкрита ділянка дороги знаходиться на смузі шириною в 50 м, ворожий спостережний пункт знаходиться на вершині дзвіниці заввишки 22 м. Якої висоти слід зробити вертикальну маску на відстані 500 м від дзвіниці, щоб закрити дорогу від спостерігача супротивника?

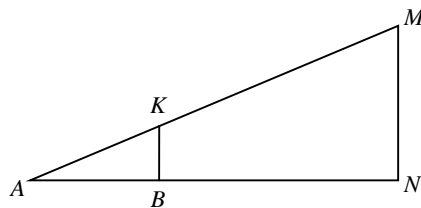


Рис.4

Розв'язання.

$\triangle АКВ \sim \triangle АМN$ (за двома кутами). Звідси $КВ : MN = АВ : AN$;

$AN = 50 + 500 = 550$ (м). Отже, $КВ : 22 =$

$50 : 550$. Звідси маємо:

$КВ = (22 \cdot 50) : 550 = 2$ (м).

Відповідь. 2 м.

Спосіб практичного розв'язання. Для розв'язання задачі треба знати висоту дзвіниці MN , ширину відкритої ділянки дороги AB , відстань до дзвіниці AN . Використовуючи подібність трикутників AKB і AMN , знаходимо висоту вертикальної маски KB .

Завдання для групи географів:

Задача 5. Необхідно виміряти на місцевості відстань між двома об'єктами, розділеними будівлею або іншою перешкодою, що не дозволяє безпосередньо прокласти пряму між цими об'єктами. Як можна зробити таке вимірювання? Обчислити відстань AB , якщо $AC = 48$ м, $DC = 192$ м, $DE = 168$ м.

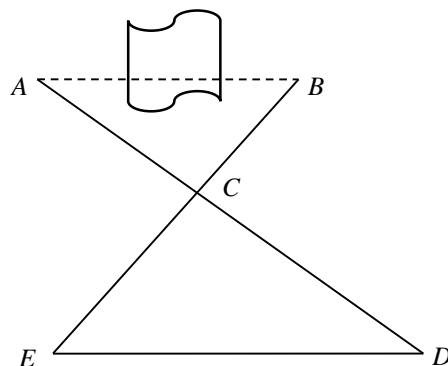


Рис.5

Розв'язання.

$\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (за двома кутами). Звідси $AB : DE = AC : DC$;

$AB : 168 = 48 : 192$. Звідси маємо:

$AB = (168 \cdot 48) : 192 = 42$ (м).

Відповідь. 42 м.

Спосіб практичного розв'язання.

Нехай A і B - дані точки на місцевості, між якими визначається відстань. Виберемо точку C , з якої видно обидві точки A і B . На продовженні відрізка AC за точку C позначимо точку D на довільній відстані від точки C . Будемо рухатись від точки D паралельно AB до тих пір, поки точка E (спостерігач) не опиниться на одній прямій із точками B і C . Тоді трикутники ABC і DEC будуть подібні. Звідси можна обчислити відстань AB . [2]

Висновки. Таким чином, на відміну від традиційної організації навчального процесу, STEM-проект наближає школярів до реалій, усуваючи розрив між теоретичним розв'язанням проблеми і практичним втіленням в життя здобутих знань, набутого досвіду. Використання проектних завдань є потужним мотивувальним фактором для учнів щодо розвитку математичної компетентності, творчої активності.

Література

1. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році [Електронний ресурс] // ІМЗО – Режим доступу до ресурсу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/65463/.

2. Використання мультимедійного матеріалу та інтерактивних форм роботи при вивченні геометрії у 8 класі [Електронний ресурс] // Сайт вчителів математики Климань В.М. і Климань Т.М. – Режим доступу до ресурсу: <https://neleto.com/math/articles/vikoristannya-multimediinogo-materialu-geometry-8-klas>.

Анотація. У статті показано використання STEM-проекту, як засобу моніторингу математичної компетентності учнів і наведено приклад з його використання на уроці у 8 класі під вивчення теми «Ознаки подібності трикутників».

Ключові слова. STEM-проект, математична компетентність, ознаки подібності трикутників.

Піскова Владіслава Ігорівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

МОНІТОРИНГ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ

Вступ. Сучасний етап розвитку суспільства зумовлює необхідність трансформації системи освіти відповідно до актуальних викликів сьогодення. Підготовка учнів до освіти після школи, успішного працевлаштування створює підґрунтя розвитку компетентностей в контексті нових професій на основі формування спеціальних навиків: критичне мислення, креативність, управління людьми, емоційний інтелект, формування власних суджень і прийняття на їх основі рішень, комплексне вирішення проблем. Для того, щоб виховати такого учня важливо розвивати у нього математичну компетентність, складовою якої є технологічна. До складових математичної компетентності вчені також відносять – обчислювальну, інформаційно-графічну, логічну та геометричну. Необхідним є не лише формування в учнів компетентностей, а й їх моніторинг. До найвідоміших міжнародних програм моніторингу математичної компетентності учнів відносять TIMSS та PISA. У 2016 році Україна долучилася до одного з найбільш масових із них – PISA.

Опанування учнями перелічених складових математичної компетентності є основою та базисом їх знань з математики. Як писала І. В. Сафонова, не можна до математичної компетенції відносити вміння запам'ятовувати формули, застосовувати готові схеми розв'язання формальних задач [4, с.401-402].

Мета статті – розглянути особливості моніторингу технологічної компетентності під час вивчення геометричних тіл та з'ясувати, які шляхи доцільніше для цього використовувати.

Виклад основного матеріалу. З'ясуємо передусім зміст поняття «технологічна компетентність». Технологічна компетентність – це володіння

сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності. С. А. Раков у своїй монографії "Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ" [1], виділяє такі напрямки набуття технологічної компетентності:

- розв'язувати задачі з використанням основних типів професійного математичного програмного забезпечення (пакети символічних перетворень, динамічної геометрії, електронні таблиці);

- досліджувати комп'ютерні моделі за допомогою комп'ютерних експериментів;

- використовувати математичну та логічну символіку на практиці при оформленні математичних текстів;

- оцінювати похибки при використанні наближених обчислень;

- будувати комп'ютерні моделі для предметної області задач з метою її евристичного, наближеного або точного розв'язку.

З вказаних напрямків набуття технологічної компетентності впливають і основні особливості її моніторингу.

На сьогодні створено низку математичних програмних засобів, які допомагають розв'язувати за допомогою комп'ютера задачі різної складності. Серед відомих математичних ПЗ у вільному доступі можна зустріти: DG, MathPiper, Cinderela, GeoGebra, Grand, Maxima, «1 С. Математичний конструктор» та багато інших.

Усі ці програми різняться за своїм інтерфейсом, функціями та можливостями, тому важливо підібрати саме ту, яка зможе цілком представити потрібний матеріал на різних етапах уроку.

Серед усіх програм найбільш універсальною є система динамічної математики GeoGebra, адже вона дозволяє працювати з фігурами як в 2-D, так і в 3-D вимірі, на відміну від інших, які оперують лише з об'єктами двовимірної

природи. Програма дозволяє створювати інтерактивні креслення, які можна зберегти і розмістити в мережі Internet.

Коли дитина сидить за комп'ютером, вона сама керує швидкістю подачі інформації і за можливостями програми, її обсягом і повнотою. А використання клавіатури робить уроки динамічними. До того, ж залежно від матеріалу, який вивчається, комп'ютер дає змогу перетворити урок або його частину на захопливу гру, що заочно підвищує інтерес до предмета. Комп'ютер та ігри сприяють покращенню взаємин між дітьми. Тому з метою формування і моніторингу технологічної компетентності рекомендовано проводити заняття у формі лабораторної роботи, коли кожен учень має доступ до комп'ютера та необхідного програмного забезпечення.


Розглянемо можливість використання системи динамічної математики GeoGebra на прикладі окремої задачі.


Задача 1. Бокал у вигляді конуса до країв наповнено соком. Учень поділився із однокласницею цим соком. Він перелив у інший, такий самий, бокал сік так, що у першому бокалі соку залишилось, приблизно, три чверті від попередньої висоти соку в бокалі. В якому бокалі більше соку?

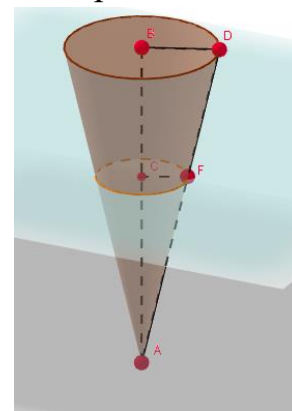
Розв'язання.


Для того, щоб зробити рисунок до задачі, скористаємося додатком GeoGebra 3D Графіка. Запишемо математичну модель задачі. Дано конус висотою H та радіусом R . Конус перетнули по висоті площиною від вершини у відношенні 3:1. Порівняти об'єми утвореного конуса V_1 та зрізаного конуса V_2 .

Орієнтир побудови перерізу конуса з використанням системи GeoGebra:

1. Побудувати конус за двома точками та радіусом, вибравши на панелі інструментів .

2. Побудувати площину, паралельну до основи, вибравши на панелі інструментів .



3. Побудувати криву перетину двох поверхонь, вибравши на панелі інструментів .

4. В результаті отримали переріз конуса площиною.

Орієнтир розв'язування задачі.

1. Запишемо об'єм конуса з висотою AB : $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$.

2. Знайдемо радіус конуса з висотою AC . З трикутника ABD складемо відношення $\frac{AB}{AC} = \frac{BC}{CF}$, тобто $\frac{H}{\frac{1}{3}H} = \frac{R}{R_1}$, звідси $R_1 = \frac{3}{4}R$.

3. Знайдемо об'єм конуса з висотою AC :

$$V_1 = \frac{1}{3}\pi\left(\frac{3}{4}R\right)^2 \frac{3}{4}H = \frac{9}{64}\pi R^2 H = 0,14\pi R^2 H.$$

4. Знайдемо об'єм зрізаного конуса з висотою CB :

$$V_2 = \frac{1}{3}\pi \frac{1}{4}H\left(R^2 + \frac{3}{4}R^2 + \left(\frac{3}{4}R\right)^2\right) = \frac{37}{194}\pi R^2 H = 0,19\pi R^2 H.$$

В результаті отримали, що об'єм зрізаного конуса більший, тобто, соку перелили більше ніж залишилось.

Відповідь. У другому бокалі соку більше [5].

Для підвищення якості моніторингу технологічної компетентності можна застосовувати тестування на комп'ютері. Існує велика кількість цифрових освітніх ресурсів, для тестування, які можна використовувати на уроках геометрії зокрема: Google Форми, Mytest, Quizlet, Proprofs, Майстер-Тест тощо.

Висновки. Використання спеціальних програмних засобів для моніторингу технологічної компетентності дозволяє своєчасно виявити та попередити помилки навчально-виховного характеру. А це в свою чергу сприяє ефективному формуванню технологічної компетентності, як однієї із головних складових математичної компетенції.

Література

1. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням

ІКТ : монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.

2. Раков С. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти / С. Раков // Математики в школі. – 2007. - №5 – с.2-7.

3. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів / М. І. Жалдак, О. В. Вітюк. – Київ: РНЦ „ДІНІТ”, 2004. – 168 с.

4. Сафонова І.Я. Формування математичної компетентності у старшокласників / І.Я.Сафонова// Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології. – 2013. – Вип.2. – С.397-402.

5. Юнчик В.Л. Використання інноваційної системи GeoGebra під час вивчення теми “Об’єми та площі поверхонь геометричних тіл” / В. Л. Юнчик // «Нові інформаційні технології в освіті для всіх» (ІТЕА-2015): зб. матеріалів Десятої міжнародної конференції/ – Режим доступу: http://iteaconf.org.ua/2015/ua/accepted_papers

6. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Воєвода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

7. Освітнє середовище для підготовки майбутніх педагогів засобами ІКТ : [монографія] / Р. С. Гуревич, Г. Б. Гордійчук, Л. Л. Коношевський, О. Л. Коношевський, О. В. Шестопап ; за ред. проф. Р. С. Гуревича. – Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2011. – 348 с.

Анотація. У статті розглянуто особливості моніторингу технологічної компетентності під час вивчення геометричних тіл.

Ключові слова. Математична компетентність, технологічна компетентність, моніторинг технологічної компетентності, програмні засоби.

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТА ЯК ПОКАЗНИК ПЕРЕВІРКИ РІВНЯ ЙОГО МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Вступ. Згідно Стандартів вищої освіти України у студентів необхідно формувати систему компетентностей, що складають фахову основу кваліфікації та забезпечують професійну компетентність майбутнього фахівця. Одним із актуальних завдань реформування освіти є впровадження нових прогресивних освітніх концепцій, сучасних педагогічних технологій, систем моніторингу навчальних досягнень.

Моніторинг є важливим інструментом управління, прогнозування, корегування якістю освіти, тому без нього неможливо здійснювати ефективне управління навчальним процесом. Одним із вихідних принципів сучасних інноваційних технологій навчання у вищих навчальних закладах є принцип науковості та прогностичності, який полягає у встановленні стійких зв'язків усіх компонентів освіти з науково-дослідною діяльністю.

Мета даної статті, описати місце і роль дослідницької діяльності студентів для визначення рівня їхніх математичних знань і компетентностей.

Виклад основного матеріалу. Перевірка рівня математичної компетентності за інтелектуально-творчим критерієм є досить складною задачею. Існує велика кількість методик для діагностування математичного мислення, мислення «взагалі», інтелектуального рівня тощо.

Організація моніторингу пов'язана з визначенням і вибором оптимального поєднання різноманітних форм, видів, способів аналізу та діагностики з врахуванням особливостей конкретної педагогічної ситуації [4, с. 16; 11, с. 127].

Один із відомих дослідників психології творчості Я. А. Пономарьов зазначав, що творчу діяльність тих, що навчаються необхідно моделювати. Необхідно

моделювати не стільки умову задачі, скільки умови організації творчої діяльності в процесі розв'язування цієї задачі. Ті дії та емоції, які виникають у викладача математики в реальному процесі творчості при розв'язуванні нової задачі, мають планомірно викликатись при розв'язуванні цієї задачі і в учнів, або студентів.

Мислення студентів активізується при розв'язуванні нестандартних задач: для отримання результату в студента немає готових засобів, мислення направлене на пошук способів перебудови ситуації з невідомої на відому. Важливе значення для ефективності процесу формування творчого мислення має правильна оцінка вчителем складності задачі. Разом з пізнавальною доступністю задача має містити в собі переборні для студента психологічні труднощі. Правильно підібрана задача має розкривати мислення у всій повноті, має бути цікавою, має захоплювати увагу і стимулювати активність.

Основними складовими математичної компетентності є [6]: процедурна компетентність, логічна компетентність, технологічна компетентність, методологічна компетентність та дослідницька компетентність. Дослідницька компетентність – володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач математичними методами.

Напрямами її набуття є [6]:

- формулювати (ставити) математичні задачі на основі аналізу суспільно та індивідуально значущих задач (ідеалізація, узагальнення, специфікація):
- будувати аналітичні та алгоритмічні (комп'ютерні) моделі задач;
- висувати та емпірично перевіряти справедливість гіпотез, спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення), а також на власний досвід досліджень;
- інтерпретувати результати, отримані формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі задачі;
- систематизувати отримані результати: досліджувати межі застосувань отриманих результатів, встановлювати зв'язки з попередніми результатами,

модифікувати вихідну задачу, шукати аналогії в інших розділах математики та інших галузях знань тощо.

У дослідницькій діяльності студентів виділяють [3] два напрямки: навчально-дослідницьку роботу, що є невід'ємним елементом навчального процесу, і науково-дослідницьку, яка здійснюється за межами навчального процесу. Особливостями організації навчально-дослідницької діяльності студентів як одного із видів творчої діяльності є: включення до системи тренувальних вправ творчих завдань; орієнтація на отримання нових знань; посиленість завдань; залучення до досліджень усіх студентів, незалежно від рівня підготовки [1].

Для студентів формування саме дослідницької компетентності має бути складовою їх математичної підготовки, оскільки засвоєні знання, набуті навички і вміння студентів з вищої математики сприяють їхньому математичному та інженерному розвитку, удосконаленню абстрактного й логічного мислення, що є необхідною складовою сучасного спеціаліста в будь якій галузі. Як свідчить практика, більшість студентів I-II курсів не мають достатніх навичок навчально-дослідницької діяльності. Тому перед викладачами ВНЗ стоїть завдання перш за все сформуванню в них умінь здобувати знання. Розглянемо окремі шляхи активізації для початку навчально-дослідницької діяльності студентів.

Використання алгоритмів евристик. Існує два способи навчання алгоритмам:

- 1) повідомлення готових алгоритмів;
- 2) підведення студентів до самостійного відкриття необхідного алгоритму.

Останній відноситься до евристичного методу навчання і передбачає вивчення матеріалу за наступним планом:

- 1) встановлення окремих кроків алгоритму;
- 2) побудова алгоритму;
- 3) застосування алгоритму.

Успішне використання алгоритмічного методу залежить від виконання певних умов, зокрема:

- алгоритм повинен бути не громіздким (тоді він легко запам'ятовуються і відтворюється);
- алгоритмічні кроки повинні містити вказівки, які спонукають студентів до контролю і перевірки своїх дій, що в свою чергу дає можливість попередити типові помилки при розв'язуванні задач.

Науково-дослідницька діяльність студентів може бути одним із найважливіших засобів підвищення якості підготовки і виховання спеціалістів з вищою освітою, здатних творчо застосовувати в практичній діяльності найновіші досягнення науково-технічного прогресу. Досвід свідчить, що розвиток наукових досліджень безпосередньо впливає на якість навчального процесу, оскільки вони змінюють не лише вимоги до рівня знань студентів, а й сам процес навчання і його структуру у вищій школі, підвищуючи ступінь підготовленості майбутніх спеціалістів, їхній творчий практичний кругозір.

Відзначимо також, що науково-дослідницька робота студентів

- передбачає участь у роботі предметних наукових гуртків;
- проблемних груп, секцій, лабораторій;
- участь у виконанні держбюджетних або госпрозрахункових наукових робіт; проведення досліджень у межах творчої співпраці кафедр, факультетів;
- роботу в студентських інформаційно-аналітичних і культурологічних центрах, перекладацьких бюро;
- рекламну, лекторську діяльність; написання статей, тез, доповідей, інших публікацій.

Розвиток науки у вищій школі передбачає підвищення якості підготовки спеціалістів, здатних, у свою чергу, після закінчення навчання самостійно вирішувати серйозні наукові завдання, йти у рівень з передовими ідеями теорії і практики управління народним господарством в умовах ринкової економіки. Тому

саме у навчальному закладі важливо прищепити студентам смак до наукових досліджень, привчити їх уже на цьому етапі мислити самостійно. Результати науково-дослідної роботи відбиваються в нових курсах, лекціях і практичних (семінарських) заняттях. Як свідчить практика, залучення до наукової роботи робить для студентів дисципліни, які вивчаються, предметними, стимулюючи їх засвоєння.

Чітка організація науково-дослідницької роботи студентів у навчальному процесі сприяє поглибленому засвоєнню студентами спеціальних навчальних дисциплін, дозволяє найповніше виявити свою індивідуальність, сформувати власну думку щодо кожної дисципліни. При цьому особлива увага приділяється залученню студентів до збору, аналізу та узагальнення кращого практичного досвіду, проведення емпіричних та експериментальних досліджень, підготовки доповідей і повідомлень.

Для формування дослідницької компетентності як складової математичної компетентності студента використовується організація процесу навчання з вищої математики на основі дослідницького підходу до навчання.

Дослідницький підхід у навчанні – це розгляд кожного розділу курсу вищої математики, кожної теми курсу, кожного питання з точки зору дослідження.

Підготовка рефератів, історичних повідомлень з даної теми, самостійне конспектування і вивчення окремих теоретичних питань з окремих предметів поряд із опануванням програмового змісту забезпечують формування умінь роботи з літературою, які є невід’ємною складовою як навчально-дослідницької так і будь-яких наукових досліджень.

Висновки. Моніторинг навчальних досягнень студентів є важливим елементом навчального процесу та інструментом управління, прогнозування, корегування якістю освіти. На нашу думку, перевірка рівня математичних компетентностей, таких як: процедурна, логічна, технологічна, методологічна, дослідницька, є досить складною задачею. В нашій роботі ми розглянули, як

використати дослідницьку діяльність студента для перевірки його математичних компетентностей.

Література

1. Князян М. О. Навчально-дослідницька діяльність студентів як засіб актуалізації професійно значущих знань: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Теорія та історія педагогіки» / М. О. Князян. – Одеса, 1998. – 18 с.

2. Матяш О. І. Пізнавальна самостійність студентів як передумова розвитку фахових компетенцій / О. І. Матяш, Л. Й. Наконечна // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. - №1 (11), 2011. – Суми. СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – с. 429-436.

3. Пехота О. М. Основи педагогічних досліджень: від студента до наукової школи: навчально-методичний посібник / О. М. Пехота, І. П. Єрмакова. – Миколаїв: Іліон, 2012. – 340 с.

4. Попова Г. П. Мониторинг качества учебного процесса: принципы, анализ, планирование / Попова Г. П., Размерова Г. А., Ремчукова И. Б. – Волгоград, 2006. – 125 с.

5. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. Наук : 13.00.02 – «Теорія і методика навчання інформатики» / Раков Сергій Анатолійович; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2005. – 526 с.

Анотація: у роботі розглянуто дослідницьку діяльність з точки зору моніторингу рівня знань і математичних компетентностей.

Ключові слова: дослідницька діяльність, математична компетентність, моніторинг, математична освіта.

ПОРТФОЛІО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ФОРМА ОЦІНЮВАННЯ ЙОГО НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Постановка проблеми. Модернізація освіти змушує по-новому поглянути не тільки на форми оцінювання досягнень учнів, а й шукати ефективні форми оцінювання педагогічної і науково-методичної діяльності вчителя. Однією з таких форм може бути портфоліо вчителя - спосіб фіксації, накопичення матеріалів, що демонструють рівень професіоналізму вчителя і вміння вирішувати завдання своєї професійної діяльності. Портфоліо вчителя показує рівень підготовленості педагога і рівень активності у навчальних та позанавчальних видах діяльності.

Мета даної статті. Дати характеристику портфоліо вчителя математики як одній із ефективних форм оцінки його науково-методичної діяльності.

Виклад основного матеріалу. У сфері освіти портфоліо почали використовувати з середини 80-х років у Сполучених Штатах Америки. Головне призначення портфоліо - продемонструвати найбільш значущі результати практичної діяльності для оцінки власної професійної компетентності, такі як реалізовані проекти, участі в олімпіадах і конкурсах, проведені педагогом дослідження. Портфоліо дозволяє педагогу проаналізувати, узагальнити і систематизувати результати своєї роботи, об'єктивно оцінити свої можливості та спланувати дії з подолання складнощів і досягнення більш високих результатів, зміщуючи акцент з оцінки на самооцінку.

Інше важливе призначення портфоліо вчителя - це альтернативна форма оцінки професіоналізму та результативності роботи педагога при проведенні експертизи на відповідність заявленої кваліфікаційної категорії. Ми розглядаємо портфоліо вчителя математики також як інструмент для забезпечення моніторингу його професійного зростання.

Використання портфоліо дає змогу вчителеві досягти таких цілей:

- простежити еволюцію своєї професійної педагогічної діяльності;

- систематизувати створені ним навчальні матеріали та інші доробки;
- створити можливість гідного представлення колегам свого досвіду;
- запропонувати спосіб організації та ефективні методи, прийоми і технології викладання навчальної дисципліни;
- підготуватися до участі в конкурсах педагогічної майстерності;
- підвищити рівень професійної конкурентоспроможності;
- підготуватися до атестації.

Деякі автори у своїх статтях про портфоліо вчителя виділяють кілька видів портфоліо:

- ✓ залежно від мети створення:
 - Портфоліо досягнень - в цьому випадку найбільший наголос здійснюється на документах, які підтверджують успіхи діяльності вчителя.
 - Презентаційне Портфоліо - необхідне при працевлаштуванні на нове місце роботи, особливо у тих випадках, коли заробітна плата призначається за підсумками співбесіди.
 - Тематичне Портфоліо - у цьому варіанті наголоси розміщуються на тематично відокремлених творчих роботах у різних сферах діяльності.
 - Комплексне Портфоліо – об'єднує в собі перелічені вище види портфоліо.
 - ✓ залежно від авторства: Портфоліо учня, Портфоліо вчителя, Портфоліо методиста, Портфоліо шкільного методичного об'єднання, Портфоліо навчального закладу.
 - ✓ залежно від носія інформації: паперове або електронне.

Електронне портфоліо педагога - це веб-базований ресурс, сайт вчителя, який відображає індивідуальність та професійні досягнення власника. У вчителя має бути «досьє успіхів», в якому відбиватиметься все цікаве і гідне з того, що відбувається в його професійному житті. Таким досьє може стати сайт вчителя математики або портфоліо вчителя математики. Спектр діяльності сучасного вчителя математики може бути настільки широким, що зібрати до купи всі результати навчальної та позаурочної діяльності в одному документі просто

неможливо. У цьому випадку вартостворити електронне портфоліо, яке об'єднає усі роботи вчителя і представить всі аспекти його діяльності у вигляді повної картини.

Отже, портфоліо – це живий документ, який вимагає до себе уваги й безперервного коригування даних, що застаріли, і внесення нових матеріалів. Перед початком створення Портфоліо необхідно чітко сформулювати мету, з якою вчитель його укладатиме, і поміщати до Портфоліо ті, документи, які сприяють реалізації обраної теми. Структура і виклад матеріалу залежить від поставлених завдань та від індивідуальності вчителя.

Особливу цінність у вчительському Портфоліо мають матеріали про участь педагога в професійних конкурсах, виступи на конференціях, проведення майстер-класів, результати анкетування й відгуки про творчу (або експериментальну) роботу, рецензії на підручник, статтю, аналіз проведеного відкритого уроку, резюме, підготовлене педагогом з оцінкою власних професійних досягнень. Як уже зазначалось, обсяг опису в Портфоліо не повинен бути великим, усі матеріали, зокрема відгуки, поміщають у додатки.

Висновки. Найзагальніше визначення портфоліо -- це серія робіт одного автора, об'єднаних загальною темою. Існує ряд визначень, що уточнюють і пояснюють термін «портфоліо вчителя»: виставка досягнень вчителя; колекція робіт вчителя, що всебічно демонструє не тільки його професійні результати, але й зусилля, прикладені до їхнього досягнення, а також очевидний прогрес у знаннях і вміннях у порівнянні з попередніми результатами; спосіб фіксування, нагромадження й оцінки індивідуальних досягнень вчителя в певний період його навчання; форма цілеспрямованої, систематичної й безперервної оцінки й самооцінки результатів діяльності вчителя.

Серед учителів портфоліо завойовує все більшу популярність, і стає необхідним для педагогів, які підвищують свій професійний рівень. Робота над портфоліо розвиває дослідницьку культуру вчителя, удосконалюючи особистісну, соціальну й професійну компетентність – уміння самостійно здобувати, аналізувати й ефективно використовувати інформацію, уміння раціонально працювати у світі, що постійно змінюється. Портфоліо вчителя може стати мотиваційною основою

діяльності педагога і сприяти його особистісному розвитку, стимулюючи до самоосвіти й удосконалення професійної підготовки.

Література

1. Калмикова І.Р. Портфоліо як засіб самоорганізації й саморозвитку особистості // Освіта в сучасній школі. 2002, № 5. -- с. 23-27.

2. Коновалова Е.А. Функціональні обов'язки учасників освітнього процесу при впровадженні в практику портфоліо як методу оцінювання // Практика адміністративної роботи в школі. 2005, № 5. – с. 20-22.

3. Матяш О.І. Теоретичні аспекти формування основ професійного саморозвитку майбутніх учителів / О. І. Матяш, Н. Ю. Шустова // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. Наук. Праць. – Вип. 41 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С. 399-404.

4. Матяш О.І. Сучасні проблеми формування та розвитку методичних компетентностей майбутнього вчителя математики / О.І. Матяш, В.В. Ольшевський // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. Наук.праць. – Вип. 42. – Київ-Вінниця, 2015.

5. Матяш О.І. Удосконалення професійної підготовки вчителя математики в умовах компетентнісного підходу / О. І. Матяш // Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus.- Специальный выпуск. – Варна, 2015. – С. 241-246.

6. Новикова Т.Г. і ін. Портфоліо в профільному навчанні: аналіз зарубіжного досвіду // Профільна школа. 2005, № 3. – с. 45-56.

7. Новикова Т.Г. і ін. Портфоліо як форма оцінювання індивідуальних досягнень учнів // Профільна школа. 2004, № 2. – с. 48-56.

8. Прутченков А.С., Новикова Т.Г. Портфоліо як інструмент усвідомлення власних цілей освіти. // Інтернет-Журнал "Эйдос". - 2007. - 22 лютого. <http://www.eidos.ru/journal/2007/0222-11.htm>. Голуб Г.Б., Чуракова О.В. Портфоліо в системі педагогічної діагностики. -- 2005, № 1. -- с. 181-195.

Анотація. Схарактеризовано портфоліо вчителя математики як одну із ефективних форм оцінки його науково-методичної діяльності. Пояснено специфіку паперового та електронного портфоліо вчителя.

Ключові слова: професійні досягнення вчителя, дослідницька діяльність, професійна компетентність, портфоліо вчителя математики.

Святецька Наталія Василівна, Ланова Анна Іванівна
2М Середня освіта (Математика), 1 курс Середня освіта (Математика)

МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПЕРЕТВОРЮВАТИ ЛОГАРИФМІЧНІ ВИРАЗИ

Постановка проблеми. Якісна математична освіта розглядається нині міжнародною спільнотою як одна з необхідних умов успішного розвитку країни. Звертається увага на питання якісної освіти щодо набуття учнями математичної компетентності для успішного входження у сучасне суспільство. Важливим показником якості математичної освіти є рівень оволодіння учнями навчальним матеріалом та вміння використовувати його до розв'язування задач. Одним із необхідних кроків підвищення рівня та якості освіти є проведення моніторингу. До функціональних завдань моніторингу віднесемо не тільки визначення якості знань, умінь і навичок учнів, але і визначення рівня розвитку особистості, корекцію навчально-виховної роботи та удосконалення пізнавальної діяльності учнів чи навчально-виховного процесу в цілому.

У процесі вивчення теми «Логарифми та їх властивості» формування математичної компетентності учнів на уроках математики відбувається через опанування ними нових знань, умінь та навичок. Для формування системності і структурності мислення учнів під час засвоєння математичних знань з даної теми навчальний матеріал має бути представлений як добре організована система взаємопов'язаних між собою елементів. Головне завдання учителя математики в загальноосвітньому навчальному закладі – розвиток математичних здібностей і навичок учнів, підвищення престижу знань, формування окрім математичних, ще і ключових та міжпредметних компетентностей. Моніторинг математичних

компетентностей є одним із найважливіших засобів, за допомогою яких вчитель може здійснити виконання даного завдання.

Аналіз науково-методичної літератури показав, що дослідженням питання щодо формування математичних компетентностей та їх моніторингу займалися багато вчителів та вчених, серед яких: І. Сафонов, С. Раков, О. Матяш, А. Зимова, І. Ісаєв, Є. Холостова та інші. Проблема моніторингу математичних компетентностей під час формування вмінь старшокласників перетворювати логарифмічні вирази не достатньо досліджена в методичній літературі.

Мета даної статті проаналізувати поняття моніторингу та створити добірку завдань для проведення моніторингу математичних компетентностей у процесі формування вмінь старшокласників перетворювати логарифмічні вирази.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні існує багато різних підходів до визначень поняття «моніторингу», але ми зупинимося на наступному: *«моніторинг – це система збору, обробки, зберігання і поширення інформації про яку-небудь систему чи окремі її елементи, яка орієнтована на інформаційне забезпечення управління даною системою, що дозволяє висловлювати судження про її стан і дає можливість прогнозувати її розвиток»* [2].

Процес моніторингу математичної компетентності у процесі навчання математики, на переконання С. Ракова, пов'язаний з різними аспектами, у тому числі і з вмінням учнів розв'язувати завдання різних типів та пошуку відповіді на поставлену проблему, мотивацією навчально-пізнавальної діяльності, участю дітей в діяльності з розвитку математичної компетентності, інтересом учня до математики, а також самооцінкою.

На думку І.В. Сафонова для формування математичних компетентностей потрібні: здатність творчо мислити, послідовно міркувати та презентувати свої ідеї; вміти працювати в команді (визначати пріоритети, планувати результати і нести відповідальність за їх реалізацію); ефективно застосовувати знання в реальному житті [3]. Для проведення моніторингу математичних компетентностей

старшокласників вчителю математики потрібно виконати великий об'єм роботи по підготовці добірки вправ та завдань, які давали б можливість оцінити рівень знань кожного учня та вміння застосовувати їх до розв'язання різноманітних проблем.

Для проведення моніторингу під час вивчення логарифмів нами була створена добірка із завданнями різного типу, для того, щоб вчитель мав можливість отримати інформацію про якість знань і вмінь кожного учня та рівень сформованості математичних компетентностей з даної теми.

Даний моніторинг слід проводити у два етапи. Перший етап включає себе два типи завдань та здійснюється на комп'ютері або телефоні за допомогою освітньої платформи (наприклад Google Forms, Kahoot! та інші), що дозволить вчителю не затрачати багато часу на перевірку результатів даного моніторингу.

Першим завданням, яке потрібно виконати учням, на першому етапі проведення моніторингу, є вправа, де старшокласники мають заповнити пропуски у формулюваннях правил пов'язаних з логарифмами (рис. 1).

Логарифмом числа b за a називається , в яку потрібно основу a , щоб отримати число b .
Якщо основа $a = \dots$, то такий логарифм називається десятковим і позначається lg .
В означенні логарифма $\log_a b = x$, число b називається ... виразом
Різниця логарифмів дорівнює логарифму
Сума логарифмів дорівнює логарифму
Логарифм добутку чисел дорівнює логарифмів від цих чисел.
Логарифм частки чисел дорівнює логарифмів від цих чисел.
Операцію знаходження логарифма називають
Основа логарифма має бути числом.
Підлогарифмічний вираз має бути числом.
Логарифм з основою 2,718... називається ...
Знаходження числа по відомому значенню його логарифма називається:..

Рис. 1. Вправа для заповнення пропусків

Далі старшокласники мають виконати тест на знання та вміння застосовувати властивості логарифмів. На рисунку 2 наведено завдання, що включається в даний тест.

Другий етап моніторингу математичних компетентностей вчитель проводить вже без використання ІКТ. Даний етап включає в себе завдання на обчислення

логарифмічних виразів. На рисунку 3 наведено добірку завдань для даного етапу [4].

<i>Із запропонованих тотожностей виберіть основну логарифмічну:</i>	<u><i>Встановіть відповідність</i></u>	
a) $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$	$\log_8 16$	0,(6)
б) $a^{\log_a b} = b$	$\log_{\frac{1}{16}} \frac{1}{32}$	0,75
в) $\log_a b + \log_a c = \log_a bc$	$\log_{25} 125$	1,25
г) $\log_a b^p = p \log_a b$	$\log_{27} 9$	1,(3)
		1 5

Рис. 2. Фрагмент завдань із тесту

$\log_2 0,2 + \log_2 5 =$	$2 \log_3 0,2 + \log_3 675 =$
$\log_5 10 - \log_5 2 =$	$\log_{10} 100 \cdot \log_3 9 =$
$\frac{\log_{11} 8}{\log_{11} 2} =$	$16^{\log_4 3} + 10^{1-\lg 10} - 3^{\log_9 16} =$
$2 \log_2 0,2 - \log_2 50 =$	$\frac{-14,4 \cdot (\lg 64 + \lg 729)}{2 \lg 2 + 2 \lg 3} =$
$23^{2 \log_{23} 5} + \log_{\frac{1}{5}} 5 =$	$\frac{1}{\log_4 3} + \frac{2}{\log_{16} 9} - \frac{3}{\log_{64} 27} - 4^{\log_4 23}$

Рис.3. Завдання на обчислення логарифмічних виразів

На другому етапі здійснення моніторингу старшокласникам запропоновані, ще і компетентнісні задачі на застосування логарифмів. Оскільки інколи в учнів створюється думка про те, що перетворення логарифмічних виразів дуже рідко використовується у повсякденному житті, то слід у процесі вивчення логарифмів та під час моніторингу математичних компетентностей з даної теми включати задачі, що висвітлюють практичне значення логарифмів. Наприклад, логарифмічні вирази часто застосовуються у астрономії, де потрібно вміти знаходити розв'язання наступних задач:

Задача №1: Визначити абсолютну зоряну величину Полярної зірки (α Малої Ведмедиці), якщо її видима зоряна величина 2,1, а відстань до неї 650 світлових

років. Примітка: для обрахунку потрібно використати формулу $M=m+5-\lg D$, де $m=2,1$ і $D=650$ с.р.=2119 нк.

Задача №2: Розрахувати річний паралакс і відстань до Вега (α Ліри), якщо її абсолютна і видима зоряні величини зірок відповідно дорівнюють 0,5 і 0,1.

Примітка: для обрахунку потрібно використати формули $\lg(p'') = \frac{M-m-5}{5}$ та

$$D = \frac{1}{p''}, \text{ де } M=0,5 \text{ і } m=0,1.$$

Для моніторингу математичних компетентностей можна включати задачі, які пов'язані із темами, які вивчалися в попередніх класах:

Задача №3: У розпорядженні фермера є дві прямокутні ділянки. Одна прямокутна ділянка має довжину 4 (м), а ширину 6 (м). Друга ділянка з довжиною на 64 (м) менша довжини першої ділянки, має ту ж площу. Фермеру потрібно дізнатися у скільки разів ширина другої ділянки більша за ширину першої ділянки.

Задача №4: Використовуючи формулу суми арифметичної прогресії, обчисліть суму грошей, витрачену на придбання солодкої вати під час відпочинку в парку, якщо відомо, що спочатку вона коштувала 10 (грн.), а вартість кожної наступної вати збільшувалася на $\sqrt{25,6}$ (грн). (Купували вату п'ять разів).

У результаті проведення моніторингу в процесі вивчення логарифмів та його властивостей, вчитель матиме змогу перевірити якість та рівень знань по даній темі та вміння застосовувати їх до розв'язування логарифмічних виразів та задач пов'язаних із життям.

Висновки. Моніторинг математичної компетентності проводиться не лише для оцінювання знань учнів, а з метою виявлення проблем в процесі формування вмінь старшокласників. Тому під час вивчення теми «Логарифми та їх властивості» вчителю математики потрібно виконати значну частину роботи при підготовці завдань для визначення рівня сформованості цих компетентностей, для визначенню

індивідуальних можливостей учнів та здійснення відповідної корекційної діяльності.

Література

1. Святецька Н. В. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л. Й., Святецька Н. В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

2. Щоголева Л. О. Моніторинг якості освіти: теоретико-методичний аспект / Л. О. Щоголева. // Педагогічний вісник. – 2014. – №2. – С. 36–40.

3. Вдовиченко О. В. Формування предметних компетенцій на уроках математики [Електронний ресурс] / О. В. Вдовиченко – Режим доступу до ресурсу: <https://multiurok.ru/blog/formuvannia-priedmiotnikh-kompietientsii-na-urokakh-matiematiki.html>.

4. Нелін Є. П. Алгебра, 11 клас: підруч. для загальноосвіт. навч. закладів : академ. рівень, проф. рівень / Є. П. Нелін, О. Є. Долгова. – Харків: Гімназія, 2011. – 448 с.

5. Матяш О. І. До питань ефективності сучасної системи оцінювання навчальних досягнень учнів з математики / О. І. Матяш, О. Н. Пилипенко // Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Збірник наукових праць. Випуск 1. Серія : Фізика та математика. – Вінниця, 2002. – С. 45-51.

6. Наконечна Л.Й. Компетентнісний підхід до діагностики навчальних досягнень учнів основної школи з математики / Наконечна Л.Й., Святецька Н.В. / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців// Зб. наук. пр. – Вип.52 – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018 – с. 323-325.

Анотація. Стаття присвячена моніторингу математичних компетентностей під час формування вмінь учнів перетворювати логарифмічні вирази. У статті проаналізовано поняття моніторингу, а також представлено добірку вправ та завдань для проведення моніторингу математичних компетентностей та знань, вмінь учнів щодо логарифмів.

Ключові слова: моніторинг, логарифми та їх властивості, математична компетентність, добірка завдань на логарифми.

Січкара Юлія Федорівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)

МОНІТОРИНГ ГЕОМЕТРИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МНОГОГРАННИКІВ

Вступ. Нині зміни торкнулися не лише науки, техніки, а й освіти. Сьогоднішні підходи до навчання потрібно змінювати, оскільки ми працюємо з дітьми «покоління Z». Учні мають «кліпкове» мислення, тобто сприймають інформацію миттєво і за короткий проміжок часу. Тому необхідно сформувати компетентнісну особистість, яка зможе використати свої знання у житті. Проте актуальною є перевірка на якому рівні дитина вивчила той чи інший матеріал. Таким чином, учителі мають здійснювати моніторинг знань учнів на уроці.

Метою статті є з'ясувати і охарактеризувати використання сучасних онлайн-сервісів для моніторингу знань старшокласників на уроках геометрії під час вивчення многогранників.

Виклад основного матеріалу. В умовах сучасного розвитку технологій існує досить велика низка онлайн-серверів, які вчитель може з легкістю використовувати на уроках. Для цього потрібен лише комп'ютер з Інтернетом і за потреби мультимедійний проектор. На нашу думку, використовуючи такі можливості, ми зможемо вивчити навчальний матеріал, закріпити його за допомогою завдань, до того ж перевірити рівень його засвоєння. Також потрібно звернути увагу на те, що ми не забуваємо про підготовку до ЗНО для випускника. Учитель зможе зекономити свій час на підготовку до уроку і учням буде корисний такий вид роботи.

Одним з таких онлайн серверів є Тесторіум.

Тесторіум - це безкоштовна система по створенню тестів та проведення тестування, призначена для вчителів (викладачів) і учнів (студентів) будь-яких навчальних закладів. Основна мета створення цієї системи - полегшити роботу вчителя та надати учням можливість самостійно перевірити свої знання [1].

Користувач після реєстрації може самостійно створювати тести для своєї роботи. Учні можуть самостійно перевірити свої знання за допомогою тестів з тої чи іншої теми. До того ж тести відкриті для вільного користування.

Інтерфейс програми має досить багато розділів по предметах і темах (рис. 1). Зокрема, для уроків математики є уже створені нашими колегами тести зі ЗНО з попередніх років, тести для уроків по класах і темах, до того ж є готові тести для підготовки до ЗНО по темах.

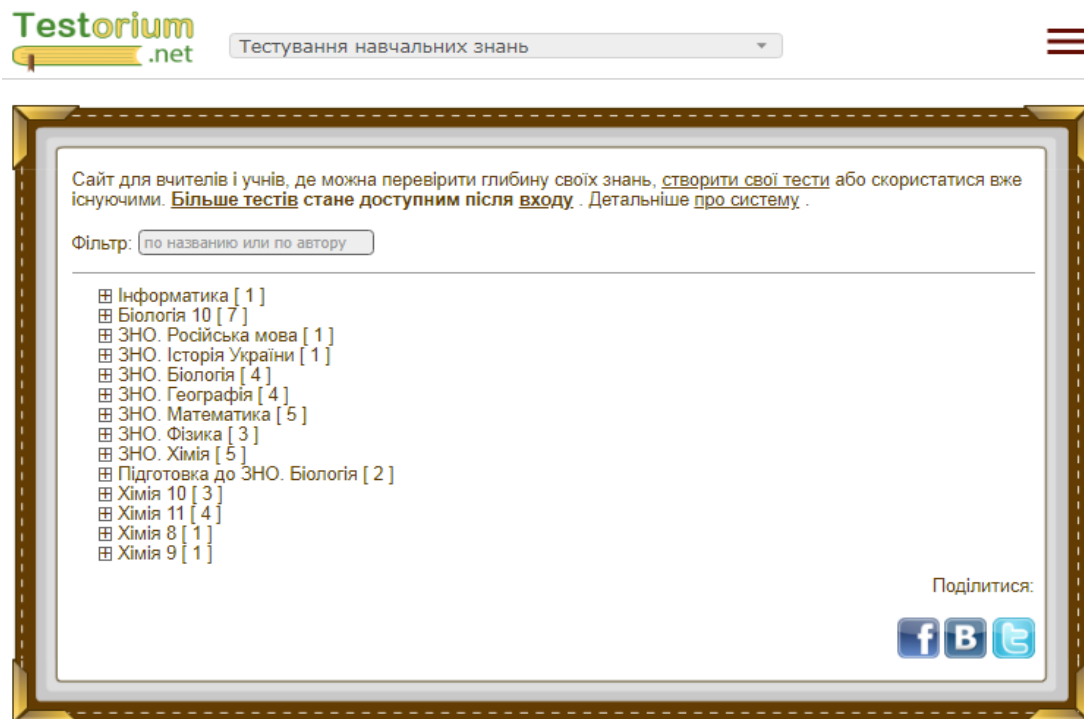


Рис 1.

За допомогою Тесторіуму вчитель може зекономити свій час, оскільки нема потреби перевіряти тести, а програма самостійно видасть результат після завершення роботи. Також вчитель на моніторі свого комп'ютера може побачити результати тестування і проконтролювати, скільки завдань виконав кожний учень, на які питання відповів, чи правильно відповів і скільки балів за це отримав.

Також учителі можуть між собою обмінюватися тестами, що є досить корисним для взаємодопомоги і обміном досвіду між вчителями.

Продемонструємо один із таких тестів для підготовки до ЗНО. Тема тесту «Многогранники. Площі поверхонь многогранників» (рис. 2). Тест містить 30 запитань, на виконання яких відведено 90 хвилин. Тобто після вивчення цієї теми, вчитель може використати його на уроці узагальнення і систематизації знань, щоб перевірити наскільки успішно учні вивчили цю тему. На нашу думку, перевага цього тесту в тому, що учні мають обмежений час і можуть використовувати лише калькулятор для громіздких обчислень. Також учень може пропустити завдання, а потім уже знову повернутися до його виконання.

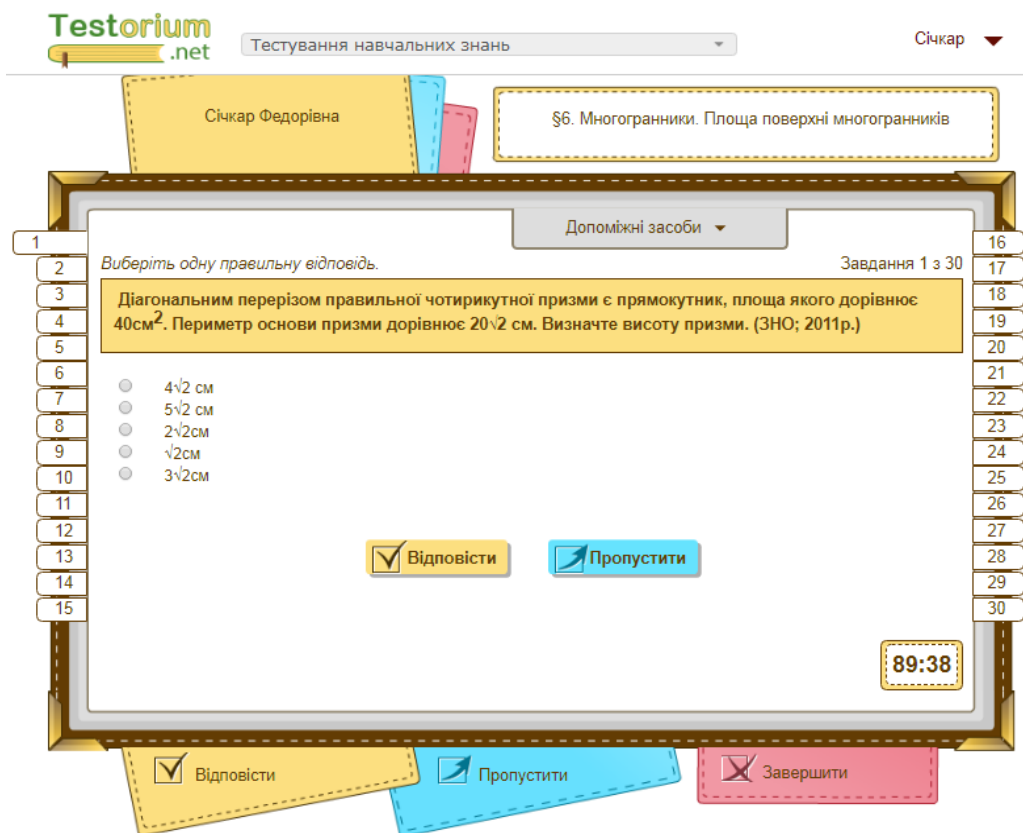


Рис. 2

Тести є трьох типів: завдання множинного вибору, завдання відкритого типу та завдання на виконання. Створюючи свій тест учитель може вибрати вид тесту, завантажити відео, фото, за потреби, і обрати максимальний бал для оцінювання цього завдання.

Використовуючи Тесторіум, Ви отримаєте:

- безкоштовну систему по створенню тестів та проведення тестування;

- систему, яку легко, швидко і зручно використовувати в роботі;
- систему, яку не треба завантажувати, встановлювати та конфігурувати;
- необмежену кількість користувачів - вчителів (викладачів) і учнів (студентів);
- необмежену кількість запитань і тестів [1].

Розглянемо один із найцікавіших сервісів – Фабрика кросвордів – puzzlescup.com. За допомогою цього сервіса можна створювати різноманітні кросворди з будь-якої теми. Також є уже готові кросворди, які підходять для використання на уроках. У цьому сервісі ви можете скласти кросворд як самостійно, ввівши свої слова і розташовуючи їх на поле, так згенерувати кросворд за списком слів. Перевагою є те, що працювати з кросвордом можна в онлайн режимі або з роздруківки. Ви можете роздрукувати цей кросворд зі словами і завданнями або з порожніми клітинами і завданнями. Інтерфейс вікна досить простий, з ним може працювати будь-хто (рис. 3).

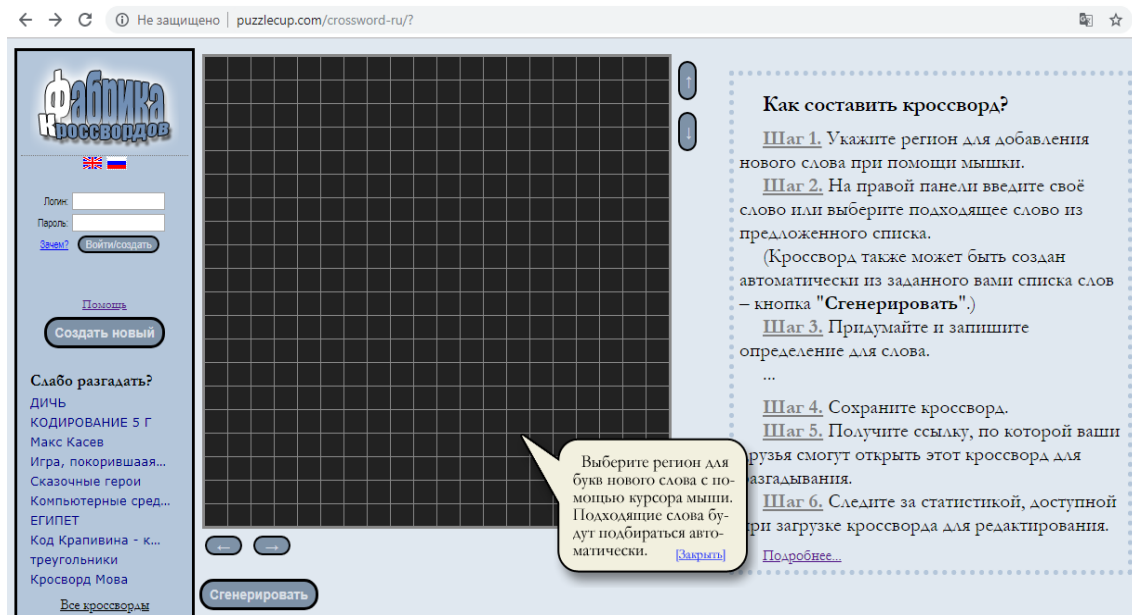


Рис. 3

Сервіс puzzlescup.com досить часто використовують в навчальному процесі, а саме:

- для перевірки знань;

- для самостійного складання кросворду по темі, що вивчається;
- під час організації групової роботи на уроці по розгадуванню кросворду;
- для пошуку та вивчення нових понять і визначень;
- під час повторення вивченого матеріалу [2].

Розглянемо один із таких кросвордів. На рис. 4 представлено кросворд з теми «Многогранники».



Рис. 4

На нашу думку, такий вид роботи можна провести на актуалізацію уроку узагальнення і систематизації знань. Учні уже вивчили поняття многогранники і з легкістю можуть розгадати цей кросворд. За допомогою нього можна повторити і систематизувати знання учнів.

Ще один варіант для використання Фабрики кросвордів на уроці: самостійно створити кросворд із теми «Піраміда», використавши усі терміни, як стосуються піраміди (рис. 5).



Рис. 5

Висновки. Проаналізувавши приклади використання для моніторингу онлайн-сервісів на уроках геометрії у старшій школі, ми з'ясували переваги їх використання. На нашу думку, такий вид роботи буде цікавим і корисним для компетентнісного випускника. До того ж, учитель має можливість швидкої перевірки завдань і співпраці з учнями.

Література

1. Розробка стандартизованого оцінювання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.testorium.net/ua/docs/about>.
2. Касянчук М. А. Сервіс puzzlecup.com – створення кросвордів [Електронний ресурс] / М. А. Касянчук. – 2014 – Режим доступу до ресурсу: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/219/10/puzzlecup.pdf>.
3. Генералова Н. Онлайн-сервери створення кросвордів [Електронний ресурс] / Наталя Генералова. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://pedsovet.su/publ/164-1-0-4139>.
4. Фабрика кроссвордов. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://puzzlecup.com/crossword-ru/>.

Анотація. У статті розглянуто два онлайн-сервіси, які можна використовувати для моніторингу знань, а саме: Фабрика кросвордів і Тесторіум.

Ключові слова: моніторинг, компетентність, онлайн-сервіси, многогранники.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕСТІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Вступ. З урахуванням позицій Болонського процесу значна частина навчальної діяльності студентів орієнтована на самостійну роботу. Самостійна діяльність студентів потребує відповідної організації і дидактичного забезпечення. Електронні навчальні середовища (ЕНС) значно спрощують цей процес, тому останнім часом почали широко використовуватися в навчальному процесу.

Мета статті. Метою статті є виокремлення особливостей, переваг та недоліків при розробленні та використанні комп'ютерних тестів для контролю математичних знань студентів.

Виклад основного матеріалу. Якщо проблеми отримання навчальної інформації при електронному навчанні успішно вирішуються, то перевірка засвоєного матеріалу залишається актуальною проблемою. Серед способів проведення тестування можна виділити як найбільш вживані паперовий та комп'ютерний. При паперовому способі тестування студенти отримують аркуші паперу, на яких надруковані тестові завдання, знаходять правильні відповіді й відмічають їх позначками. Більшість паперових тестів розроблені так, що перегляд аркушів, перевірка правильності відповідей та підрахунок кількості набраних балів може виконуватись комп'ютерними засобами [1].

Підвищення ефективності освіти можливе при впровадженні в навчальний процес комп'ютеризованих систем навчання, які:

- ✓ забезпечують адаптацію процесу навчання до індивідуальних характеристик осіб, що навчаються;
- ✓ спрощують процес представлення навчальної інформації і контролю знань;

- ✓ сприяють розробці і впровадженню нових методів контролю знань.

При комп'ютерному тестуванні студент взаємодіє тільки з комп'ютером, а контролюючий викладач практично відсторонений як від роздавання завдань, так і від оцінювання їх виконання. Засоби комп'ютерного тестування можуть значно полегшити монотонну перевірку розв'язків великої кількості математичних прикладів при роботі з широкою аудиторією студентів [2].

Зокрема, виділяють такі переваги комп'ютерного тестування:

- ✓ можливість кількісного вимірювання рівня знань та складності завдань;
- ✓ об'єктивність оцінювання;
- ✓ систематичність контролю і можливість своєчасного коригування: тестування дає змогу контролювати навчальний процес на будь-якому етапі навчання (актуалізація знань, закріплення набутих знань, підсумковий контроль і т. ін.) та оперативно вносити до нього відповідні корективи;

✓ майже повна автоматизація процесу діагностики знань: тести стандартно вводяться до комп'ютера, добре сприймаються студентами або учнями з монітора, отримані відповіді одразу реєструються та об'єктивно оцінюються за заздалегідь встановленими критеріями;

✓ швидкість проведення та перевірки: на одне тестове завдання рекомендується давати 15-30 секунд залежно від його складності, у разі комп'ютерної перевірки результати тесту обробляються миттєво;

✓ можливість багаторазової здачі тестів для досягнення достатнього рівня засвоєння матеріалу.

Але при тестуванні знань з природничих наук форм закритого типу виявляється недостатньо, оскільки вони не передбачають перевірки цілого ряду завдань, які в якості кінцевого результату мають формульний вираз. Більш того, в ряді випадків при використанні питань закритого типу правильну відповідь досить легко знайти шляхом підстановки варіантів відповідей в умову задачі [1].

За цільовим призначенням тестування тестові завдання можна розділити на теоретичні (перевірка знань) та практичні (перевірка вмінь та навичок).

Якість тестового іспиту залежить від упорядкування тестових завдань, їх глибини і повноти охоплення матеріалу, що підлягає контролю. За допомогою правильно складених тестів можна оцінювати не тільки уміння відтворювати певну інформацію, але також зіставляти, аналізувати та інтерпретувати факти. При визначенні рівня підготовки студентів з математичних дисциплін основна увага приділяється перевірці вмінь та навичок. Основним типом запитань при цьому є завдання, відповідь на які задається у вигляді формули. Також при використанні запитань відкритого типу виникає проблема неоднозначності форм представлення відповідей, кожна з яких є правильною [1].

Особливістю більшості ЕНС (наприклад, Moodle) та візуальних редакторів формульних виразів є те, що вони написані на основі відкритого коду, тому їх досить легко модифікувати [2]. Це можна зробити власними силами навчального закладу. Більш того, до виконання таких проектів можна залучити студентів, що володіють відповідними навичками програмування [1].

Узагальнюючи вже відомі результати досліджень, перелічимо основні недоліки комп'ютерного тестування:

- ймовірність вгадування;
- недоцільність комп'ютерного тестування у деяких випадках: завдання з багатьох дисциплін;
- неадекватність тестової оцінки національному менталітету: існує велика кількість категорій учнів, які, в силу певних психологічних особливостей, не відповідають тестовій методиці і отримують занижені (або завищені) оцінки, тобто результат оцінювання знань учнів за допомогою тестів містить систематичну помилку [2];
- відносна складність створення якісного тесту;

□ підміна цілей навчання: можливий випадок, коли замість того, щоб вивчати дисципліну, студентів чи учнів цілеспрямовано «натаскують» на здавання тесту.

Висновки. Використання комп'ютерних тестів для контролю математичних знань студентів має як свої переваги, так і недоліки. Створення тестів з математичних дисциплін вирізняється специфікою формулювання завдань та відповідей на них, тому для створення якісних тестів з математики варто враховувати ці особливості.

Література

1. Жарких Ю.С. Комп'ютерні технології в освіті. Навчальний посібник / Ю.С. Жарких, С.В. Лисоченко, Б.Б. Сусь, О.В. Третьак. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2012. – 239 с.

2. Тменова Н.П. Алгоритм комп'ютерного тестування математичних завдань в віртуальних навчальних середовищах / Б. Б. Сусь, Н. П. Тменова. - Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка Серія фізико-математичні науки, 2014 р.

3. TMYENOVA N.P., SUSE B.V. (2013) Features of computer mathematics testing in elearning environments // 5th Scientific Conference Preceedings "Innovative computer technologies in higher education", Tuesday 19th to Thursday 21st November 2013. NULP Lviv (Ukraine), pp. 52-55.

4. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. — Випуск 40 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. — Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2014. — 491 с.

5. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії: навчально-методичний посібник / О.І. Матяш, А.Л. Воєвода, Л.Ф. Михайленко, Л.Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012. -392 с.

***Анотація.** Стаття присвячена особливостям комп'ютерних тестів для контролю математичних знань студентів. У статті розглянуті особливості використання, типові помилки при складанні тестів, їх переваги та недоліки.*

***Ключові слова:** тест, комп'ютерні тести, контроль математичних знань, розробка тестів, переваги комп'ютерного тестування.*

Гринь Тетяна Ігорівна
2М, спеціальності Середня освіта (Математика)/
вчитель математики Комарівського НВК

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. Мета базової загальної середньої освіти: розвиток і соціалізація особистості учнів, формуванню їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку та самонавчання в умовах глобальних змін і викликів [2].

Провідним засобом реалізації цієї мети є запровадження компетентнісного підходу у навчально-виховний процес закладів загальної середньої освіти шляхом формування предметних і ключових компетентностей школярів.

Курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів. В основу побудови змісту та організації процесу навчання математики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності, як здатності учня застосовувати свої знання в навчальних і реальних життєвих ситуаціях, повноцінно брати участь в житті суспільства, нести відповідальність за свої дії. Навчання математики в основній школі передбачає формування предметної математичної компетентності, сутнісний опис якої подано у розділі «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності» цієї програми. Формування зазначеної компетентності підпорядковується реалізації загальних завдань шкільної математичної освіти [2]. Одним із сучасних засобів формування математичної

компетентності учнів є використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті.

Мета статті. Обґрунтувати доцільність використання інформаційно-комунікаційних технологій під час формування математичної компетентності й розвитку фінансової грамотності учнів.

Виклад основного матеріалу. Навчання математики робить фундаментальний внесок у формуванні математичної компетентності. Компонентами математичної компетентності учнів є уміння:

- оперувати числовою інформацією, геометричними об'єктами на площині та в просторі;
- встановлювати відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності (природними, культурними, технічними тощо);
- розв'язувати задачі, зокрема практичного змісту; будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати;
- прогнозувати в контексті навчальних та практичних задач;
- використовувати математичні методи у життєвих ситуаціях [1].

При цьому учень усвідомлює значення математики для повноцінного життя у сучасному суспільстві, розвитку технологічного, економічного й оборонного потенціалу держави, успішного вивчення інших дисциплін. Навчальні ресурси будуть забезпечувати розв'язування математичних задач, зокрема, тих що моделюють реальні життєві ситуації.

Такі ключові компетентності, як вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здоровий спосіб життя, соціальна та громадянська компетентності можуть формуватися відразу засобами усіх навчальних предметів.

Наскрізні лінії є соціально значимими надпредметними темами, які допомагають формуванню в учнів уявлень про суспільство в цілому. Змістова лінія

«Підприємливість і фінансова грамотність» спрямована 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.[3].

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 спрямованість навчання математиці. Доцільно, де це можливо, не лише показувати виникнення математичного факту із практичної ситуації, а й ілюструвати його застосування за допомогою задач прикладних задач. Формуванню математичної та ключових компетентностей сприяє встановлення та реалізація у навчанні математики міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків, а саме: змістово-інформаційних, операційно-діяльнісних і організаційно-методичних. Їх використання посилює пізнавальний інтерес учнів до навчання і підвищує рівень їхньої загальної культури, створює умови для систематизації навчального матеріалу і формування наукового світогляду. Учні набувають досвіду застосування знань на практиці та перенесення їх в нові ситуації [3].

Використання матеріалів з фінансової грамотності, як наскрізної лінії у закладах загальної середньої освіти, реалізується при вивченні теми з курсу математики «Відношення і пропорції». Учень починає розуміти особливості купівлі товарів у магазині та на ринку, вміє аналізувати інформацію з касового чеку, розуміє як здійснюються операції через касу та pos-термінал, уміє самостійно оплачувати товари та послуги.

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіту є засобом формування математичної компетентності учнів закладів загальної середньої освіти, а також сприяє розвитку фінансової грамотності школярів. Нині робота з комп'ютером не тільки посилює інтерес до навчання, але й дає можливість регулювати вчителю етапи розв'язання завдань за рівнем складності, покращити засвоєння матеріалу уроку, а також дає змогу рівноцінно навантажувати усіх учнів класу.

Інформаційні й комп'ютерні технології є сучасними засобами навчання, що дозволяють педагогу не тільки формувати в учнів компетентності й результати навчання, але й вирішувати більш важливе завдання розвивати особистість учня, задовольняти його пізнавальні інтереси.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики дає можливість вчителю скоротити час на вивчення матеріалу за рахунок наочності і швидкості виконання роботи, перевірити знання учнів в інтерактивному режимі, що підвищує ефективність навчання, допомагає реалізувати весь потенціал особистості – пізнавальний, морально-етичний, творчий, комунікаційний і естетичний, сприяє розвитку інтелекту, інформаційної культури учнів, робить уроки яскравими та цікавими.

Задача. У 2000 році доходи українського населення розподілялись так:

- оплата праці та доходи від підприємницької діяльності – 49 %,
- надходження від продажу товарів власного господарства – 5 %,
- пенсії, соціальні виплати – 21 %, - інше – 25 %.

Побудувати кругову діаграму та провести аналіз наведених даних.

Розв'язання.

Для зображення даних за допомогою кругової діаграми з'ясуємо, скільки градусів припадає на один відсоток:

$360^{\circ}:100=3,6^{\circ}$. Тоді на зображення оплати праці та доходів від підприємницької діяльності припадає $49 \cdot 3,6 = 176,4^{\circ}$ округлимо 176° , на

надходження від продажу товарів власного господарства – $5 \cdot 3,6 = 18^\circ$, на пенсії, соціальні виплати – $21 \cdot 3,6 = 75,6^\circ$ округлимо 76° , на інше – $25 \cdot 3,6 = 90^\circ$. Будуємо діаграму (Рис. 1).



Рис. 1 Розподіл доходів українського населення у 2000 році

Висновки. Отже, застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики дає можливість формувати математичну компетентність і розвивати фінансову грамотність учнів. Це відповідає канонам сьогодення і вимогам нової української школи.

Література

1. Гоменюк Г. В. Мотивація як компонент математичної компетентності учня основної школи. Г. В. Гоменюк . Математика в рідній школі : науково-методичний журнал. – 2015. – № 1/2. – С. 34–38.
2. Про оновлені навчальні програми для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів МОН України; Наказ, Перелік від 07.06.2017 № 804 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0804729-17>
3. Матяш О. И. Современные средства обучения в системе методической подготовки будущих учителей математики / О. И. Матяш // Бюллетень лаборатории математического, естественно научного образования и информатизации: рецензируемый сборник научных трудов. – Том III. – Москва: НИИСО ГБОУ ВПО МГПУ. – 2012. – С. 25–28.

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність використання інформаційно-комунікаційних технологій під час формування математичної компетентності учнів у закладах загальної середньої освіти, а також в наскрізних лініях, які формуємо з предмету математика.

Ключові слова: математична компетентність, фінансова грамотність, інформаційно-комунікаційні технології.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Нинішні освітні реформи в Україні визначаються зміною знаннєвої освітньої парадигми на компетентнісну. В освіті компетентнісний підхід розуміють як спрямованість навчального процесу на формування і розвиток основних компетентностей особистості. Це вимагає відходу від традиційної інформаційно-накопичувальної спрямованості навчання, у тому числі навчання математики, і перенесення акценту із засвоєння нормативно визначених знань, умінь і навичок на формування і розвиток у школярів здатності самостійно практично діяти, застосовувати індивідуальний позитивний досвід та досягнення у нестандартних, творчих, життєвих ситуаціях, тобто на формування ключових компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі.

Формування ключових компетентностей відбувається на основі компетентностей галузевих та предметних. Серед галузевих компетентностей важливе значення мають математичні компетентності, оскільки математичні поняття, аксіоми, теореми і теорії мають своїм джерелом реальність і, разом з тим, призначені для дослідження реальності за допомогою математичних моделей. Оволодіння математичним методом пізнання дійсності становить підґрунтя для формування математичної компетентності. У контексті компетентнісного навчання змінюються також підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів як складової навчального процесу. Як відмічається в загальних критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти, затверджених Міністерством освіти і науки України, навчальна діяльність у підсумку повинна не просто дати людині суму знань, умінь та навичок, а сформувати її компетентність

як загальну здатність, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, набутих завдяки навчанню [3].

Мета даної статті. розглянути інформаційно-комунікаційні технології як ефективний вид роботи у процесі професійної математичної компетентності при вивченні математичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Компетентнісний підхід у сучасній освіті ставить перед учителями завдання якісного моніторингу математичних компетентностей учня.

В умовах становлення і розвитку в Україні інформаційного суспільства запровадження компетентнісної моделі шкільної математичної освіти, в основі якої лежать діяльнісний та особистісно зорієнтований підходи, стає об'єктивно необхідним. Сутність компетентнісного підходу полягає в тому, щоб сформувати в учнів не тільки систему знань, умінь і навичок, але й сукупність взаємозалежних смислових орієнтацій, досвіду діяльності, необхідних для здійснення особистісно й соціально значимої продуктивної діяльності стосовно об'єктів реальної дійсності.

Компетентнісний підхід до навчання передбачає формування вмотивованої компетентної особистості, здатної швидко орієнтуватися в інформаційному просторі, приймати обґрунтовані рішення й вирішувати проблеми на основі отриманих знань, умінь і навичок.

Об'єктивною проблемою впровадження компетентнісного підходу до навчання математики є необхідність технологічної адаптації навчально-виховного процесу відповідно до нових вимог. Традиційними педагогічними технологіями, розробленими для знаннєвого підходу, неможливо продуктивно формувати компетентності учнів. Отже, постає завдання оновлення арсеналу педагогічних технологій, якими володіють вчителі математики, як процесуальної умови реалізації компетентнісного підходу до навчання. Забезпечення готовності вчителя до реалізації нових завдань в особистісному та професійному вимірі виступає обов'язковою умовою впровадження компетентнісного підходу до навчання [3].

Сучасне комп'ютерне обладнання надає можливість учням оперувати з реальними та віртуальними моделями, конструкторами, що демонструють принцип роботи різноманітних моделей, графіків [1].

Аналіз досліджень дає змогу зробити висновок про можливість й необхідність використання ІКТ в якості засобу формування предметної компетентності з математики та ключових компетентностей учнів.

Слід зазначити, що робота сучасної техніки тісно пов'язана з використанням інформаційних технологій, а сама техніка використовуються практично у всіх сферах життєдіяльності людини. Це один із суттєвих мотивів здатних вплинути на формування ціннісних ставлень школярів. Це обумовлено тим, що школярі використовують щоденно різноманітну техніку, у тому числі комп'ютери та смартфони. Тому молодь зацікавлена й потребує отримання відповідних знань. Оскільки сучасні ІКТ цікаві й значущі для молоді, то вони повинні бути одним з основних змістових компонентів сучасної освіти.

В Україні заборону на використання мобільних телефонів під час навчального процесу запровадили у травні 2007 року і через сім років, у серпні 2014 року, скасували з метою поширення використання інформаційно-комунікаційних технологій. У школярів набір занять у смартфоні здебільшого однаковий: соцмережі, відео, музика і пошук інформації. Залучення смартфона як засобу навчання збуджує пізнавальний інтерес підлітка, сприяє розвитку критичного мислення та формуванню інформаційно-цифрової компетентності.

Вчитель більше не є єдиним джерелом інформації, тому його роль змінюється. Інтернет дає дітям доступ до безкінечної кількості джерел, які потрібно вміти знайти і критично аналізувати та перевіряти.

Нині вчитель повинен вміти використовувати такі педагогічні та інформаційно-комунікаційні технології, які сприяли б розвитку навчально-пізнавальної активності, самостійності, а також формуванню та розвитку ключових компетентностей.

Більшість учнів мають у своєму розпорядженні мобільні пристрої (смартфони, планшети), проте використовують їх переважно для розваг чи спілкування з однолітками в соціальних мережах. Проте мобільний пристрій може стати інструментом для навчання, оскільки допомагає у проведенні навчального дослідження як в школі, так і за межами класу.

Важливим є, що кожен учень може виконувати відповідні завдання прикладного характеру з використанням смартфонів не тільки під час уроків, але й виконуючи навчальні проекти та самостійні дослідження в позаурочний час. Крім формування політехнічного складника предметної компетентності з математики, відбувається формування ключових компетентностей, закладених Новою українською школою [1].

Тестовий комп'ютерний контроль знань може бути використаний під час поточного контролю. Він здійснюється у формі самостійного діалогу учня з комп'ютером у присутності вчителя, або без нього, з можливістю запам'ятовування результатів тестування. Тестування можна проводити на різних етапах навчання: під час повторення, на етапі актуалізації опорних знань, для перевірки домашнього завдання, під час вивчення нового матеріалу, для закріплення вивченого.

Розроблена Є. Шестопаловим контрольно-діагностична системи Test-W2 є однією з наймасовіших, що використовується в школі. Ця тестова система проста у використанні й найзручна для проведення комп'ютерного тестування з будь-яких предметів на базі сучасних комп'ютерних комплексів. Переваги цієї тестової оболонки в автоматичному виставленні оцінки у дванадцятибальній системі, простота, відсутність непотрібних операцій. Різним учням випадають різні питання. Але оболонка працює лише з тестовими завданнями закритої форми (з вибором однієї або кількох правильних відповідей).

Виправданим є й використання електронних презентацій. Слайди презентацій, зазвичай, містять ілюстративний матеріал для уроку, фрагменти відеофільмів, анімації. При підготовці презентації заздалегідь продумується

структура уроку, послідовність слайдів визначає певний темп і логіку викладення матеріалу, тобто створюється сценарій проведення уроку. На слайдах розміщують короткі тези, дати, імена, терміни, визначення, формули, які необхідно учням запам'ятати. Найбільш важливий матеріал для підключення асоціативної зорової пам'яті виділяють кольором, шрифтом, обрамленням тощо.

Комп'ютерна презентація дозволяє зробити учбовий матеріал яскравим і переконливим. Мультимедійні презентації зручно використовувати на уроках при поясненні нового матеріалу, при повторенні вивченого матеріалу, при організації поточного контролю знань (презентації-опитування), а також в позаурочний час при створенні проектів і творчих робіт з математики.

Робота спеціаліста практично будь-якого фаху пов'язана з використанням сучасної техніки та інформаційно-комунікаційних технологій. Використання у якості змістового компонента політехнічної освіти інформаційних технологій є мотиваційним фактором, що сприяє формуванню ціннісних ставлень школярів. Це обумовлено тим, що всім доводиться використовувати щоденно сучасну техніку, зокрема комп'ютери та мобільні телефони. Тому школярі зацікавлені в отриманні відповідних знань.

Оскільки сучасна техніка та інформаційні технології є цікавими й важливими для школярів, то вони повинні бути основним змістовим компонентом сучасної політехнічної освіти [1].

Висновки. Отже, сучасна профільна освіта неможлива без використання новітньої електронної техніки та інформаційних технологій. Під час формування предметної та ключових компетентностей учнів повинен використовуватись весь спектр мультимедійних, інтерактивних засобів навчання, а також особлива увага приділяється опануванню сучасною технікою, вивченню принципів її роботи та управління нею [1].

На основі використання систем комп'ютерної математики в навчальному процесі підвищити навчально-пізнавальну активність та якісну успішність навчання,

створити умови для інтелектуального розвитку учнів і розкриття їхнього творчого потенціалу; покращити професійну підготовку майбутніх фахівців та збільшити їх конкурентоспроможність на ринку інтелектуальної праці; підвищити рівень інформаційної культури та інформаційно комп'ютерної підготовки; сприяти формуванню в учнів ключових компетентностей, зокрема математичної компетентності.

Література

1. Мельник Ю.С., Сіпій В.В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. / Ю.С. Мельник, В.В. Сіпій. – К:ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. – 136 с.: іл.

2. Матяш О. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів. / Ольга Матяш // Математика в рідній школі. – 2016.- №3.

3. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О.І.Глобін, М.І. Бурда, Д.В. Васильєва, В.В. Волошена, О.П. Вашуленко, Н.Д. Мацько, Т.М. Хмара. —К.: Педагогічна думка, 2015. –245с.

4. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2009. – № 2.

5. Матяш О. І. Роль і місце інформаційних технологій у процесі фахової підготовки майбутніх бакалаврів / О. І. Матяш, Т. П. Березюк // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. – №21(232). – 2012.

6. Матяш О. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів. / Ольга Матяш // Математика в рідній школі. – 2016.- №3.

Анотація. У статті ставиться завдання розглянути інформаційно-комунікаційні технології як ефективний вид роботи у процесі професійної математичної компетентності при вивченні математичних дисциплін.

Ключові слова. Інформаційно-комунікаційні технології, професійна математична компетентність, компетентнісний підхід.

МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЯК ОДНІЄЇ З КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Вступ. Формування ключових компетентностей відбувається на основі галузевих та предметних компетентностей. Серед галузевих компетентностей важливе значення мають математичні компетентності, оскільки математичні поняття, аксіоми, теореми і теорії мають своїм джерелом реальність і, разом з тим, призначені для дослідження реальності за допомогою математичних моделей. Оволодіння математичним методом пізнання дійсності становить підґрунтя для формування математичної компетентності. У контексті компетентнісного навчання змінюються також підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів як складової навчального процесу. Як відмічається в загальних критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти, затверджених Міністерством освіти і науки України, навчальна діяльність у підсумку повинна не просто дати людині суму знань, умінь та навичок, а сформувати її компетентність як загальну здатність, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, набутих завдяки навчанню [1].

Мета даної статті. Метою даної роботи є розглянути математичну компетентність учнів як ключову компетентність, та фактори які впливають на рівень розвитку математичної компетентності учнів.

Виклад основного матеріалу. Компетентнісний підхід до навчання передбачає формування вмотивованої компетентної особистості, здатної швидко орієнтуватися в інформаційному просторі, приймати обґрунтовані рішення й вирішувати проблеми на основі отриманих знань, умінь і навичок. Його реалізація вимагає формування й розвитку в учнів здатності практично діяти, застосовувати індивідуальний досвід успішних дій у різноманітних ситуаціях, а отже —

переорієнтації процесу навчання на його результат, виражений в діяльнісному вимірі. Проте, як свідчить аналіз державних вимог до рівня математичної підготовки учнів, діяліснуну складову результатів навчання не відбито в діапазоні усіх її складників. Поза увагою залишаються мотивація, способи організації навчальної діяльності, навчання учнів рефлексії й оцінюванню власних досягнень, креативні здібності тощо. Це означає, що вимоги до навчальних досягнень учнів, які мають бути визначені у новій програмі з математики, повинні орієнтувати не лише на суто предметне їх нормування, але й враховувати аксіологічний, мотиваційний, когнітивний, інформаційний, інтелектуальний, загальнокультурний, комунікативний, світоглядний компоненти результату навчання математики. Всі названі компоненти входять до складу математичної та ключових компетентностей, які формуються освітньою галуззю «Математика» [1].

Математика як наука в ході свого історичного розвитку накопичила багато фактів, які свідчать про те, що математичні поняття, операції, способи логічних міркувань зазнають суттєвого впливу практики і мають цілком певне практичне походження. Багато розділів сучасної математики формувалися під безпосереднім впливом потреб техніки, економіки, військової справи, управління тощо.

Специфічність відображення математичної дійсності визначає основні напрямки формування в учнів наукового світогляду у процесі навчання. На відміну від природничих наук математика не пов'язана з дійсністю безпосередньо. Законам матеріального світу у математиці відповідають зв'язки абстрактно-логічного характеру між математичними поняттями, а системність світу відображається у такому понятті сучасної математики як математична структура. Розкриття матеріального походження математичних понять разом з тим повинно враховувати той факт, що абстрактне мислення є для математики таким же невід'ємним, як зв'язок з дійсністю. Саме високий ступінь абстрактності математичних понять, логічна розробленість математичних теорій і складає силу математики, робить її могутнім знаряддям пізнання світу і забезпечує широку застосовність.

Розвиток в учнів правильних уявлень про характер відображення математичних явищ і процесів реального світу, ролі математичного моделювання в науковому пізнанні і на практиці має велике значення для формування у них наукового світогляду а також математичної компетентності [1].

Метою математичної освітньої галузі є формування математичної та інших ключових компетентностей; розвиток мислення, здатності розпізнавати й моделювати процеси та ситуації з повсякденного життя, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів, а також здатності робити усвідомлений вибір. Тому при вивченні математики в початковій школі учні: досліджують ситуації й визначають проблеми, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів; моделюють процеси й ситуації, розробляють стратегії (плани) дій для розв'язування різноманітних задач; критично оцінюють дані, процес і результат розв'язання навчальних і практичних задач; застосовують досвід математичної діяльності для пізнання навколишнього світу [3].

Математична компетентність (як предметна).— математична компетентність (як предметна) – «це спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень». При цьому можна виділити наступні її складові: процедурну - уміння розв'язувати типові математичні задачі; логічну - володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень; технологічну - володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності; дослідницьку - володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих задач математичними методами; методологічну - уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування індивідуально і суспільно значущих задач [2].

Математична компетентність (як ключова). Принциповою для компетентнісного підходу є ідея про нерозривну єдність, цілісність знань, умінь і особистісних якостей людини. У зазначеному контексті навчання математики має включати такі аспекти, які є загальними для багатьох, якщо не всіх, шкільних навчальних предметів. Серед них, у першу чергу, слід назвати аксіологічний, мотиваційний, когнітивний, інформаційний, інтелектуальний, загальнокультурний, комунікативний, світоглядний компоненти навчання математики. Всі названі компоненти входять до складу математичної та ключових компетентностей, які безпосередньо чи опосередковано формуються при вивченні шкільного курсу математики [1].

Математична компетентність являється однією з ключових, що необхідні кожній людині для успішності в сучасному суспільстві. Але рівень математичної підготовки багатьох випускників шкіл і студентів закладів вищої освіти залишає бажати кращого.

Значна частина проблем впливає з початкової школи. Тому регулярні моніторингові дослідження якості математичної освіти в початковій школі, які надають можливість виявляти проблеми на ранньому етапі навчання, – важливі для покращення математичної підготовки учнів не лише в початковій школі, але й у подальшому.

Математична компетентність належить до ключових компетентностей у розвитку й життєдіяльності особистості, тому її формування в початковій школі закладає підмурівок не лише для подальшого успішного навчання в базовій школі, а й для життя в сучасному світі загалом. Саме тому увагу акцентують на компетентнісному складнику математичної освіти.

Математична компетентність випускника початкової школи виявляється в оволодінні математичним змістом, визначеним державними стандартами, та способами мисленнєвої діяльності, які забезпечують розв'язування як математичних задач, так і проблем, що постають у реальному житті [2].

Важливо підкреслити, що **мета моніторингу – не оцінити учнів, а саме виявити проблеми.** Тому і в аналізі його результатів найважливіше – не узагальнені показники успішності, а дані, що демонструють вплив різних факторів на успішність, які мають стати основою для об'єктивніших і ефективніших рішень з розвитку освіти.

Існує чимало факторів які впливають на рівень математичної компетентності учнів. Суттєвим фактором є обговорювання з рідними навчання. Натомість, проста перевірка батьками, чи виконано домашнє завдання, на розвиток математичної компетентності практично не впливає.

Що частіше батьки допомагають виконувати домашні завдання, вимагають приділяти більше часу на заняття математикою, то гіршими є результати моніторингу. І це зрозуміло. З одного боку, допомога і додатковий час занять найчастіше потрібні тим, хто має проблеми з виконанням завдань. А з іншого – надмірна допомога не сприяє прагненню учнів розбиратися у складних питаннях і розвитку їхніх навчальних навичок.

Інші фактори успішності – інтерес учнів до математики, розуміння її важливості для реалізації в майбутньому та їхня здатність концентрувати увагу на уроках. Також істотним є те, як учні сприймають математику – як легкий чи складний предмет.

Серед основних факторів негативного впливу варто зазначити використання калькуляторів на уроках, а також роботу в групах, сформованих за рівнем навчальних досягнень.

Слабко впливають на формування математичної компетентності пояснення вчителем тем пропущених уроків, пропонування задач високої складності найуспішнішим учням, фронтальна робота та індивідуальна робота учнів за заданим планом, використання учням комп'ютерів або смартфонів під час уроків з навчальною метою.

Загалом результати моніторингу дають багато корисної інформації для пошуку шляхів покращення математичної освіти в середній школі.

Висновки. Математика – предмет, який вимагає наполегливої, невтомної праці і далеко не всім дається легко. Математична компетентність являється однією з ключових компетентностей сьогодення. Сучасний рівень математичної підготовки багатьох випускників шкіл і студентів закладів вищої освіти залишається на рівні, який вимагає розвитку. Моніторинг математичної компетентності виявив що проблема починається ще з початкової школи, і на це впливає безліч факторів, які необхідно корегувати для поліпшення математичної компетентності.

Література.

1. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О.І.Глобін, М.І. Бурда, Д.В. Васильєва, В.В. Волошена, О.П. Вашуленко, Н.Д. Мацько, Т.М. Хмара. —К.: Педагогічна думка, 2015. —245с.

2. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. — Х.:Факт, 2005. — 360с. – С. 15.

3. Звіт про результати першого циклу загальнодержавного моніторингового дослідження якості початкової освіти «Стан сформованості читацької та математичної компетентностей випускників початкової школи закладів загальної середньої освіти» 2018 р. Частина II. Математика / Український центр оцінювання якості освіти. Київ, 2019. 169 с. [207 с. із додатками].

4. Матяш О. І. Роль і місце інформаційних технологій у процесі фахової підготовки майбутніх бакалаврів / О. І. Матяш, Т. П. Березюк // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. – №21(232). – 2012.

***Анотація.** На даному етапі становлення освітнього процесу математична компетентність являє собою одну із ключових компетентностей учнів. Моніторинг математичної компетентності дозволяє виявити проблеми ще на ранніх етапах розвитку і знайти шляхи для подолання цих проблем.*

***Ключові слова.** Математична компетентність, моніторинг, компетентнісний підхід.*

Н. Л. Городюк, Д. В. Зуліна
ІМ, спеціальності Середня освіта (Математика)

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕСТИ, ЯК ЗСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Вступ. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується зростаючою роллю інформаційних технологій. Використання інформаційних технологій дозволяє підвищити ефективність процесу навчання, сприяє здійсненню переходу до неперервної освіти, вирішує проблему доступу до нових джерел різноманітної за складом і формами представлення інформації. У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року наголошено на необхідності «забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом», «створення системи дистанційного навчання, ... інформаційно-технологічного забезпечення проведення моніторингу освіти» [4]. Відтак, використання інформаційних технологій навчання з метою організації моніторингу освіти стає обов'язковим компонентом сучасного навчально-виховного процесу вітчизняних закладів освіти.

Мета статті. Висвітлити всі переваги і можливі недоліки програм для створення тестів, а саме програм MyTest та Test-W2 та можливості їх застосування при здійсненні моніторингу математичної компетентності учнів.

Виклад основного матеріалу. Моніторинг якості освіти є важливою умовою підвищення ефективності управління системою освіти, вдосконалення процесів навчання. Постійний моніторинг за якістю навчального процесу, результатів навчання школярів стає особливо актуальним в умовах реформи школи. Якісне тестування є оптимальним рішенням проведення моніторингу. В якості вимірювання навчальних досягнень учнів пропонуємо програми для створення тестів MyTest та Test-W2.

Test-W2 – контрольньо-діагностична система.

Ця система призначена для контролю знань учнів, перевірки відповідності знань вимогам навчальних програм, виявлення рівня навчальних досягнень учнів з будь-якого предмета за допомогою комп'ютера[2].

До складу системи входять:

- Test-W2.exe –тестуюча програма;
- Editor.exe – редактор тестів;
- Result.dat – протокол результатів тестування (створюється автоматично тільки для читання);

Система Test-W2 надає такі можливості:

- встановлення індивідуальних параметрів тестування (кількість запитань, час тестування тощо);
- використання шкали оцінювання на 2, 5, 6, 9 або 12 балів;
- проведення тестування з діагностикою (в процесі тестування позначаються правильні й неправильні відповіді);
- авторизація учня (вводиться прізвище, ім'я, клас) та збереження даних у протоколі;
- захист тестів і протоколу тестування від несанкціонованих дій;
- редагування тестів;
- використання можливостей редактора Paint та процесора Microsoft Word для редагування тестів;
- робота в локальній комп'ютерній мережі.

Програма тестування MyTest.

MyTest - це система програм (програма тестування учнів, редактор тестів і журнал результатів) для створення та проведення комп'ютерного тестування, збору та аналізу результатів, виставлення оцінки за вказаною в тесті шкалою.

Програма MyTest працює з дев'ятьма типами завдань:

- вибір одного, вибір кількох;

- вказівка послідовності;
- співвідношення;
- вказівка істинності чи хибності тверджень;
- ручне введення числа (чисел);
- ручне введення тексту;
- вибір місця на зображенні;
- перестановка букв;
- завдання типу так / ні легко можна отримати, використовуючи тип з одиночним вибором.

Програма складається з трьох модулів: Модуль тестування (MyTestStudent), Редактор тестів (MyTestEditor) і Журнал тестування (MyTestServer).

Модуль тестування (MyTestStudent) дозволяє відкрити або отримати по мережі файл з тестом і пройти тестування. Хід тестування, сигналізація про помилки, спосіб виведення результату тестування залежить від параметрів тесту, заданих в редакторі.

Для створення тестів є дуже зручний редактор тестів (MyTestEditor) з дружнім інтерфейсом. За допомогою редактора можна створити або новий тест, або змінити існуючий. Так само в редакторі налаштовується процес тестування: порядок завдань і варіантів, обмеження часу, шкала оцінювання та багато іншого.

Журнал тестування (MyTestServer) дозволяє організувати тестування більш зручним чином. За допомогою нього можна роздавати файли з тестами по мережі, отримувати результати з усіх комп'ютерів тестованих і аналізувати їх у зручному вигляді.

У програмі є великі можливості форматування тексту питань і варіантів відповіді. Можна визначити шрифт, колір символів і фону, використовувати верхній і нижній індекс, розбивати текст на абзаци і застосовувати до них

розширене форматування, використовувати списки, вставляти малюнки і формули

За допомогою програм MyTest можна організувати як локальне так і мережеве тестування. При мережевому тестуванні результати тестування можуть бути передані по мережі в модуль Журнал, а можуть бути відправлені по електронній пошті [3].

При неможливості провести комп'ютерне тестування з електронного тесту можна швидко сформулювати і роздрукувати "паперовий" тест. Можна здійснити імпорт та експорт (рис. 1 і рис. 2).

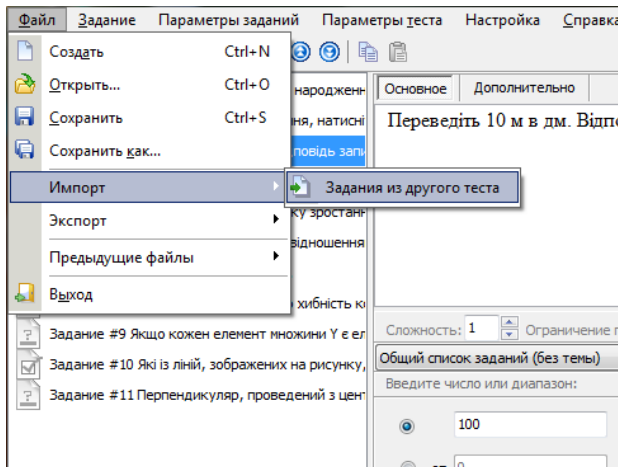


Рис. 1

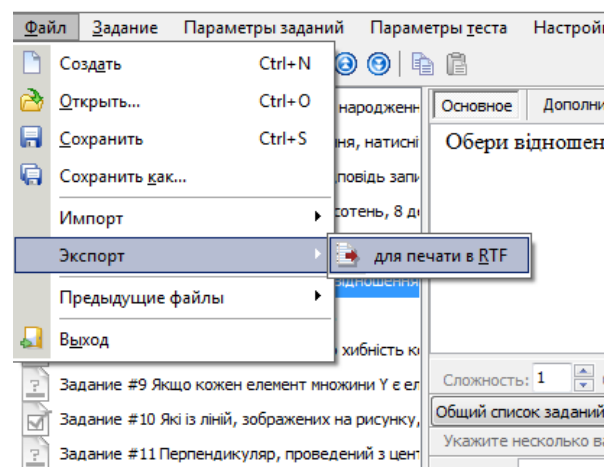


Рис. 2

Можна налаштувати шрифт на свій смак (рис. 3).

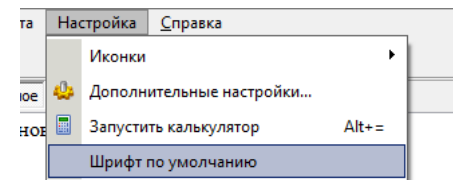
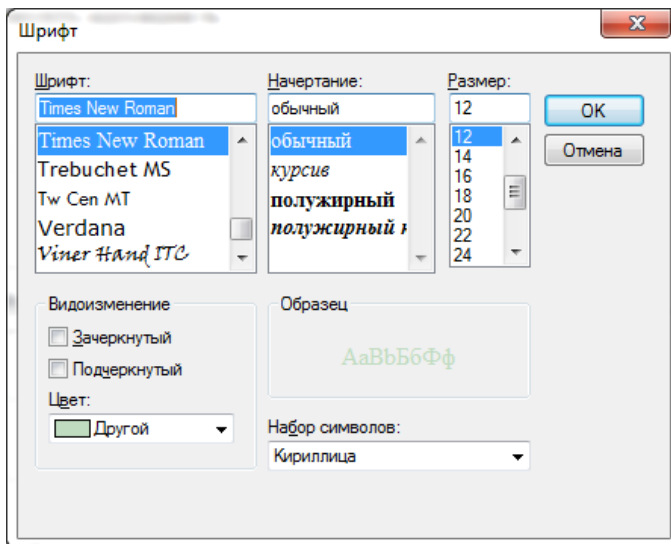


Рис. 3

Можна встановити оцінювання на свій розсуд, навіть створити свою шкалу оцінювання.

Так нами розроблено ряд тестів з стереометрії, для визначення рівня сформованості математичної компетентності. Наведемо для прикладу тест з теми «Вектори і координати у просторі» (рис. 4-6).

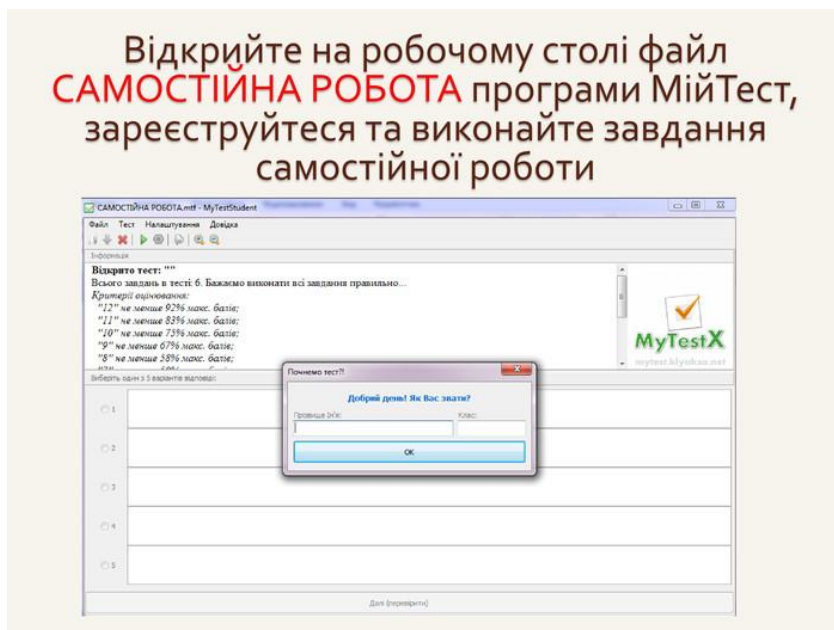


Рис.4

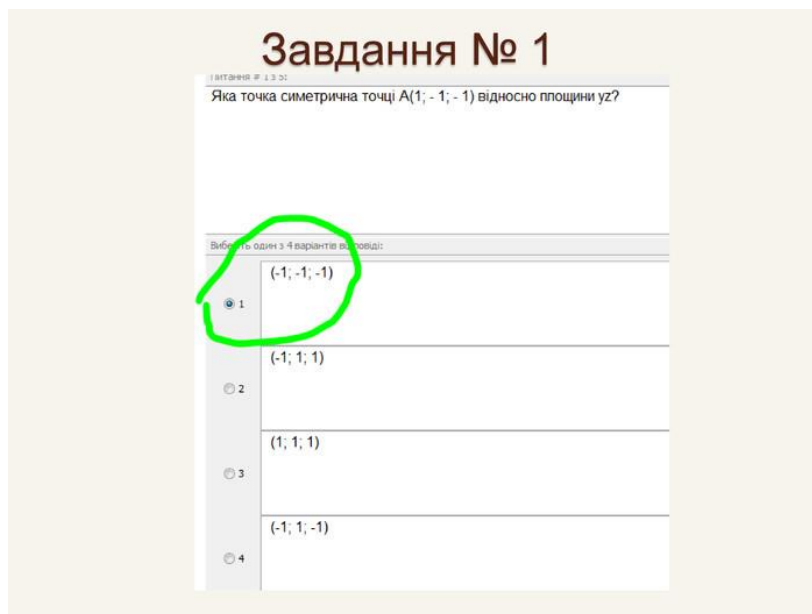


Рис.5

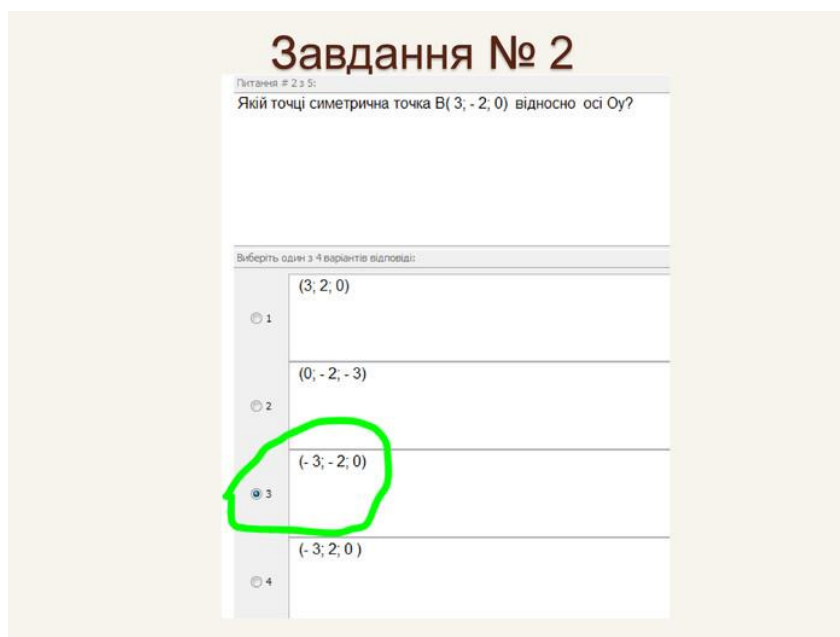


Рис.6

На нашу думку, ця система є досить зручною у використанні і дозволяє учителю самому розробляти велику кількість тестів з різних тем, у тому числі і з стереометрії, оскільки є можливість вставляти малюнки.

Висновки. Оцінка ефективності навчально-виховного процесу та подальше планування заходів щодо її підвищення можлива лише за умови проведення якісного моніторингу. Тестування – найбільш справедливий метод оцінювання, адже воно ставить усіх учнів в рівні умови, як в процесі контролю, так і в процесі оцінювання, що виключає суб'єктивне ставлення вчителя. Одним з основних переваг тестування є мінімум часових затрат для отримання надійних результатів контролю. За допомогою програм MyTest та Test-W2 можлива організація та проведення тестування, як з метою виявлення рівня знань з навчального предмета, так і з навчальною метою. Отже, можна дійти висновку, що дані програми для створення тестів є незамінним помічником вчителя у його діяльності.

Література

1. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / Жалдак М. І., Лапінський В. В, Шут М. І. Посібник для

вчителів. – К.: – НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004. – 324 с.

2. Биков В.Ю. Відкрита освіта в Єдиному інформаційному просторі // Педагогічний дискурс : зб. наук. праць / гол. ред. І. М. Шоробура.– Хмельницький : ХГПА, 2010. – Вип. 7. – С. 30-35.

3. Кадемія М. Ю., Шахіна І. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : Навчальний посібник / М. Ю. Кадемія, І. Ю. Шахіна. – Вінниця, 2011. – 220 с.

4. Указ Президента України № 344/2013 від 25.06.2013 р. «Про національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.president.gov.ua/documents/15828.html>

5. Матяш О. І. Збірник навчально-методичних задач з методики навчання геометрії в школі / О. І. Матяш, А. Л. Воєвода, Л. Ф. Михайленко, Л. Й. Наконечна. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2012.– 392 с.

6. Комп'ютерно орієнтовані засоби та мультимедійні технології навчання : навчальний посібник / Р. С. Гуревич, О. В. Шестопалюк, Л. Л. Коношевський, О. Л. Коношевський ; за ред. О. В. Шестопалюка. – Вінниця : ТОВ Фірма «Планер», 2012. – 619 с.

7. Наконечна Л.Й. Форми проведення актуалізації опорних знань на уроках математики / Наконечна Л.Й., Олексієнко В. // Збірник наукових праць «Сучасні застосування фундаментальних наук у виробничих процесах – 2013» Матеріали II регіональної науково-практичної конференції молодих науковців. Вінниця: ВНАУ, 2013. – С. 264-268.

***Анотація.** У статті висвітлено переваги і недоліки програм для створення тестів, а саме програм MyTest та Test-W2; показано, як ці програми можна використовувати на уроках математики в 1-11 класах.*

***Ключові слова:** тестування, інформаційні технології, Test-W2, MyTest, математична компетентність.*

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ ВОЛОДІННЯ УЧНЯМИ ЗАГАЛЬНИМИ І СПЕЦІАЛЬНИМИ КОМПЕТЕНТНОСТЯМИ

Постійне реформування системи освіти в Україні та стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій навчання неодмінно тягнуть за собою необхідність пошуку нових, більш ефективних шляхів здійснення моніторингу якості навчального процесу та навчальних досягнень учнів. Ця стаття присвячена огляду інструментів для його здійснення.

Як зазначається в [1], розрізняють такі види оцінювання навчальних досягнень учнів з математики: за місцем у навчальному процесі — поточне, тематичне, підсумкове; за кінцевою метою проведення — діагностичне, формуюче, контролююче.

Поточне оцінювання реалізує кожний окремо взятий учитель математики на власний розсуд (існують певні норми такого виду моніторингу знань учнів, які переважно носять рекомендаційний характер). Основною метою поточного контролю є перевірка рівня підготовки учня з окремої теми. Особливих вимог до завдань, які вчитель використовуватиме для досягнення цієї мети, немає.

Що стосується тематичного та підсумкового контролю, то вони передбачають виявлення й оцінювання засвоєних на кількох попередніх уроках знань, умінь учнів з метою визначення, наскільки успішно вони володіють системою знань, чи відповідають ці знання програмі. Така система дає змогу усунути елементи випадковості при виведенні підсумкових оцінок, що трапляється, коли вчитель орієнтується лише на поточний контроль.

Для здійснення тематичного контролю вчитель не може обмежуватись лише питаннями із альтернативами, а повинен пропонувати учням завдання з короткою

відповіддю та з повним поясненням. Завдання з короткою відповіддю містять 3-4 логічні кроки і здебільшого спрямовані на перевірку умінь учнів реалізовувати відомі алгоритми розв'язування вправ і задач у стандартних ситуаціях. Завдання з повним поясненням (з розгорнутою відповіддю) є багатокроковими і перевіряють уміння обґрунтовувати математичні твердження, шукати розв'язки в нестандартних задачах.

Варто зазначити, що завдання з математики можуть виконувати (і виконують) не лише контролюючу функцію, а й навчальну, розвиваючу, виховну. Тому і завдання, які учитель добирає для здійснення контролю рівня навчальних досягнень, можуть (і повинні) відрізнятися від завдань, які пропонуються учителем у процесі формування відповідних фахових компетентностей.

Далі ми зупинимось переважно до аспектів здійснення поточного контролю та моніторингу окремих загальних компетентностей учнів. Практика показує, що для такого виду контролю доцільними є відносно нескладні тестові завдання з альтернативами (на 1-2 логічні кроки). У роботі [1, с. 33] чітко виділяються вимоги до тестових завдань з альтернативами. Зокрема, відзначимо, що вони повинні бути сформульованими лаконічно і зрозуміло, умова задачі не повинна містити зайвої інформації, а усі варіанти відповіді повинні бути однорідними і правдоподібними. Технічно реалізувати це можна не лише пропонуючи виконати письмову роботу, заповнивши бланк відповідей, а й використовуючи новітні застосунки для здійснення тестового контролю. Одним із таких застосунків є Kahoot!, який дозволяє створювати не лише тестові завдання для перевірки знань, а й різноманітні інтерактивні навчальні ігри, та швидко отримувати результати діагностичної перевірки. Існують і інші онлайн-сервіси для створення тестових завдань. Зокрема, ресурс <http://master-test.net/> містить не лише інструментарій для створення власних тестових завдань, а й базу вже готових тестів, в т. ч. і з математики.

Використання спеціалізованих програм для проведення тестового контролю дозволяє доволі швидко виявляти типові помилки учнів. Деякі ресурси, які

спрямовані на активну самостійну роботу учнів вдома (наприклад, такі, які орієнтовані на дистанційне або змішане навчання) містять інструменти, в яких зберігаються усі результати навчальної діяльності учнів.

Розглянемо для прикладу ресурс edpuzzle.com, який містить усі необхідні засоби для провадження дистанційного навчання, в тому числі і в питаннях контролю знань учнів. Учитель розміщує усі необхідні навчальні матеріали у так званому віртуальному класі, доступ до якого мають його учні. Навчальними матеріалами є відеолекції, які можуть перериватись (або закінчуватись) пропозицією дати відповідь на питання, правильна відповідь на яке свідчатиме про розуміння слухачем пропонованого матеріалу. Кожний віртуальний клас оснащено електронним журналом, який дозволяє відстежувати динаміку засвоєння знань кожного учня (або студента) впродовж усього періоду навчання, здійснювати моніторинг того, коли і як часто працювали із навчальними матеріалами учні (студенти). Електронний журнал може продукувати зведену моніторингову інформацію окремо взятого учня (зокрема, відсоток правильних відповідей на контрольні запитання). Крім того, дані електронного журналу можуть бути збережені в окремий файл і оброблені із використанням спеціальних програмних засобів (наприклад, Microsoft Excel). Досвід навчання студентів із використанням можливостей вказаного ресурсу описано, зокрема, в [2].

Крім того, зазначимо, що крім формування фахових компетентностей, навчальна діяльність має бути спрямована і на розвиток загальних компетентностей, серед яких виділимо здатність навчатись самостійно. Це той вид компетентностей, який носить “надпредметний” характер, але разом з тим, як і кожний інший, вимагає контролю та коректування. Традиційні технології навчання не передбачають моніторингу рівня сформованості такого типу загальних компетентностей. Справді, в традиційних класних журналах фіксуються результати лише рівня засвоєння спеціальних (математичних) компетентностей і не фіксуються рівні сформованості загальних компетентностей на зразок вміння вчитись самостійно.

Впровадження елементів дистанційної освіти у навчальний процес певним чином дозволяє вирішити цю проблему. Розглянемо це на прикладі електронного журналу, який пропонується учителям, що використовують ресурс edpuzzle.com. Він містить інформацію не лише про правильність відповідей на контрольні запитання, а про те, скільки часу учень (студент) витрачає на опанування певного матеріалу, чи повторно переглядає запропоновані відеоуроки тощо. Поєднуючи ці знання з інформацією про правильність відповідей на контрольні запитання учитель отримує інструмент для контролю за рівнем сформованості не лише математичних компетентностей, а й певного виду “надпредметних”.

Таким чином, існують зручні сучасні інструменти, які дозволяють покращити ефективність контролю знань учнів. За умов впровадження елементів дистанційного і змішаного навчання у вчителя з’являються певні інструменти і для моніторингу рівня сформованості окремих загальних компетентностей.

Література

1. Школьний О.В. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи в Україні / О.В. Школьний . – Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2015. – 424 с.

2. Панасенко О. Б. Із досвіду навчання за технологією «перевернутий клас» / О. Б. Панасенко, О. О. Кузема // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця, 26–27 листопада 2015 р.) – Вінниця, 2015. – С.261–264.

Анотація. У статті розглядаються сучасні технології для здійснення моніторингу володіння учнями та студентами як математичними, так і загальними компетентностями.

Ключові слова. моніторинг навчальної діяльності, дистанційна освіта, змішане навчання.

Скрентович-Вахрамєєва Іванна Тарасівна

II курс магістратури Інституту математики, фізики та технологій

Спеціальність 014 Середня освіта / викладачка школи ThinkGlobal (Київ)

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ІНТЕГРОВАНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ І ХІМІЇ НА ПРИКЛАДІ ШКІЛ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ

Вступ. Сучасні тенденції соціально-економічного розвитку суспільства, які зумовлені інформаційною революцією та включають, насамперед, стрімкий розвиток сучасних технологій, оцифрування усіх сфер життя людини, виникнення нових напрямів науки та виробництва на основі інтеграції уже існуючих, досі відокремлено діючих галузей, а отже і виникнення новітніх професій, потребують, в першу чергу, швидкої адаптації системи освіти до викликів науково-технічного прогресу.

Існує пряма взаємозалежність економічного розвитку держави і стану її національної освіти, що підтверджується міжнародними порівняльними дослідженнями якості освіти, зокрема TIMSS [2], PISA [1], які використовуються як каталізатор удосконалень освітніх систем і як індикатор проблем освіти крізь призму порівняння систем інших країн. У рейтингу цих міжнародних досліджень перші місця займають країни із найвищим економічним розвитком, які проводять послідовну гнучку освітню політику, здатну відповідати сучасним запитам технічно-інформаційного суспільства, в центрі уваги яких є оволодіння високими математичними компетенціями поряд із набуттям глибоких знань з природничих наук, в т.ч. хімії, фізики, біології. Досвід цих країн показує наскільки активно відбувається процес встановлення міждисциплінарних та міжнаукових взаємозв'язків заради побудови ефективного навчального процесу, наскільки актуальною є проблема інтеграції предметів, що диктується феноменом створення нових галузей в процесі синтезу різних наук. Україна потребує якнайшвидшого вдосконалення національної системи освіти, зокрема системи загальноосвітніх шкіл, заради прориву в соціально-економічному розвитку країни та забезпеченні належного, сталого розвитку українського суспільства. Тому аналіз досвіду

прогресивних систем освіти, зокрема національної системи середніх шкіл Великобританії, може значною мірою окреслити перспективи розвитку вітчизняної системи середньої освіти в напрямку здійснення міжпредметних зв'язків як засобу підвищення, з одного боку, рівня викладання предметів природничо-математичного циклу, а, з іншого, зростання навчальних результатів учнів, їхньої мотивації та вибору ними в майбутньому високотехнологічних спеціальностей.

Мета статті. На основі аналізу досвіду британської системи середньої освіти з'ясувати, як розвиток національної освітньої політики впливає на підвищення математичних знань, необхідних учням на уроках хімії, та як відбувається інтеграція знань з хімії та математики в процесі формування цілісної картини світу учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Протягом тривалого часу система освіти Великобританії була предметом досліджень багатьох науковців. Зокрема, питання тенденцій розвитку британської школи розглядалися в працях А.А. Барбариги, Н.Я. Винокурової, А.С. Жукової, В.П., Лапчинської, О.І. Локшиної [8]. А реформуванню британських шкіл, розвитку пріоритетних напрямів, вивченню впливу глобалізаційних процесів, порівняльному аналізу освітньої теорії та практики були присвячені дослідження О.Н. Джуринського, Л.Н. Пуховської, І.М. Курдюмової, А.А., Сбруєвої та інших. Серед зарубіжних дослідників слід виділити К. Робінса, С. Братана, Е. Кейда, О. Петерса, які займалися дослідженням початкової та середньої освіти в Англії [7].

Однак бракує вузькоспеціалізованих досліджень, присвячених, зокрема, вивченню сучасного досвіду застосування міжпредметних зв'язків на уроках природничо-математичного циклу та інтегрованого навчання на прикладі середніх шкіл Великої Британії. Тому дана тема статті є актуальною, як спосіб пошуку можливих перспектив розвитку та пересторог для української педагогічної науки із зазначеного питання.

Виклад основного матеріалу. У даній статті проаналізовано національну доктрину розвитку науки та математики Великої Британії, викладеної у програмному документі Лондонського Королівського Товариства «Vision for

science and mathematics education. The Royal Society Science Policy Centre report 01/14» [4], звіт національної STEM-асоціації «STEM Learning impact report 2019» [5], огляд STEM освіти Парламентського комітету науки та технологій [6], незалежне порівняльне дослідження оцінки математичних компетентностей учнів фондом Ньюфелда [3], дані міжнародних досліджень оцінки природничо-математичної освіти PISA [1], TIMSS [2].

Відповідно до звіту Уряду за 2011 рік, «Плану зростання» [6], та програми Лондонського Королівського Товариства від 2014р. [4], що є основою державної політики в галузі науки та математики, слід виділити такі особливості розвитку сучасної британської середньої освіти:

1. Дотримання чіткої державної освітньої політики, в центрі уваги якої є забезпечення розвитку математичних і наукових компетенцій громадян заради розв'язання проблеми нестачі STEM-навиків (42 % роботодавців декларують недостатні STEM компетенцій працівників), і як наслідок, збереження лідерських позицій у галузі науки та техніки, пов'язаних з поточними та майбутніми потребами економіки;

2. Здійснення ряду освітніх реформ (починаючи з 2011 р.): курикулярної реформи, що модернізувала Національний навчальний план у бік розвитку STEM предметів у відповідності до запитів економіки; реформи державної атестації, яка, по-перше, підвищила вік випускників із 16 до 18 років, замінивши на бакалаврат (Baccalaureate-style frameworks), з метою залучення учнів, які не обрали STEM предмети раніше, до отримання необхідних знань з математики і науки, на які є запит у роботодавців, і, по-друге, удосконалила зміст державних іспитів, які враховують питання із затребуваних STEM компетенцій; структурної реформи: створено нові типи середніх шкіл, а саме академії (academies), вільні школи (free schools), студіо-школи (studio schools) та технічні коледжі при університетах (university technical colleges).

3. Інтеграція знань з математики і науки, в т.ч. хімії, у STEM-освіті, якій відводиться ключова роль у національній освіті загалом, завданням якої є стимулювання інновацій та зростання економіки. Крім того, STEM-освіта

покликана виконувати більш широку функцію, забезпечуючи науковою та математичною грамотністю, цифровим розумінням світу випускників школи;

4. Впровадження міждисциплінарного навчання (Interdisciplinary learning/ IDL) у навчальні програми [9], забезпечення ретельного планування IDL- уроків, розробки інтернет-ресурсів та співпраці вчителів-предметників на основі навчальних потреб учнів;

5. Забезпечення фаховості викладання STEM предметів та підтримка професійного росту і високого статусу вчителів математики і природничих наук, зокрема хімії, за рахунок обов'язкового післядипломного навчання, участі у наукових дослідженнях та доступності до необхідних навчальних і методичних ресурсів. До слова, для вчителів хімії та математики передбачені курси з навчання як інтегрувати математичні компетенції на уроках хімії, а також стипендії на участь в освітніх наукових дослідженнях;

6. Заміна політичних рішень щодо розвитку освіти, на рішення, що ухвалюються на основі всебічних досліджень і наукової доказової бази та визначаються кон'юнктурою ринку праці;

7. Інвестування в дослідження сфери освіти, попередня апробація та тестування нових програм до остаточного впровадження у школах;

8. Стимулювання освіти в напрямку отримання учнями більш якісного навчання з природничо-математичних наук, застосовуючи дані міжнародних досліджень якості освіти (Великобританія значно відстає від азійських освітніх систем та ряду європейських, займаючи тільки 15 місце). Зокрема, рядом наукових інституцій здійснюється вивчення результатів PISA-2015 [1] та порівняльного аналізу фонду Ньюфелда [3], аналізується досвід більш успішних освітніх систем і розробляються заходи, щоб підвищити математичне і наукове мислення учнів та вивести країну в лідери освітніх досягнень;

9. Діяльність системи інституцій за участі держави, бізнесу та громади: the Royal Society, the Royal Society of Chemistry, the National STEM Learning Network, Advisory Committee on Mathematics Education, the Council for Mathematical Sciences та інші, – які діють скоординовано, щоб вдосконалювати навчальний план і

оцінювання, сприяти росту фаховості викладання предметів природничо-математичного циклу, забезпечувати ресурсну підтримку школам;

10. Обладнання шкіл сучасними науковими лабораторіями (за даними PISA [1] 91% студентів навчаються у школах із екстра-лабораторіями), залучення до роботи в позашкільних наукових гуртках (79% учнів), STEM спільнотах, зовнішніх олімпіадах та конкурсах (72%), що дає доступ учням до отримання практичних знань та підвищує інтерес до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу.

Висновки. Незважаючи на те, що Велика Британія не є лідером у рейтингу міжнародних досліджень якості освіти, існує значний розрив між STEM-освітою та потребою економіки у кадрах з належними STEM-компетенціями, однак вона є прикладом як сучасні виклики інформаційного суспільства, на глобальному рівні, та проблеми модернізації освіти в напрямку інтеграції дисциплін та знань, на мікрорівні, можуть долатися злагодженими діями держави, наукової спільноти, громади та бізнесу. Такий позитивний і негативний досвід може бути корисним для України, яка тільки починає спроби реформувати національну освіту відповідно до тенденцій світової освітньої галузі, зокрема, дає розуміння, яких заходів повинна вживати кожна ланка освітньої системи, і яким чином можливо форсувати процес інтеграції знань навчальних дисциплін, з метою підготувати громадян із високими математичними та науковими компетенціями.

Література

1. Country Note – Programme for International Student Assessment (PISA) Results 2015. United Kingdom. – [Інтернет-ресурс]: <https://www.stem.org.uk/sites/default/files/news-files/PISA20Country%20Note%20UK%20--%20Final.pdf>].

2. 20 Years of TIMSS: International Trends in Mathematics and Science Achievement, Curriculum, and Instruction November 2016. Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Loveless, T. – [Інтернет-ресурс]: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/timss2015/wp/2016/T15-20-years-of-TIMSS.pdf>].

3. Jeremy Hodgen and David Pepper, King's College London; Linda Sturman and Graham Ruddock, National Foundation for Educational Research. An international comparison of upper secondary mathematics ed.: 24 Country Profiles.–[Інтернет-ресурс]:https://www.nufffoundation.org/_NuffieldFoundation101.pdf

4. Vision for science and mathematics education. The Royal Society Science Policy Centre report 01/14. Issued: June 2014 DES3090. – [Інтернет-ресурс]: <https://royalsociety.org/-/media/education/policy/vision/reports/vision-full-report-20140625.pdf>

5. STEM Learning impact report 2019. STEM Learning Magazine. Published on July 8, 2019. – [Інтернет-ресурс]: <http://magazines.stem.org.uk/stem-learning-impact-report-2019.html>

6. STEM education for 14–19 year olds. Parliamentary Office of Science & Technology. Number 430 March 2013. – [Інтернет-ресурс]: <https://researchbriefings.parliament.uk/ResearchBriefing/Summary/POST-PN-430>

7. Лиценко І.О. Реформування середньої освіти Великої Британії наприкінці ХХ – початку ХХІ століття. – «Молодий вчений», № 12 (39), грудень, 2016р., с. 461–464. – [Інтернет-ресурс]: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/12/111.pdf>.

8. Сбруєва А.А. Тенденції реформування середньої освіти розвинених англomовних країн в контексті глобалізації (90-ті рр. ХХ – початок ХХІ століття). – [Інтернет-ресурс]: https://revolution.allbest.ru/pedagogics/00446353_0.html#text].

9. Education Scotland 2012 CfE briefing. Interdisciplinary learning. – [Інтернет-ресурс]: <https://education.gov.scot/Documents/cfe-briefing-4.pdf>].

***Анотація.** У статті зроблена спроба аналізу інтегрованого навчання математики і природничих наук, зокрема хімії; висвітлюються тенденції розвитку національної освітньої політики Великої Британії та виклики, з якими зіштовхується педагогічна спільнота при міждисциплінарному навчанні.*

***Ключові слова:** Міждисциплінарне навчання, міжпредметні зв'язки, STEM-освіта, освітня політика, середня освіта, математична грамотність, наукове мислення, якість освіти, міжнародні дослідження.*

Навчально-методичне видання

Методичний пошук
Моніторинг математичної компетентності учнів

Випуск 9

Відповідальна за випуск О. І. Матяш

Оригінал-макет

Дизайн обкладинки

Формат 64×90 1/16. Папір офісний

Гарнітура: Time New Roman. Друк _____

Умови. Друк. арк. ____

Наклад ____ прим