Міністерство освіти і науки України

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ІІ Всеукраїнська дистанційна науково-практична конференція

«МЕТОДИЧНИЙ ПОШУК ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ»

Матеріали конференції

18 жовтня 2018 р.
м. Вінниця, Україна

УДК 37.016:51(06)
М 54

Методичний пошук вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами ІІ Всеукр. дистанц. наук.-практ. конф., 18 жовтня 2018 р. / Міністерство освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. – Вінниця, 2018 –221с.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Дацюк Віталій Анатолійович, Калашніков Ігор В’ячеславович
КРИТЕРІАЛЬНО ОРІЄНТОВАНІ ТЕСТИ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ 9

Долян Катерина Василівна, Панчук Ольга Володимирівна
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ 12

Колодько Світлана Андріївна, Сільвейстр Анатолій Миколайович
МОТИВАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ПРИРОДОЗНАВСТВА 16

Мазур Лариса Володимирівна
ОГЛЯД ФАХОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 20

Матяш Ольга Іванівна
РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ – ОДНЕ ІЗ ЗАВДАНЬ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ 25

Медведська Вікторія Броніславівна, Маранчак Вікторія Олександрівна
ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ НА ЗАНЯТТЯХ З ПРОГРАМУВАННЯ 28

Ніколаєва Альона Іллівна
ДИДАКТИЧНІ ІГРИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ 36

Ольшевський Вячеслав Володимирович
АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ 43

Орлова Анастасія Русланівна, Мартиненко Дмитро Олександрович
ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВІРКИ ВМІНЬ РАЦІОНАЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ 46
Сидорук Володимир Анатолійович
ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КВАДРАТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ ТА КВАДРАТНОГО ТРИЧЛЕНА ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ ОЛІМПІАДНОГО ХАРАКТЕРУ 51
Тютюнник Діана Олегівна
МОНІТОРИНГ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ 62
Шмулян Ярослава Віталіївна
СТАН СФОРМОВАНОСТІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ 68

РОЗДІЛ 2. ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Баклан Єлизавета Леонідівна
ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ У ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ 71
Воєвода Аліна Леонідівна
ЗАДАЧІ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ 76
Жупанова Ольга Сергіївна
ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА РУХ........ 80
Калашнікова Євгенія Ігорівна, Баклан Єлизавета Леонідівна
РОЗВИТОК УМІНЬ УЧНІВ СТВОРЮВАТИ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ НА ПРИКЛАДІ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ЦІЛИХ ЧИСЕЛ........ 86

Катеринюк Галина Дмитрівна

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В УЧНІВ ГУМАНІТАРІЇВ 89

Кривоконь Ольга Анатоліївна

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ОБ'ЄМИ МНОГОГРАННИКІВ» 92

Мицик Любов Миколаївна

ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ 94

Мельничук Вікторія Миколаївна

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ GOOGLE FORMS НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 100

*Наконечна Людмила Йосипівна*_Toc529916232,*Дубик Альбіна Ігорівна*

СИСТЕМА ВПРАВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТОТОЖНІХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ВИРАЗІВ 105

*Чукарук Інна Юріївна*_Toc529916237

ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЦІННІСНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕНІ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТІ У ПРОСТОРІ 109

*Ігнатій В'ячеслав Григорович*_Toc529916240

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ З ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ» 113

Ткаченко Олена Станіславівна

РОЛЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНО-КОМПЕТЕНТНОЇ ОСОБИСТОСТІ 118

Яремчук Оксана Петрівна
ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ПОБУТОВОГО ЗМІСТУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ 123

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

*Антонюк Марина Михайлівна*_Toc529916250
МАТЕМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ТА ЇЇ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СТОХАСТИКИ В ШКОЛІ 127

*Бачинський Степан Ярославович*_Toc529916253
НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ.. 133

Бачинська Роксолана Степанівна
ТИПОЛОГІЯ ЗАВДАНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.. 137

Возносименко Дарія Анатоліївна
ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.. 140

Герейло Катерина Анатоліївна
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ.... 146

Звєрова Тетяна Ігорівна
РОЛЬ ЗАПИТАНЬ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.. 150

*Колеснік Тетяна Іванівна, Соя Олена Миколаївна*_Toc529916278
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 154

*Комарніцька Олена Анатоліївна*_Toc529916281, *Матвеєва Анна Миколаївна*
РОЗВИТОК ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ.............................. 159
*Липова Людмила Іванівна*_Toc529916286, *Павлюк Лілія Равилівна*_Toc529916288
ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.. 163
Ляшук Ольга Володимирівна
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ НА ЕТАПІ РЕФЛЕКСІЇ 169
*Малик Юлія Володимирівна*_Toc529916294
ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 174
*Михайленко Любов Федорівна*_Toc529916297
ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ 182
Пасіхов Петро Якович
ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИК 188
Пекна Ірина Олександрівнам, *Герейло Катерина Анатоліївна*
РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ РІВНЯНЬ... 193
Підліснича Наталія Григорівна
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ 200
Пекна Ірина Олександрівна
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОКАЗНИКОВИХ РІВНЯНЬ 204
*Сорокопуд Світлана Михайлівна*_Toc529916315
ОСНОВНІ ФАЗИ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ.. 209

Сільвейстр Анатолій Миколайович, Ставнійчук Оксана Аліковна
АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ 214
Сорокопуд Світлана Михайлівна
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ БУДУВАТИ ГРАФІКИ ФУНКЦІЙ 218

РОЗДІЛ 1. МОНІТОРИНГ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

Дацюк Віталій Анатолійович
магістратура
Калашніков Ігор В'ячеславович
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри алгебри і методики навчання математики

КРИТЕРІАЛЬНО ОРІЄНТОВАНІ ТЕСТИ ЯК ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ

Компетентнісний підхід у сучасній освіті ставить перед учителями завдання якісного моніторингу математичних компетентностей учня. На нашу думку одним із засобів цього моніторингу є критеріально-орієнтовані тести. Взагалі критеріально-орієнтовані тести застосовують у випадку де при інтерпретації їх виконання визначається не «відносний статус» учня по рівню продемонстрованих досягнень в межах деякої групи, а його «абсолютний статус», тобто показник успішності навчання, котрий безпосередньо свідчить про те, яка частина учбової програми або ж, які структурні компоненти знань, навичок і вмінь засвоєні в ході реалізації дидактичного процесу. Іншими словами, за точку відліку у визначенні успішності в таких тестах приймається не характеристика виконання завдань всіма досліджуваними учнями, яка створює нормальний розподіл, а конкретна область змісту учбової діяльності. Для побудови завдань для критеріально-орієнтованого тесту використовується матеріал навчальних програм – з нього відбираються навчальні завдання, які відповідають визначеним вимогам, зокрема: завдання повинні репрезентувати внутрішню завершену область учбового предмета; необхідно, щоб вони могли бути представлені як логічна послідовність розумових дій, яка приводить до його виконання; завдання повинно сприяти встановленню зв'язків і співвідношень між поняттями що були засвоєні раніше. Такі завдання називають ключовими.

Опанування змістом ключового завдання виступає у якості критеріїв розумового розвитку учня в тій специфічній області, до якої належить це завдання; рівень розвитку тим вище, чим повніше оволодів учень його змістом. Склалось два види критеріїв. Перший вид критеріїв – як показник учбових досягнень. Він узагальнює ключові завдання з тих розділів учбових програм, котрі вже завершені навчанням. Порівнюючи результати, отримані при випробуванні критеріально-орієнтованим тестом, із визначеним нормативними документами КРИТЕРІЄМ, встановлюють рівень розумового розвитку окремого учня або ж групи учнів. Зрозуміло, що цей рівень розвитку відноситься до тієї специфічної області, котру представляє критерій. Другий вид критеріїв – як показник логіко-психологічної підготовленості учня до виконання ключових завдань. Критерій цього виду призначений для того, щоб встановити, чи відповідає розумовий розвиток учня вимогам, які пред’являє до нього новий програмний матеріал. У цьому випадку результати досліджень критеріально-орієнтованим тестом при їх порівнянні з КРИТЕРІЄМ дають інформацію про те, чи представлені в мисленні учня необхідні для засвоєння нових розділів програми розумові дії, логічні операції, чи може він упевнено використовувати їх при виконанні нових ключових завдань. При аналізові цієї інформації потрібно рахуватися з тим, що рівень розумового розвитку учнів може виявити недоліки логіко-психологічної структури тих розділів учбової програми, котрі вже вивчені і повинні б були підготувати учнів до сприйняття й засвоєння нового матеріалу. По відношенню до окремих учнів отримана по результатам діагностики за допомогою критеріально-орієнтованих тестів інформація після її психологічного аналізу дозволяє встановити прогалини й недоліки в їх розумовому розвитку і побудувати систему корекційних занять, направлених на наближення до КРИТЕРІЮ.

Практика розробки критеріально орієнтованих тестів має орієнтується на ключові математичні компетентності, які у свою чергу спиратимуться на державний загальноосвітній стандарт, як визначену сукупність знань, навичок, вмінь, специфічних операцій.

Конструюючи критеріально-орієнтований тест, автор завжди виходить із того, що пропоноване в тесті завдання є ключовим. Наприклад, для теми сьомого класу «Рівняння», ключовим завданням є вміння моделювати «реальні» ситуації вміщенні у фабули задач, у формі рівнянь, та розв’язувати останні. Готуючи специфікацію тесту (описання критеріїв на які даний тест зорієнтовано), перш за все, потрібно розкрити критеріальне значення досліджуваного змісту. Наприклад, для тесту, розробленого на математичному матеріалі теми «Рівняння», потрібно тісно пов’язати специфіку вивчення математики з актуалізацією розумових дій, формуванням прийомів розумової діяльності школярів, які виступають як умова дослідження й розв’язування тестових завдань. При побудові тестових завдань теми «Рівняння» в специфікації потрібно відмітити, що суттєвим у розв’язанні ряду задач даного виду є побудова послідовностей моделей задачі, кінцевим пунктом, в якій є математична модель (рівняння). Моделювання рівнянь є конструюючою характеристикою математичного мислення, а знакові моделі і їх трансформації виступають в якості змістовної основи розумових дій.

Орієнтація на знакову модель, котра є результатом розумового перетворення математичної задачі, виступає таким чином, як критерій формування розумових дій. Він і закладається в даний тест. Наприклад, уміння змоделювати ситуацію як рівняння і розв’язати його, вимагає від учнів володіння такими розумовими діями: проведення розбиття задач на класи, виявлення суттєвих умов для складання рівняння (рівнянь) за текстом задачі, створення рівняння (знакової моделі) відповідно до умови задачі, шляхом рівносильних перетворень звести отримане рівняння до найпростішого і розв’язати його. Визначена сукупність розумових дій складає основу конструювання критеріально-орієнтованих тестів у яких сформованість кожної з дій перевіряється окремим субтестом.

При створенні критеріально-орієнтованих тестів доцільно користуватись системою тестування MyTest для створення і проведення тестів і виставлення результатів тестування. До складу системи тестування входить редактор тестів, програма тестувальник і сервер для проведення тестів по локальній мережі. Програма працює із такими типами завдань: одиночний вибір, множинний вибір, встановлення порядку вибору, встановлення відповідності, вказування вірності чи хибності тверджень, ручне введення тексту, ручне введення цифр, вибір місця на зображенні, перестановка літер.

Анотація. Стаття присвячена проблемам розробки критеріально-орієнтованих тестів.

Ключові слова: тестування, критеріально-орієнтований тест, MyTest.

Долян Катерина Василівна
Вінницький коледж національного університету харчових технологій, викладач математики
Панчук Ольга Володимирівна
Вінницький коледж національного університету харчових технологій, викладач математики

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОНІТОРИНГУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ

Постановка проблеми. Становлення ринкових відносин в Україні обумовлює більш жорсткі вимоги до якості та рівня професійної підготовки фахівців різного профілю. Вирішення цього завдання не можливе без вдосконалення математичної підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ. Не зважаючи на значимість математичних дисциплін у підготовці спеціалістів, сьогодні спостерігається протиріччя між потребою у висококваліфікованих фахівцях, які володіють сучасними математичними методами дослідження явищ, та недостатнім рівнем підготовки таких фахівців в умовах традиційної системи математичної підготовки у вузах технічного профілю. Змінити ситуацію можливо, якщо застосувати інформаційні технології в моніторингу навчального процесу з математики, зорієнтувати на нові потреби і вимоги суспільства, а саме, на формування математичної компетентності майбутнього фахівця технічного профілю. Це завдання вимагає відповідного наукового дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему формування професійної компетентності досліджували як педагоги, так і психологи. Педагоги акцентують увагу на виявлення факторів і умов, дидактичних і виховних засобів, за допомогою яких виникає можливість керувати процесом формування професійної компетентності. Роботи психологів зорієнтовані на з'ясування характеру зв'язків, залежностей між станом професійної компетентності й ефективністю діяльності. Зазначимо, що більшість робіт присвячено дослідженню проблеми формування професійної компетентності педагогічних працівників, їх педагогічній майстерності та педагогічній компетентності. Незважаючи на значну кількість наукових праць, присвячених розгляду компетентністного підходу в професійній освіті, опису видів, змісту та розвитку компетентності, практично не розглядається проблема формування професійної компетентності спеціаліста у процесі вивчення математичних дисциплін. Та, крім того, залишається поза увагою розробка моделі формування професійної математичної компетентності (ПМК) у процесі вивчення математичних дисциплін. Дана проблема залишається недостатньо вивченим педагогічним явищем, яке потребує моніторингу.

Тому **метою статті** є розробка моделі формування професійної математичної компетентності у процесі вивчення математичних дисциплін, висвітлення основних структурних одиниць цієї моделі.

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. Моніторингове дослідження здійснювалось методом анкетування викладачів математики та студентів першого та другого курсу.

У дослідженні взяли участь 267 респондентів, із них: 13 викладачів та 254студента.

У результаті аналізу отриманої інформації було встановлено:

1. Рівень готовності викладачів математики до реалізації компетентісного підходу у навчанні достатній та високий, низький рівень не виявлений.

2. У закладах освіти педагоги підвищують свою самоосвітню компетентність (77 %); для викладачів проводяться засідання методичних об'єднань, які присвячені впровадженню компетентнісного підходу в процесі викладання математики (73 % відповідей).

3. Необхідну інформацію щодо реалізації компетентісного підходу під час вивчення математики викладачі найчастіше отримують на предметних методичних об'єднаннях (91 %), з Інтернет-ресурсів (87 %).

4. Серед проблем, які виникають під час упровадження компетентнісного підходу у викладанні математики, викладачі на перше місце ставлять матеріально-технічне забезпечення кабінету математики (83 %), на друге місце – обмеженість часу для розробки дидактичних матеріалів компетентістного спрямування (32 %).

5. Формування мотиваційного компонента математичної компетентності викладачами здійснюється переважно шляхом заохочення пізнавальної самостійності та активності студентів, створення проблемної ситуації, для розв'язання якої потрібно засвоїти новий матеріал.

6. Змістовий компонент математичної компетентності реалізується на основі диференційованого та індивідуального підходів. Майже всі викладачі використовують диференційовані різнорівневі завдання (94 %), більшість опитаних звертаються до інтерактивних технологій (70 %), методу проектів, нестандартних занять, використовують різні форми організації освітньої діяльності студентів (73 %).

7. Дійовий компонент математичної компетентності переважно здійснюється шляхом встановлення ділових партнерських стосунків між викладачем та студентом, організацією різних форм контролю навчально-пізнавальної діяльності.

8. Більшість студентів першого та другого курсів (74 %) характеризують свою взаємодію з викладачем як активну та відкриту.

За результатами моніторингового дослідження були надані методичні рекомендації щодо покращення процесу впровадження компетентнісного підходу до викладання математики у ВНЗ.

Висновки. У результаті дослідження визначено, що процес формування ПМК фахівців технічного напрямку є ефективним при забезпеченні сукупності педагогічних умов, як: забезпечення професійної спрямованості змісту математичної підготовки: спрямування процесу навчання математики на інтеграцію знань з спецдисциплін та математики; впровадження в навчальний процес факультативів, спецкурсів, орієнтованих на профіль діяльності студентів; використання задач з практико-професійним змістом; інтеграція математичного та технічного знання через застосування методичного інструментарію у процесі формування ПМК: впровадження в сучасних вузах педагогічних технологій навчання, що відповідають цілям компетентністного підходу; застосування різних методів, форм, засобів навчання, спрямованих на забезпечення формування ПМКспеціалістів; створення ревалентного інформаційного середовища; внесення доповнень у виробничу практику.

Література

1. Акімова О. В. Формування мотивації творчого мислення майбутнього вчителя // Наукові записки Вінницького державного педуніверситету ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2003. − Вип. 8. – С. 19-23.
2. Афанасова Д. К Формирование профессиональной компетентности экономиста в учебно-исследовательской деятельности: автореф. дис. канд. пед. наук. – Оренбург, 2009. – 25 с.

3. Добросмыслова С. Н. Основные научные подходы к определению понятия *компетентности* // Вестник ТвГУ. Серия: Педагогика и психология (1). – Тверь, 2009. – С. 112-122.
4. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2009. – № 2. – с. 165-174.
5. Каткова Т. І. Компетентний випускник – мета і результат діяльності вищого навчального закладу освіти // Пост методика. - 2002. - № 2-3.

Анотація. Стаття присвячена проблемам моніторингу математичних компетенцій та застосування інформаційних технологій в моніторингу.

Ключові слова: інформаційні технологій, моніторинг, компетентнісний підхід, математична компетентність, модель формування професійної математичної компетентності.

Колодько Світлана Андріївна
магістратура спеціальності 013 Початкова освіта
Сільвейстр Анатолій Миколайович
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії

МОТИВАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ПРИРОДОЗНАВСТВА

Вступ. Проблема мотивації є визначальною у психології навчання в цілому і в процесі оволодіння молодшими школярами природознавством зокрема. Формування навчальної мотивації дозволяє виявити внутрішні резерви особистості для її розвитку, навчання і виховання, оскільки за допомогою мотивації можна впливати як на продуктивність діяльності, так і на розвиток самої особистості. Мотивація як найгнучкіше утворення підлягає змінам залежно від соціальної і економічної ситуації. Це робить проблему мотивації актуальною і вимагає постійного її вивчення.

Дослідження особистості неможливе без урахування її мотивації, що має вирішальний вплив на її поведінку, ставлення до всіх сфер життя, взаємовідношення з людьми, які оточують, у процесі навчальної, професійної, організаційної діяльності. Знання закономірностей розвитку і формування мотивації дозволить успішно вирішувати завдання навчання і виховання молоді, її підготовки до продуктивної, творчої праці.

Мета статті: теоретично обґрунтувати та з'ясувати поняття мотивації навчальної діяльності як засобу підвищення якості знань молодших школярів на уроках природознавства.

Виклад основного матеріалу. Проблема формування мотивації навчання в останній час стає все більш актуальною. Принцип гуманізації сучасної школи передбачає створення умов для творчого розвитку та самореалізації кожної особистості, формування потреби та здатності особистості до самоосвіти. Однак це неможливо, якщо з молодшої школи не прищеплене бажання вчитися та знаходити задоволення в процесі навчання. Основи мотивації навчання закладаються саме у початковій школі, тому що молодший шкільний вік має великі резерви формування мотиваційної сфери учнів.

Виходячи з вище сказаного, педагог [3] виділяє наступні умови формування в учнів повноцінної мотивації:

- використання на уроці особистісно орієнтованого цікавого матеріалу;
- підтримка прагнення до саморозвитку і самовдосконалення;
- формування допитливості та пізнавального інтересу;
- збагачення мислення інтелектуальними почуттями;
- стимулювання появи емоційного задоволення від процесу навчання;
- формування адекватної оцінки власних можливостей;
- використання різних способів педагогічної підтримки;
- виховання почуття обов'язку, відповідального ставлення до навчальної роботи;

- установлення по-справжньому гуманних стосунків з учнями, повага до особистості дитини;

- задоволення потреби у спілкуванні з учителем і однокласниками під час навчання.

Формувати стійку мотивацію під час використання практичних методів навчання природознавства пропонується у роботі [2, с. 66]. Автор зазначає, що оскільки опанувати природничі науки просто за малюнками у підручнику і розповіддю вчителя не можливо, тому необхідно часто використовувати практичні методи. Практичні методи навчання використовуються для безпосереднього пізнання дійсності, поглиблення знань, формування вмінь і навичок. До них належать: вправи, дидактичні ігри, моделювання, проектування, спостереження, дослід та практична робота.

У курсі навчання природознавства молодші школярі оволодівають знаннями про:

- предмети і явища природи;
- взаємозв’язки й залежності у природі;
- способи різних видів навчально-пізнавальної діяльності;
- спеціальні методи пізнання об’єктів природи;
- способи практичної діяльності з об’єктами природи;
- загальні способи самоуправління навчально-пізнавальною діяльністю;
- норми етичного, естетичного, морального ставлення до об’єктів природи;
- норми ставлення до інших людей і до самого себе в природі;
- норми спілкування і поведінки учня в процесі сумісної діяльності з іншими учнями та учителем [1, с. 62].

Розвинуте емоційне ставлення до природи не тільки всебічно збагачує особистість молодшого школяра, а й становить мотиваційний потенціал його діяльності з вивчення природознавства як навчального предмета, тобто знання стають особистісно значущими. Змістовий аналіз мотиваційної сфери особистості у взаємодії з природою дозволяє виділити такі її компоненти [4]:

1) естетичні спонуки, що полягають у розумінні та захопленні красою

природного середовища, прагненні до сприйняття прекрасного;

2) гуманістичні потреби виявити добро, співчуття до живого, бажання захистити;

3) утилітарно-економічні мотиви – визнання природи як джерела ресурсів та економічного розвитку суспільства, як середовища існування та об’єкта праці людини;

4) пізнавальні інтереси, що спрямовані на усвідомлення взаємозв’язку у природі, прагнення осягнути закони її розвитку;

5) рекреаційно-оздоровчі мотиви, що виходять із розуміння значення природи для здоров’я, життя людини, бажання зберегти її оптимальні параметри;

6) прагнення до творчої діяльності у природі – до занять малюванням, фотографуванням, написанням художніх творів, благоустроєм середовища (проектування парків, квітників, зелених насаджень тощо).

Висновки. Таким чином, психологічне вивчення мотивації молодших школярів як засобу підвищення якості знань на уроках природознавства дає можливість з’ясувати фактори, які надають учням успішно здійснювати навчальну діяльність. Серед них можна виділити: зміст навчального матеріалу; організацію навчальної діяльності; колективні форми навчальної діяльності; оцінку навчальної діяльності; стиль педагогічної діяльності вчителя. За реалізації таких факторів позитивна мотивація до навчання молодших школярів сприяє успішному оволодінню природничими знаннями.

Література

1. Байбара Т.М. Методика навчання природознавства в початкових класах: Навчальний посібник / Т.М. Байбара. – К.: Веселка, 1998. – 334 с.
2. Височан Л.М. Методика викладання природознавства: курс лекцій. Навчально-методичний посібник для студентів ОКР «Бакалавр» галузі знань 0101 Педагогічна освіта напряму підготовки: 6.010102 Початкова освіта / Л.М. Височан. – Івано-Франківськ: НАІР, 2014. – 170 с.

3. Воронка М. Мотивація навчальної діяльності як засіб підвищення якості знань учнів / М. Воронка. // Початкова школа. – 2008. - №4. – С. 21-24.
4. Паламар О. Ставлення до природи як чинник розвитку пізнавальних мотивів учіння / О. Паламар. // Початкова школа. – 2002. - №6. – С. 28-30.

Анотація. У статті розглядаються питання пов'язані з проблемою мотивації навчальної діяльності як засобу підвищення якості знань молодших школярів на уроках природознавства. З'ясовано, що пізнання навколишнього світу розпочинається з накопичення чуттєвого досвіду, фактичного матеріалу, який осмислюється з метою засвоєння системи знань у пізнанні навколишньої природи з її зв'язками і залежностями.

Ключові слова: мотивація, навчальна діяльність, молодші школярі, навчання, уроки природознавства, навчальний процес, шляхи формування мотивації.

Мазур Лариса Володимирівна

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

ОГЛЯД ФАХОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Важлива роль у вдосконалені педагогічної майстерності вчителів-практиків, а також в активізації пошукової діяльності студентів відведена сучасним фаховим публікаціям. Широким попитом серед учителів математики користуються публікації науково-методичного журналу «Математика в рідній школі» (видавництво «Педагогічна преса»), заснованого у 1997 році. До 2012 року журнал виходив під назвою «Математика в школі», до 2014 року – «Математика в сучасній школі».

Журнал «Математика в рідній школі» висвітлює всі питання реформування шкільної математичної освіти в Україні, друкує методичні розробки на допомогу вчителеві математики, висвітлює нові ідеї в методиці навчання математики. З допомогою публікацій журналу маємо можливість прослідкувати основні тенденції методики навчання математики попередніх років та їх трансформацію в сучасні наукові методи навчання математики.

Нами зібрано, систематизовано та структуровано інформацію про фахові публікації журналу «Математика в рідній школі» за 2013-2018 роки, які спрямовані на допомогу вчителю математики в організації процесу математичної компетентності учнів. Окрему увагу ми звернули на публікації журналу, в яких започаткована дискусія щодо умов формування та розвитку критичного мислення учнів у процесі навчання.

Мета даної статті: схарактеризувати публікації науково-методичного журналу «Математика в рідній школі», які спрямовані на розвиток критичного мислення учнів на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це те, про що зараз говорять на усіх педагогічних нарадах. Тренінги, майстер-класи та лекції на цю тему збирають великі аудиторії, адже кожен зацікавлений у розвитку цього вміння. На сьогоднішній день залишається актуальним твердження американського мислителя Джона Дьюї про те, що мета сучасної освіти має ґрунтуватися не в наданні учням інформації, а в тому, щоб розвивати критичний спосіб мислення.

Розробці технології розвитку критичного мислення присвятили свої наукові дослідження такі видатні вчені як Л. Брунер, Д. Вертч, Л. Виготський, Дж. Дьюї, М. Коул. В Україні вперше проблема розвитку критичного мислення була піднята харківським дослідником О. Тягло, її досліджували і такі українські вчені як О. Бєлкіна, М. Красовицький, Ю. Стежко. Дана проблематика також широко знайшла своє відображення на сторінках науково-методичного журналу «Математика в рідній школі».

До методики розвитку критичного мислення все частіше та частіше звертаються, як до вкрай важливого аспекту сучасної освіти. Навчити дітей мислити критично — означає правильно поставити запитання, направити увагу в потрібне русло, вчити роботи висновки та знаходити рішення, що надзвичайно важливо при вивчені математики. Так у статті «Формування критичного мислення на уроках математики» Світлана Палієва наголошує, що технологія розвитку критичного мислення є достатньо ефективним методичним інструментарієм для застосування на уроках математики. Авторка доводить, що здатність мислити критично дає можливість учням сприйняти загальновідому і повсякденну інформацію з іншого погляду, прискіпливо поставитися до сформованих у свідомості загальноприйнятих суджень, розширити своє уявлення про сучасне інформаційне поле [6].

Критичне мислення — це необхідна навичка і життєво важливий ресурс сучасної людини. Воно базується на законах логіки та на розумінні психологічних процесів, які протікають у нашій свідомості. Наталія Євтушенко у статті «Розвиток логічного мислення учнів під час навчання математики» розглянула основні методи розвитку логічного мислення учнів. Спеціальну увагу авторка приділила ролі нестандартних логічних задач у шкільному курсі математики [2].

Критичне мислення – це мислення вищого порядку; воно спирається на отриману інформацію, усвідомлене сприйняття власної розумової діяльності в оточуючому інтелектуальному середовищі. Однак, рівень критичності визначається не тільки запасом знань, а й особистісними якостями, інтелектом. Так у статті «Інтелект, його природа та структура» Галина Силенюк систематизувала поняття та визначення інтелекту, а також схарактеризувала його роль у пізнавальних здібностях учнів [7].

Необхідною умовою роботи з розвитку інтелектуальних здібностей особистості є організація власної навчально-пізнавальної діяльності учнів. З метою розвитку креативної, всебічно розвиненої, творчої особистості учня на уроках математики потрібно створювати умови, які б стимулювали його постійно самовдосконалюватися, висувати нові, нестандартні ідеї, відстоювати власну думку, самостійно вирішувати і проблеми навчальної діяльності. Необхідно формувати позитивну самооцінку та розвивати критичне мислення учнів. З метою створення сприятливих умов для формування математичної компетентності учнів учителям варто шукати ефективні емоційні стимули, які викликають позитивні навчальні прагнення учнів. Саме цій темі присвятила статтю «Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів» Ольга Матяш [3].

Значну роль у здатності критично мислити відіграють емоції, тому неабияка увага приділяється розвитку емоційного інтелекту. На уроках розвитку критичного мислення необхідно обов’язково знаходити час для креативу, адже вміння генерувати нові ідеї і критично їх осмислювати — чи не основний показник успішності людини. У публікації «Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики» Оксана Буковська звернула увагу на необхідність учнів самостійно та нестандартно мислити, прогнозувати результати, виявляти творчий підхід до розв’язання поставлених завдань. Адже розкриття творчого потенціалу, створення оптимальних умов для самореалізації особистості, тобто розвиток креативності учнів є одним із пріоритетів сучасної освіти [1].

Один із етапів уроку розвитку критичного мислення передбачає розвиток внутрішньої мотивації до вивчення конкретної теми та предмета в цілому. Саме проблемі мотивації навчання математики присвятила одну із своїх статей – «Несподівані аспекти мотивації навчання математики» Наталія Модягіна. Авторка звертає увагу на необхідність учителя використати всі можливості, щоб підготувати учня до свідомого навчання, застосовуючи всеохоплюючу особистісно мисленнєву мотивацію. Вектор успіху учням задають вчителі, тому не можна нехтувати впливом математичних дисциплін на розвиток маленької людини [5].

У публікації «Вдала мотивація — запорука успіху» Світлана Скворцова поділилась досвідом пошуку шляхів позитивної мотивації учнів до навчання математики. Авторка розглядає ігрову модель навчання математики, де засвоєння нової інформації відбувається через оперування в уяві образами абстрактних понять. На думку педагога це учню зробити легше, ніж оперувати образами реальних об’єктів, тому, що їх конкретні деталі, композиційна складність суттєво гальмують даний процес [8].

Всі вищезгадані публікації орієнтовані на вчителя математики для практичного застосування у професійно-педагогічній діяльності. Дані матеріали можуть бути використані як одна із ланок алгоритму процесу впровадження переходу від навчання, переважно орієнтованого на запам’ятовування, до навчання, спрямованого на розвиток самостійного свідомого мислення учнів.

Висновки. Розвиток критичного мислення – це багатоаспектний, системний та тривалий процес. Він передбачає спрямовану, організовану та поетапну розумову діяльність учнів під керівництвом педагога. Значну методичну цінність у процесі навчання учнів мислити критично для вчителя математики становлять публікації науково-методичного журналу «Математика в рідній школі». Надзвичайно важливо, щоб сучасні вчителі математики мали не лише ґрунтовні педагогічні, математичні й методичні знання та вміння, але й можливість під час своєї професійної діяльності задовільнити необхідність у вдосконаленні, в тому числі і за рахунок самоосвіти.

Література

1. Буковська О. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики. / Оксака Буковська // Математика в рідній школі. – 2018. –№9. – С. 9-17.
2. Євтушенко Н. Розвиток логічного мислення учнів під час навчання математики. / Наталія Євтушенко // Математика в рідній школі. – 2016. – №12. – С. 10-14.
3. Матяш О. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів. / Ольга Матяш // Математика в рідній школі. – 2016.- №3. – С. 28-32.

4. Матяш О. І. Путівник по сторінках фахових журналів вчителя математики / О. І. Матяш, Н.О. Кіур. – Вінниця, 2008. – 114 с.
5. Модягіна Н. Несподівані аспекти мотивації навчання математики. / Наталія Модягіна // математика в рідній школі. – 2016. – №2, – С. 31-35.
6. Палієва С. Формування критичного мислення на уроках математики. / Світлана Палієва // Математика в рідній школі. – 2017. – №10 – С. 15-19.
7. Силенюк Г. Ітелект, його природа та структура. / Галина Силенюк // Математика в рідній школі. – 2015. – №3 – С. 38-43.
8. Скворцова С. Вдала мотивація – запорука успіху. / Світлана Скворцова // Математика в рідній школі. – 2015. – №5. – С. 18-20.

Анотація. У статті схарактеризовані публікації науково-методичного журналу «Математика в рідній школі» спрямовані на розвиток критичного мислення учнів на уроках математики.

Ключові слова: критичне мислення, навчання математики, мотивація навчання, професійно-педагогічна діяльність вчителя.

Матяш Ольга Іванівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, професор, завідувач кафедри алгебри і методики навчання математики

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ – ОДНЕ ІЗ ЗАВДАНЬ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ

Постановка проблеми. Формування та розвиток мислення є одним із актуальних завдань навчання математики як у школі, так і в закладах вищої освіти. Розвиток мислення взагалі, і творчого мислення зокрема, залежить від змісту й організації навчання математики. Необхідність формування особистості, яка володіє здатністю вирішувати нестандартні завдання, творчо мислити є нині актуальним замовленням суспільства.

Мета даної статті: пояснити необхідність удосконалення методичної діяльності вчителя математики у напрямі забезпечення умов формування та розвитку творчого мислення учнів.

Виклад основного матеріалу. Вчитель математики має усвідомлювати, що в процесі засвоєння певного математичного матеріалу учень здійснює певні відкриття для себе – це хороші умови для формування творчого мислення. Одним із способів удосконалення навчання математики може бути активізація цих умов. Варто прагнути перетворити звичний процес навчання математики у привабливе дослідження, забезпечити можливість глибоко пізнавати невідоме і можливість мислити чітко та гнучко. Важливо, щоб прийоми, методи та засоби формування мислення в процесі навчання математики урізноманітнювались і поступово ставали складнішими, щоб зростала питома вага активних розумових дій учнів.

З іншого боку, розвинене мислення є однією із важливих умов успішного навчання математики. Математика — одна із найдавніших наук, разом із тим, це наука вічно молода, яка живиться та розвивається від постійного притоку нових задач, які пропонує сучасне життя. Сьогодні особливо відчутне проникнення математики в найрізноманітніші сфери науки і практичної діяльності людини.

Один із відомих дослідників психології творчості Я. А. Пономарьов зазначав, що творчу діяльність учнів 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 вчителя математики в реальному процесі творчості при розв’язуванні нової задачі, на уроці математики мають планомірно викликатись при розв’язуванні цієї задачі і в учнів.

Мислення учнів активізується при розв’язуванні нестандартних задач: для отримання результату в учня немає готових засобів, мислення направлене на пошук способів перебудови ситуації з невідомої на відому. Важливе значення для ефективності процесу формування творчого мислення учнів має правильна оцінка вчителем важкості задачі. Наряду з пізнавальною доступністю задача має містити в собі переборні для учнів психологічні труднощі. Правильно підібрана задача має розкривати мислення у всій повноті, має бути цікавою для учня, має захоплювати його увагу і стимулювати активність.

Зовсім недавно світ здивувала молода українська вчена Марина В'язовська. Вона вирішила одну з найскладніших математичних задач сьогодення, над якою вчені билися вже кілька століть. Киянці, яка наразі мешкає в Берліні, вдалося вирішити задачу з комбінаторної геометрії. Марина придумала, як вкладати кульки в 8-мірному та 24-мірному просторі. На практиці робота української вченої допоможе, зокрема, поліпшити передачу сигналу в Космосі. Її досягнення має велике значення для корекції помилок в мобільних телефонах, інтернеті та космічних дослідженнях. Зайнятися проблемою куль Марину Вязовську надихнув київський математик Андрій Бондаренко, зазначивши, що дівчина має розвинені творчі якості аби впоратися з надскладною задачею.

Висновки. Основним завданням освіти, зокрема математичної, нині є не стільки накопичення учнями максимуму знань та умінь, скільки створення необхідних умов для формування їхнього творчого мислення. Ми переконані, що впливати на формування творчих якостей в учнів може лише той вчитель, якому такі якості притаманні. Тому вчитель математики нині має дбати про власний саморозвиток, про активну творчу діяльність, як педагогічну, так і математичну. Високий рівень фахової компетентності вчителя математики, його прагнення високої ефективності уроку, активна власна творча діяльність, на нашу думку, є важливими передумовами створення творчого середовища у процесі навчання учнів математики.

Література

1. Матяш О. І. Формування творчих якостей майбутнього вчителя математики у процесі методичної підготовки / О. І. Матяш, Л. О. Палій // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. праць. – Вип.22. – Київ-Вінниця, 2009. – С. 393–397.
2. Матяш О. І. Формування методичної компетентності з навчання геометрії майбутніх учителів математики: дис... д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» /Ольга Іванівна Матяш – Київ, 2014. – 568 с.

Анотація. Вказана актуальність удосконалення методичної діяльності вчителя математики у напрямі забезпечення умов формування та розвитку творчого мислення учнів.

Ключові слова: розвиток мислення, творчі якості, діяльність вчителя математики, розв'язування задачі.

Медведська Вікторія Броніславівна
Маранчак Вікторія Олександрівна
викладачі математики Вінницького коледжу Національного університету харчових технологій

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ НА ЗАНЯТТЯХ З ПРОГРАМУВАННЯ

Постановка проблеми. Одним із провідних напрямів удосконалення сучасної вищої освіти є інтеграція в освітній процес ВНЗ навчальних досліджень, що сприяє залученню студентів до дослідницького підходу в навчанні та підвищенню рівня їхньої активності. У Вінницькому коледжі НУХТ математична підготовка студента є невід'ємною складовою процесу навчання, що виконує роль мови науки та мови наукових досліджень. Саме тому формування математичних компетентностей студентів технічних напрямів як однієї із складових дослідницького підходу до навчання є одним із пріоритетних напрямків, що сприяють формуванню вмінь застосовувати набуті знання у своїй професійній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчив, що проблемі реалізації компетентнісного підходу до формування математичних компетентностей присвячені роботи І.М. Аллагулова, В.В. Ачкана, Л.І. Зайцевої, С.А. Ракова, Н.Г. Ходирєвої, О.В. Шавальової.

Мета статті полягає у визначенні математичних компетентностей студентів технічних навчальних закладів у процесі навчання програмування.

Виклад основного матеріалу. Математична компетентність – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, уміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень. Метою розвитку математичної компетенції в процесі навчання програмування є формування математично грамотного студента. Кожен випускник технічного закладу повинен уміти застосовувати математичні знання в реальних життєвих ситуаціях. Спираючись на структурно-змістову модель, розроблену Л.К. Іляшенко [2], виокремимо такі компоненти математичної компетентності студентів інженерних спеціальностей: цільовий, змістовий, діяльнісно-процесуальний, результативно-оціночний. Опишемо зазначені компоненти.

Цільовий компонент відображає цілі та задачі процесу формування в студентів математичної компетентності, що надає можливість розв’язувати інженерно-практичні задачі, значущі в професійній діяльності інженера, на високому рівні. Основними цілями формування математичної компетенції студентів технічних коледжів

1) презентація знань рівня з програмування та вміння застосовувати набуті знання на практиці і в професійній діяльності;

2) уміння представляти математичні дані в усній, цифровій формі, графічно або символічно, інтерпретувати їх та робити висновки шляхом їхнього аналізу;

3) уміння виявляти розуміння математики як набору інструментів, який може використовуватися в природничих, суспільних та гуманітарних науках;

4) використання інформаційно-комунікаційних технологій для розвитку математичного мислення й розуміння, розв'язувати математичні задачі та робити оцінку достовірності отриманих результатів.

Змістовий компонент взаємопов'язаний з іншими компонентами структурно-змістової моделі і відображає основні принципи та зміст процесу навчання вищої математики студентів технічних університетів. Виокремимо напрямки вдосконалення змісту математичної підготовки студентів вищих технічних навчальних закладів у світлі запровадження компетентнісного підходу до навчання з програмування [6]: – надання в процесі навчання програмування пріоритету використанню методів і технологій продуктивного особистісно орієнтованого навчання, що забезпечує розвиток знань, умінь і навичок, які студенти використовують у житті і в професійній діяльності; – посилення прикладної спрямованості навчання програмування з метою забезпечення якісного опанування студентами інженерних спеціальностей їх майбутньої професії; розвиток як математичних, так і професійних компетентностей майбутніх інженерів; – системне використання інформаційно-комунікаційних технологій програмування, таких як системи комп'ютерної математики та динамічної геометрії, мобільних математичних середовищ, що має першорядне значення для набуття студентами технологічних компетентностей, формування інформаційної культури студентів, інтенсифікації процесу вивчення програмового матеріалу; – створення умов для формування й поповнення вмінь студентів використовувати математичні методи та сучасні інформаційні технології для опрацювання статистичних даних.

Діяльнісно-процесуальний компонент потребує характеристики методів, засобів та форм педагогічної взаємодії. Процес формування математичної компетентності майбутніх інженерів забезпечується [1; 4]: – методами навчання, що зміщуються в напрямку проведення пошукових, навчальнодослідницьких та проектних робіт під час усіх форм навчального процесу:

– формами навчання, що модифікуються з урахуванням дослідницьких підходів у навчанні з використанням ІКТ;

– засобами навчання, що якісно розширюються за рахунок використання інформаційнокомунікаційних технологій для побудови й дослідження комп’ютерних моделей задач, використання їх для створення експертних систем, точного або наближеного розв’язку задач предметної галузі.

У якості підтримки цього компонента сприймаються програмно-методичні комплекси дисципліни на основі систем комп’ютерної математики (СКМ), перш за все пакетів комп’ютерної алгебри (CAS) та пакетів динамічної геометрії (DGS).

Діяльнісно-процесуальний компонент надає можливість організовувати процес навчання вищої математики у формі, що максимально, з точки зору педагогічної доцільності, зближує його за формою і методами до професійної (наукової і прикладної) діяльності студента. Результативно-оціночний компонент характеризується проведенням аналізу результатів діяльності студентів.

Основними складовими математичної компетентності є [4]: 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 [4]: – 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 за формальними методами, у термінах вихідної предметної галузі задачі;

– систематизувати отримані результати: досліджувати межі застосувань отриманих результатів, установлювати зв'язки з попередніми результатами, модифікувати вихідну задачу, шукати аналогії в інших розділах математики та інших галузях знань тощо.

Для студентів технічного напряму формування саме дослідницької компетентності є 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.

Для формування дослідницької компетентності як складової математичної компетентності студента технічного напряму 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.

Саме тому основою такого підходу є розв'язання відкритих задач з програмування, тобто задач, у яких не все визначено: або умова задачі, або її твердження мають невизначені елементи.

Розгляд відкритих задач у навчальному курсі з програмування наближає процес навчання до творчого математичного процесу, а термінологія дослідницького методу в навчанні відповідає термінології професійної математичної діяльності.

Дослідницький підхід у навчанні вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів повинен відбуватися за схемою [4]:

- концептуалізація поняття
- властивості поняття
- застосування поняття
- систематизація поняття та може спиратися на використання будь-якої системи комп’ютерної математики.

У якості системи комп’ютерної математики, що може бути використана для дослідницького підходу в навчанні математики, використовується СКМ MathPiper, яка поєднує в собі можливості системи комп’ютерної математики Yacas та динамічної геометрії GeoGebra, що надає можливість використовувати MathPiper як графічний калькулятор для створення графічних об’єктів чи обчислень за допомогою програм, написаних мовою Java.

MathPiper – це нова математично орієнтована мова програмування, що є, з одного боку, доволі простою, а з іншого – досить потужною, щоб бути корисною для розв’язання широкого класу математичних та інженерних задач (www.mathpiper.org).

Особливостями даної СКМ є її вільнопоширюваність, вона має вільні коди доступу, модульну структуру і може бути завантажена як на стаціонарний комп’ютер, так і на довільний апаратний мобільний пристрій. Використовуючи MathPiper як мобільну СКМ для підтримки процесу навчання вищої математики в технічному закладі, можна [5]: – проводити числові (ураховуючи й дії з комплексними числами) та аналітичні (як із функціями однієї, так і багатьох змінних) обчислення; – візуалізувати аналітичні залежності (як за допомогою вікна GeoGebra, так і за допомогою створених програм);– за допомогою створених шаблонів демонструвати побудову плоских кривих та поверхонь другого порядку; – зберігати, імпортувати файли з отриманими обчисленнями; – одночасно обчислювати та графічно зображати отриманий результат; – документувати отримані обчислення, створюючи базу даних.

Окрім того, для програмування під MathPiper використовується інтегроване середовище розробки (IDE) MathPiperIDE, що містить потужні засоби редагування тексту та інтерактивної графіки.

GeoGebra – вільно розповсюджений пакет комп’ютерної математики, що поєднує можливості динамічної геометрії з аналітичними обчисленнями. Система динамічної геометрії GeoGebra розробляється М. Хохенвартером мовою програмування Java.

Оскільки GeoGebra має зручний та простий у використанні інтерфейс, локалізований користувачем, то й застосування його в процесі навчання не викликає труднощів у студентів.

Використання даного пакету у процесі навчання вищої математики надає можливість створювати динамічні побудови, а також виконувати такі дії: 1) проводити та документувати різні обчислення: числові (точні, наближені з указаною точністю), аналітичні (дії з алгебричними виразами, розв’язування рівнянь, інтегрування, диференціювання); 2) візуалізувати аналітичні залежності (будувати графіки функцій однієї змінної, криві другого порядку та параметрично задані функції), виконувати статистичне опрацювання результатів експерименту, побудову діаграм та гістограм, а також рисунків за допомогою графічних примітивів; 3) зберігати у файлах, роздруковувати та пересилати по мережі файли з обчисленнями чи графікою; 4) створювати якісну анімацію графічних образів.

GeoGebra орієнтована на користувача, який не є професіоналом у галузі програмування, а має тільки базову ІКТ підготовку. СКМ GeoGebra відповідає всім технічним, ергономічним та естетичним вимогам, що пред’являються до програмного засобу педагогічного призначення та мають передумови до того, щоб при належній підготовці задовольняти педагогічні вимоги. Розробкою методик використання GeoGebra займається міжнародний інститут GeoGebra, українське представництво якого у 2010 році відкрито в Харківському національному університетів імені Г. С. Сковороди [3].

Висновки. На основі використання систем комп'ютерної математики в навчальному процесі можна інтенсифікувати процес навчання; підвищити навчально-пізнавальну активність та якісну успішність навчання студентів на рівні вимог інформаційного суспільства; створити умови для інтелектуального розвитку студентів і розкриття їхнього творчого потенціалу; покращити професійну підготовку майбутніх фахівців та збільшити їх конкурентоспроможність на ринку інтелектуальної праці; підвищити рівень інформаційної культури та інформаційнокомп'ютерної підготовки студентів; сприяти формуванню в студентів ключових компетентностей, зокрема математичної компетентності, а також галузевих і предметних компетентностей.

Література

1. Ачкан В.В. Формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» /Ачкан Віталій Валентинович ; Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – К., 2009. – 20 с.
2. Иляшенко Л.К. Формирование математической компетентности будущего инженера по нефтегазовому делу : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : 13.00.08 – «Теория и методика профессионального образования» / Илященко Любовь Киряловна ; Сургутский государственный педагогический университет. – Сургут, 2010. – 23 с.
3. Пікалова В. В. GeoGebra. Загальна інформація [Електронний ресурс] / Пікалова Валентина Валеріївна // Кафедра інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди. – Харків. – Режим доступу до сайту : http://kafinfo.org.ua/geogebra
4. 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.

5. Рашевська Н.В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів : автореф. дис. на здобуття 258 ГУМАНІТАРНИЙ ВІСНИК №28 259 ПЕДАГОГІКА наукового ступеня канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті/ Рашевська Наталя Василівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 21с.
6. Шавальова О. В. Реалізація компетентнісного підходу у математичній підготовці студентів медичних коледжів в умовах комп'ютеризації навчання : автореф.дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання математики» / Шавальова Ольга Володимирівна; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова – К., 2007. – 20 с.
7. Core Curriculum Student Competencies [Електронний ресурс] http://www.utexas.edu/ugs/core/objectives

Ніколаєва Альона Іллівна

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

ДИДАКТИЧНІ ІГРИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Раніше в теорії та практиці навчання проблема активізації, частіше за все, розглядалась, як засіб підвищення ефективності змісту навчання, методів навчання та форм організації навчання. Таке розуміння проблеми активізації було актуальним доти, доки перед дидактикою не постала більш складна і значна задача – формування особистості, виховання у підростаючого покоління активної життєвої позиції.

Останнім часом шляхи активізації навчання поповнювались і проблемним навчанням і міжпредметними зв’язками, і використанням інформаційно-комунікаційних засобів навчання. При цьому все розглядалося з точки зору керуючої функції вчителя.

Однак, активізація діяльності школярів не може розглядатися в сучасних умовах розвитку школи лише як процес управління активністю учнів. Це одночасно і процес активізації своєї діяльності самим учнем. І чим він дорослішаий, тим більше має проявляти ініціативу самоорганізації своєї діяльності. Цей процес виражається індивідуальним складом учня: його установками, здібностями, швидкістю й адекватністю реагування на навчальний процес, прагненням і вмінням ставити перед собою задачі та знаходити шляхи їхнього розв’язання.

Активізація пізнавальної діяльності учнів – це створення такої атмосфери навчання, за якої учні спільно з учителем активно працюють, свідомо розмірковують над процесом навчання, відстежують, підтверджують, спростовують або розширюють свої знання, нові ідеї, почуття або думки.

Активізація пізнавальної діяльності учнів була і залишається однією з вічних проблем педагогіки [5].

С. Виговська [1, с.154] у своєму дослідженні виокремлює такі підходи до трактування поняття «активізація навчально-пізнавальної діяльності»: дидактико-методологічний (це розробка організаційно-практичних форм залучення учнів до активної пізнавальної діяльності, увага дослідників зосереджена на діяльності вчителя із залучення школярів у пізнавальний процес); когнітивний (предметом дослідження є творча діяльність учнів, її активний характер, увагу дослідників привертає процес пізнання через активізацію діяльності особистості); інтегративний (поняття «активізація навчально-пізнавальної діяльності» розглядається з позиції діяльності вчителя, а поняття «активна пізнавальна діяльність» – діяльності школяра в дидактичному процесі [3, с.154].

У сучасному суспільстві для системи освіти все більш характерними стають такі принципово нові риси як динамізм і варіативність. Все більшого значення в житті набувають комунікативні вміння, здатність до моделювання ситуацій, придбання досвіду ведення діалогу, дискусій, залучення до творчої діяльності.

У той же час спостерігається зниження інтересу до навчання, інтелектуальна пасивність. Цим і пояснюється все більша увагу вчителя до використання методів і прийомів, які вимагають активної розумової діяльності, за допомогою якої формуються вміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати, бачити проблему, формувати гіпотезу, шукати засоби вирішення, коригувати отримані результати (власне навчання цим умінням і є залучення до творчої діяльності) [6].

Аналіз науково-педагогічної літератури дозволяє визначити пізнавальну активність, як складний феномен особистості людини, структура якого визначається характером взаємозв'язку основних складових:

1. Емоційно-вольова, сенсорна та когнітивна.

2. Ефективність навчання залежить від активності учнів під час виконання навчально-пізнавальної діяльності.

3. Формування позитивної мотивації до навчання.

4. Використання сучасних педагогічних технологій.

Основними принципами активізації пізнавальної діяльності учнів є:

- принцип самостійної активності школярів;
- принцип усвідомленості пізнання;
- принцип цілеспрямованої й систематичної роботи над загальним розвитком усіх учнів, зокрема, слабких.

Аналіз педагогічної літератури свідчить про те, що найважливішою проблемою дидактики є проблема активізації пізнавальної діяльності учнів на уроці. Це означає цілеспрямована діяльність учителя зі стимулювання у школярів навчальної активності. Активна мисленнєва робота учнів на уроці, пізнавальна самостійність – запорука успішного навчання. Для підтримання інтересу учнів до навчального матеріалу необхідне оптимальне поєднання активних і пасивних методів, їхній вибір відповідно до змісту цього матеріалу, дидактичних цілей уроку, вікових особливостей учнів, рівнем підготовленості та здібностей учнів [2, с. 90].

Одним із ефективним засобів активізації пізнавальної діяльності, разом із іншими методами і прийомами, що використовуються на уроках – дидактична гра. Дидактична гра сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, викликає у них інтерес і допомагає засвоїти навчальний матеріал.

Ігрова діяльність сприяє створенню пізнавального мотиву, активізації мисленнєвої діяльності учнів, посилює їхню увагу до змісту навчального матеріалу, підвищує працездатність, а також почуття відповідальності за успіхи у навчанні всього класу і за свої особисто. Разом із тим процес гри, її результати змушували замислитися деяких учнів про прогалини у знаннях і шляхи їх ліквідації [4, с. 11].

Дидактична навчальна гра виконує декілька функцій:

- виявляє вплив на особистість учня, розвиваючи його мислення, розширюючи кругозір;

- вчить орієнтуватися у конкретній ситуації та використовувати знання для розв’язування нестандартних навчальних задач;

- мотивує та стимулює пізнавальну діяльність учнів, сприяє розвитку пізнавального інтересу [2, с. 88].

До навчальної гри висуваються такі психологічні вимоги:

1. Як і будь-яка діяльність, ігрова діяльність на уроці має бути мотивована, а учням необхідно відчувати потребу в ній.

2. Важливе значення має психологічна й інтелектуальна готовність до участі в грі.

3. Для створення радісного настрою, взаєморозуміння, товариськості вчитель має враховувати характер, темперамент, організованість, стан здоров'я кожного учасника гри.

4. Зміст гри має бути цікавим і значущим для її учасників; гра завершується отриманням результатів, які є цінними для них [5, с.88].

Під час дидактичної гри важливим моментом є дисципліна. На думку багатьох учителів, урок математики вважається ідеальним з точки зору дисципліни, якщо школярі зосереджені, уважні, активні, займаються лише індивідуальною самостійною роботою. Вони можуть висловлювати свою думку або припущення лише піднявши руку і за дозволу вчителя.

Якщо спілкування школярів під час дидактичної гри зробити цілеспрямованим, таким, щоб вони відчули користь від такого спілкування в процесі пізнавальної діяльності, то можна отримати позитивні результати як у навчанні, так і у формуванні особистості [4, с.11].

Розглянемо, в чому полягає специфіка дидактичної гри, її суттєві ознаки. По-перше, дидактична гра має свою стійку структуру, яка відрізняє її від будь-якої іншої діяльності.

Основними структурними компонентами дидактичної гри є: ігровий задум, правила, ігрові дії, пізнавальний зміст або дидактичні задачі, обладнання, результат гри.

На відміну від ігор взагалі дидактична гра володіє суттєвою ознакою – наявністю чітко поставленої мети навчання й відповідного їй педагогічного результату, які можуть бути обґрунтовані, виділені в явному вигляді й характеризуються навчально-пізнавальною спрямованістю.

Розглянемо структурні компоненти дидактичної гри [4, с.12,13].

Ігровий задум – перший структурний компонент гри – виражений, як правило, у назві гри. Його закладено у тій дидактичній задачі, яку необхідно розв'язати в навчальному процесі. Ігровий задум надає грі пізнавального характеру, висуває до учасників гри певні вимоги стосовно знань.

Кожна дидактична гра має *правила*, які визначають порядок дій і поведінку учнів під час гри, сприяють створенню на уроці сприятливої атмосфери. Тому правила дидактичних ігор мають розроблятися з урахуванням мети уроку та індивідуальних особливостей учнів. Цим створюються умови для прояву самостійності, наполегливості, мисленнєвої активності, для можливості появи в кожного учні почуття задоволеності, успіху.

Важливим моментом у дидактичній грі є *ігрові дії,* які регламентуються правилами гри, сприяють пізнавальній активності школярів, дають їм можливість проявити свої здібності, застосувати наявні знання, вміння й навички для досягнення поставлених цілей.

Учитель, як керівник гри, спрямовує її у потрібний бік, за необхідності активізує її хід різноманітними прийомами, підтримує інтерес до гри, підбадьорює відстаючих.

Основою дидактичної гри, яка пронизує собою її *структурні елементи*, є пізнавальний зміст, який полягає в засвоєнні тих знань і вмінь які використовуються при розв’язуванні навчальної проблеми, поставленої грою.

Обладнання дидактичної гри як правило включає в себе обладнання уроку. Це наявність інформаційно-комунікаційних технологій, мультимедіа тощо. Сюди також слід віднести різні засоби наочності: таблиці, моделі, а також дидактичні роздаткові матеріали, прапорці, якими нагороджуються команди-переможці.

Дидактична гра має певний *результат*, який є фіналом гри, надає грі завершеність. Він виступає, насамперед, у формі розв’язання поставленої навчальної задачі і дає школярам моральне й розумове задоволення. Для вчителя результат гри завжди є показником рівня досягнень учнів або в засвоєнні знань, або в їхньому використанні.

Усі структурні елементи дидактичної гри взаємопов’язані між собою, і відсутність основних із них порушує гру. Без ігрового задуму та ігрових дій, без організуючих гру правил дидактична гра або неможлива, або втрачає свою специфічну форму, перетворюється у виконання вказівок, вправ. Тому при підготовці до уроку, що містить дидактичну гру, необхідно скласти коротку характеристику ходу гри (сценарій), вказати тривалість гри, врахувати рівень знань і вікові особливості учнів, реалізувати міжпредметні зв'язки. Поєднання усіх елементів гри та їхній взаємозв'язок підвищують організованість гри, її ефективність, призводять до бажаного результату [4, с.11].

Як показує практика, використання дидактичних ігор на уроках математики призводить до позитивних результатів: вони дозволяють формувати математичні знання, вміння і навички учнів шляхом залучення їх до активної навчально-пізнавальної діяльність, навчальна інформація переходить в особисті знання школярів [2, с. 128].

Література

1. Виговська С. В. Теоретико-методологічні підходи у трактуванні поняття "активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів": історично-педагогічний аспект [Текст] / С. В. Виговська, В. В. Пабат // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Педагогіка / голов. ред. Г. Терещук ; редкол.: І. Задорожна, В. Кравець, Л. Морська [та ін.]. – Тернопіль : ТНПУ, 2014. – № 3. – С. 152–157.
2. Захарченко Н.В. Дидактичні ігри як засіб активізації навчання на уроках математики в основній школі// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 22 /Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ "Планер", 2009. – 87-92.
3. Захарченко Н.В. Ігрове моделювання як засіб підвищення навчально-пізнавальної активності студентів / Н.В. Захарченко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 47 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016. – С. 161 – 164.

4. Коваленко В.Г. Дидактические игры на уроках математики / В.Г. Коваленко – М. : Просвещение, 1990. – 96 с.
5. Малыгина, А.С. Интеллектуальные игры – один из методов активизации познавательной деятельности учащихся / А.С. Малыгина // Педагогика сотрудничества и проблемы воспитания молодежи: учеб.-метод. разработки. – Саратов: Изд-во Сарат. пед. ин-та, 1989. – 126 с.
6. Саюк В. Ігрові методи та їх дидактичне значення / В. Саюк //Рідна школа, 2001. – № 4. – с.18.

Анотація. Стаття присвячена використанню дидактичних ігор на уроках математики з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. У статті дано визначення пізнавальної активності; виокремлено функції та основні психолого-педагогічні вимоги дидактичних ігор, а також охарактеризовано основні структурні компоненти дидактичної гри.

Ключові слова: дидактичні ігри, навчально-пізнавальна діяльність.

Ольшевський Вячеслав Володимирович
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, аспірант кафедри алгебри і методики навчання математики

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми. Застосування комп'ютерних технологій у процесі навчання математики хвилює зараз багатьох учителів. Ефективність навчання учнів математики в школі, на нашу думку, може зрости за умови методично обґрунтованого та грамотного використання вчителями WEB-технологій. Вітчизняні науковці вважають, що застосування інформаційних технологій в освіті вимагає високого рівня підготовки вчителя до використання цих технологій.

Аналіз останніх публікацій. WEB-технології розглядалися дослідниками з метою їхнього аналізу в наступних ракурсах: шкільний сайт як інтернет-представництво навчального закладу у відкритому інформаційно-освітньому середовищі (Л. Ф. Клименко); **персональний сайт вчителя, як одна з форм професійного портфоліо (С. В. Івашньова);** роль і значення освітніх Веб-ресурсів у забезпеченні безперервної освіти педагога (Т. М. Винарчук). Незважаючи на те, що мережа Інтернет пропонує величезну кількість вільних математичних веб-сервісів, переважна більшість вчителів математики має лише приблизне уявлення про їх існування та використання.

Мета даної статті: пояснити актуальність використання WEB-технологій у процесі навчання учнів математики.

Виклад основного матеріалу. Використання вільних математичних веб-сервісів здатне надати вагомі переваги у навчанні математики порівняно з традиційними комп'ютерними засобами навчання. Використання вільних веб-сервісів у навчанні математики вимагає від вчителя постійного моніторингу мережі Інтернет з метою пошуку і систематичного методичного опрацювання відповідних інформаційних ресурсів. Інтерактивні математичні веб-демонстрації розташовані у вільному доступі на веб-сайті Університета Колорадо. Серед них: Equation grapher (http://phet .colorado.edu/sims/equation-grapher/equation-grapher_en.html), який дозволяє в інтерактивному режимі досліджувати властивості парабол; Vector Addition (phet.colorado.edu/sims/vector-addition/vector-addition_en.html) – дозволяє наочно вивчати дії з геометричними векторами. WolframAlpha (WA) (http://wolframalpha.com) – інтернет-додаток з вільним доступом, що через web-інтерфейс, подібний до пошукових систем інтернету, має численні переваги, зокрема: вільний доступ, доступність, гнучкість, мобільність, зручність у користуванні, інтуїтивний інтерфейс, можливість використання текстових запитів, які інтелектуально обробляються системою тощо. Система WA має зручний доступ як зі стаціонарного комп'ютера, ноутбука або нетбука, так і у мобільному варіанті – через мобільні пристрої (смартфони і т.ін.). Це є його перевагою порівняно з іншими математичними web-сервісами. Archimedean – веб-інструмент для вивчення многогранників, який перетворює досить складне і копітке вивчення цієї теми на захоплююче інтерактивне змагання, завдяки можливості конструювати різноманітні многогранники, використовуючи у якості вихідного матеріалу набори правильних многогранників.

Висновки. WEB-технології, при умові їх методично грамотного використання, розкривають широкі можливості для істотної інтенсифікації навчального процесу, надаючи методичній діяльності вчителя математики творчого, дослідницького спрямування, і, як наслідок, створюються умови для підвищення ефективності навчання учнів математики. Однак, ми не знайшли жодної дисертації (серед захищених та закоординованих), яка б стосувалася системного аналізу можливостей WEB-технологій для підвищення ефективності методичної діяльності вчителів математики, а також науково-обгрунтованої характеристики можливостей WEB-технологій у середовищі розвитку навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання математики. Таким чином акцентуємо увагу на необхідності наукового обґрунтування методичних рекомендацій щодо використання WEB-технологій у процесі навчання учнів математики.

Література

1. Флегантов Л. О. Методична підтримка навчальних дисциплін засобами сучасних LMS / Л. О. Флегантов // IX Международной научно-практической конференции "Теория и методика обучения фундаментальным дисциплинам в высшей школе" (19-20 мая 2011 г.). – Кривий Ріг, 2011.
2. Матяш О. І. Оцінка якості використання інтерактивної дошки на уроках математики / О. І. Матяш // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2012» : матер. Міжнар. наук.-метод.

конф. (6-7 грудня 2012 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 3. – Суми : 2012. – С. 51–53.

3. 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. – С. 120–130.

Анотація. Вказана актуальність використання WEB-технологій у процесі навчання учнів математики.

Ключові слова: WEB-технології, навчання математики, інформаційні ресурси, методична діяльність вчителя.

Орлова Анастасія Русланівна

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, бакалаврат спеціальності 6.040201 Математика**

Мартиненко Дмитро Олександрович

вчитель математики та фізики

Ярмолинецької НВК №1 І-ІІІ ступенів і гімназії

ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВІРКИ ВМІНЬ РАЦІОНАЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Постановка проблеми. У процесі навчання математики, починаючи від початкової, і закінчуючи старшою школою, вчитель повинен постійно працювати над розвитком обчислювальних навичок учнів, адже розв’язання не тільки математичних, а й життєвих задач неможливо без використання таких умінь.

Сучасному учню важко зрозуміти доцільність вивчення раціональних методів обчислення, адже, на їх думку, сьогодні, у час стрімкого розвитку технологій, не є проблемою скористатись калькулятором чи різними обчислювальними онлайн-ресурсами. Зрозуміло, що програмне обчислення - це непогана альтернатива письмовим розрахункам, але ж під час складання державної підсумкової атестації в основній школі (далі ДПА) не дозволяється використання різної обчислювальної техніки.

В зв'язку з такою забороною, учні допускають багато помилок саме в обчисленнях, які, беззаперечно, впливають на кінцевий результат, повністю анулюючи весь хід розв'язання, тому вчитель повинен не тільки навчати учнів різним методичним прийомам раціонального обчислення, а й проводити своєрідні діагностичні роботи для пошуку та виправлення основних проблем учнів в розрахунках.

Мета даної статті: розглянути деякі методи та способи раціональних обчислень, та можливість їх вдосконалення шляхом написання учнями відповідних самостійних робіт.

Виклад основного матеріалу. Щорічно учні 9 класу складають ДПА з математики, яка є перевіркою їх знань з усього курсу математики основної школи. Завдання ДПА складаються з чотирьох частин (четверта частина для учнів класів з поглибленим вивченням математики), кожна з яких наповнена різного рівня завданнями як з курсу алгебри, так і з курсу геометрії. Проте досконале знання усіх формул, теорем та алгоритмів не завжди призводить до успішного складання ДПА, адже в кожній із частин, важливою є сама відповідь, а не хід розв'язання, на результат якої може вплинути навіть незначна помилка в обчисленнях. Більш докладно з вимогами до змісту атестаційних робіт для учнів 9 класу, можна ознайомитись у листі МОН № 1/9-185 від 27 березня 2018 року [1].

Отже, завдань з курсу математики багато, а час обмежений, тому більш вигідним для учня буде використання раціональних способів обчислення, які допоможуть не тільки заощадити час, а й виконати свою роботу більш якісно.

Слово «*Раціональність»* (від лат. Ratio — розум) — термін у найширшому сенсі означає розумність, свідомість, протилежність ірраціональності; у більш вузькому значенні — характеристика знання з точки зору його відповідності деяким принципам мислення [2]. А слово «*Обчислення*» (англ. calculcation) —

процес отримання якого-небудь результату за допомогою дій над числами [3]. Тобто, словосполучення «*Раціональне обчислення*» — це свідомі, лаконічні знання для отримання результату за допомогою операцій над числами.

Є низка способів та методів, які спрощують деякі операції над числами, тобто обчислення стає раціональним. Для прикладу розглянемо деякі з таких методів.

1. Додавання методом «кореневих» чисел.

Іноді доводиться додавати числа, які групуються навколо одного і того ж «кореневого» числа.

$57+54+53+55+54+52+54+50 =$

Помічаємо, що всі числа близькі до 54. Всього необхідно додати вісім чисел. Суму знаходимо в такій послідовності:

1) Знаходимо суму «кореневих» чисел: $54 \cdot 8 = 432$;

2) Знаходимо суму відхилень кожного числа від «кореневого»;

Якщо відхилення більше від «кореневого» числа, то відхилення беремо із знаком «плюс»; якщо число менше за «кореневе» - із знаком «мінус». Для даного прикладу сума відхилення дорівнює:

$3+0-1+1+0-2+0-4=-3.$

3) Знаходимо суму: $432+(-3)=429$.

Примітка. Вибір «кореневого» числа не впливає на результат.

2. Множення двоцифрових чисел, що закінчуються 1.

Щоб помножити два числа, які закінчуються 1 (41·31), використовуємо формулу: $(10a+1)(10b+1)=100ab+10(a+b)+1$ [4].

$41 \cdot 31 = \ldots$

1) $41 \cdot 31 = \ldots 1;$

2) $4+3=7;$

$41 \cdot 31 = \ldots 71;$

3) $4 \cdot 3 = 12;$

$41 \cdot 31 = 1271.$

Однією з кращих форм перевірки знань та вмінь учнів є виконання ними самостійної роботи. Самостійна робота може містити завдання, які ґрунтуються на використанні одного методу раціональних обчислень або ж кількох методів одночасно. У навчальному процесі вчитель не повинен нехтувати проведенням таких робіт, не зважаючи на брак часу, адже саме такий вид діяльності сприятиме розвитку необхідних навичок.

На нашу думку, вчителю в 9 класах слід комбінувати завдання: до завдань за навчальним планом додавати дві-три вправи на раціональне розв’язання. Таким чином, учні будуть не тільки закріплювати нові знання, а й розвиватимуть особисті навички раціонального обчислення, які в подальшому позитивно вплинуть на результат складання ДПА.

Наведемо приклад такої самостійної роботи з алгебри для 9 класу тема: «Нерівності» за підручником Алгебра 9 клас автори А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір.

Самостійна робота

1) *Порівняйте числа*

а) $57x+54x+53x+55x+54x+52x+54x+50x$ *і* $11x\square 41x$

б) $67x+68x+69x+72x+73x+70x+71x$ *і* $21x\square 31x$

2) *Розв’яжіть нерівність* $-3x+8\geq 5$

3) *Знайдіть множину розв’язків системи нерівностей*

$$\begin{cases} 4x-4\leq 3x \\ 5x+1\leq 4-x \end{cases}$$

Висновки. Отже, для підвищення ефективності вивчення математики, доцільно пропонувати учням різні прийоми та методи раціональних обчислень та практикувати проведення самостійних робіт, що вимагають застосування вивчених методів. Використовуючи такий підхід до навчання, вчитель зуміє підвищити розвиток мисленнєвих здібностей учнів, активізувати розумову діяльність та підняти рівень їх успішності при складанні ДПА.

Література

1. ДПА-2018 з математики в основній [Електронний ресурс] // Атестація в основній школі. - Режим доступу: http://osvita.ua/school/certification/dpa-osnovna-shkola/46118/, вільний.
2. Раціональність [Електронний ресурс] // Вікіпедія: вільна енциклопедія. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C,вільний.
3. Обчислення [Електронний ресурс] // Вікіпедія: вільна енциклопедія. - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F, вільний.
4. Салтановська Н.І., Моспанок В.О. Прийоми усних обчислень як засіб розвитку особистості учня основної школи / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Вінниця, 2012 р., 33:134-139.

Аннотація. У статті розглядається питання розвитку та перевірки раціональних обчислювальних навичок учнів, шляхом використання різних дидактичних прийомів та проведення діагностичних самостійних робіт задля підвищення ефективності підготовки до ДПА.

Ключові слова: державна підсумкова атестація, раціональні обчислення, раціональність.

Сидорук Володимир Анатолійович
вчитель математики Тиврівського ліцею-інтернату поглибленої підготовки в галузі науки

ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КВАДРАТИЧНОЇ ФУНКЦІЇ ТА КВАДРАТНОГО ТРИЧЛЕНА ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ ОЛІМПІАДНОГО ХАРАКТЕРУ

Досить часто на математичних олімпіадах різних рівнів зустрічаються задачі, де ключову роль відіграють властивості квадратичної функції та квадратного тричлена. У статті розглядаються основні види таких задач. Як правило, ключем до розв'язування задач такого типу є дослідження дискримінанта, застосування теореми Вієта, використання тих чи інших властивостей графіка квадратичної функції, але не зважаючи на простоту формулювання завдань такого роду, для їх розв'язання можуть знадобитися використання нестандартних підходів, які й розглянуті в добірці задач, які пропонувалися на математичних олімпіадах різних рівнів. До більшості задач подано детальні розв'язання, до деяких навіть кількома способами, також для кращого засвоєння матеріалу пропонуються задачі для самостійного розв'язування, де використовуються методи описанні в статті. Звичайно, розглянуто далеко не всі типи задач з даної тематики, але сподіваємось, що матеріал статті буде корисним для вчителів математики та їх учнів при підготовці до математичних олімпіад, конкурсів та допоможе урізноманітнити уроки при вивченні відповідних тем шкільного курсу.

Задача 1. Чи може квадратний тричлен ax^2+bx+c з цілими коефіцієнтами набувати значення 7 при $x=3$ і значення 17 при $x=7$?

Розв'язання.

Нехай $f(x)=ax^2+bx+c$ даний квадратний тричлен з цілими коефіцієнтами a,b,c.

$f(3)=7$, $f(7)=17$.

Маємо систему рівнянь: $\begin{cases} 9a+3b+c=7, \\ 49a+7b+c=17. \end{cases}$

Віднявши від другого рівняння перше, отримаємо: $40a+4b=10$. Ліва частина отриманого рівняння ділиться на 4, а права не ділиться, отже система не має цілих розв'язків і квадратного тричлена заданого в умові не існує.

Відповідь: ні, не може.

Задача 2. Два квадратні тричлени з цілими коефіцієнтами x^2+ax+b та x^2+cx+d мають спільний корінь, який не є цілим числом. Довести, що ці многочлени тотожні, тобто $a=c$ і $b=d$.

Доведення.

Нехай x_0 - спільний корінь обох квадратних тричленів, тоді $x_0^2+ax_0+b=0$ та $x_0^2+cx_0+d=0$. Звідки $ax_0+b=cx_0+d$, $(a-c)x_0=d-b$.

Нехай $a \neq c$, тоді $x_0=\dfrac{d-b}{a-c}$ - раціональне число. Подамо його у вигляді $\dfrac{p}{q}$, $p \in \mathbb{Z}, q \in \mathbb{N}$ і $НСД(p;q)=1$, тоді $\dfrac{p^2}{q^2}+a\dfrac{p}{q}+b=0$, $p^2+apq+bq^2=0$, $p^2=-q(p+bq)$. Отже, $p \vdots q$, що можливо лише коли $q=1$, бо $НСД(p;q)=1$. Якщо $q=1$, то x_0 - ціле число, що суперечить умові. Отже $a=c$, звідки $(a-c)x_0=d-b$, $d-b=0$, $d=b$.

Що і треба було довести.

Задача 3. Відомо, що $(a+b+c)c<0$. Довести, що $b^2>4ac$.

Доведення.

Якщо $a=0$, то $b^2>0$ справджується завжди крім $b=0$. Якщо ж і $b=0$, то $c^2<0$, що неможливо, отже при $a=0$ дана нерівність виконується.

Якщо $a \neq 0$, то розглянемо квадратичну функцію $f(x)=ax^2+bx+c$. $f(1)=a+b+c$, $f(0)=c$, а за умовою $f(1)\cdot f(0)<0$. Отже $f(1)$ і $f(0)$ числа різних знаків, тобто графік функції $f(x)$ перетинає вісь абсцис, що в свою чергу означає, що рівняння $ax^2+bx+c=0$ має два дійсних корені, звідки $D=b^2-4ac>0$. Отже $b^2>4ac$, що і треба було довести.

Зауважимо, що цю задачу можна розв'язати і іншими способами, не використовуючи властивості квадратичної функції.

Задача 4. Довести, що всі параболи виду $f(x)=3x^2+2px+q$ проходять через одну точку, якщо $p+q=2014$.

Доведення.

Розглянемо значення функції в точці $x_0=\frac{1}{2}$, тоді $f(\frac{1}{2})=3\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^2+2p\cdot\frac{1}{2}+q=\frac{3}{4}+p+q=2014\frac{3}{4}$, тобто графіки парабол заданого виду проходять через точку $\left(\frac{1}{2};2014\frac{3}{4}\right)$, що і треба було довести.

Задача 5. Квадратний тричлен x^2+ax+b має цілі корені, які по модулю більші за 2. Доведіть, що число $a+b+1$ - складене.

Доведення.

Нехай x_1 та x_2 - корені даного тричлена. За теоремою Вієта $x_1+x_2=-a$, $x_1x_2=b$, отже $a+b+1=-x_1-x_2+x_1x_2+1=(1-x_1)(1-x_2)=(x_1-1)(x_2-1)$. За умовою задачі, оскільки корені рівняння по модулю більші за 2, то жодна із отриманих дужок не дорівнює 1, -1 або 0, тобто число $a+b+1$ - складене, що й треба було довести.

Задача 6. Доведіть нерівність $a^2+ab+b^2\geq 3(a+b-1)$.

Доведення.

Розглянемо різницю лівої і правої частини, як квадратний тричлен відносно змінної a з параметром b.

$a^2+ab+b^2-3a-3b+3=a^2+(b-3)a+b^2-3b+3$, тобто $f(a)=a^2+(b-3)a+b^2-3b+3$.

Знайдемо дискримінант отриманого квадратного тричлена $D=(b-3)^2-4(b^2-3b+3)=b^2-6b+9-4b^2+12b-12=-3b^2+6b-3=-3(b-1)^2\leq 0.$ Оскільки старший коефіцієнт додатній, а дискримінант невід'ємний, то квадратний тричлен набуває лише невід'ємних значень, тобто $a^2+ab+b^2-3a-3b+3\geq 0$, звідки $a^2+ab+b^2\geq 3(a+b-1)$, що й треба було довести.

Задача 7. Довести тотожність

$$a(b+c)^2+b(c+a)^2+c(a+b)^2-4abc=(b+c)(c+a)(a+b).$$

Доведення.

Розглянемо ліву частину даної тотожності як квадратний тричлен відносно змінної a з параметрами b та c.

$$f(a) = a(b^2+2bc+c^2)+b(c^2+2ac+a^2)+c(a^2+2ab+b^2)-4abc =$$

$$=(b+c)a^2+(b^2+2bc+c^2+2bc+2bc-4bc)a+bc^2+cb^2=(b+c)a^2+(b+c)^2a+bc(b+c).$$

Старший коефіцієнт отриманого квадратного тричлена дорівнює $b+c$.

Покажемо, що числа $-b$ та $-c$ є коренями цього тричлена.

$f(-b)=(b+c)b^2-(b+c)^2b+bc(b+c)=b(b+c)(b-b-c+c)=0$,

$f(-c)=(b+c)c^2-(b+c)^2c+bc(b+c)=c(b+c)(c-b-c+b)=0$, отже

$f(a)=(b+c)(a+b)(a+c)$, що й треба було довести.

Слід зауважити, що дану тотожність можна довести не використовуючи властивості квадратного тричлена.

Задача 8. Квадратний тричлен ax^2+bx+c має корені. Чи вірно, що тричлен $a^3x^2+b^3x+c^3$ також має корені?

Розв'язання.

За умовою квадратний тричлен ax^2+bx+c має корені, тобто його дискримінант невід'ємний, тобто $b^2 \ge 4ac$. Нам необхідно визначити знак виразу $b^6-4a^3b^3$.

Оскільки $b^2 \ge 4ac$, то $b^6 \ge 64a^3c^3$.

Якщо $ac \ge 0$, то $64a^3c^3 \ge 4a^3c^3$, а якщо $ac<0$, то $b^6 \ge 0 > 4a^3c^3$.

У будь-якому випадку $b^6 \ge 4a^3b^3$, тобто дискримінант квадратного тричлена $a^3x^2+b^3x+c^3$ невід'ємний.

Відповідь: вірно.

Задача 9. Розв'яжіть рівняння $5x^2-2xy+2y^2-2x-2y+1=0$.

Розв'язання.

Розглянемо дане рівняння як квадратне відносно змінної x з параметром y

$5x^2-2(y+1)x+2y^2-2y+1=0$.

Знайдемо його дискримінант:

$$\frac{D}{4}=(y+1)^2-5(2y^2-2y+1)=-9y^2+12y-4=-(3y-2)^2.$$

Отже, щоб рівняння мало корені необхідно, щоб $y=\frac{3}{2}$, інакше дискримінант буде від'ємним. Далі знаходимо, що $x=\frac{1}{3}$, підставивши отримане значення y в дане рівняння.

Відповідь: $(\frac{1}{3};\frac{2}{3})$.

Задача 10. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x^2-2xy+2y^2+2x-8y+10=0, \\ 2x^2-7xy+3y^2+13x-4y-7=0. \end{cases}$

Розв'язання.

Розглянемо перше рівняння як квадратне відносно змінної x з параметром y: $x^2+2(1-y)x+2y^2-8y+10=0.$

Знайдемо його дискримінант: $\frac{D}{4}=(1-y)^2-2y^2+8y-10=-y^2+6y-9=-(y-3)^2$.

Отже, рівняння може мати розв'язки лише при єдиному значенні y, а саме при $y=3$. Далі підставимо отримане значення y в рівняння, матимемо: $x^2-4x+4=0$, тобто $x=2$. Підставивши отримані значення x та y в друге рівняння системи пересвідчуємось, що пара чисел $(2;3)$ є розв'язком даної системи.

Відповідь: $(2;3)$.

Задача 11. Розв'яжіть систему рівнянь, якщо $z\geq 0$ $\begin{cases} (x+3)^3=3-2y, \\ z^2+4y^2=8y, \\ (2z-x)(x+3)=5x+16. \end{cases}$

Розв'язання.

Розглянемо друге рівняння системи як квадратне відносно змінної y з параметром z. $4y^2-8y+z^2=0$. Знайдемо його дискримінант $\frac{D}{4}=16-4z^2$. Для того щоб рівняння мало дійсні корені повинна виконуватися умова $16-4z^2\geq 0$, тобто врахувавши те що $z\geq 0$, маємо $0\leq z\leq 2$.

Далі розглянемо третє рівняння системи як квадратне відносно змінної x з параметром z. $2zx+6z-x^2-3x=5x+16$, $x^2+2(4-z)x+16-6z=0$. Знайдемо його дискримінант $\frac{D_1}{4}=(4-z)^2-16+6z=16-8z+z^2-16+6z=z^2-2z$. Для того, щоб рівняння мало дійсні корені, повинна виконуватись умова $z(z-2)\geq 0$, тобто $z\in(-\infty;0]\bigcup[2;+\infty)$. Врахувавши попередню умову, бачимо, що система може мати розв'язки тільки якщо $z=0$ або $z=2$.

Якщо $z=0$, то з другого рівняння системи $4y(y-2)=0$, звідки $y=0$ або $y=2$, а з третього рівняння $x=-4$. Підставивши отримані значення в перше рівняння, бачимо, що трійка чисел $(-4;2;0)$ буде розв'язком системи.

Якщо $z=2$, то з другого рівняння системи $y=1$, а з третього $x=-2$. Підставивши отримані значення в перше рівняння, бачимо, що трійка чисел $(-2;1;2)$ буде розв'язком даної системи.

Відповідь: $(-4;2;0)$, $(-2;1;2)$.

Задача 12. На рис.1 зображені графіки трьох квадратичних функцій. Чи можуть це бути графіки $y=ax^2+bx+c$, $y=bx^2+cx+a$ та $y=cx^2+ax+b$?

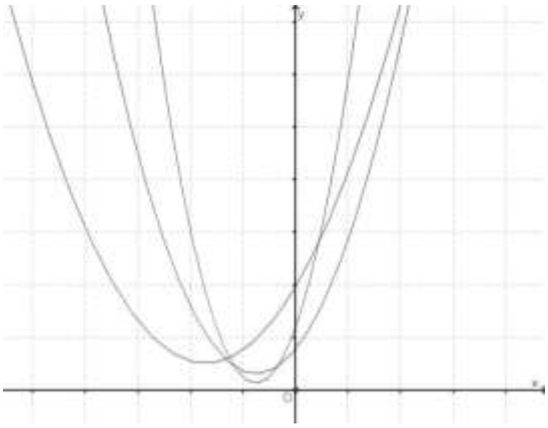


Рис. 1

Розв'язання.

Значення всіх функцій в точці $x=1$ співпадають і рівні $a+b+c$, отже всі три графіка повинні проходити через точку $(1;a+b+c)$. Але на рисунку бачимо, що всі три параболи не мають спільної точки, отже це не можуть бути графіки функцій заданих в умові.

Відповідь: ні, не можуть.

Задача 13. На рис.2 зображені графіки трьох квадратичних функцій. Чи можуть це бути графіки $y=ax^2+bx+c$, $y=bx^2+cx+a$ та $y=cx^2+ax+b$?

Розв'язання.

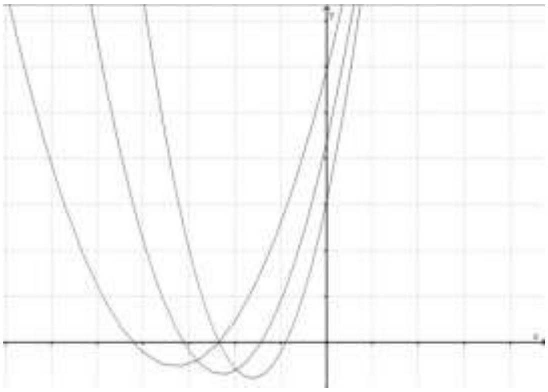


Рис. 2

Припустимо, що можуть. З рисунка видно, що всі квадратні тричлени мають по два корені, отже $b^2 > 4ac$, $c^2 > 4ab$ та $a^2 > 4bc$, причому $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$, так як вітки парабол направлені вгору. Перемноживши отримані нерівності, матимемо $a^2b^2c^2 > 64a^2b^2c^2$, тобто $1 > 64$, що неможливо. Отримали суперечність, отже це не можуть бути графіки функцій заданих в умові.

Відповідь: ні, не можуть.

Задача 14. У параболу $y = x^2$ вписано прямокутний трикутник (усі вершини трикутника належать параболі), гіпотенуза якого паралельна осі Ox. Доведіть, що висота трикутника, проведена до гіпотенузи, дорівнює 1.

Доведення.

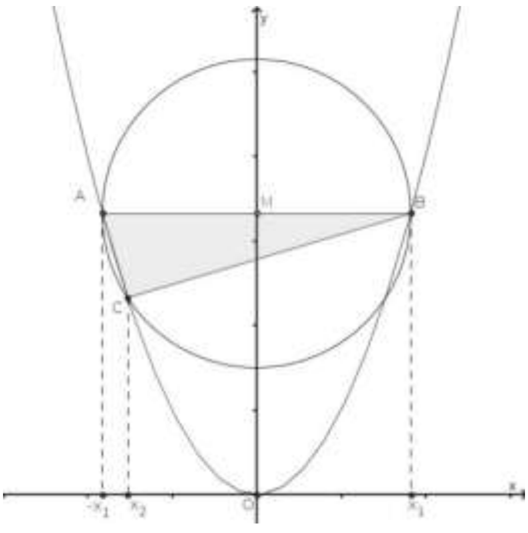


Рис. 3

Нехай $A(-x_1; x_1^2)$, $B(x_1; x_1^2)$, $C(x_2; x_2^2)$ (рис.3).

1 спосіб. Нехай ω - коло з діаметром AB описане навколо прямокутного трикутника ABC ($\angle C = 90°$). Запишемо його рівняння $x^2 + (y - x_1^2)^2 = x_1^2$. Оскільки точка $C(x_2; x_2^2)$ належить колу, то $x_2^2 + (x_2^2 - x_1^2)^2 = x_1^2$, звідки $x_2^2 - x_1^2 - (x_2^2 - x_1^2)^2 = 0$. Оскільки $x_2^2 - x_1^2 \neq 0$, то $x_1^2 - x_2^2 = 1$, отже $y_A - y_c = 1$, а різниця між ординатою вершини A і вершини C і є висотою трикутника, яка дорівнює 1, що й потрібно було довести.

2 спосіб. Нехай $K(x_2; x_1^2)$ - основа висоти, проведеної з вершини C на гіпотенузу AB. Скористаємось тим фактом, що $CK^2 = AK \cdot BK$. $AK = x_2 + x_1$, $BK = x_1 - x_2$, $CK = x_1^2 - x_2^2$. Маємо $(x_1^2 - x_2^2)^2 = x_1^2 - x_2^2$. Оскільки $x_2^2 - x_1^2 \neq 0$, то $x_1^2 - x_2^2 = 1$.

Отже $CK = 1$, що й треба було довести.

3 спосіб. Нехай $M(0; x_1^2)$ - середина гіпотенузи AB. Скористаємось тим фактом, що медіана проведена до гіпотенузи дорівнює її половині, тобто $CM = \frac{1}{2}AB$.

$AB = 2x_1$, $CM^2 = x_2^2 + (x_2^2 - x_1^2)^2$. Отже $x_2^2 + (x_2^2 - x_1^2)^2 = x_1^2$. Далі розв'язання аналогічне 1 способу.

4 спосіб. Оскільки $\angle ACB = 90°$, то $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB} = 0$. $\overrightarrow{CA}(-x_1 - x_2; x_1^2 - x_2^2)$, $\overrightarrow{CB}(x_1 - x_2; x_1^2 - x_2^2)$. Перемноживши два отримані вектори, матимемо $(-x_1 - x_2)(x_1 - x_2) + (x_1^2 - x_2^2)(x_1^2 - x_2^2) = 0$, $(x_1^2 - x_2^2)^2 = x_1^2 - x_2^2$. Далі розв'язання аналогічне 2 способу.

Задача 15. Дано дві параболи з перпендикулярними осями, які перетинаються в чотирьох точках. Доведіть, що точки перетину парабол лежать на одному колі.

Доведення.

Виберемо систему координат таким чином, щоб осі парабол були осями координат, а додатні напрямки осей координат співпадали з напрямком віток парабол (рис.4).

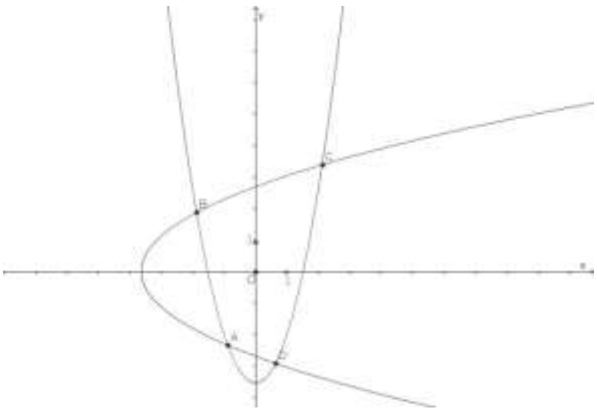


Рис. 4

Тоді рівняння даних парабол в вибраній системі координат матимуть вигляд: $y = ax^2 - b$, $x = cx^2 - d$, де a, b, c, d - деякі дійсні числа і внаслідок вибору системи координат $a > 0, b > 0, c > 0, d > 0$.

Координати точок, які утворюються в перетині парабол, можна знайти, розв'язавши систему рівнянь: $\begin{cases} y = ax^2 - b, \\ x = cy^2 - d. \end{cases}$

Поділивши перше рівняння системи на a, а друге на c і додавши їх матимемо:

$$x^2 - \frac{x}{c} + y^2 - \frac{y}{a} - \frac{b}{a} - \frac{d}{a} = 0.$$

Виділимо повні квадрати $\left(x - \frac{1}{2c}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{2a}\right)^2 - \frac{b}{a} - \frac{d}{c} - \frac{1}{4c^2} - \frac{1}{4a^2} = 0.$

Перепишемо отримане рівняння у вигляді

$\left(x - \frac{1}{2c}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{2a}\right)^2 = \frac{b}{a} + \frac{d}{c} + \frac{1}{4c^2} + \frac{1}{4a^2}$, що є рівнянням кола з центром в точці $O\left(\frac{1}{2c}; \frac{1}{2a}\right)$ і радіусом $R = \sqrt{\frac{b}{a} + \frac{d}{c} + \frac{1}{4c^2} + \frac{1}{4a^2}}.$ Оскільки $a > 0, b > 0, c > 0, d > 0$, то таке коло завжди існує. Отже, розв'язком системи будуть точки, які належать одному колу, що й потрібно було довести.

Задача 16. Дано параболу. За допомогою циркуля і лінійки побудувати вісь параболи.

Розв'язання.

Лема. Середини паралельних хорд параболи лежать на одній прямій, яка паралельна або співпадає з віссю параболи. (Хордою параболи називається відрізок, що сполучає дві точки на ній).

Доведення.

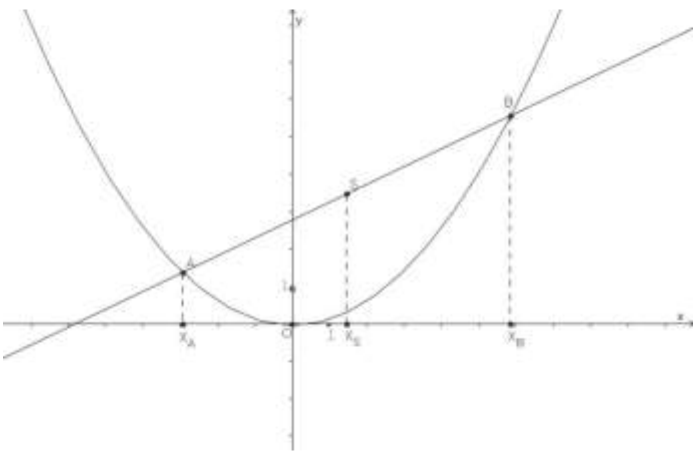


Рис. 5

Виберемо систему координат так, щоб вершина параболи співпала з початком координат, а напрямок віток з додатнім напрямком осі ординат (рис.5), тобто рівняння параболи матиме вигляд $y = ax^2$, де $a > 0$ - деяке додатне дійсне число.

Нехай $y = kx + b$ рівняння прямої, що перетинає дану параболу в точках A та B, і не паралельна осі абсцис (випадок, коли пряма паралельна, розгляньте самостійно), точка S - середина відрізка AB, X_A, X_B, X_S - абсциси точок A, B, S

відповідно. Тоді, скориставшись теоремою Фалеса і формулою координат середини відрізка, $X_S = \frac{X_A + X_B}{2}$.

Точки перетину параболи з прямою можна знайти, розв'язавши систему рівнянь $\begin{cases} y = ax^2, \\ y = kx + b; \end{cases}$ $ax^2 - kx - b = 0$. Звідки за теоремою Вієта $X_A + X_B = \frac{k}{a}$, тобто сума абсцис точок A та B залежить тільки від розхилу параболи і кутового коефіцієнта прямої. Отже для всіх паралельних прямих ця сума однакова і точка X_S для них спільна, тобто існує пряма паралельна до осі параболи, яка проходить через середини паралельних хорд, що й треба було довести.

Доведена лема підказує алгоритм побудови:

1) будуємо довільну хорду параболи;
2) через довільну точку параболи будуємо пряму паралельну до побудованої хорди так, щоб вона перетинала дану параболу в двох точках;
3) через середини двох паралельних хорд проводимо пряму l_0, яка буде паралельною до шуканої осі параболи;
4) через довільну точку прямої l_0 проводимо пряму l_1 - перпендикулярну до l_0, так, щоб вона перетинала параболу в двох точках, наприклад C і D;
5) через середину відрізка CD проводимо пряму l, яка й буде шуканою віссю параболи.

Задачі для самостійного розв'язування.

Задача 17. Вітки параболи $y = 4ax^2 + 12ax + 9a - 1$ направлені вниз. Доведіть, що ця парабола не перетинається з віссю абсцис.

Задача 18. Відшукати всі значення параметра a, при яких корені рівняння $x^2 - ax + 9a = 0$ є цілими числами.

Задача 19. Корені квадратного тричлена $f(x) = x^2 + bx + c$ дорівнюють m_1 та m_2, а корені квадратного тричлена $g(x) = x^2 + px + q$ дорівнюють k_1 та k_2. Доведіть, що $f(k_1) + f(k_2) + g(m_1) + g(m_2) \geq 0$.

Задача 20. Дискримінант D зведеного квадратного тричлена $P(x)$ додатний. Скільки коренів може мати рівняння $P(x)+P(x+\sqrt{D})=0$?

Задача 21. Чи може дискримінант квадратного тричлена дорівнювати 2015?

Задача 22. Розв'яжіть рівняння $5x^2+5y^2+8xy+2x-2y+2=0$.

Задача 23. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} x+y+z=4, \\ 2xy-z^2=16. \end{cases}$

Задача 24. Доведіть нерівність $x^2+2xy+3y^2+2x+6y+3\geq 0$.

Задача 25. У квадратного тричлена ax^2+bx+c немає коренів, крім того $a+b+c>0$. Визначити знак коефіцієнта c.

Задача 26. Відомо, що для деяких чисел a,b,c виконуються нерівності $(9a+3b+c)(4a+2b+c)<0$ та $(16a-4b+c)(9a-3b+c)<0$. Що можна сказати про знак добутку $(4a-2b+c)(a+b+c)$?

Задача 27. За допомогою циркуля і лінійки побудуйте дотичну до даної параболи, проведену через задану точку дотику.

Література:

1. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підручник для 9 класу з поглибленим вивченням математики. – Х.:Гімназія, 2009. – 384 с.:іл.
2. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Математика. Районные олимпиады. 6-11 класс. - М.: Просвещение,2010.-192с.
3. А.Егоров. О дискриминанте //Квант. – 1992. - №6 – С.59-63.
4. Сборник задач киевских математических олимпиад. В.А. Вышенский, Н.В.Карташов, В.И.Михайловский, М.И.Ядренко. – Киев:Вища школа. Изд-во при Киев. ун-те, 1984. 240с.
5. Київські математичні олімпіади 1984-1993рр. Збірник задач: Навч. посібник/В.А.Вишенський, М.В.Карташов, В.І.Михайловський, М.Й.Ядренко. – К.:Либідь, 1993. – 144с.

6. Математичні олімпіади школярів України:2001-2006 рік/ В.М.Лейфура, І.М.Мітельман, В.М.Радченко, В.А.Ясінський. – Львів:Каменяр,2008.- 348с.

Тютюнник Діана Олегівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, аспірант кафедри алгебри і методики навчання математики

МОНІТОРИНГ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми. Вивчення досліджень моніторингу освіти засвідчило, що існує низка невирішених проблем як методологічного, так і прикладного характеру. Сьогодні не існує спільної думки з такого фундаментального питання як визначення поняття «моніторинг». Проаналізувавши та узагальнивши результати психолого-педагогічного дослідження, що стосуються моніторингу навчання, зазначимо головні моменти:

1. 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;
2. переважна більшість дослідників наголошує на довготривалості, постійності проведення спостереження;

3. майже в кожному означенні зустрічаємо необхідність прогнозування та управління процесами навчання та виховання згідно отриманих результатів моніторингу.

У власному дослідженні, ми схиляємось до того, 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.

Мета даної статті: з'ясувати сучасний стан та перспективи моніторингу формування математичних компетентностей учнів у процесі навчання математики в школі.

Виклад основного матеріалу. Математична компетентність (як предметна). За С.А. Раковим [2, с.15] — 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. Відповідні знання, уміння, досвід, ставлення формуються і розвиваються в учнів протягом усього періоду навчання в школі на уроках математики, позакласній та позашкільній роботі, а також в процесі вивчення всіх навчальних предметів природничого циклу.

Розглянемо умови організації процесу навчання математики, побудованого на засадах компетентнісного підходу:

- опора на суб'єктивний досвід учнів при відборі завдань;
- використання відкритих (з невизначеним заздалегідь результатом) і закритих (із заздалегідь запланованим відповіддю) навчальних завдань;
- використання практико-орієнтованих ситуацій – як для постановки проблеми (введення в завдання), так і для її безпосереднього вирішення;
- використання завдань надлишковою (недостатньою) інформацією для вироблення в учнів навичок роботи в умовах невизначеності.
- переважання самостійної пізнавальної діяльності учнів;
- використання індивідуальної, групової та колективної пізнавальної діяльності в різних поєднаннях;
- можливість створення учнями власного індивідуального освітнього продукту. (Це може бути свій спосіб розв’язання задачі, бачення власного підходу до вирішення проблеми тощо. Він не обов'язково буде оптимальним. Учень повинен мати право на помилку).

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 математичнтх компетентностей.

Основа діагностики математичних компетентностей учнів обертається навколо оцінки здатності учня застосовувати те, що вони дізналися в математиці в контексті «реального світу».

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. Також оцінюються результати спільних зусиль групових проектів. Важливо знати не тільки процес обчислення, але і те, як взяти готовий продукт і застосувати його до іншої ситуації.

Тести з множинним вибором часто не точно відображають розуміння матеріалу учнями. Це відображає, чи є учень успішним у запам'ятовуванні. Замість тестів, які зосереджені на нагадуванні конкретних фактів, автентичні завдання з математики дозволяє учням демонструвати різні навички та концепції, які вони дізналися, і пояснити, коли було б доцільно використовувати ці факти і навички вирішення проблем у своєму власному житті.

Способи використання автентичних завдань з математики, які часто практикуються за кордоном:

1. Проведення комп'ютерно-адаптованого тестування.
2. Оцінка діяльності. Учні можуть продемонструвати, чому вони навчилися і як вирішувати проблеми спільними зусиллями у вирішенні складної проблеми разом. Робота в групах не тільки дозволяє навчитись працювати в команді, але і працює як мозковий штурм.
3. Короткі дослідження. Як правило, короткі дослідження починаються з базової математичної задачі (або може бути адаптована до будь-якого іншого шкільного предмету), в якій учень може продемонструвати свої знання, вміння та навички. Вчитель пропонує завдання, в якому учням потрібно обчислювати, пояснювати, описувати або передбачати те, що вони аналізують. Це, як правило, завдання, над якими можна працювати незалежно, давати відповіді на питання, а потім проходити інтерв'ю з вчителем окремо.
4. Питання з відкритою відповіддю. Вчитель може оцінити розуміння учня і те, як аналітичні процеси пов'язані, в умовах вікторини, задаючи питання у формі: коротка письмова або усна відповідь, математичне рішення, зобразити малюнок, таблиця, діаграма або графік.

5. Написання есе. На основі графіків, таблиць, діаграм, аргументів учневі пропонується дати відповідь на поставлене завдання у письмовій формі.
6. Періодика. Написання журналу є однією з найменш використовуваних форм оцінки. Це, здається, тому, що це забирає багато часу, важко оцінити рівень сформованості математичних компетентностей окремо від навичок читання і письма, і неясно, як оцінити роботу учнів. Але, як і зображення схем і графіків, математичний лист-формування, уточнення і відкриття ідей - важлива математична здатність.
7. Створення концептуальних карт (ментальних карт). Зіставлення понять може бути використано з учнями, щоб показати, як вони бачать відносини між ключовими поняттями або термінами в межах сукупності знань. Ця діяльність, як і власні постановки, змушує учнів розмірковувати про такі стосунки і розвивати більш інтегроване розуміння, на відміну від вивчення окремих фактів. Існує безліч додатків, за допомогою яких можна створити ментальну карту (Google, Xmind, Freemind, MindNode, BubblUs, MindMeister, Mapul, WiseMapping, Mind42, Mindomo Basic).
8. Самооцінка. Після завершення проектів учнями, їх можна попросити оцінити свої власні старання. Відповіді на наступні питання допоможуть учнів навчитися об'єктивно оцінювати себе і свою роботу.

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

Цей ситуаційний тип навчання, під час якого учні вирішують реальні проблеми, можуть бути використаний в математиці. Ці ідеї представлені наступним чином:

- Мислення та міркування: спонукання учнів до взаємодії в таких видах діяльності, які включають збирання, дослідження, дослідження, інтерпретацію, міркування, моделювання, проектування, аналіз, формування гіпотез, використання проб і помилок, узагальнення та перевірка рішень.

- Параметри: дозволяє учням працювати індивідуально або в невеликих групах.
- Математичні інструменти: учні вчаться користуватися символами, таблицями, графіками, кресленнями, калькуляторами і комп'ютерами.
- Відносини: учні в цьому типі навчального середовища дізнатися наполегливість, саморегулівні поведінки і роздуми, участь і особливий ентузіазм для вивчення різних видів ситуацій.

Література

1. Михайленко Л.Ф. Математическая компетентность учащихся как педагогическая проблема. / Л. Ф. Михайленко// Научна конференция с международно участие МАТТЕХ 2012, 22-24.11.2012 г., Шуменски университет. –С.231-233
2. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. — Х.:Факт, 2005. — 360с.

Анотація. У статті розглянуто стан та перспективи моніторингу формування математичних компетентностей учнів у процесі навчання математики.

Ключові слова: моніторинг, контроль, оцінка, математична компетентність, автентичні завдання.

Шмулян Ярослава Віталіївна
вчитель математики та інформатики
КЗ «ЗШ І-ІІІ ступенів №27 ВМР»

СТАН СФОРМОВАНОСТІ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Постановка проблеми. 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 [2].

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 [1].

Мета даної публікації: дослідити стан сформованості математичних компетентностей в учнів старшої школи та проаналізувати ефективність реалізації компетентісного підходу під час викладання математичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Для проведення моніторингу були розроблені анкети для учнів 10-11-х класів. Анкети містили групи запитань, які стосувалися таких проблем, як: сутність компетентнісного підходу при викладанні математики; вимоги до компетентнісно-орієнтованого уроку та професійної компетентності вчителя; готовність учителів до впровадження компетентнісного підходу до викладання математики тощо.

Моніторингове дослідження здійснювалось методом анкетування учнів 10-11-х класів. У дослідженні взяли участь 75 респондентів, учні 10-11-х класів Комунального закладу «ЗШ І-ІІІ ступенів №27 ВМР».

У результаті аналізу отриманої інформації було встановлено:

1. Рівень готовності вчителів математики до реалізації компетентісного підходу у навчанні достатній та високий, низький рівень не виявлений.

2. Більшість учнів 10-11-х класів (82 %) характеризують свою взаємодію з учителем математики як активну та відкриту.

3. Методичними матеріалами з питань компетентнісного підходу до викладання математики освітні заклади забезпечені частково (79 %), 16 % анкетованих зазначили, що заклад повністю забезпечений всіма необхідними матеріалами і лише 5 % респондентів вважає, що матеріали відсутні взагалі.

4. Необхідну інформацію щодо реалізації компетентісного підходу під час вивчення математики вчителі найчастіше отримують з Інтернет-ресурсів (87 %).

5. Технологічною компетентністю учні володіють на середньому та низькому рівні.

6. Змістовий компонент математичної компетентності реалізується на основі диференційованого та індивідуального підходів. Майже всі учні вказали, що вчителі використовують диференційовані різнорівневі завдання (94 %), більшість звертаються до інтерактивних технологій (70 %), методу проектів, нестандартних уроків, використовують різні форми організації освітньої діяльності учнів (73 %).

7. Дійовий компонент математичної компетентності переважно здійснюється шляхом встановлення ділових партнерських стосунків між учителем і учнем, організацією різних форм контролю навчально-пізнавальної діяльності.

8. Математика для вступу до закладів вищої освіти та майбутньої професійної діяльності необхідна для 73 % учнів, цікавляться предметом для загального інтелектуального розвитку 20 % старшокласників.

Висновки. За результатами моніторингового дослідження були надані методичні рекомендації щодо покращення процесу впровадження компетентнісного підходу до викладання математики у закладах загальної середньої освіти

Література

1. Кузьмінський А.І. Наукові засади методичної підготовки майбутнього вчителя математики / А.І. Кузьмінський, Н.А. Тарасенкова, І.А. Акуленко. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2009. – 320 с.
2. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О.В. Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні. – К., 2003. – С. 13-41.
3. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій / С.А. Раков: НПУ ім. Драгоманова. – Х., 2005. – 44 с.

Анотація. Проведено моніторингове дослідження у загальноосвітній школі I-III ступенів для встановлення стану сформованості математичних компетентностей в учнів старшої школи.

Ключові слова: моніторингове дослідження, математика, компетентісний підхід.

РОЗДІЛ 2. ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Баклан Єлизавета Леонідівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ У ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ

Постановка проблеми. Реформування освіти, яке в умовах сьогодення набуває радикального характеру носить, безперечно, достатньо хвильовий характер та, на жаль, не в повній мірі відповідає принципам системності та логічної побудови. Прикладом цього можна вважати щорічні зміни в навчальних програмах вивчення математики, які щороку оновлюються. При цьому таке оновлення має ситуативний та фрагментарний характер.

Досить актуальною є проблема навчання математики профільного рівня та розробка відповідного методичного забезпечення. Недостатньо дослідженим, на думку О.В. Шаран, є розділ «Комплексні числа» вивченням якого завершується одна з основних змістових ліній шкільного курсу — розвиток поняття числа. Уявлення про число є важливим кроком у процесі формування наукового світогляду учнів, а розв'язання нестандартних задач, посилює прикладну функцію математики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема вивчення комплексних чисел та їх застосування в загальноосвітніх закладах досліджувалася у працях: М.Б. Балка, Я.С. Бродського, Ю.А. Дрозда, З.Д. Куланіна, І.А. Кушніра, Е.А. Лаудині, В.С. Марача, О.І. Маркушевича, Г.Н. Новикова, А.А. Полухіна, Я.П. Понаріна, В.Г. Потапова, З. А. Скопеца, О.В. Шаран, О.П. Шарової, І.Ф. Шаригіна, І.М. Яглома та ін.

Мета даної статті: Застосування комплексних чисел відкриває для учнів нові можливості та методи при розв'язанні задач, тому необхідно на прикладі цікавих нестандартних задач розширити кругозір та прагнення до поглибленого їх вивчення.

Виклад основного матеріалу. Досить ефективним засобом навчання теми «Комплексні числа» є міжпредметні пізнавальні задачі, для розв'язання яких залучаються знання із декількох навчальних предметів, їх перенесення та узагальнення. Такі задачі сприяють розвитку самостійності учнів, вмінню узагальнювати знання з різних галузей науки, формують уміння розпізнавати та застосовувати відповідні математичні моделі. Міжпредметні задачі можуть бути цілеспрямовані на досягнення пізнавальної мети.

Формування навичок застосування математики до розв'язування прикладних задач є одним із головних завдань навчання математики, а при вивченні комплексних чисел учнями сприяє формуванню позитивної мотивації вивчення математики.

Задача 1. Знайдіть значення виразу

$$S = 1 - 3C_{101}^{2} + 3^2C_{101}^{4} - 3^3C_{101}^{6} + 3^{49}C_{101}^{98} + 3^{50}C_{101}^{100}.$$

Розв'язання. Розглянемо комплексне число $z = 1 + \sqrt{3i}$.

Скориставшись формулою бінома Ньютона, можна записати:

$$\left(1+\sqrt{3i}\right)^{101} = 1 + C_{101}^{1}\sqrt{3i} + C_{101}^{2}\left(\sqrt{3i}\right)^2 + \cdots + C_{101}^{100}\left(\sqrt{3i}\right)^{100} + \left(\sqrt{3i}\right)^{101}.$$

Далі маємо:

$$\left(1+\sqrt{3i}\right)^{101} = 1 + \sqrt{3}C_{101}^{1}i - 3C_{101}^{2} - \cdots + 3^{50}C_{101}^{100} + \left(\sqrt{3}\right)^{101}i$$
$$= 1 - 3C_{101}^{2} + 3^2C_{101}^{4} + \cdots - +3^{49}C_{101}^{98} + 3^{50}C_{101}^{100}$$
$$+ \left(\sqrt{3}C_{101}^{1} - \left(\sqrt{3}\right)^3C_{101}^{3} + \cdots - \left(\sqrt{3}\right)^{99}C_{101}^{99} + \left(\sqrt{3}\right)^{101}i\right).$$

Тепер зрозуміло, що значення S дорівнює дійсній частині комплексного числа $\left(1+\sqrt{3i}\right)^{101}$. Оскільки $1 + \sqrt{3i} = 2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\,sin\frac{\pi}{3}\right)$, то отримаємо:

$$\left(1+\sqrt{3i}\right)^{101} = 2^{101}\left(\cos\frac{101\pi}{3} + i\,sin\frac{101\pi}{3}\right) = 2^{101}\left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)$$
$$= 2^{100} - 2^{100}\sqrt{3i}.$$

Таким чином, значення даного виразу дорівнює 2^{100}.

Відповідь. 2^{100}.

Задача 2. Виразіть sin5α через sin α і cos α.

Розв'язання. Розглянемо комплексне число $z = cos\,\alpha + i\,sin\,\alpha.$

Використовуючи формули Муавра і бінома Ньютона, подамо число z^5 двома способами: $(cos\,\alpha + i\,sin\,\alpha)^5 = cos\,5\alpha + i\,sin\,5\alpha$;

$$(cos\,\alpha + i\,sin\,\alpha)^5$$
$$= cos^5\,\alpha + 5\,cos^4\,\alpha(i\,sin\,\alpha) + 10cos^3\,\alpha(i\,sin\,\alpha)^2$$
$$+ 10cos^2\,\alpha(i\,sin\,\alpha)^3 + 5cos\,\alpha(i\,sin\,\alpha)^4 + (i\,sin\,\alpha)^5$$
$$= (cos^5\,\alpha - 10cos^3\alpha\,sin^2\alpha + 5cos\,\alpha\,sin^4\alpha)$$
$$+ (5cos^4\,\alpha sin\,\alpha - 10cos^2\alpha\,sin^3\alpha + sin^5\alpha)i.$$

Залишилося прирівняти частини отриманих виразів.

Відповідь. $sin\,5\alpha = 5cos^4\,\alpha sin\,\alpha - 10cos^2\alpha\,sin^3\alpha + sin^5\alpha.$

Задача 3. Дайте відповідь на запитання. Чи існують такі натуральні числа $x \geq 15$ і $y \geq 15$, що $x^2 + y^2 = 29 \cdot 41$?

Розв'язання. Подамо добуток $29 \cdot 41$ у вигляді $29 \cdot 41 = |5 + 2i|^2 \cdot |5 + 4i|^2$.

Скориставшись рівністю $|z_1| \cdot |z_2| = |z_1 \cdot z_2|$, отримаємо:

$29 \cdot 41 = |5 + 2i|^2 \cdot |5 + 4i|^2 = |(5 + 2i)(5 + 4i)|^2 = |17 + 30i|^2 = 17^2 + 30^2$.

Відповідь. *x=17, y=30.*

Задача 4. Є дві карти прямокутної форми, які зображають одну й ту саму місцевість, але мають різний масштаб. Меншу карту поклали так, що вона опинилася цілком усередині більшої карти. Доведіть, що можна проткнути голкою одночасно обидві карти так, що проколоті точки обох карт будуть зображати одну й ту саму точку місцевості.

Розв'язання. Введемо комплексну площину так, щоб одна з вершин більшої карти збігалася з початком координат, а сторони, які містять цю вершину, належали додатним півосям.

Розглянемо перетворення, у результаті якого з більшої карти можна отримати меншу карту, розміщену так, як показано на рисунку 1.

Нехай число r — відношення масштабу меншої карти до масштабу більшої карти. Зрозуміло, що $r < 1$. Помножимо комплексну координату z кожної точки площини на число $a = r(cos\varphi + sin\varphi)$. Результат такої дії з точками площини можна розглядати як композицію перетворень гомотетії H_O^r і повороту R_O^{φ}.

Унаслідок цього перетворення ми отримали образ більшої карти, який дорівнює меншій карті та розміщений так, як показано на рисунку 2. Тепер перенесемо цей образ «на відповідне місце» (рис.3).

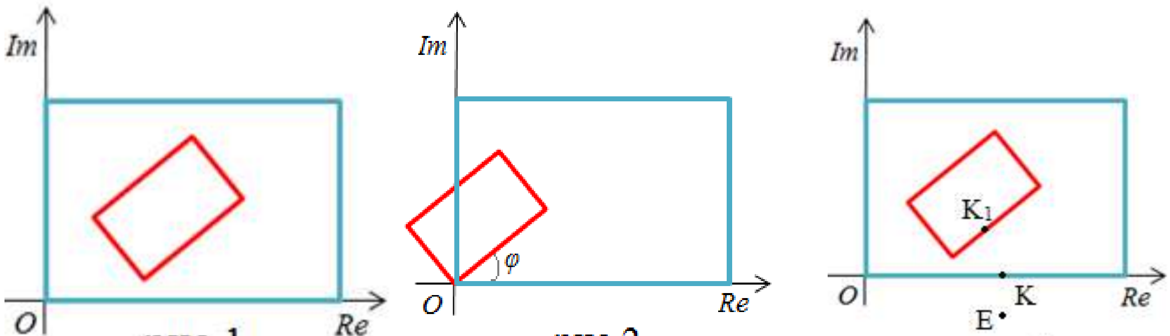


рис.1 рис.2 рис. 3

Для цього до комплексної координати az кожної точки площини додамо комплексне число b. Результат такої дії можна розглядати як паралельне перенесення на вектор b.

Отже, у результаті описаних перетворень кожна точка $M(z)$ більшої карти має образ — точку $N(az + b)$меншої карти. Точки M і N збігаються за умови виконання рівності $z = az + b$. Оскільки $a \neq 1$, то це рівняння має єдиний корінь $z = \frac{b}{1-a}$.

Тим самим ми показали, що існує єдина точка $E\left(\frac{b}{1-a}\right)$ комплексної площини, яка в результаті описаних перетворень виявилася «нерухомою». Тепер доведемо, що ця «нерухома точка» належить обом картам.

Кожна точка більшої карти є прообразом деякої точки меншої карти. Тому точка E не може належати більшій карті і при цьому не належати меншій карті.

Припустимо, що точка *E* розміщена поза більшою картою. Розглянемо точку *K* більшої карти, яка найменш віддалена від точки *E,* та її образ K_1 при описаних перетвореннях (рис. 3).

Зазначимо, що в результаті гомотетії з коефіцієнтом r, де $0 < r < 1$, відстань між образами будь-яких двох точок є меншою, ніж відстань між цими точками.

Тоді має виконуватися нерівність $\mathrm{KE} > \mathrm{K_1E}$, а це суперечить тому, як було обрано точку *К.*

Висновки. Передбачений чинною програмою поглибленого вивчення математики обсяг навчального матеріалу з теми “Комплексні числа” забезпечує, по суті, досягнення однієї, безперечно важливої, мети – певного завершення процесу формування цілісного уявлення про числову змістову лінію курсу математики. Однак залишається нерозкритим прикладний аспект цього розділу та нереалізованим його освітній потенціал. Тому у процесі вивчення розділу “Комплексні числа та їх застосування” доцільно використовувати його потужні можливості та розв’язувати нестандартні задачі.

Література

1. Алгебра : підруч. для 11 кл. з поглибленим вивченням математики : у 2 ч. / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2011. — Ч. 2. — 256 с.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 2009. – 367 с.
3. Шаран О. В. Теорія комплексних чисел у підручниках для середніх закладів освіти / О. В. Шаран // Дидактика математики: проблеми і дослідження:міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк: ТЕАН, 2008. – Вип.30. – С. 224-231

Анотація. Стаття присвячена огляду вивчення та застосування основ теорії комплексних чисел на прикладі розв'язання нестандартних задач учнями профільних класів з поглибленим вивченням математики.

Ключові слова: комплексні числа, профільна школа, нестандартні задачі.

Воєвода Аліна Леонідівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри алгебри і методики навчання математики

ЗАДАЧІ ПРАКТИЧНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Реформування сучасної природничо-математичної освіти є частиною процесів загального оновлення української системи освіти. Ці зміни стосуються розробки нових освітніх стандартів, перегляду навчальних програм, змісту навчально-дидактичних матеріалів, підручників, форм і методів навчання. Все частіше, як педагоги-науковці, так і вчителі, висловлюють думки, про те, що якісна підготовка школярів до майбутнього дорослого життя повинна передбачати формування в них не лише міцних знань, а й вміння застосувати математичні ідеї та методи до розв'язування практичних задач, знаходити вихід із скрутних життєвих ситуацій.

Мета статті – охарактеризувати місце і роль задач практичного змісту в процесі вивчення відсотків учнями основної школи.

Виклад основного матеріалу. Зазвичай в учнів на початку вивчення нової теми виникає природнє запитання: «А чи потрібні будуть ці знання в майбутньому? Коли? Де й для чого?». І вчителеві буває важко дати вичерпні відповіді, якщо школярам доводиться розв'язувати лише не дуже цікаві їм абстрактні алгебраїчні та геометричні задачі. Наповнення цих задач практичним змістом може активізувати розумову діяльність школярів, сприяти виникненню особистих мотивів навчання, розвивати інтерес і допитливість, покращити ставлення до предмету.

У шкільних підручниках з математики чимало задач, в основу яких покладено залежності між компонентами руху; ціною, кількістю і вартістю; продуктивністю праці, часом роботи і одержаною продукцією; розрахунки часу; знаходження периметрів та площ фігур; обчислення витрат різних матеріалів тощо. При чому часто такі задачі мають однакові математичні залежності між величинами і розв'язуються за допомогою однакових математичних моделей.

Іноді в житті нам доводиться виконувати певні банківські розрахунки, змішувати різні рідини, тверді речовини, розводити щось водою або спостерігати всихання, готувати кулінарні рецепти тощо. З такими реальними процесами пов'язано ряд задач на відсотки, які можна розв'язувати як арифметичним та алгебраїчним методами так і за допомогою пропорції.

Наведемо цікаві, на наш погляд, задачі практичного змісту, для розв'язування яких потрібні не лише знання, а й кмітливість та допитливість учнів.

Розглянемо, для прикладу, задачу: Свіжі огірки, що містять 98% води важили 100 кг. Після того як огірки полежали певний час і всохли води в них стало 96%. Скільки стали важити огірки після всихання?

Розв'язання. Якщо свіжі огірки містять 98% води, то суха маса становить 2%. Нехай суха маса становить х кг, тоді:

100 кг – 100 %

х кг – 2% .

$x = \frac{100 \cdot 2}{100} = 2(\text{кг}) - \text{становить суха маса в свіжих огірках.}$

Оскільки суха маса в кілограмах в огірках залишається незмінною, а у відсотках вже становитиме 100 – 96= 4%, то маємо наступну пропорцію:

2 кг – 4 %

х кг – 100% .

$$x = \frac{100 \cdot 2}{4} = 50\ (\text{кг}) - \text{маса всохлих огірків.}$$

Відповідь. 50 кг.

Така відповідь багатьом учням здається абсурдною, але детальний аналіз розв'язання задачі переконує їх в зворотному. Крім того, можна доповнити умову задачі додатковими даними (наприклад, ввести ціну за кілограм огірків в магазині) і переформулювати дану задачу з вимогою порахувати втрати від всихання огірків. При цьому, спонукаємо учнів висловити свої думки щодо шляхів розв'язання проблеми втрати доходу магазину.

При розв'язуванні наступних задач також можна обговорювати з учнями ситуації, що виникають в повсякденному житті.

1. Бджоли, переробляючи квітковий нектар в мед, звільняють його від значної частини води. Скільки кілограмів нектару доводиться переробити бджолам, щоб отримати 1 кг меду, якщо відомо, що нектар містить 70% води, а отриманий з нього мед – 17%?

Відповідь. $2\frac{23}{30}$ кг.

2. У свіжих грибах міститься 90 % води. Визначте в скільки разів всихають гриби в процесі сушки, якщо в стільки ж разів у них зменшується вміст води?

Відповідь. В 9 разів.

3. Сім'я Петренків за три однакових буханки хліба і два однакові пакети молока заплатили 52 гривні. Завдяки тому, що в день купівлі в магазині були знижки і хліб подешевшав на 2 гривні, а пакет молока – на 25%, сім'я Петренків зекономила на покупці 10 гривень. Знайдіть початкову ціну буханки хліба і пакета молока; знайдіть на скільки відсотків подешевшала буханка хліба (з точністю до 2 цифр після коми в десятковому дробі).

Відповідь. Початкова ціна буханки хліба 14 грн, пакета молока 10 грн.

На 14,29%

4. Від повної склянки гарячої чорної кави Сашко відпив половину і долив стільки ж молока. Потім він відпив третю частину отриманої кави з молоком і долив стільки ж молока. Потім він відпив шосту частину отриманої кави з молоком і долив стільки ж молока. Тільки після цього він випив все до кінця. Чого в результаті Сашко випив більше: молока чи чорної кави?

Відповідь. Порівну.

Задачі практичного змісту є також засобом формування в учнів позитивного ставлення до математики, системності мислення, здатності бачити всі можливі варіанти і здійснювати вибір оптимального, передбачати наслідки обраних рішень.

Література

1. Воєвода А. Л. Чи допоможе математика в житті? Математика в рідній школі. – 2017 - №9. – С. 14-17.
2. Кордемский Б. А. Математическая смекалка / Б. А. Кордемский. – М.: Физмагиз, 1963. – 568с.
3. Клочко І. Я. Математика: Тестові завдання. Частина I (зовнішнє незалежне оцінювання)/ І. Я. Клочко. – Тернопіль : «Богдан», 2016. – 304 с.

Анотація. У статті розглянуто місце і роль задач практичного змісту в процесі вивчення відсотків учнями основної школи. Наведено приклади задач, результати розв’язування яких можуть викликати в учнів здивування недовіру, але водночас стати мотиваційним чинником навчальної діяльності.

Ключові слова: задачі практичного змісту, мотивація навчання, відсотки, позитивне ставлення до математики.

Жупанова Ольга Сергіївна
*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, бакалавріат спеціальності 6.040201 Математика**

ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА РУХ

Аналіз актуальних досліджень. В останні роки у педагогічній пресі зросла кількість публікацій, присвячених навчанню учнів методу математичного моделювання. Серед авторів необхідно відзначити Л. Нічуговську, Л. Панченко, С. Семенця, О. Гриб'юк, Н. Войналович, Л. Бойко, О. Кононову, М. Бусленко, Б. Гнеденко, С. Великодного та інших. Недостатньо уваги, на нашу думку, в дослідженнях приділено проблемі навчання учнів побудові математичної моделі, зокрема переформулюванню задачі на рух з природної мови на мову математики. Тому це питання потребує подальшого дослідження.

Мета статті – розкриття методичних прийомів навчання учнів створення математичної моделі задачі на рух.

Вступ. Одне із завдань сучасної шкільної природничо-математичної освіти полягає у формуванні в учнів наукового світогляду. Важлива роль у цьому процесі відводиться ознайомленню учнів з методом математичного моделювання. Це пояснюється тим, що цей метод володіючи властивостями загального методу наукового пізнання у шкільному навчанні відіграє роль інтегруючого чинника щодо предметного змісту шкільної математики і природничих предметів. Останнім часом значно поширилося застосування методу моделювання у всіх галузях науки, техніки, економіки, виробництва, він широко використовується при розв'язуванні практичних завдань у техніці й економіці. Тому формування в учнів вміння математичного моделювання є важливим завданням сучасної шкільної освіти.

Виклад основного матеріалу. Математичне моделювання — потужний метод пізнання зовнішнього світу, прогнозування й управління. Аналіз математичної моделі дозволяє проникнути в суть досліджуваних явищ. 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[3].

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, затрудняються у виборі розмірності в розв’язуванні задач на спільну роботу[5]. 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.

Моделювання використовується в основному при розв’язуванні неалгоритмічних задач для подолання труднощів, які виникають в ході розв’язування [2]. Ці труднощі можуть бути по-перше, суто психологічного характеру, пов’язані зі складністю задачі, з тим, що для її розв’язання необхідно уявити собі компоненти умови задачі, всі зв’язки і відношення між даними і невідомими в очевидній формі [1]. Для подолання цих труднощів використовуються моделі у вигляді схем, креслень тощо, які називають допоміжними моделями задачі. При цьому пошук розв’язання і саме розв’язування здійснюється при опорі на побудовану допоміжну модель. По-друге, труднощі можуть бути змістовного характеру, коли для розв’язання даної задачі учень не може знайти відповідного методу, і тоді він замінює цю задачу іншою – її моделлю, яку можна назвати розв’язуючою [8]. Вид і характер моделювання визначаються головним чином характером сформованих в учня евристичних схем пошуку розв’язання і характером самої задачі.

Загального підходу навіть у вигляді загальноприйнятих правил (евристик) щодо аналізу та розв’язання задач немає. Найбільш загальним підходом до розв’язування таких задач на сьогодні є [6]:

1) аналіз структури умови задачі у вигляді певної моделі (схеми) чи послідовності моделей;

2) створення математичної моделі задачі (зазвичай у вигляді числового виразу, рівняння чи системи рівнянь);

3) перетворення математичної моделі відомими засобами та отримання розв’язку математичної моделі задачі;

4) трансляція розв’язків моделі задачі на її умову.

Найбільш складними для реалізації є перші два етапи. Ми пропонуємо розпочати процес аналізу умови задачі зі створення певної послідовності моделей її задачної ситуації. Розглянемо детальніше висловлені ідеї на прикладі конкретної задачі[6].

Задача. Двоє велосипедистів виїхали назустріч один одному з пунктів А і В. Вони рухалися з постійними швидкостями і після прибуття відповідно до В та А відразу ж повернули назад. Перша їх зустріч відбулася за 8 км від пункту В, а друга – за 6 км від пункту А та через 1 год. 20 хв. після першої зустрічі. Знайдіть відстань між А і В та швидкість велосипедистів.

Текст задачі це вже і є перша її модель – назвемо її вербальною. Можна зобразити також і рисунок до задачі, показавши окремі «стоп-кадри» руху велосипедистів (нам видається перспективним при цьому використати комп’ютерну анімацію – вона допоможе учням повністю представити задачну ситуацію). Але і ця модель – назвемо її наочною – навіть у динамічному варіанті не дасть уявлення про співвідношення між елементами предметної області задачі, про її математичний зміст. Скористаємося варіантом побудови такої моделі[7]. Позначимо через x відстань між пунктами А і В, а через y – час руху велосипедистів до першої зустрічі. Розділивши всю задачну ситуацію на дві частини – до першої зустрічі та між першою та другою зустрічами велосипедистів – визначимо структурну модель першої частини задачної ситуації (рис. 1).

	Шлях		**Швидкість**		**Час**
Перший	?	=	?	*	y
	+		||		||
Другий	8	=	?	*	у
	||				
	х				

Рисунок 1. Структурна модель першої частини.

З моделі легко бачити, що швидкість другого велосипедиста (так як перша зустріч відбулася за 8 км від пункту В) знаходиться як $\frac{8}{y}$, шлях, пройдений до першої зустрічі першим велосипедистом, $(x - 8)$, тоді швидкість першого велосипедиста знайдемо з виразу $\frac{x-8}{y}$. Використавши введені позначення та попередні викладки, зобразимо структурну модель другої частини задачної ситуації (рис. 2)[7].

	Шлях		**Швидкість**		**Час**
Перший	8-x+6	=	$\frac{x-8}{y}$	*	$\frac{4}{3}$
Другий	x-8+6	=	$\frac{8}{y}$	*	$\frac{4}{3}$

Рисунок 2. Структурна модель другої частини

Ця структурна модель дає можливість відразу записати алгебраїчну модель задачі, яка представляється у вигляді системи двох рівнянь з двома невідомими: $\begin{cases} \frac{4}{3} * \frac{x-8}{y} = x + 2 \\ \frac{4}{3} * \frac{8}{y} = x - 2 \end{cases}$. Поділивши перше рівняння системи на друге, отримаємо рівняння: $\frac{x-8}{8} = \frac{x+2}{x-2}$, розв'язавши яке, знайдемо x = 18 (отже, відстань між пунктами 18 км). З другого рівняння системи знайдемо, що $y = \frac{2}{3}$ (год.). А тому швидкість першого велосипедиста знаходимо як : $\frac{x-8}{8}$ = 15 (км/год), а другого $\frac{8}{y}$ = 12 (км/год). Отже, в даному випадку структурна модель задачі представляла собою таблицю із зображенням елементів предметної області задачі та зазначеними зв'язками між ними. Підемо іншим шляхом, дещо змінивши структурну модель задачної ситуації. Введемо інші позначення: x – відстань між пунктами, y – швидкість другого велосипедиста. Очевидно, що тоді до першої зустрічі велосипедисти рухалися $\frac{8}{y}$ годин, і так як відстань, яку проїхав перший велосипедист, дорівнює $(x-8)$ км, то його швидкість – $\frac{(x-8)y}{8}$км/год. Враховуючи, що після першої зустрічі велосипедисти рухалися протягом 1 год. 20 хв., а також прийнявши до уваги, що друга зустріч відбулася за 6 км від пункту А, то зрозуміло, що перший велосипедист проїхав після першої зустрічі $(8+x-6)$ км, а другий – $(x-8+6)$ км[7]. Тоді маємо систему з двох рівнянь, кожне з яких описує процес руху відповідно першого та другого велосипедистів від першої до другої зустрічі: $\begin{cases} \frac{4}{3} * \frac{(x-8)y}{8} = x+2 \\ \frac{4}{3} * y = x-2 \end{cases}$. Отже, відстань між пунктами А і В 18 км, а швидкість другого велосипедиста – 12 км/год, тоді швидкість першого велосипедиста $\frac{(x-8)y}{8}$ = 15 км/год.

Висновки. Для формування в учнів умінь створення математичної моделі під час розв'язування прикладної задачі доцільно дотримуватись вищенаведеної послідовності дій. Для організації ефективної навчальної діяльності учнів із розв'язування текстових задач методом математичного моделювання потрібно використовувати евристичні запитання; абстрагуватись від властивостей об'єкта, несуттєвих для побудови математичної моделі; допомагати учням чітко вказувати на відмінності між об'єктом та його моделлю; формулювати умову і вимогу прикладної задачі мовою математики.

Література

1. Гамезо М. В. Психологические аспекты методологии и общей теории знаков и знаковых систем // Психологические проблемы переработки

знаковой информации / Гамезо М. В., Ломов Б. Ф., Рубахин В. Ф. – Москва: Просвещение, 1977. – С. 5–48
2. Кирилюк Л. Л. Використання математичного моделювання при розв'язуванні задач у курсі алгебри основної школи / Л. Л.Кирилюк // Вересень. – 2009. – № 3-4 (48-49). – С. 72-78.
3. Олехник С.Н. Старинные занимательные задачи / Олехник С. Н., Нестеренко Ю. В., Потапов М. К. − Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1988. − 160 с.
4. Пойа Д. Как решать задачу / Дьердь Пойа. – Москва: Учпедгиз, 1959. – 208 с.
5. Панченко Л. В. Система прикладних задач як засіб формування вмінь математичного моделювання у майбутніх вчителів математики / Л. В. Панченко // Математика в школі. – 2004. – № 9-10. – С. 21-28.
6. Ріжняк Р. Я. Використання евристичних алгоритмів та модельних перетворень у процесі розв'язування текстових математичних задач / В. Кушнір, Г. Кушнір, Р. Ріжняк // Математика в школі. – 2009. – № 1-2. – С. 17–22.
7. Ріжняк Р. Я. Моделі задач на рух у 4-5 класах / Р. Я. Ріжняк // Радянська школа. – 1989. – № 10. – С. 35–39.
8. Швець В. О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу математики / В. О.Швець // Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009. – № 32. – С. 16-23

Анотація. На сьогоднішній день багато уваги приділяється формуванню в учнів наукового світогляду, одним із компонентів якого, є математичне моделювання. Математичне моделювання дозволяє вдосконалити методичну базу розв'язку задач прикладного змісту, особливо задач на рух. В даній статті розкрито методичні прийоми навчання учнів створення математичної моделі задачі на рух, було запропоновано загальні підходи розв'язування таких задач.

Ключові слова: математичне моделювання, задачі на рух, створення математичної моделі, етапи розв'язування задачі.

Калашнікова Євгенія Ігорівна
Національний педагогічний університет імені Михайла Драгоманова, аспірант
Баклан Єлизавета Леонідівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

РОЗВИТОК УМІНЬ УЧНІВ СТВОРЮВАТИ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ НА ПРИКЛАДІ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ЦІЛИХ ЧИСЕЛ

Натуральні числа є фундаментом, на якому чисто конструктивним шляхом будуються інші числові системи. Зокрема, система цілих чисел, яка є розширенням системи натуральних чисел.

Розширення системи натуральних чисел вводиться з практичних міркувань, а саме так, щоб це стало основою для побудови нових числових систем.

Сформулюємо загальні вимоги розширення числових множин.

Нехай $\mathcal{A}$ – числова система, що розширюється, $\mathcal{B}$ – числова система, яка є розширенням системи $\mathcal{A}$, а A, B – відповідні їм базові множини. Систему $\mathcal{B}$ вважатимемо розширенням системи $\mathcal{A}$, якщо матимуть місце такі умови:

1. $A \subset B$, $A \neq B$.

2. Основні операції, відношення та їхні властивості, що мають місце в системі $\mathcal{A}$, повинні мати місце і в системі $\mathcal{B}$, причому їхній зміст для елементів із $\mathcal{A}$, які уже розглядаються як елементи з $\mathcal{B}$, повинен співпадати з тим змістом, який вони мали в системі $\mathcal{A}$ до її розширення.

3. У системі $\mathcal{B}$ повинна виконуватися операція, яка в системі $\mathcal{A}$ була частковою виконуваною чи невиконуваною.

4. Числова система $\mathcal{B}$, яка є безпосереднім розширенням числової системи $\mathcal{A}$, повинна бути мінімальною серед всіх розширень системи $\mathcal{A}$, що задовольняють вимогам 1 – 3, та визначаються системою $\mathcal{A}$ однозначно з точністю до ізоморфізму.

При побудові моделі цілих чисел будемо використовувати поняття впорядкованої пари натуральних чисел. До цього приводять такі міркування. У випадку, коли віднімання натуральних чисел a і b можливе, тобто $a > b$, пара $(a;b)$ задаватиме деяке натуральне число, тоді парою (b,a) можна буде задати протилежне число до заданого натурального числа. Парою з однаковими першою та другою компонентами, напевно, може задаватися нейтральний елемент відносно операції додавання.

Наприклад, натуральне число 1, можна задати парами натуральних чисел: $(2;1),(3;2)$ і т. д. Пари $(1;2),(2;3),(4,3)$ і т. д. визначатимуть протилежне до одиниці число, позначати його можна символом, наприклад, -1. Оскільки деяке ціле число задає не одна пара, а деяка множина пар, то виникає завдання зібрати ці пари разом, тобто в один клас еквівалентних пар. Розбити множину пар натуральних чисел на класи можна завдяки відношенню еквівалентності, яке можна задати так: $(\mathrm{a};\mathrm{b}) \sim (\mathrm{c};\mathrm{d}) \Leftrightarrow \mathrm{a}+\mathrm{d}=\mathrm{b}+\mathrm{c}$. Тобто пари $(1;8)$ і $(3;10)$ задають одне і те саме число -7.

В множині цілих чисел, яку ми задаємо як пари натуральних чисел введемо операцію додавання, але спочатку означимо поняття суми.

Означення. Сумою двох цілих чисел $\alpha \leftarrow (a;b)$ і $\beta \leftarrow (c;d)$ називається ціле число $\alpha \oplus \beta \leftarrow (a;b) \oplus (c;d) = (a+c;b+d)$, де $a,b,c,d \in \mathbb{N}$.

Означення. Операція, яка ставить у відповідність двом цілим числам їх суму називається додаванням.

Означивши так операцію додавання, інтерпретація її на термометрі та на фінансових операціях набуває іншого змісту. Учень розуміє суть операції додавання цілих чисел глибше. Зовсім інакше учні усвідомлюють і доведення таких теорем:

Теорема 1. Операція додавання цілих чисел є асоціативною, тобто:

$$(\forall \alpha, \beta, \gamma \in \mathbb{Z})(\alpha \oplus (\beta \oplus \gamma)) = ((\alpha \oplus \beta) \oplus \gamma).$$

Теорема 2. В множині цілих чисел існує нейтральний елемент, тобто:

$$(\forall \alpha \in \mathbb{Z})(\exists \theta \in \mathbb{Z})(\alpha \oplus \theta = \theta \oplus \alpha = \alpha).$$

Теорема 3. В множині цілих чисел для будь-якого числа $\alpha \in \mathbb{Z}$ існує протилежне.

$$(\forall \alpha \in \mathbb{Z})(\exists (-\alpha) \in \mathbb{Z})(a + (-a) = \theta).$$

Теорема 4. Операція додавання цілих чисел є комутативною, тобто

$$(\forall \alpha, \beta \in \mathbb{Z})(\alpha \oplus \beta = \beta \oplus \alpha).$$

Теорема 5. Операція додавання цілих чисел володіє властивістю скорочення, тобто:

$$(\forall \alpha, \beta, \gamma \in \mathbb{Z})(\alpha \oplus \gamma = \beta \oplus \gamma \to \alpha = \beta).$$

Аналогічно вводять операцію множення цілих чисел. Доцільно пропонувати учням придумати означення добутку самостійно.

Означення. Добутком двох цілих чисел $\alpha \leftarrow (a;b)$ і $\beta \leftarrow (c;d)$ називається ціле число $\alpha \odot \beta \leftarrow (a;b) \odot (c;d) = (ac + bd;\ ad + bc)$, де $a, b, c, d \in \mathbb{N}$ – довільні натуральні числа.

Означення. Операція, яка ставить у відповідність двом цілим числам їх добуток називається множенням.

Введена так операція множення дає можливість вчителю обґрунтувати учням, чому працюють мнемонічні правила: «плюс помножити на мінус дає мінус», «мінус помножений на плюс дає мінус», «мінус помножений на мінус дає плюс». Також інакше учні розуміють теореми 6 – 9 справедливість яких вони раніше розуміли інтуїтивно.

Теорема 6. Операція множення цілих чисел володіє властивістю асоціативності, тобто: $(\forall \alpha, \beta, \gamma \in \mathbb{Z})(\alpha \odot (\beta \odot \gamma)) = ((\alpha \odot \beta) \odot \gamma)$.

Теорема 7. Відносно операції множення в множині цілих чисел існує нейтральний елемент, тобто: $(\forall \alpha \in \mathbb{Z})(\exists \varepsilon \in \mathbb{Z})(\alpha \odot \varepsilon = \alpha)$.

Теорема 8. Операція множення цілих чисел є дистрибутивною відносно операції додавання.

Теорема 9. Операція множення цілих чисел є комутативною, тобто:

$$(\forall \alpha, \beta \in \mathbb{Z})(\alpha \odot \beta = \beta \odot \alpha)$$

Теорема 10. Операція множення цілих чисел є скоротною, тобто:

$$(\forall \alpha, \beta, \gamma \in \mathbb{Z})(\alpha \odot \gamma = \beta \odot \gamma \to \alpha = \beta)$$

З вище вказаного можна зробити висновок, що пропонувати учням конструювати вже відомі математичні об’єкти є досить корисним завданням для розвитку їх конструктивного мислення. Навчившись моделювати математичні об’єкти на уроках математики, учні зможуть застосовувати дані навички у майбутньому.

Анотація. У статті обґрунтовано роль завдань створювати математичні моделі для розвитку мислення учнів.

Ключові слова: мислення учнів, математичні моделі.

Катеринюк Галина Дмитрівна

викладач математики обласного спортивно-гуманітарного ліцею-інтернату Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В УЧНІВ ГУМАНІТАРІЇВ

Існує думка, що математика, як предмет гуманітаріям не потрібна. На нашу думку, це глибоко помилкове судження, так як увесь світ вступив у епоху «математизації знань». З іншого боку, математика більш, ніж будь-який інший навчальний предмет в школі, здатна вплинути на розвиток логічного мислення, на розвиток багатьох якостей мислення, таких як критичність, узагальненість, спроможність до аналізу досягнень і синтезу тощо. Нарешті, такі риси, як стислість, точність і ясність, найбільше виховуються саме в процесі навчання математики. Це свідчить про те, що вивчення математики необхідне для учнів, які навчаються за різними профілями. Однак, здійснювати навчання математики при цьому потрібно особливим чином, враховуючи профіль навчання. Наприклад, задачі для гуманітаріїв мать підбиратися такі, щоб учні бачили її значущість і необхідність в інших галузях знань, навіть зовсім віддалених. Тому вчитель, який викладає математику в нематематичних профілях, має подбати про те, щоб у нього була вивірена та продумана система прикладних задач, метою якої є різноплановість, збудження інтересу, ілюстрація застосування математики в житті.

Всім нам доводилось зустрічатись з таким моментом, коли дитина не може зрозуміти як розв'язується задача, тобто скласти її математичну модель. Проте, якщо перефразувати задачу на тему грошей, «пазли» в головках дітей, особливо з гуманітарним складом розуму, стають на місця і дитина швидко орієнтується і знаходить правильний шлях розв'язання задачі. Якщо задача близька до життєвої ситуації, то вона не видається такою складною і тому не «відлякує» учнів. Тому нами створена добірка прикладних задач з математики, так чи інакше пов'язаних з грошовими розрахунками, що будуть цікавими і корисними для учнів-гуманітаріїв.

1. Вартість учнівського проїзного квитка на місяць складає 70 грн. А вартість квитка на одну поїздку складає 3 грн. Оксана придбала проїзний і зробила 45 поїздок за місяць скільки грошей вона заощадила?

2. Сирок коштує 7 грн. 40 коп. Яке найбільше число сирків можна придбати на 40 грн.?

3. Шоколадка коштує 30 грн. В супермаркеті протягом місяця діє спеціальна пропозиція: купуючи дві шоколадки, отримуєш три (одна в подарунок). Скільки шоколадок можна придбати на 190 грн. в цей місяць?

4. Школа закуповує книги по ціні 50 грн. за штуку. При купівлі більше 10 шт. магазин дає знижку 10%. Скільки книг можна купити на 1000 грн.?

5. В квартирі встановлений прилад обліку витрат холодної води (лічильник). 1 червня лічильник показував витрати 178 куб. м. води, а 1 липня – 189 куб. м. Яку суму повинен сплатити власник квартири за холодну воду за червень, якщо ціна за 1 куб. м. холодної води складає 7 грн 60 коп?

6. Хворому прописаний курс ліків, які потрібно приймати по 0,5 г три рази в день протягом трьох тижнів. В одній упаковці міститься 10 таблеток по 0,5 г. Якої найменшої кількості упаковок вистачить на весь курс лікування?

Варто на уроках математики пропонувати й інші цікаві задачі, пов’язані з повсякденним життям учнів.

Література

1. Катеринюк Г. Д. Система задач з математики прикладної спрямованості для учнів спортивно-гуманітарного профілю. // Методичний пошук. Конструювання задач та їх систем у методичній діяльності вчителя математики. // Науково-методичний збірник праць студентів. Випуск 7. Вінниця, 2017. С. 226-228.
2. 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.
3. Матяш О. І., Савченко М. Н. Прийоми профілізації навчання математики в школі // Профільне навчання: проблеми, перспективи, шляхи реалізації : матеріали Всеукр. наук.-метод. конф. (Черкаси, 6-8 квітня 2011 р.). Черкаси, 2011. С. 94–96.

Анотація. Показана можливість використання прикладних «життєвих» задач для учнів гуманітарних класів. Подана добірка різнопланових задач, що може бути використана вчителем як на уроці, так і в позаурочний час.

Ключові слова: система задач, прикладна спрямованість навчання, математичне моделювання, прикладна задача, гуманітарний профіль.

Кривоконь Ольга Анатоліївна
вчитель математики Апостолівської ЗШ №1 Дніпропетровської області

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ОБ'ЄМИ МНОГОГРАННИКІВ»

Застосування математики в усіх галузях науки, господарства і життя зі стрімким розвитком сучасних технологій значно зростає. Розглянемо добірку авторських прикладних задач, яка створена для використання на уроках геометрії в 11 класі з теми «Об'єми многогранників».

Задача 1. *Класні приміщення повинні бути розраховані так, щоб на кожного учня припадало не менше 6 м^3 повітря. Чи можна у класі, що має форму прямокутного паралелепіпеда з вимірами 8,3 х 6,25 х 3,6 м, розмістити 30 учнів, не порушуючи санітарних норм?*

Розв'язання:

Кімната має форму паралелепіпеда, тому її об'єм $V = a \cdot b \cdot c$.
$V = 8{,}3 \cdot 6{,}25 \cdot 3{,}6 = 186{,}75$(м^3). Об'єм повітря в кімнаті також дорівнює 186,75 м^3. Таким чином, на одного учня припаде об'єм: $V = 186{,}75 : 30 = 6{,}225$ (м^3).
Отже, санітарні вимоги не буде порушено.

Задача 2. *Мені купили акваріум у формі куба, який вміщує 64 л води. Я наповнив акваріум водою, не доливши 5 см до верхнього краю. Яку найбільшу кількість рибок я можу запустити, якщо для 4 рибок потрібно 10 л води?*

Розв'язання:

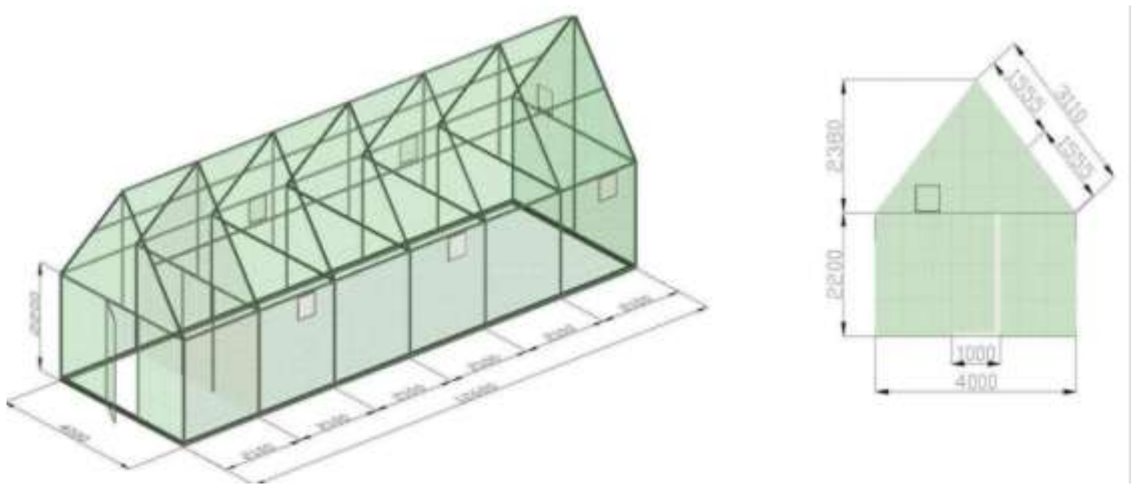
64 л = 64 дм^3, тому ребро куба дорівнює 4 дм = 40 см. Висота води
40 см – 5 см = 35 см, V = 40 см * 40 см * 35 см = 56000 см^3 = 56 дм^3 = 56 л. 56 : 10 * 4 = 22 (рибки). Відповідь: 22 рибки.

Архітекторові, щоб спорудити будинок, і всім нам, щоб здійснити ремонт оселі, потрібно також виконувати математичні розрахунки.

Задача 3. *Знайдіть об'єм навчального корпусу.*

Відповідь: 8 812 м^3

Задача 4. *Фермер-агроном Петро Працьовитий придбав теплицю для вирощування ранніх овочів. Щоб правильно розрахувати систему обігріву,*



йому необхідно знати об'єм конструкції у м^3. Він просить допомоги.

Відповідь: 170,856 м^3

Література

1. Катеринюк Г.Д. Система задач з математики прикладної спрямованості для учнів спортивно-гуманітарного профілю. // Методичний пошук

вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами I 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. 150-153.

2. 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.
3. 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: Зб. наук. праць. Вип. 26. Київ-Вінниця, 2010. С. 39–44

Анотація. Показана можливість використання прикладних задач при вивченні геометрії в 11 класі. Подана добірка авторських задач з теми «Об’єми многогранників».

Ключові слова: система задач, прикладна спрямованість навчання, математичне моделювання, практична задача.

Мицик Любов Миколаївна
вчитель математики Некрасовської ЗОШ І-ІІІ ступенів Вінницького району Вінницької області

ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ГЕОМЕТРІЇ

Вступ. Важливим завданням шкільної математичної освіти є формування в учнів системи знань, умінь і навичок, яка б виявилася дієвою та корисною у повсякденному житті. Одним із ефективних засобів формування в учнів такої системи є математичне моделювання.

Мета статті: Розглянути основні етапи та засоби формування вмінь математичного моделювання в учнів основної школи у процесі навчання геометрії.

Виклад основного матеріалу. Для набуття учнями відповідного рівня вмінь застосовувати методи математичного моделювання його навчання має бути наскрізним. Філімонова М.О. [4] розглядає такі етапи організації процесу формування вмінь математичного моделювання:

1) *пропедевтичний етап (5 – 6 класи)*, який передбачає формування уявлень про математичну модель, її види, деякі властивості; уміння будувати математичну модель до задачі або складати задачу за даною математичною моделлю;

2) *початковий етап (7 – 8 класи)*, який передбачає формування поняття про математичну модель, її види, етапи математичного моделювання; уміння будувати або добирати доцільні математичні моделі до задачі;

3) *основний етап (9 клас)*, який передбачає узагальнення знань про математичну модель, її види, етапи математичного моделювання; формування вміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології при створенні та дослідженні математичної моделі.

<u>Пропедевтичний етап вивчення математичного моделювання.</u> Шкільна геометрична освіта передбачає пропедевтику систематичного курсу геометрії в процесі навчання математики у 5–6 класах [1]. Саме у цей період в учнів формуються уявлення про основні геометричні фігури та їх властивості, уміння виконувати найпростіші вимірювання і побудови, розв'язувати задачі на обчислення значень геометричних величин (довжин відрізків, градусних мір кутів, площ фігур, об'ємів тіл). Тому понятійний апарат, графічні уміння і навички, сформовані на цьому ступені вивчення курсу, мають стати міцним підґрунтям систематичного вивчення геометрії в наступних класах.

Школярі 5–6 класів у процесі вивчення математики знайомляться з різними видами моделей, починаючи від *знако-символьних* (числовий і буквений вираз, рівняння) і закінчуючи *образними* (схеми, таблиці, малюнки,

рисунки геометричних фігур та тіл, діаграми) [2]. Що стосується геометричного матеріалу, то процес його викладання має специфічні риси:

1. Зміст курсу і методи його викладання мають опиратися на життєвий досвід і попередні знання школярів, причому основою курсу повинно бути максимальне використання наочності (моделі геометричних об'єктів, комп'ютерні презентації тощо). Тому при вивченні тієї чи іншої геометричної фігури пропонується учням знайти у класі і поза ним предмети, моделями яких вона може бути, вказати випадки у повсякденному житті, коли необхідно побудувати, наприклад, прямі (у процесі побудови будівель, доріг, насадженні дерев і т.д.), знайти периметр прямокутника (при визначенні довжини огорожі, розмірів пришкільної ділянки, футбольного поля і т.д.) тощо.

2. Система вправ має бути спрямована з одного боку на розвиток просторової уяви та абстрактного мислення, а з іншого – сприяти формуванню навичок виконання найпростіших логічних операцій.

3. Система вправ повинна включати значну частку прикладних задач, завдань на розвиток уміння бачити в навколишній дійсності геометричні фігури, здійснювати вимірювання "на око".

Дотримання вищезазначених вимог забезпечить цілісність і неперервність вивчення систематичного курсу геометрії в основній та старшій школах.

Початковий етап вивчення математичного моделювання. Геометричні фігури та їх властивості – традиційно одна з провідних змістових ліній шкільного курсу геометрії, систематичне вивчення якої відбувається у 7–9 класах. Спочатку узагальнюються наочні уявлення про найпростіші фігури, вводяться первісні поняття, формулюються аксіоми, потім вивчаються ознаки різних видів фігур.

Однією з найбільших тем змістової лінії є "Чотирикутники", методичні особливості якої з точки зору навчання школярів математичного моделювання ми і розглянемо далі. На цьому етапі навчання школярам доцільно дати означення математичної моделі, тобто: *"Математична модель – це опис* *досліджуваного об'єкта, процесу чи деякої ситуації мовою математичних понять, формул, рівнянь, відношень тощо"* [3].

Приклад застосування методів математичного моделювання до розв'язування задач:

Задача. Земельну ділянку розміром 30м×50м необхідно обнести металевим парканом, залишивши 4 м на ворота та хвіртку. Скільки секцій паркану потрібно придбати, якщо її довжина 2,5 м?

І. Побудова математичної моделі. Форму якої геометричної фігури має земельна ділянка? - *Оскільки в умові задачі вказано два виміри ділянки, то це прямокутник.*

Що слід знайти, щоб дати відповідь на запитання задачі? - *Щоб знайти кількість металевих секцій паркану, необхідно спочатку обчислити довжину самог паркану.*

Як це можна зробити? - *Для цього варто знайти периметр ділянки, тобто периметр прямокутника:* $(30 + 50) \cdot 2$

Знаючи тепер довжину паркану, як знайти кількість його секцій? - *Щоб відповісти на запитання задачі, слід обчислити довжину паркану без воріт та хвіртки і отримане число поділити на довжину однієї секції, тобто* $\big((30 + 50) \cdot 2 - 4\big): 2{,}5$

Отже, вираз $\big((30 + 50) \cdot 2 - 4\big): 2{,}5$ є знако-символьною моделлю задачі.

ІІ. Розв'язування задачі в межах математичної моделі. Обчисливши значення числового виразу, отримуємо:$\big((30 + 50) \cdot 2 - -4\big): 2{,}5 = (80 \cdot 2 - 4): 2{,}5 = 156: 2{,}5 = 62{,}4$

ІІІ. Інтерпретація отриманого розв'язку Оскільки придбати 62,4 секцій металевого паркану неможливо, то округлюємо результат з надлишком і отримуємо 63 секції.

Отже, по закінченню вивчення курсу геометрії у 7–8 класах можна очікувати, що в учнів будуть сформовані розширені уявлення про планіметричні фігури як математичні моделі; навички побудови кількох видів образних моделей: схем, таблиць, малюнків, зображень геометричних фігур та їх комбінацій; розширені уявлення про деякі властивості моделі; навички застосування методів математичного моделювання до доведення теорем і розв'язування задач.

Основний етап вивчення математичного моделювання. Особливі проблеми у школярів 9-ого класу викликає розуміння поняття «вектор». Перш за все слід наголосити школярам, що вектор – це математична абстракція об'єктів, що характеризуються величиною і напрямом, тобто їх математична модель. Після відпрацювання навички виконання дій з векторами потрібно запропонувати школярам кілька задач прикладного характеру, як правило, вони тісно пов'язані з фізикою.

1. Група туристів вирішила прогулятися вздовж річки. Спочатку вони пройшли на південь 300 м. Після того, як перетнули міст, вирушили вздовж річки в південно-східному напрямку і подолали ще 200 м. Яке переміщення здійснили туристи? Який шлях вони подолали?

2. Під яким кутом потрібно направити човен до берега, щоб перебратися на другий берег річки найкоротшим шляхом, коли відомо, що власна швидкість човна 25 м/хв, швидкість течії 10 м/хв, а ширина річки 250 м? Як довго відбуватиметься переправа?

3. Велосипедист рухається зі швидкістю 15 км/год у північному напрямку, і йому здається, що південно-східний вітер зі швидкістю 9 км/год направлений до нього під кутом 15º. Знайти справжній напрям вітру.

Застосування векторів до розв'язування задач сприяє формуванню в учнів навичок абстрагування та дослідницької роботи, встановленню міжпредметних зв'язків, а також підвищенню загального рівня математичної культури [4].

Отже, по закінченню вивчення курсу геометрії у 9 класі можна очікувати, що в учнів будуть сформовані поняття математичного моделювання, математичної моделі, її видів, етапів побудови, навички застосування методів математичного моделювання до доведення теорем, розв'язування задач та розробки і виконання проектів.

Висновки. Формування уявлення про математичне моделювання має супроводжувати вивчення більшості тем шкільного курсу математики, зокрема обов´язково бути задіяним при формуванні понять, доведенні теорем, розв'язуванні задач з геометрії. Найбільш доцільним є застосування активних методів, які б для молодших підлітків були спрямовані на стимулювання і підтримку інтересу до предмету; для середнього підліткового віку – на практичне застосування знань; для старших підлітків – на наукові засади предмету.

Література

1. Волчаста М.М. Наступність у вивченні геометричного матеріалу в початковій та основній школі. – Дис. канд.пед.наук. – К., 2003. – 235 с.
2. Гібалова Н.В. Методична система навчання учнів 5 – 6 класів елементів геометрії. – Дис. канд..пед.наук. – К., 2000. – 237 с.
3. Філімонова М.О. Елементи математичного моделювання у процесі вивчення геометричного матеріалу в 5 – 6 класах / М.О. Філімонова, В.О.Швець // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – Budapest, 2013. – №5. – С. 149–152.
4. Філімонова М.О., Швець В.О. Математичне моделювання в курсі математики основної школи: зміст і вимоги до підготовки учнів// Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 34. – Донецьк: Вид-во ДонНу, 2010. – С. 72 – 76.

Анотація.В статті розглянуто основні етапи та засоби формування вмінь математичного моделювання в учнів основної школи у процесі навчання геометрії. Наведено приклади прикладних задач, які можна розв'язувати на уроках геометрії в основній школі.

Ключові слова: математичне моделювання, процес навчання геометрії, прикладні задачі, основна школа.

Мельничук Вікторія Миколаївна
Вчитель математики КЗ «Фізико-математична гімназія №17 ВМР»

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ GOOGLE FORMS НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Постановка проблеми. У Законі України "Про освіту" визначено напрями розвитку національної системи освіти, спрямовані на підвищення інтелектуального потенціалу нації, виховання творчої особистості, здатної брати активну участь у розбудові української держави [5]. Значний потенціал для досягнення цієї мети має шкільний курс математики.

У зв'язку з цим важливого значення набула потреба ознайомлення учнів з одним із найважливіших математичних методів наукового дослідження навколишньої дійсності – методом математичного моделювання. У цьому контексті пріоритетне значення мають цілі навчання математики у школі, спрямовані на формування в учнів умінь будувати математичні моделі найпростіших реальних явищ і процесів.

На сучасному етапі розвитку шкільної математичної освіти в умовах особистісно-орієнтованого навчання, рівневої і профільної диференціації проблема навчання учнів розв'язування задач методом математичного моделювання є актуальною і потребує ґрунтовного дослідження [4].

Зазначеній проблемі присвячено багато праць відомих учених-математиків і методистів: М. Ігнатенка, Л. Соколенко, З. Слєпкань, С. Варданяна, Г. Глейзера, Г. Дорофеева, Н. Терешина, Г. Бевз, Л. Лук'янова та ін. Недостатньо уваги, на нашу думку, в дослідженнях приділено проблемі навчання учнів побудови математичної моделі, зокрема переформулювання прикладної задачі з природної мови тієї галузі, де вона виникла, мовою математики.

Мета даної статті: показати можливість використання сервісу Google Forms на уроках математики, дослідити можливості практичного застосування даного сервісу до розв'язування задач.

Виклад основного матеріалу. Математичне моделювання – потужний метод пізнання зовнішнього світу. Він ґрунтується на застосуванні математичної моделі як засобу дослідження реальних об'єктів, процесів чи явищ і полягає у здійсненні певної послідовності етапів. Етапи математичного моделювання за суттю в усіх дослідників схожі й досить широко висвітлені в науковій та навчальній літературі. Для прикладу, В. О. Швець виділяє такі етапи розв'язування прикладної задачі у школі методом математичного моделювання [3]:

1. *Створення математичної моделі* – переклад задачі з природної мови тієї галузі, де вона виникла, мовою математики.

2. *Дослідження математичної моделі* – розв'язування отриманої математичної задачі.

3. *Інтерпретація розв'язків* отриманих результатів, тобто переклад розв'язку математичної задачі з мови математики мовою тієї галузі, де вона виникла.

Найбільш складним для учнів є перший етап. Основна складність для учнів у процесі математизації тексту прикладної задачі полягає у правильному доборі математичної моделі, якою може бути рівняння, нерівності або їх системи, функції тощо.

Формування навичок математичного моделювання під час розв'язування прикладних задач потрібно розпочинати ще в 5-6 класах, а у 7 класі – вдосконалити отримані вміння [1]. У 5-6 класах основним методом розв'язування задач є виконання послідовних дій. Тоді як, після засвоєння у 6 класі основних методів розв'язування лінійних рівнянь з однією змінною, учням потрібно засвоїти сфери використання отриманих знань. Для цього слід розглянути низку прикладних задач на уроках математики, які раціональніше розв'язувати за допомогою рівнянь.

Форми організації роботи на таких уроках можуть бути різними. Зокрема, для проведення проміжних підсумків вивчення теми «Розв'язування задач за допогомою рівнянь» вчитель може скористатися тестовою формою роботи. Створення тестів у Google Farms дає можливість одразу на уроці зробити аналіз вказаних відповідей учнів та попередити можливі подальші помилки. Вчитель може відкрити таблицю відповідей учнів та одразу проговорити можливі способи розв'язання та неточності. Оскільки найбільше труднощів виникає на етапі створення математичної моделі задачі, то доцільно тести підбирати такі, щоб учнів вказували рівняння, які потрібно скласти для розв'язання задачі. Таким чином, на уроці буде розв'язана більша кількість задач. Для активізації уваги учнів доцільно підбирати задачі, які стосувалися б їх особисто, тобто вчителю варто переформулювати умову задачі під окремо взятий клас та учнів. Такий прийом мотивує учнів шукати шляхи розв'язання поставленої задачі із більшим інтересом.

Для реалізації самостійної роботи на уроці можна використати гаджети учнів. Діти можуть відкрити завдання на смартфонах, зробити необхідні записи у зошитах та вказати лише правильну відповідь. І вчитель одразу на уроці може оцінити старання учнів.

Для швидкого доступу до тесту доцільно створити QR-код за допомогою «генератора QR-кодів», які є у вільному доступі в Інтернеті та показати його на мультимедійній дошці Учні розпочинають виконання завдань, просканувавши даний код.

Один із варіантів такого тесту представлено за посиланням https://goo.gl/forms/SQ6QtHwW1yphk92b2 або за QR-кодом (рис. 1).

Така форма роботи на уроці не є досконалою. Під час організації такого уроку варто врахувати можливості учнів щодо роботи з гаджетами. На такий випадок варто мати кілька друкованих екземплярів тесту. Також слід перевірити чи є можливості забезпечити учнів (за необхідності) доступом до мережі Інтернет.

Рис. 1. Розв’язування задач

Висновки. В наш час відбувається "математизація" усіх сфер життя, навіть таких, які вважались нематематичними. А спеціальності, пов’язані з економікою, технікою, інформаційними технологіями та інші, потребують від молодого спеціаліста поглибленої математичної підготовки. Саме тому з’явилася ознайомлення учнів з методом математичного моделювання.

Наведені задачі допомагають засвоїти метод математичного моделювання та допоможуть вчителю оцінити яка кількість дітей засвоїла пройдений матеріал. Включення прикладних задач у навчальний процес сприятиме розвитку у школярів прийомів дослідницької роботи, побудови математичних моделей, а також формування грамотності учнів у представленні результатів своєї праці. Форма роботи на уроці, представлена у статті, активізує увагу учнів та сприяє зацікавленості предметом. Проте слід зауважити, що вона має і низку своїх проблем та недоліків. Запропонований тест може бути використаний як додаткове домашнє завдання або на етапі актуалізації опорних знань учнів з подальшим коментуванням.

Література

1. Волкова Т. В. Використання математичного моделювання у задачах шкільного курсу / Тетяна Володимирівна Волкова. – Дніпропетровськ, 2014. – 41 с.

2. Кирилюк, Л.Л. Використання математичного моделювання при розв’язуванні задач у курсі алгебри основної школи / Л.Л.Кирилюк // Вересень. – 2009. – № 3-4 (48-49). – С. 72-78.
3. Швець, В.О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу математики / В.О.Швець // Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009. – № 32. – С. 16-23.
4. Війчук Т. І. Навчання учнів створенню математичних моделей у процесі розв’язування прикладних задач у 5-9 класах [Електронний ресурс] / Т. І. Війчук // Народна освіта. Електронне наукове фахове видання – Режим доступу до ресурсу: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=1179.
5. Закон України "Про освіту" [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19.

Анотація У статті продемонстровано як за допомогою сервісу Google Forms можна перевірити розуміння учнів з деякої теми. Розкрито основні етапи розв’язування задач методом математичного моделювання та необхідність даного методу в житті.

Ключові слова: Математичне моделювання, Google Forms, QR- коди, розв’язування задач.

Наконечна Людмила Йосипівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського старший, викладач кафедри алгебри та методики навчання математики
Дубик Альбіна Ігорівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

СИСТЕМА ВПРАВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТОТОЖНІХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ВИРАЗІВ

У концепції нової української школи зазначається, що “Компетентність – динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність”. Тому однією із складових математичної компетентності є навички та уміння. Основним засобом формування в учнів навичок і вмінь є вправи. Під поняттям "вправи" розуміють цілеспрямоване багаторазове повторення учнями певних дій та операцій з метою формування навичок і вмінь.

Формування вмінь і навичок перетворювати вирази значною мірою залежить від підібраної системи вправ. Тому в процесі навчання не одноразово постає питання, які вправи обрати, щоб якнайкраще сформувати вміння на практиці і якнайглибше закріпити вивчений матеріал.

Достатньо важливим при виборі вправ вчителем на конкретному уроці математики, зокрема і тригонометрії, є продумування системи завдань, їхньої послідовності, тієї методики, яка буде супроводжувати подання та розв’язування тієї чи іншої вправи, обговорення результатів, оформлення розв’язання та інше. Вимоги до підбору системи вправ стосуються і теми тотожні перетворення тригонометричних виразів.

Мета даної статті: відібрати та обґрунтувати систему вправ на тотожні перетворення тригонометричних виразів, які містять тригонометричні функції одного аргументу.

Цілеспрямованість вправ забезпечується правильним педагогічним керуванням. Стихійне, некероване повторення дій може не привести до їх удосконалення.

Аналіз літератури з теми дослідження дає можливість виокремити основні вимоги до системи вправ:

- ✓ адекватність змісту (типовість вправ системи до теми, що вивчається, відповідність вправ програмному матеріалу, відображення в них теоретичних питань, орієнтація для здійснення навчальних функцій),
- ✓ повнота (є вправи на всі поняття і факти, що вивчаються, забезпечення системою реалізацій як загальних, так і конкретних цілей навчання); зростання рівня складності – перша вправа системи є елементарною, а кожна наступна, складніша за попередню; доступність – кожна вправа системи має бути посильна учневі в цілях збереження інтересу до її розв'язання;
- ✓ різноманітність – для того, щоб уникнути зниження інтересу, уваги і активності учнів, в систему мають бути включені вправи, різноманітні по формі, змісту і способу розв'язування [2].

Відповідно до вище перерахованих правил і вимог щодо системи вправ ми пропонуємо таку добірку завдань з теми: «Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу». Найперше знайомство з цими формулами відбувається в 8 класі при вивченні теми: «Розв'язування трикутників», тому частково учні з ними знайомі. Для формування міцних знань і вмінь використовувати дані формули при тотожних перетвореннях тригонометричних виразів пропонуємо таку систему вправ:

Вправа 1. Замість зірочки вставте відповідний вираз:

1) $sin^2\alpha + * = 1;$ 2) $tg\alpha = \frac{sin\alpha}{*};$

3) $tg\alpha \cdot ctg\alpha = 1$; 4) $* = \frac{1}{ctg\alpha}$;

5) $1 + * = \frac{1}{cos^2\alpha}$; 6) $* + ctg^2\alpha = \frac{1}{sin^2\alpha}$.

Дана вправа відноситься до усних вправ і сприяє гарному засвоєнню формул, що виражають співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.

Вправа 2. Чи можуть одночасно виконуватися рівності:

1) $sin\alpha = \frac{2}{3}$, $cos\alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$;

2) $tg\alpha = 4, ctg\alpha = 0{,}25$;

3) $cos\alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}, ctg\alpha = \sqrt{2{,}5.}$

Розв'язання.

1) Перевіримо виконання тотожності $sin^2\alpha + cos^2\alpha = 1$:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} + \frac{5}{9} = \frac{9}{9} = 1.$$

Отже, дані рівності можуть виконуватися одночасно.

2) Перевіримо виконання тотожності: $tg\alpha \cdot ctg\alpha = 1$: $4 \cdot 0{,}25 = 1$.

3) З тотожності $ctg\alpha = \frac{cos\alpha}{sin\alpha}$ маємо $sin\alpha = \frac{cos\alpha}{ctg\alpha}$.

Тоді $sin\alpha = \frac{\sqrt{5}}{3} : \sqrt{2{,}5.} = \frac{\sqrt{5}}{3} : \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$.

Перевіримо виконання тотожності $sin^2\alpha + cos^2\alpha = 1$:

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right)^2 = \frac{2}{9} + \frac{5}{9} = \frac{7}{9} \neq 1.$$

Важливо при виконанні вправи учнями вимагати аргументувати свою думку щодо розв'язування даної вправи. Оскільки формування вмінь і навичок розпочинається від найлегших завдань, то попередня вправа дає змогу побачити хід перетворення, застосування формул на нескладних прикладах. Виконання даної вправи дозволяє побачити співвідношення між різними тригонометричними функціями одного аргументу.

Вправа 3. Спростити вираз: 1) $sin^2t + cos^2t + tg^2t$; 2) $\frac{cos^2 2\alpha - 1}{1 - sin^2 2\alpha}$;

3) $\frac{1}{cos^2\varphi} - tg^2\varphi - sin^2\varphi$; 4) $\frac{sin\frac{\alpha}{2}}{tg\frac{\alpha}{2}}$; 5) $\left(cos\frac{\alpha}{2} - 1\right)\left(cos\frac{\alpha}{2} + 1\right)$;

6) $\sqrt{\cos^2\alpha(1+tg\alpha)+\sin^2\alpha(1+ctg\alpha)}$, якщо $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

Використання завдань такого виду дозволяє не лише при перетворенні застосовувати тригонометричні формули, а й пригадати алгебраїчні перетворення, а також використовувати формули скороченого множення.

Вправа 4. 1)Обчислити $\sin\alpha$ і $ctg\alpha$, якщо $\cos\alpha = -\frac{5}{13}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

2)Обчислити $\sin x$, $\cos x$, tgx, якщо $ctgx = -\frac{3}{4}$, $\frac{\pi}{2} < x < \pi$.

На практиці часто потрібно доводити тригонометричні тотожності. Такі доведення пов'язані з виконанням тотожних алгебраїчних перетворень та використання тригонометричних формул. Відповідно, слід зазначити, що вправи на доведення необхідно включати в систему вправ:

Вправа 5. Доведіть тотожність:

$$\left(sin\alpha + \frac{1}{sin\alpha}\right)^2 + \left(cos\alpha + \frac{1}{cos\alpha}\right)^2 - (tg^2\alpha + ctg^2\alpha) = 7.$$

При доведенні тотожностей потрібно поступово виконувати кожне перетворення тригонометричних виразів, коментувати звідки саме ми отримуємо такий результат, на які формули опираємося.

Вправи на спрощення такого типу дають можливість не тільки повторювати раніше вивчений матеріал стосовно виконання тотожних перетворень, а і сформувати якісні знання та вміння оперувати відносно складними і громіздкими виразами.

Висновки. Правильно обрана система вправ при формуванні вмінь і навичок учнів виконувати тотожні перетворення тригонометричних виразів має важливе значення. На кожному з етапів формування нових знань та вмінь мають місце певний вид вправ, причому кращим варіантом буде застосування спочатку відносно простих вправ, потім складніших.

Література

1. Мерзляк А.Г., Тригонометрія: вчимося розв'язувати задачі / Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Рабінович Ю.М., Якір М.С. // К.: Генеза, 2008. — 352 с.
2. Наконечна Л.Й. Система задач як засіб розвитку пізнавальної самостійності майбутніх учителів математики / Наконечна Л.Й. // Науковий вісник Південноукраїнського державного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського (збірник наукових праць). – № 6-7. – Одеса, 2008. – С. 184-188.

Анотація. У статті запропоновано добірку завдань з теми: «Тотожні перетворення тригонометричних виразів» для формування умінь учнів перетворювати вирази, що містять тригонометричні функції одного аргументу».

Ключові слова: система вправ, математична компетентність, формування вмінь, перетворення тригонометричних виразів.

Чукарук Інна Юріївна

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЦІННІСНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕНІ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТІ У ПРОСТОРІ

Вступ. В умовах впровадження освітньої реформи важливо передбачити шляхи, за якими проходитиме розвиток громадянських компетентностей людини. Наразі вони прописані у Концепції розвитку громадянської освіти в Україні [6]. Найбільш успішними на ринку праці в найближчій перспективі будуть фахівці, які вміють навчатися впродовж життя, працювати в команді та критично мислити [1]. Тому формування соціальної компетентності та громадянської відповідальності сьогодні є важливим та актуальним, зокрема для формування критичного мислення учнів, оскільки соціальна і громадянська компетентності формують в учнів уміння: висловлювати власну думку, слухати і чути інших, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів; ставлення: відповідальність за спільну справу; та реалізується такими навчальними ресурсами: завдання соціального змісту [3].

Мета статті. Дослідити засоби формування соціальної і громадянської відповідальності на уроках стереометрії в старшій школі при вивчені перпендикулярності у просторі.

Виклад основного матеріалу. Випускник нової української школи це особистість яка усебічно розвинена, здатна до критичного мислення та патріот з активною позицією [1]. Згідно навчальної програми, виокремлюється наскрізна лінія ключових компетентностей «Громадянська відповідальність», яка є засобом інтеграції ключових і загальнопредметних компетентностей. Ця наскрізна лінія освоюється в основному через колективну діяльність (дослідницькі роботи, роботи в групі, проекти тощо), яка поєднує математику з іншими навчальними предметами і розвиває в учнів готовність до співпраці [3]. Геометричний зміст шкільного курсу математики старшої школи має можливість формувати як математичні компетентності учнів так і формувати соціально-ціннісні компетентності [2]. На думку В. Г. Бевз, зміст задач для формування в учнів громадянської відповідальності на уроках математики має складатись із таких галузей: права і обов’язки людини, права дитини; роль законів у житті суспільства; демократичні та національні цінності; роль ЗМІ у суспільному житті; участь громадян у житті громади і суспільства; необхідність суспільно значимих дій і вчинків; співпраця та спілкування з іншими людьми; повага до державних символів, історії, культури; економічні чинники розвитку суспільства; необхідність засвоєння знань, зокрема історичних і політико-правових [1]. Для розвитку критичного мислення та формування соціальної і громадянської компетентності на уроці геометрії в 10 класі для колективної діяльності учнів на уроці, а саме роботи у групах, пропонуємо наступну добірку задач. Під час такої роботи фактично всі учні залучені до процесу пізнання. У цій добірці задачі відповідають змісту «необхідність суспільно значимих дій і вчинків», «співпраця та спілкування з іншими людьми».

1. Перпендикулярність стіни перевіряють за допомогою виска (шнур з тягарцем). Якщо він щільно прилягає до її поверхні, вважають, що вертикальність витримано. Чи правильно це? На чому ґрунтується такий спосіб перевірки?

2. У будинку кубічної форми, довжина ребра якого дорівнює а, для проведення ремонтних робіт потрібно знайти відстань між ребром і діагоналлю бічної стіни, якщо ребро і стіна не мають спільної точки.

3. Як намітити лінії, по яких потрібно відпиляти частину балки, щоб площина розрізу була перпендикулярна до будь-якого ребра цієї балки?

4. Для виготовлення незвичайної прикраси, потрібно підібрати камінь, який буде поміщено у каркас трикутної піраміди, бічні ребра якої попарно перпендикулярні й дорівнюють a, b, c, для цього необхідно визначити об’єм цієї піраміди.

5. Щоб перевірити вертикальність стовпа, спостереження ведуть з двох пунктів, які не лежать на одній прямій з основою стовпа. Обґрунтувати такий спосіб перевірки.

6. Квадратну стальну платформу товщиною 5 м і площею 4 $м^2$ підвішено горизонтально на чотирьох тросах. Довжина кожного троса 2 м. Обчислити кути нахилу тросів до платформи. Чи вміститься на цю платформу циліндричний бак, висота якого 0,9 м, а діаметр основи 0,6 м?

7. Доведіть, що коли всі бічні ребра піраміди утворюють із площиною основи рівні кути, то основою піраміди є многокутник, навколо якого можна описати коло, і вершина піраміди проектується в центр цього кола. Наведіть приклади зазначеної конструкції з реального життя.

8. Для будинку прямокутної форми треба зробити чотирисхилий дах. Розміри даху такі: *AB=2a м*, *BC=2b м*. Усі схили даху утворюють з горизонтом однаковий кут *α*. Знайти, скільки квадратних метрів заліза потрібно для даху,

коли на шви й відходи передбачається витрата заліза, що становить k % від площі даху.

9. Якої висоти повинен бути ліхтарний стовп на присадибній ділянці, яка має форму рівнобедреної трапеції з основами 16 см і 30 см, якщо відстань від ліхтаря до кожної із сторін ділянки дорівнює 17 см. [5], [4].

Висновки. Колективна діяльність учнів на уроці, а саме робота в групах з елементами виступу перед аудиторією формує в учнів уміння логічно та критично мислити, чітко та лаконічно висловлювати власну думку, слухати і чути інших, робити висновки та аналізувати, відстоювати та аргументувати свою позицію, змінювати її на основі доказів, з повагою відноситись до інших.

Література

1. Бевз В.Г. Інноваційне навчальне середовище підготовки майбутніх учителів математики/ Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики». – Вінниця: ТОВ «Ніланд-ЛТД», 2018. – С. 15-17
2. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf
3. 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.
4. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів (початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу) загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/matematika-poglibl-rivenfinal.docx

5. Нелін Є.П. Геометрія (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 240 с. : іл.
6. Швець В.О., Прус А.В. Теорія та практика прикладної спрямованості шкільного курсу тереометрії: Навчальний посібник. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 156 с.
7. Шляхи розвитку громадянських компетентностей людини [Електроннй ресурс] – Режим доступу - https://mon.gov.ua/ua/news/uryad-shvaliv-koncepciyu-yaka-viznachatime-shlyahi-rozvitku-gromadyanskih-kompetentnostej-lyudini

Анотація. У статті розглянуто засоби формування соціально-ціннісних компетентностей та засоби розвитку критичного мислення учнів на уроках стереометрії при вивченні перпендикулярності у просторі.

Ключові слова: соціально-ціннісні компетентності, соціальна компетентність, громадянська відповідальність, критичне мислення.

Ігнатій В'ячеслав Григорович
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ З ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ»

Постановка проблеми. На уроках математики ми розв'язуємо математичні проблеми, навички вирішення яких згодом будуть сприяти вирішенню виникаючих життєвих проблем. Для того щоб домогтися успіху в житті, в професії від учня потрібно майже те ж, що і для успіху в математиці: здатність логічно мислити, винахідливість, здатність виділити в умовах завдання істотну інформацію. Такі навички необхідні як в практичному житті кожної людини, так і в науці [3].

Аналіз досліджень і публікацій. Розробці теоретичних основ розвивального навчання з математики присвячені спеціальні дослідження Х. Ганєєва, Н. Істоміної, Л. Петерсон, З. Слєпкань. Організація роботи учнів старшої школи знайшла певне відображення в публікаціях А. Бронникової, І. Ліпатникової, Г. Поляк, Я. Чекмарьова.

Мета статті. Розкрити можливості використання алгебраїчних прикладних задач у формуванні математичної компетенції в учнів старшої школи.

Виклад основного матеріалу. Природно, що в шкільному віці повинні набуватися навики переходу від мимовільної пам'яті до пам'яті довільної. Проте, в цьому переході цінна не стільки навмисність заучування, скільки можливість в потрібний момент відтворити конкретний матеріал, тобто цілеспрямована вибірковість відтворення. Але саме ця, така бажана якість, найчастіше відсутня в пам'яті школяра.

Усні та письмові вправи ґрунтуються на розвивальному навчанні, в якому зберігання інформації розглядається не як мета, а як засіб, що забезпечує можливість реалізації основної функції пам'яті - використання необхідної інформації з метою ефективнішого пристосування людини до умов навколишнього середовища [1, с. 54-55].

Вправи дозволяють так організувати навчальний процес, що в результаті їх виконання учні отримують цілісну осмислені картинку даного явища. Це забезпечує можливість не тільки надійно утримувати в пам'яті, але і відтворювати саме ті фрагменти, які виявляються необхідними в процесі проходження подальших кроків пізнання. Організація роботи учнів на уроках алгебри сприяє оволодінню учнями системою математичних знань і вмінь, необхідних у практичній діяльності, для вивчення суміжних дисциплін, а також для продовження освіти. Для більш міцного, глибокого вивчення і засвоєння навчального матеріалу учитель повинен використовую на уроках алгебри усні та письмові завдання, які є дієвим інструментом розвитку математичної компетентності учнів. Безумовно, вони не можуть повністю замінити письмові роботи з математики, тому в навчальному процесі треба поєднувати ці види робіт. Зауважимо, що більшість обчислювальних операцій, варто навчити учнів виконувати усно. Звичайно, для цього потрібно відпрацювання такого навику до автоматизму. [2, с. 20-22]

Науковці пропонують технологію організації навчальної діяльності учнів, пов'язаної з виконанням вправ:

1) вправи необхідно підбирати не випадково, а обдумано і цілеспрямовано:

а) для уточнення нових понять, термінів, для кращого з'ясування математичних властивостей, встановлення залежності між математичними об'єктами;

б) для відпрацювання вмінь обґрунтовувати свої міркування, висновки;

в) для розвитку навичок обчислювального змісту;

г) для повторення і закріплення в пам'яті пройденого.

2) запитання і матеріал для вправ не повинні бути шаблонними і повторюватися в одному і тому ж вигляді або формі;

3) привчати учнів виконувати обчислення не тільки в спеціально відведений час, а постійно вимагати від учнів виконання всіх нескладних обчислень без записів;

4) до процесу розв'язування вправ важливо залучити всіх учнів класу. Учитель повинен бути впевнений, що працюють активно всі учні, й спосіб розв'язання всім зрозумілий;

5) завдання для вправ повинні бути заздалегідь виписані на окремих аркушах, або на дошці, або виведені на екран, щоб кожен учень бачив дані завдання протягом всієї усної роботи;

6) усне виконання вправ має чергуватися з письмовим виконанням вправ аналогічного типу;

7) необхідно дотримуватися паузи для того, щоб учні могли обдумали розв'язання задачі [6].

У курсі алгебри систему прикладні задачі використовують для: формування та контролю обчислювальних навичок; активізації знань учнів при вивченні нового матеріалу; формуванні прийомів логічного мислення; систематизації та узагальнення знань; закріплення знань через складання прикладів учнями.

При вивчені теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики» прикладні задачі пропонують для відпрацювання основних понять. Наприклад:

1. У вазі лежать 3 яблука і 2 груші – усі різних сортів. Скількома способами можна вибрати 1) один із фруктів; 2) пару з одного яблука і однієї груші?

2. Із 120 студентів 63 відвідують секцію легкої атлетики, 75 – займаються туризмом, 12 студентів не відвідують ці секції. Скільки студентів, які займаються і відвідують секцію легкої атлетики одночасно?

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 навмання? [5]

Також, досвідчені вчителі до системи задач на закріплення того чи іншого твердження включають задачі, які провокують учнів на помилку, допомагаючи виявити і ліквідувати ті помилкові асоціації, які у них могли виникнути.

Прикладні задачі руйнують стандартність мислення постійним залученням учнів в аналіз початкової інформації, прогнозуванням помилок і провокацією на їх на цій основі. Основним же вважаємо залучення самих учнів при роботі з інформацією до створення орієнтованої основи, яка із самого початку зміщує акценти навчального процесу з необхідності запам'ятовувати на необхідність уміння застосовувати інформацію і тим самим сприяє переходу учнів з рівня репродуктивного засвоєння на дослідницький рівень [4].

Висновки: Прикладні задачі з теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики» дозволяють учням легко побачити суть явища, не втрачати його на шляху маніпулятивних перетворень, пояснювати і коментувати їх виконання. Крім того, прикладні задачі дозволяють урізноманітнити форми уроків з алгебри: в першу чергу – це включення елементів цікавості, зокрема – дидактичних ігор. 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 прикладні задачі на уроках алгебри, допомагає розвивати математичну компетенцію в учнів старшої школи.

Література

1. Ганеев Х. Пути реализации развивающего обучения математике в средней школе / Х. Ганеев. – Екатеринбург: УрГПУ, 1997. – 102 с.
2. Ганеев Х. Теоретические основы развивающего обучения математике / Х. Ганеев. – Екатеренбург : УрГПУ, 1997. – 160с.
3. Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и ее изучении / Л.Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1977. – 65 с.
4. Ліпатникова І. Роль усних вправ на уроках математики / І. Ліпатникова // Початкова школа. – 1998. – №2. С. 34-38
5. Рибальченко В.В. Елементи комбінаторики (11 кл.) / В. В. Рибальченко – Полтава. 2010. – 37 с.
6. Формування компетентностей на уроках математики / О. М. Ткаченко, І. М. Кожевнікова, Л. П. Шатохіна // Математика в школах України. – 2014. – № 6 (414). – С. 2-3.

Анотація. *У* статті здійснено аналіз можливостей прикладних задач у процесі навчання математики учнів старшої школи.

Ключові слова. Вправи, прикладні задачі, методика навчання математики, математична компетентність.

Ткаченко Олена Станіславівна
вчитель математики Загальноосвітня школа I-II ступенів № 6 Покровської міської ради Донецької області

РОЛЬ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНО-КОМПЕТЕНТНОЇ ОСОБИСТОСТІ

Місце освіти в суспільному житті України було, є і буде об'єктом досить запеклих дискусій, адже навіть пересічний громадянин держави поступово починає усвідомлювати, що освіта є джерелом добробуту для нього, а надто – для його дітей.

Нині стало очевидним, що «технологія» майбутнього вимагає не мільйонів поверхово підготовлених людей, готових виконувати одноманітну роботу…а людей, які матимуть критичне мислення, які зможуть знаходити свій шлях у новому оточенні, які досить швидко встановлюватимуть нові стосунки в реальності, що постійно змінюється. Тому одне із першочергових завдань шкільної математичної освіти полягає в опануванні учнями такою системою математичних знань, умінь і навичок, яка б виявилася корисною у повсякденному житті та достатньою для формування наукового світогляду школярів, їх інтелектуального розвитку та готовності до вибору майбутньої професії [3].

Механізми дослідження методів математичного моделювання та їх використання в різних галузях науки і техніки знайшли відображення у працях В.М. Глушкова, Б.В. Гнеденка, А.М. Колмогорова, Г.М. Морозова, А.М. Тихонова та інших дослідників.

Дієвим заходом реалізації математичного моделювання на практиці є розв'язування прикладних задач. Основні положення прикладної спрямованості шкільного курсу математики розкрито у роботах Г.П. Бевза, Г.М. Возняка, Ю.М. Колягіна, В.В. Фірсовата інших науковців. Розробкою сучасних технологій розв'язання проблеми прикладної спрямованості шкільного курсу математики займаються С.М. Лук'янова, Л.С. Межейнікова, А.В. Прус, Л.О. Соколенко, В.О. Швецьта інші математики-методисти.

Одним із основних напрямків сучасної освіти є формування практично компетентної особистості, яка володіла б уміннями моделювати реальні процеси та явища, зокрема економічно-фінансові, аналізувати і порівнювати дані, прораховувати ризики, інтерпретувати результати, працювати зі знако-символьним представленням інформації і т.п. Тому формування в учнів знань, умінь і навичок математичного моделювання є одним із першочергових завдань школи. Реалізувати його можна, насамперед, у процесі навчання предметів політехнічного циклу (математики, фізики, хімії, біології, географії), а також інших предметів (трудового навчання, малювання і т.д.) [5].

Під час розв'язування прикладних задач школярі найчастіше спрямовують свої зусилля на відшукання готової математичної моделі, а її прикладна спрямованість чи життєва інтерпретація залишаються поза увагою.

Формування уявлення про математичне моделювання більшою мірою має супроводжувати вивчення більшості тем шкільного курсу математики, зокрема бути задіяним при формуванні понять, доведенні теорем, розв'язуванні задач [2].

Для набуття учнями вмінь застосовувати методи математичного моделювання його навчання має бути наскрізним і організованим за такими етапами:

- пропедевтичний (5–6 класи) передбачає формування уявлень про математичну модель, її види, деякі властивості; уміння будувати математичну модель до задачі або складати задачу за даною математичною моделлю;
- початковий (7–8 класи) передбачає формування поняття про математичну модель, її види та етапи математичного моделювання; уміння будувати або добирати доцільні математичні моделі до задачі;

- основний (9 клас) передбачає узагальнення знань про математичну модель, її види та етапи математичного моделювання; формування уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології при створенні та дослідженні математичної моделі, представляти чисельні результати за допомогою наближених обчислень;
- дослідницький передбачає більш глибоке вивчення математичного моделювання на гуртках, факультативах і написання наукових робіт в системі діяльності Малої академії наук.

Оволодіння методами математичного моделювання передбачає формування в учнів знань, умінь і навичок на основі спрощеної, адаптованої до розуміння школярів, схеми діяльності математичного моделювання, яка включає три етапи:

І етап. Побудова математичної моделі (формалізація).

ІІ етап. Розв’язування задачі в межах математичної моделі (дослідження або аналіз моделі).

ІІІ етап. Інтерпретація одержаного розв’язку (синтез результатів).

Формування вмінь математичного моделювання через цикли прикладних задач може відбуватись у процесі навчання не тільки математики, а й кожного з природничо-математичних предметів. Це сприяє міжпредметному узагальненню набутих учнями знань і вмінь, формуванню в них уявлень про універсальний характер математичних методів дослідження, зокрема методу математичного моделювання, можливості їхнього ефективного застосовуються для вивчення різних за своєю природою об’єктів, явищ і процесів [4].

Ефективному формуванню в учнів умінь математичного моделювання сприяє також виконання сучнями творчих завдань на складання математичних, фізичних, біологічних, економічних тощо задач із різним змістом за заданою математичною моделлю [3].

Ще однією важливою складовою в системі навчання школярів методам математичного моделювання є використання методу проектів, який орієнтований на самостійну діяльність учнів (індивідуальну, парну, групову) у відведений для цього час (від декількох хвилин уроку до декількох тижнів, а іноді й місяців), дозволяє узагальнити та систематизувати знання учнів про математичне моделювання на кожному з етапів навчання.

Проектна технологія передбачає наявність проблеми, що вимагає інтегрованих знань і дослідницького пошуку її розв’язання. Результати запланованої діяльності повинні мати теоретичну, практичну та пізнавальну значущість. Дуже важливою також є структуризація змістовної частини проекту із зазначенням результатів, яких потрібно досягти на кожному етапі. Необхідною складовою методики здійснення проектної діяльності є складання загальної моделі, що розглядається як умовний образ, схема, шлях до результату проекту [1].

Застосування методу проектів формує:

- загальнонавчальні вміння;
- дослідницькі вміння: самостійно знаходити потрібні відомості, кілька варіантів вирішення проблеми, висувати гіпотези, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки;
- уміння та навички роботи у колективі: колективне планування, взаємодопомогав групі при вирішенні спільних завдань, навички ділового партнерського спілкування, вміння знаходити і виправляти помилки у роботі інших учасників групи;
- менеджерські вміння та навички: проектування результату, планування діяльності та витрат часу, прийняття рішень і прогнозування їх результатів, аналіз власної діяльності;
- комунікативні вміння: вступати в діалог, ставити запитання, вести дискусію, відстоювати власну точку зору, знаходити компроміс;
- презентаційні вміння і навички: навички монологічного мовлення, вміння впевнено тримати себе під час виступу, артистичні вміння, вміння використовувати різні засоби наочності при виступі.

Загалом, метод проектів якнайкраще відображає застосування математичного моделювання незалежно від теми дослідження та типу проекту, оскільки і процес виконання проекту, і його результат – це завжди певна модель.

Таким чином, вивчення за наведеною вище методикою методам математичного моделювання дає можливість розширити світогляд учнів; сприяє розвитку абстрактно-логічного мислення: лаконічності мови, вміння вдало використовувати символіку, правильно застосовувати математичну термінологію, робити висновки та узагальнення, обґрунтовувати свої думки; забезпечує активізацію пізнавального інтересу до вивчення предмету та ефективність навчання.

Цілеспрямована робота по реалізації поставленої мети буде сприяти оволодінню моделюванням не тільки як методом розв’язування практичних задач, а й як методом наукового пізнання, який забезпечуватиме формування в учнів наукового світогляду, розуміння значення абстрактних наукових понять, або наукових моделей в пізнанні реальної дійсності.

Література

1. Логвін В. Метод проектів у контексті сучасної освіти //Завуч. – 2002. - №26. – С.4.
2. Панченко Л.Л. Формування вмінь математичного моделювання в процесі навчання майбутніх вчителів математики: Дис…канд. пед. наук:13.00.02./ Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова. – К., 2006. – 260 с.
3. Швець В.О., Філімонова М.О. Еволюція математичного моделювання як методу пізнання і навчання // Математика в школі. – 2010. – №4. – С. 22 – 25.
4. Філімонова М.О., Швець В.О. Математичне моделювання в курсі математики основної школи: зміст і вимоги до підготовки учнів// Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 34. – Донецьк: Вид-во ДонНу, 2010. – С. 72 – 76.

5. Швець В.О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу математики // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 32. – Донецьк: Вид-во ДонНу, 2009. – С. 16 – 24.

Анотація. У статті розглянуто проблему формування в учнів умінь математичного моделювання у процесі розв’язування задач. Наводяться принципи побудови циклів задач для формування в старшокласників умінь математичного моделювання.

Ключові слова: модель, математичне моделювання, міжпредметні зв’язки, розв’язування задач.

Яремчук Оксана Петрівна
викладач математики Вінницького обласного комунального гуманітарно-педагогічного коледжу

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ПОБУТОВОГО ЗМІСТУ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

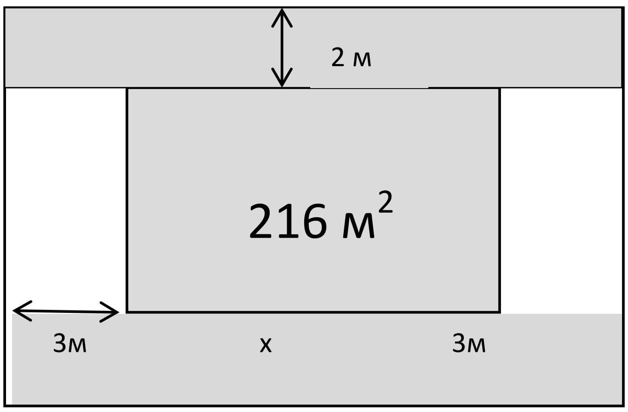
Мало хто задумується над тим, як часто в повсякденному житті ми використовуємо математичні знання, відповідаючи на запитання, розв’язуючи задачі, потрапивши в різні життєві ситуації. Такі задачі описують проблему і містять нематематичні поняття, але їх можна перекласти на мову математики за допомогою рівнянь, функцій тощо. Це прикладні задачі, які можна розв’язати з застосуванням досягнень математики. Саме такі задачі дають можливість показати тісний зв’язок теорії з практикою, що математичні абстракції виникають із задач, поставлених реальним життям. Актуальність питання полягає в тому, що метод математичного моделювання широко застосовується для вирішення актуальних задач в життєвих ситуаціях.

Метою даної статті є розгляд прикладів застосування моделювання до приватного будівництва та аналіз отриманих результатів.

Розглянемо <u>авторську задачу</u>: *Молоді господарі вирішили облаштувати двір: засіяти газон прямокутної форми, а по його периметру вистелити доріжки з тротуарної плитки. Площа газону повинна займати 218 м*^{2}*. Вздовж довжини газону мають бути доріжки шириною 2м, а вздовж ширини газону – по 3 м. Якими повинні бути розміри газону, щоб на побудову доріжок пішло найменше тротуарної плитки (площа доріжок була найменшою)?*

Перекладемо дану задачу на мову математики і побудуємо математичну модель. Оскільки в задачі потрібно знайти розміри газону, від яких залежить площа доріжок і відповідно затрати на тротуарну плитку, то ми маємо показати функціональну залежність площі доріжок від їх розмірів. І знайти найменше значення площі, дослідивши дану функцію за допомогою похідної.

Доріжки мають прямокутну форму, тому нам потрібно мати їх розміри (довжину і ширину).



Нехай довжина газону буде x, тоді ширина - $\frac{216}{x}$. Будемо шукати загальну площу доріжок, як суму окремих її частин.

Знайдемо спочатку площу доріжок по довжині газону. Знаючи, що їх ширина 2 м, а довжина (x + 3 + 3), запишемо площу однієї такої доріжки: $2 \cdot (x + 6)$. Оскільки таких однакових доріжок дві, то будемо мати: $4 \cdot (x + 6)$. Далі знайдемо площі тих ділянок доріжки, що залишилися. Так як ширина газону $\frac{216}{x}$ і ширина даних доріжок 3 м, то площа однієї такої ділянки доріжки буде дорівнювати $3 \cdot \frac{216}{x}$. А так як їх дві, то їх загальна площа буде $3 \cdot \frac{216}{x} \cdot 2 = \frac{1296}{x}$.

Запишемо загальну площу доріжок , що є функцією S(x):

$S(x) = 4 \cdot (x + 6) + \frac{1296}{x}$.

Маємо дослідити математичну модель задачі: при якому значенні x функція $S(x) = 4 \cdot (x + 6) + \frac{1296}{x}$ на проміжку набуває найменшого значення.

1. Похідна: $S^{/}(x) = 4 - \frac{1296}{x^2}$.
2. Критичні точки: $S^{/}(x) = 0$, тобто $4 - \frac{1296}{x^2} = 0$,

$x^2 = \frac{1296}{4}$, $x^2 = 324$, $x = \pm 18$.

-18 не належить області визначення, тому ми маємо одну критичну точку $x = 18$. Оскільки при $x < 18$ $S^{/}(x) < 0$, а при $x > 18$ $S^{/}(x) > 0$, то $x = 18$ – точка мінімуму і саме в ній функція набуває найменшого значення.

Отже, найменшу площу будуть мати доріжки тоді, коли довжина газону буде 18 м, а ширина відповідно $\frac{216}{x} = \frac{216}{18} = 12$ м.

Приклад використання математики в побуті сприяє формуванню стійких мотивів до навчання. Зміст побутових задач є зрозумілим і легким для сприймання, що сприяє повному і чіткому дослідженню задачної ситуації і відповідно її моделюванню.

Література

1. Катеринюк Г.Д. Система задач з математики прикладної спрямованості для учнів спортивно-гуманітарного профілю. // Методичний пошук вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами I 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. 150-153.
2. 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: Зб. наук. праць. Вип. 26. Київ-Вінниця, 2010. С. 39–44.

Анотація. Показана значущість використання прикладних побутових задач для учнів профільної школи. Авторська побутова задача може бути зразком для створення власних задач.

Ключові слова: прикладна спрямованість навчання, математичне моделювання, прикладні задачі, побутові задачі, профільна школа.

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Антонюк Марина Михайлівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

МАТЕМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ТА ЇЇ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СТОХАСТИКИ В ШКОЛІ

Вступ. Зміни в характері освіти для кінця XX - початку XXI ст. полягають в його спрямованості, цілях, змісті, які все більш явно орієнтують його на «вільний розвиток людини», на творчу ініціативу, самостійність учнів, конкурентоспроможність, мобільність майбутніх фахівців. У зв’язку з цим все більш актуальним стає компетентнісний підхід у освіті загалом та математиці зокрема [2].

Мета статті: охарактеризувати поняття математична компетентність та основи її формування в процесі вивчення стохастики на уроках.

Виклад основного матеріалу. Розвиток в учнів предметних компетентностей – пріоритетне завдання навчання фізико-математичних дисциплін. Загальні аспекти ключових компетентностей знайшли послідовне висвітлення в роботах І. Я. Сафонова, А. Вербицького, П. Горностая, В. Донія та інших. Доцільно зауважити, що формування математичної компетентності при вивчення стохастики найкраще характеризується в дослідженнях О.В. Трунової.

Математика як шкільний предмет має достатній потенціал для формування та розвитку стійких компонентів творчого стилю мислення, тих якостей, які необхідні людині для того, щоб бути успішною в сучасному житті, тобто бути компетентною. Компетентна людина визначається Н. Слюсаренко як така, що має достатні знання в будь-якій галузі, яка в будь-чому добре обізнана, тямуща, кваліфікована й має певні повноваження, права й владу [5]. Тому головне завдання вчителя математики – розвивати математичні здібності й навички учнів, підвищувати престиж знань, формувати не тільки математичні, але й ключові компетентності, тобто формувати вміння використовувати набуті в процесі навчання знання в повсякденному житті. А також, як зазначає В. Кузьменко, формувати у свідомості учня «картину світу», притаманну представникові певної культури й певного соціуму [1]. Аналіз понять «математичні компетенції» та «математична компетентність» здійснений нами в роботах. Під математичною компетентністю будемо розуміти інтегративне особистісне утворення, яке поєднує в собі математичні знання, уміння, навички, що свідчать про готовність і здатність учня розв'язувати проблеми та завдання, що виникають у житті методами математики, усвідомлюючи при цьому значущість предмета й результат діяльності. Отже, на підставі означення понять компетентності, математичної компетентності вважаємо, що для формування математичних компетентностей потрібні [3]:

– здатність творчо мислити, послідовно міркувати та презентувати свої ідеї;

– вміти працювати в команді (визначати пріоритети, планувати результати й нести відповідальність за їхню реалізацію);

– ефективно застосовувати знання в реальному житті.

Зважаючи те, що компетентність – це результат когнітивного розвитку, а французький психолог Ж. Піаже каже, що когнітивні здібності ми повинні самостійно конструювати через свої власні дії в навколишньому середовищі, перед учителем стоїть головна задача – розвивати розумові здібності в учнів. Їхнє формування має бути не стихійним, а цілеспрямованим, поетапним і систематичним.

Вивчення математики в сучасних умовах набуває особливої актуальності. Зумовлено це тим, що все більше спеціальностей потребують застосувань математичних знань, практичних навичок і умінь високого рівня. Розбудова національної школи України включає в себе удосконалення математичної освіти, основними напрямками якої є оновлення змісту і технології навчання математики. Особистісно орієнтоване навчання, рівнева і профільна диференціація, які ґрунтуються на розробках стандартів математичної освіти, є основою для створення умов досягнення кожним учнем оптимального для нього рівня математичних знань і умінь, загального та математичного розвитку [6].

Сучасна реформа математичної освіти в школі привела до появи в навчальних програмах відносно нових змістових ліній: «Елементи теорії множин. Комбінаторика», «Початки теорії ймовірностей і вступ до статистики». 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 імовірнісний характер. А це передбачає формування ймовірнісно-статистичних уявлень, знань, умінь і розвитку мислення учнів. Вивчення нових для школи тем сприяє реалізації прикладної спрямованості навчання математики [7].

Якщо до введення нового освітнього стандарту, початки теорії ймовірностей і вступу до статистики розглядалися тільки в класах і школах з поглибленим вивченням математики, то в сучасний період вони стали базовими знаннями і вміннями для учнів. Разом з тим, зазначені теми найменше розроблені в методиці навчання математики, забезпечені досвідом учителів, незважаючи на тривалу історію їх упровадження в шкільному курсі математики.

Так, не визначена в повній мірі структура теоретичного матеріалу і практичних умінь в умовах диференціації навчання в школах нового типу, не розроблена методика формування знань і вмінь у процесі вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим теоретичним і практичним вивченням математики, не створені навчальні посібники з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики для зазначених класів різного профілю, не розроблена на рівні сучасних вимог система задач з прикладною спрямованістю, не досліджувалося питання наступності між основною і старшою школою, не створено методичних посібників для вчителів із зазначених тем. Перелік невирішених і недостатньо вирішених питань можна було б продовжувати з огляду на те, що проблема вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики є багатоаспектною [6].

Вибір стилю подання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в класах різних профілів є досить істотним. Тут треба йти шляхом розумного компромісу між строгістю, доступністю й прикладною спрямованістю, не забуваючи про жодну.

У технічних, економічних, природничих класах доцільно акцентувати увагу на прикладній і практичній спрямованості змістової лінії. Методика навчання повинна бути спрямована на формування вмінь моделювати реальні імовірнісні процеси, розвиток умінь, імовірнісного мислення, посилення міжпредметних зв'язків.

У математичних класах виклад матеріалу носить досить абстрактний характер з високим ступенем формальних доведень, залишаючи більшу частину матеріалу, що вивчається, для самостійної роботи. Більшу ефективність дає лекційна форма роботи з наступними семінарськими заняттями.

У роботі використовується емпіричний підхід до формування поняття ймовірності, це дає змогу сформувати в учнів інтуїтивне уявлення не тільки про ймовірність, а й про сучасний, тобто (аксіоматичний), метод побудови теорії ймовірностей. Поняття статистичної ймовірності (відносної частоти) значно легше сприймається учнями з врахуванням їхніх вікових особливостей, бази математичних знань, життєвого досвіду, сформованості абстрактного мислення, здатності до узагальнень. Тому, формування основних понять теорії ймовірностей та математичної статистики природно починати з вивчення поняття статистичної ймовірності та її властивостей.

При навчанні початків теорії ймовірностей і вступу до статистики доцільно використовувати ППЗ GRAN1, Microsoft EXEL [6].

Система задач, призначених для вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, поряд з традиційними типами задач, включає задачі, які відсутні у діючих шкільних підручниках, але мають важливе значення в процесі вивчення даної змістової лінії. Тематика традиційних типів задач повинна бути розширена, фабула переважної більшості вдосконалена.

При вивченні початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, як і при вивченні будь-якої змістової лінії алгебри і початків аналізу, найбільші труднощі викликає використання теорії для розв'язання практичних і прикладних задач.

При розробці методики формування імовірнісно-статистичного мислення учнів у процесі розв'язання задач з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики необхідно вказати, що однією з основних проблем при цьому є відбір до кожної теми відповідних видів задач, які найбільш доречні з точки зору формування стохастичного мислення, формування відповідних умінь і, разом з тим, доступних учням.

Система задач при навчанні початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики повинна бути побудована за такими принципами: доступності, прикладної спрямованості і міжпредметних зв'язків, різноманітності, диференціації навчання, повторення та послідовного наростання труднощів, реалізації контролюючої функції, відповідності наявності часу, експериментально-дослідницький [7].

Система поточного і тематичного контролю, система індивідуальних задач, диференційованих за рівнями, дає змогу контролювати і закріпляти отримані знання, навички і вміння з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики.

Індивідуалізація самостійних і домашніх завдань з обов'язковою подальшою перевіркою дозволить прищепити навички самостійної роботи, а індивідуальний практикум з розв'язання стохастичних задач сприятиме відпрацюванню певних умінь використання імовірнісно-статистичних понять і методів у школі.

Висновки. Отже, формування математичної компетентності в учнів залучає їх до методів наукового пізнання, яке націлене на оволодіння прийомами мислення: індукції, дедукції, аналізу, синтезу, аналогії, узагальнення, абстрагування та конкретизації. Загалом варто зауважити, що система вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики повинно, безумовно, мати прикладну спрямованість, диференційовану реалізацію і особисто орієнтований підхід. Це означає, що при вивченні теоретичного матеріалу, і особливо при формуванні навичок та умінь, необхідно використовувати змістові прикладні задачі, в тому числі і міжпредметного змісту.

Література:

1. Лук А. Н. Психология творчества. — М. : Наука, 1978. — 126 с.
2. Сафонов І. Я. Розвиток математичної компетентності у старшокласників як шлях до формування всебічно розвиненої особистості. [Електронний ресурс] // Режим доступу: irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?...2...
3. Сафонова І. Я. Ключові й предметно-математичні компетентності / І. Я. Сафонова // Педагогічний альманах: Збірник наукових праць / В. В. Кузьменко (голова) та ін. — Випуск 21. — Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014. — 329 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. Слюсаренко Н. В. Формирования у будущих полиграфистов технологической компетенции: Учебное пособие / Н. В. Слюсаренко, И. Г. Матросова. — Симферополь, 2008. — 176 с.

6. Трунова О.В. Про вивчення початків теорії ймовірностей та елементів статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики // Математика в школі. - 2005. - №2. - С.40-47.
7. Трунова О.В. Про доцільність введення елементів стохастики в програму середньої школи // Вісник ЧДПУ імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2001. №4. – С.161-164.

Анотація: У статті розглянуто визначення математичної компетентності. Вказано, що саме математична компетентність сприяє формуванню всебічно розвиненої особистості. Автор розглядає, формування математичної компетентності учнів в процесі вивчення елементів стохастики.

Ключові слова: початки теорії ймовірностей, стохастика, компетентність

Бачинський Степан Ярославович
викладач математики Чортківського коледжу економіки і підприємництва Тернопільського національного економічного університету

НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Формування та розвиток логічної компетентності повинно знаходитися поряд з вимогою забезпечити засвоєння учнями програмного матеріалу протягом усіх років навчання в школі. Логічна компетентність передбачає уміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, узагальнювати, навчити учня міркувати, доводити, робити висновки неможливо, якщо він не володіє цими розумовими операціями. Адже саме вони забезпечують глибоке і якісне засвоєння наукових знань і створюють необхідні умови для переходу на більш високі рівні розвитку мислення.

Вивчення математики пов’язане з загальними і специфічними видами пізнавальної діяльності. Серед загальних видів пізнавальної діяльності головне місце займають прийоми логічного мислення. В даний час в школі переважає традиційна модель навчання, орієнтована на засвоєння знань, умінь і навичок учнів. Пояснення нового матеріалу, розв'язування завдань за зразком, перевірка знання правил і теорем, завдання для самостійного виконання і їх оцінка не розвиває вміння мислити самостійно, продуктивно і логічно.

В математиці розв'язування задач є одночасно і метою навчання, і його засобом. Одним з важливих показників рівня розвитку учнів є їхнє вміння розв'язувати задачі. Стандартні задачі, спрямовані на відпрацювання математичних навичок, безумовно, корисні й необхідні. Але не менш важливі завдання, що формують стійкий інтерес до математики, творче ставлення до навчальної діяльності. За допомогою спеціально підібраних завдань можна навчити учнів спостерігати, використовувати аналогію, індукцію, порівняння, робити висновки. Саме тому, одним із засобів розвитку логічної компетентності учнів на уроках математики є задачі [1]. Ми виділяємо нестандартні задачі, які потребують особливої уваги до аналізу їх умови, а також вибудовування логічних умовиводів.

Ефективним є використання в навчальному процесі завдань на кмітливість, задач-жартів, математичних ребусів, софізмів. Логічну компетентність розвивають головоломки, нестандартні задачі, логічні завдання. Цікавий матеріал різноманітний, але його об'єднує наступне:

- спосіб розв'язування таких завдань невідомий. Для їх розв'язання характерний метод проб і помилок. Пошук розв'язання в окремих випадках може закінчитися здогадкою, яка підкаже розв'язок;
- нестандартні задачі підтримують інтерес до предмету і мотивують до навчальної діяльності. Незвичайність сюжету знаходять емоційний відгук в учнів і ставлять їх в умови необхідності їх розв'язання;
- нестандартні задачі складені на основі знань законів мислення.

Систематичне розв'язування таких задач сприяє розвитку розумових операцій. Здогадці як способу розв'язування передує ретельний аналіз: виділення істотних ознак, схожих ознак, властивостей і т. д. Тут необхідно озброїти дітей такими прийомами як аналіз і синтез, порівняння, аналогія, класифікація. Пропонуючи учням цікаві завдання, ми вчимо їх виконувати ці операції і одночасно розвиваємо їх. Основною особливістю є те, що такі задачі можна використовувати на уроках математики під час вивчення різних тем. Наведемо приклади таких задач.

Задача 1. Є 19 гир вагою 1 г, 2 г, 3 г, ..., 19 г. Дев’ять з них – залізні, дев’ять – бронзові, одна – золота. Відомо, що загальна вага всіх залізних гир на 90 г більше, ніж загальна вага бронзових. Знайдіть вагу золотої гирі.

Задача 2. За круглим столом були приготовлені 12 місць для журі із зазначенням імен на кожному місці. Микола Миколайович, який прийшов першим, через неуважність сів не на своє, а на наступне місце (за годинниковою стрілкою). Кожен член журі, підходив до столу після нього, займав своє місце або, якщо воно вже було зайнято, проходив навколо столу за годинниковою стрілкою і сідав на наступне вільне місце. Розташування членів журі залежить від того, в якому порядку вони підходили до столу. Скільки може виникнути різних способів розсадження журі?

Задача 3. У деякій державі, в якому всього 10 міст, включно зі столицею, мережа доріг влаштована так: усі міста розташовані на колі; столиця з’єднана окремими гілками з кожним з міст, крім сусідів по колу. Уряд розбив мережу доріг на ділянки між сусідніми містами і постановив розділити ці ділянки між двома компаніями так, щоб можна було проїхати між будь-якими двома містами як по дорогах тільки першої компанії, так і по дорогах тільки другої компанії. Чи можна виконати цю постанову?

Задача 4. П’ять сіл розташовані один за одним на прямій дорозі. Де треба викопати колодязь, щоб сума відстаней від нього до сіл була мінімальною?

Задача 5. У восьми корзинах лежали яблука трьох сортів: Антонівка, Джонатан і Чемпіон, причому в кожному кошику яблука тільки одного сорту. У першому кошику лежало 20 яблук, у другому – 24, у третьому – 28, в четвертому – 32, в п’ятому – 36, в шостому – 40, в сьомому – 44, в восьмому – 48. Після того як продали кошик Чемпіону, яблук цього сорту залишилося вдвічі більше, ніж Антонівки, але вдвічі менше, ніж Джонатана. У яких корзинах лежала Антонівка, а в яких Чемпіон?

Задача 6. У парламенті у кожного не більше трьох ворогів. Доведіть, що парламент може бути розбитий на дві палати так, що у кожного члена парламенту в його палаті буде не більше одного ворога.

Задача 7. На олімпіаду з математики приїхало n школярів. Виявилося, що серед будь-яких п'яти знайдеться принаймні один, знайомий з усіма іншими з цієї п'ятірки. При яких n звідси можна зробити висновок, що на олімпіаді присутній школяр, знайомий з усіма учасниками олімпіади?

Розв'язування нестандартних задач - дуже складний процес. Вчителю не варто підказувати до якого розділу шкільного курсу відноситься завдання, які теореми потрібно застосувати тощо.

Протягом усіх років навчання в школі необхідно всебічно розвивати логічну компетентність учнів. Адже логіка необхідна там, де необхідно систематизувати і класифікувати різні поняття, дати їм чітке визначення.

Література

1. Бачинська Р. С. Задача як засіб формування логічної складової математичної компетентності учнів базової школи / Р. С. Бачинська // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 51 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. – С. 29–33.

Анотація. У статті наведене приклади нестандартних задач, розв'язування яких сприяє формуванню логічної компетентності.

Ключові слова: логічна компетентність, нестандартні задачі.

Бачинська Роксолана Степанівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, аспірант кафедри алгебри і методики навчання математики

ТИПОЛОГІЯ ЗАВДАНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Одним із ключових умінь, згідно з Концепцією нової української школи, є критичне мислення, яке пронизує «канву» ключових компетентностей і яке потрібне кожному для саморозвитку та особистої реалізації. Критичне мислення учнів може розвиватися в школі у процесі вивчення різних навчальних дисциплін, проте наш науковий інтерес полягає у дослідженні умов підвищення рівня логічного мислення учнів на уроках математики. Оскільки основним видом діяльності учнів на уроках математики є розв'язування задач, то варто звернути увагу на ті спеціальні задачі, які найкраще сприяють розвитку логічного мислення учнів. Уміння учнів логічно мислити у процесі розв'язування різних завдань ми розглядаємо як ознаку сформованості логічної компетентності учнів.

На нашу думку, логічна компетентність є ключовим компонентом, який відокремлює тих учнів, які можуть свідомо, впевнено і правильно виконувати математичні завдання, вибирати той чи інший спосіб, формулу тощо, від тих, хто здійснює обчислення чи розв'язування задачі за зразком чи завченим алгоритмом.

З іншого боку, учні, у яких сформована логічна компетентність, можуть обґрунтувати обрану формулу чи обраний спосіб розв'язання, що використовується. Вони не тільки можуть розв'язати задачу, вони можуть пояснити алгоритм, який вони використовували для розв'язання задачі.

Процес розв'язування будь-яких математичних завдань, при правильно підібраній методиці навчання, має позитивний вплив на формування логічної компетентності учнів, оскільки він вимагає виконання розумових операцій: аналізу і синтезу, конкретизації і абстрагування, визначення, порівняння, узагальнення, класифікації, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, доведення чи заперечення якогось факту тощо. При розв'язуванні будь-якої задачі, учень має виконати аналіз: відокремити запитання від умови, виділити шукані і дані числа; намітити план розв'язування. Наступними розумовими операціями є: синтез, на основі конкретизації, а потім абстрагування (відволікаючись від конкретної ситуації, слід з'ясувати необхідні дії).

Пропонуємо для вчителів математики структурований підхід до типології завдань, які носять формальний характер, проте може використовуватися при вивченні будь-якої теми та сприятиме формуванню окремих логічних операцій у розумовій діяльності учнів, а отже, їхній логічній компетентності.

Запропоновані типи завдань сприятимуть формуванню таких логічних операцій як:

– <u>узагальнення</u>
  - визначити родове поняття та його видові відмінності;
  - побудувати послідовність родових понять певної теми;
  - визначити поняття, що перебуває в певному відношенні до даного;
  - визначити у якому відношенні перебувають поняття (наприклад, за допомогою діаграм Єйлера).

– <u>порівняння</u>:
  - порівняти явища за заданими критеріями (критерії запропоновані учителем, учень здійснює порівняння);
  - визначити критерії, за якими порівнюються явища (порівняння дано, учень повинен сформулювати критерії, які використовуються в даному випадку, це допоможе йому в подальшому більш точно і правильно виявляти і формулювати критерії самостійно);
  - самостійно визначити критерії для порівняння і здійснити його).

– <u>класифікація</u>:
  - віднести явище до певної групи згідно з запропонованою класифікацією;
  - визначити критерій класифікації;

- знайти зайве слово в запропонованому ряді;
- визначити, до якої групи понять більш загального характеру відноситься дане;
- класифікувати поняття (визначити, на які групи / види можна розбити запропоновані поняття);
- дати кілька класифікацій одного поняття;

– причинно-наслідкові зв'язки: для формування уміння виділяти причинно-наслідкові зв'язки пропонуємо учням ставити наступні запитання:

- Що відбулося? Які зміни привели до даного явища / поняття?
- Чому явище виникло (поняття з'явилося)?
- Чому поняття формулюється саме так, а не інакше? Виявити походження істотних особливостей.
- На що вплинуло явище / поняття, які зміни вони спричинили?
- Наскільки важливе те чи інше поняття?
- Які факти вказують на важливість?

– аналіз: для формування уміння аналізувати варто пропонувати учням завдання, які полягають у аналізі певного матеріалу.

Логічна компетентність учнів є важливою складовою математичної компетентності учнів базової школи, оскільки забезпечує володіння комплексом логічних операцій, що становлять абетку логічного мислення і необхідний базис для його розвитку. Важливо методично виважено підбирати і систематично використовувати спеціальні вправи і задачі на уроках математики, які сприятимуть формуванню логічної компетентності учнів.

Література

1. Бачинська Р. С. Задача як засіб формування логічної складової математичної компетентності учнів базової школи / Р. С. Бачинська // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 51 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. – С. 29–33.

2. Бачинська Р. С. Логічна складова математичної компетентності учнів базової школи / Р. С. Бачинська // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., 30 травня – 1 червня 2018 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – С. 194–196.
3. Матяш О. І. Система задач на урок як засіб підвищення ефективності навчання геометрії в школі / О. І. Матяш // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Зб. наук. праць. – Вип. 26. – Київ-Вінниця, 2010. – С. 39–44.

Анотація. У матеріалах запропоновано основні типи завдань, які сприятимуть формуванню логічних операцій, а отже, логічної компетентності учнів.

Ключові слова: логічна компетентність, логічні операції, завдання.

Возносименко Дарія Анатоліївна

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, викладач кафедри вищої математики та методики навчання математики

ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Одним із пріоритетних напрямів державної політики в галузі освіти є життя та здоров'я людини. Людина повинна усвідомлювати цінність здоров'я як власного щастя, мати вміння і навички активно зберігати і розвивати здоров'я.

Здоров'я нації в наш час розглядається як показник соціально-економічного і духовного розвитку суспільства держави, оскільки державна політика щодо здорового способу життя формується цілеспрямовано і послідовно. Вона визначається Законом України «Про вищу освіту», Національною доктриною розвитку фізичної культури і спорту та державними програмами: Цільовою комплексною програмою «Фізичне виховання – здоров'я нації», Національною програмою «Репродуктивне здоров'я нації» та Концепцією «Нової Української школи».

Відповідно до Концепції «Нової Української школи» сучасна школа, окрім освітньої діяльності, повинна забезпечувати вироблення в учнів навичок здорового способу життя та ціннісного ставлення до здоров'я. Дана концепція базується на 10 ключових компетентностях, однією з них є «Екологічна грамотність і здорове життя». В основі даної компетентності лежать уміння розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках сталого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя [2].

У такому разі особливого значення набуває завдання формування здоров'язберігаючої компетентності підростаючого покоління, у якого виховується усвідомлене, раціонально-ціннісне та практико-орієнтоване ставлення до власного здоров'я, а сама особистість стає носієм і відтворювачем валеологічної культури. Саме вчителі мають спрямовувати свою діяльність на те, щоб освітній процес мав на меті не лише оволодіння знаннями та певним набором умінь і навичок, а в першу чергу усвідомлення життєвих цінностей, цінностей здоров'я, що є важливими складниками компетентності. Адже бути компетентним означає не тільки мати знання, вміння та навички, а ще й вміти їх ефективно використовувати.

Здоров'язберігаюча компетентність вчителя математики є необхідною умовою успішної професійної діяльності сучасного педагога, котрий працює в умовах різноманітних екологічних проблем, модернізації суспільства, поширення явищ нездорового способу життя. Сучасний педагог має знати і вміти визначати реальний рівень духовного, соціального, психічного, фізичного розвитку учнів класу, прогнозувати результат своєї діяльності, обирати із уже відомих, конструювати або виробляти єдину виховну технологію, яка б забезпечила особистісне зростання вихованців.

Перед сучасним вчителем математики постає проблема у створенні певних умов, які б з одного боку, через реалізацію оздоровчої функції освіти дали змогу оптимізувати розвиток математичних компетентностей, творчого потенціалу кожного учня та допомогли йому стати творцем свого життя, а з іншого боку – дозволили б вийти зі стін школи зі свідомим ціннісним ставленням до власного здоров'я, як першочергової умови формування та реалізації життєвих компетентностей.

У процесі педагогічної діяльності, з метою формування в учнів здоров'язберігаючої компетентності, вчитель математики здатен сформувати в учнів основні складові здоров'язберігаючої компетентності [1]:

- ✓ Життєві знання і навички, що сприяють фізичному здоров'ю (раціональне харчування, рухова активність, санітарно-гігієнічний режим праці та відпочинку
- ✓ Навички, що сприяють соціальному здоров'ю (ефективне спілкування, співчуття, розв'язання конфліктів, поведінка в умовах тиску, погроз, дискримінації, спільна діяльність та співробітництво).
- ✓ Навички, що сприяють духовному та психічному здоров'ю (самоусвідомлення та самооцінка, аналіз проблем і прийняття рішень, визначення життєвих цілей та програм, самоконтроль, мотивація успіху та тренування волі).

Всі ці складові здоров'язберігаючої компетентності найкраще формувати коли навчальна діяльність відтворюється в умовах, максимально наближених до дійсності.

Одним із ефективних засобів формування здоров'язберігаючої компетентності учнів є урок - ділова гра. Ділова гра має на меті поглибити та розширити діапазон знань учнів, формувати діловий стиль спілкування у практично-освітній діяльності.

Вивчення відсотків у шкільному курсі математики відіграє важливу роль, скільки знання про відсотки потрібні в різних сферах діяльності людини. Для того, щоб показати учням роль відсотків з життям людини та виробити практичні вміння і навички виконання відсоткових розрахунків, доцільно для учнів 5 класу провести урок - ділову гру «Конференція експертної комісії» на тему «Розв'язування задач на відсотки».

Мета такого уроку: систематизувати знання, вміння та навички учнів з теми; розвивати логічне мислення, увагу, вміння порівнювати, узагальнювати, формувати бережливе ставлення до власного здоров'я; розвивати обчислювальні навички; виховувати валеологічну культуру та культуру мислення. Ідея ділової гри «Конференція експертної комісії» полягає в тому, що такий урок є максимально наближеним до стилю конференції.

На початку проведення гри клас розділяється на експертні групи, це психологи, дієтологи, ендокринологи, екологи. Дана конференція проходить у два етапи: І – етапом є пленарне засідання, де у кожній групі визначається головний експерт, який виступає у ролі доповідача та ІІ етап – секційне засідання на якому інші представники експертної групи пропонують розв'язати задачі.

Для прикладу наведемо виступ доповідача експертної групи «Дієтологи» на пленарному засіданні.

В повсякденному харчуванні обов'язково мають бути: білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, клітковина, вода. Для учнів перш за все необхідне споживання повноцінного білка. Адже це основний будівельний матеріал для організму. В разі його нестачі виникає гальмування росту. Необхідно пам'ятати, що саме в продуктах тваринного походження білки є повноцінними.

Дуже корисним для організму учнів та підлітків є біле м'ясо птахів (грудинка), як джерело легкозасвоюваного повноцінного білка, що практично не містить жиру. Телятина та нежирна свинина відіграє важливу роль у кровотворенні (зокрема, його вживання рекомендують при недокрів'ї як *джерело заліза). Джерелом білка є також яйця, риба, молоко, сир, картопля, свіжа капуста, гречана, рисова, вівсяна крупа.*

Жири – теж частинка тіла людини. Після травлення їх організм відкладає «про запас» – під шкірою та навколо життєво важливих органів, таких як серце, печінка і нирки. Вони захищають нас від холоду і запобігають пошкодженню внутрішніх органів і кісток. Тому деяка кількість підшкірного жиру дуже необхідна для підтримання здоров'я. Найбільш необхідні для організму жири знаходяться в молоці, вершковому маслі, сметані, кефірі, йогуртах, яєчному жовтку, жирній рибі (оселедець, скумбрія, сардини), нерафінованій олії. Ці жири знижують рівень холестерину в крові, зменшують ризик виникнення серцево-судинних захворювань.

Корисність вуглеводів для організму в тому, що вони сприяють нормалізації процесів травлення, дають відчуття ситості на тривалий час, а деякі швидко втамовують голод (фрукти, мед, цукор). Вуглеводи дуже калорійні. Їх надлишок у раціоні може привести до ожиріння (особливо в дитячому віці).

Здоровий раціон не обходиться без клітковини, оскільки вона допомагає виводити відходи з організму. Вона також надає нашій їжі «об'єму», підсилює моторику кишечника, нормалізує травлення і допомагає контролювати вагу.

У здоровому харчуванні ніяк не обійтись без води. Вона не вважається поживною речовиною, але виконує життєво необхідні функції: сприяє обміну речовин, виводить токсичні відходи. Організм дитини шкільного віку потребує 1,5 – 2л рідини. Корисно також випивати склянку – півтори джерельної води. За нестачі води в організмі людина відчуває спрагу, з'являється млявість, знижується тиск крові. Якщо без їжі можна прожити більше місяця, то без води - лише кілька днів.

Ключовими компонентами здорового раціону є вітаміни і мінерали. Вони також містяться у їжі і є важливим джерелом протеїну, вуглеводів та жирів. Вітаміни й мінерали легко руйнуються у процесі обробки їжі, тому так важливо щодня їсти хоча б трохи сирих овочів і фруктів.

У свою чергу секційне засідання проходить у формі розв’язування задач які підготовлені іншими учасниками експертної групи «Дієтологи»:

Прикладом таких задач можуть бути наступні:

1. Вітамінізоване молоко містить 4,7% вуглеводів, 1,3% мінеральних речовин і вітамінів, 88% води, а решту складають білки та жири. Скільки вказаних речовин міститься в 200 г вітамінізованого молока?

2. Обчисліть, скільки повинен кожен з вас вживати жирів, білків, вуглеводів, взявши для розрахунку свою вагу.

Аналогічні дії виконують у ході даної гри і інші представники груп. Така форма роботи на уроці забезпечує формування не лише математичних здібностей та обчислювальних навичок, а й засвоєння знань, умінь та навичок формування здорового способу життя, усвідомлення цінності бережливого ставлення до свого здоров’я, що у свою чергу сприяє формування здоров’язберігаючої компетентності учня.

Література

1. Васильєва Д. В. Задачі валеологічного змісту на уроках математики /Д. В. Васильєва/ «Математика в рідній школі». - № 5. – 2016. С.7-11.
2. Концепція нової української школи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf

Герейло Катерина Анатоліївна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

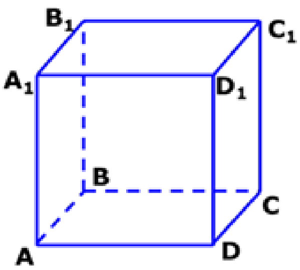
Вступ. Випускники нової української школи це освічені українці, всебічно розвинені, відповідальні громадяни та патріоти, здатні до ризику та інновацій. Їм притаманне впевнене і критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій, вміння створювати, шукати, обробляти інформацію й обмінюватись нею у роботі та приватному житті, вміння алгоритмічно мислити, працювати з базами даних, етичне ставлення до інформації та інтелектуальної власності.

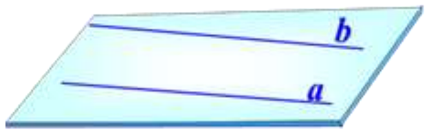
Мета статті розкрити можливості формування інформаційної компетентності старшокласників технологією розвитку критичного мислення.

Виклад основного матеріалу. У педагогічних дослідженнях поняття «інформаційна компетентність» трактується як складне індивідуально-психологічне утворення на основі інтеграції теоретичних знань та практичних умінь в галузі інноваційних технологій; нова грамотність, що охоплює уміння активного самостійного оброблення інформації, прийняття принципово нових рішень в непередбачених ситуаціях з використанням технологічних засобів [3]. О.Барановська вважає, що інформаційна компетентність – це інтеграційна якість особистості, яка перетворює процеси відбору, засвоєння, перероблення, трансформації та генерації інформації в особливий тип наочно-специфічних знань, що дозволяє виробляти, приймати, прогнозувати і реалізовувати оптимальні рішення в практичній діяльності [1].

Технологія розвитку критичного мислення дозволяє вирішувати завдання: освітньої мотивації: підвищення інтересу до процесу навчання і активного сприйняття навчального матеріалу; інформаційної грамотності: розвитку здатності до самостійної аналітичної та оцінної роботи з інформацією будь-якої складності; соціальної компетентності: формування комунікативних навичок і відповідальності за знання тощо. У методичній літературі описані можливі прийоми, форми та технології розвитку криничного мислення на уроках [2]. Вчитель самостійно їх відбирає для органічного формування: здатності користуватися набутим досвідом; вмінь отримувати і моделювати інформацію; творчо застосовувати отримані знання і вміння. Найпоширеніші методичні прийоми для розвитку критичного мислення, включають в себе групову роботу, моделювання навчального матеріалу, рольові ігри, дискусії, індивідуальні та групові проекти. Як для розвитку критичного мислення так і для формування інформаційної компетентності учнів на уроках стереометрії важливо навчити учнів ставити питання. Питання можуть служити мотивацією до вивчення матеріалу, можуть сприяти кращому закріпленню вивченого, а також працювати на рефлексію. Розглянемо систему питань при введенні поняття паралельних прямих у просторі.

•Розгляд прикладів взаємного розміщення прямих.





Під керівництвом вчителя обговорюється взаємне розміщення зображених об’єктів. Можлива робота учнів у парах.

•Введення терміну. Означення поняття. Із курсу планіметрії учні пам’ятають що, дві прямі на площині можуть або перетинатися, або бути паралельними. У стереометрії можливостей для взаємного розміщення двох прямих більше. Спробуємо з’ясувати які прямі простору будуть паралельними. Доцільно запропонувати завдання «Сформулюйте означення геометричних понять, використовуючи ключові слова». Рисунок учні пробують зобразити самостійно.

Рисунок	**Поняття що означається**	**Ключові слова**
	Прямі що перетинаються	лежать в одній площині і мають єдину спільну точку
	Паралельні прямі	лежать в одній площині і не мають спільних точок
	Мимобіжні прямі	не лежать в одній площині

•Виділення суттєвих і несуттєвих ознак. Запитання можна формулювати за технологією «Ромашка Блума» [2].

Знання:	Які прямі на площині називають паралельними? Які прямі простору називають паралельними?
Розуміння:	Яка умова для двох прямих простору є необхідною, щоб вони були паралельними? Поясніть, які дві прямі в просторі будуть непаралельними.
Застосування:	Уявіть лінії перетину стін, підлоги й стелі класної кімнати як прямі та вкажіть: а) три паралельні прямі, які не лежать в одній площині; б) дві мимобіжні прямі; в) дві прямі, що перетинаються, і третю пряму, паралельну одній із них і мимобіжну з другою. Сконструюйте моделі просторових фігур, які містять паралельні й мимобіжні прямі.
Аналіз:	Відомо, що в площині пряма, яка перетинає одну з двох паралельних прямих, перетинає і другу. Чи буде це твердження правильним і для простору? Визначте, якими є дані твердження: суперечними чи протилежними. а) «Точки *A, B* і *C* лежать на одній прямій» і «Точки *A, B* і *C* не лежать на одній прямій»; б) «Прямі *a* і *b* не лежать в одній площині» і «Прямі *a* і *b* паралельні»; в) «Прямі *a* і *b* лежать в одній площині» і «Прямі *a* і *b* мимобіжні».
Синтез:	Прямі *a* і *b* не лежать в одній площині. Чи можна провести пряму *c*, паралельну і прямій *a*, і прямій *b*?
Оцінювання:	Прямі $AA_1 \parallel BB_1 \parallel CC_1$ перетинають площину α у точках A_1, B_1 і C_1. Чи лежать точки A_1, B_1 і C_1 на одній прямій? Чи зміниться відповідь у випадку, коли існує пряма l, яка перетинає всі дані прямі?

•Вправи на підведення під поняття. Можна розпочати із дидактичної гри «Вірю – не вірю».

Питання	**“+” вірю, “-” не вірю**	**рисунок**
дві прямі, які не є паралельними, мають спільну точку		

дві прямі, які не є мимобіжними, лежать в одній площині		
дві прямі, які лежать в одній площині, паралельні		
дві паралельні прямі лежать в одній площині		
прямі a і b перетинаються, а прямі b і c паралельні, то а і с перетинаються		
прямі a і b паралельні, а прямі b і c мимобіжні, то а і с мимобіжні		

Важливо до вправ на підведення під поняття запропонувати завдання на моделювання та за готовим рисунком вказати всі прямі паралельні до прямої ВС; АС; всі прямі, що перетинають пряму ВС; АС; всі прямі мимобіжні до прямої ВС; АС.

На завершення формування поняття паралельних прямих у просторі можна використати гру «"Товсті" і "тонкі" запитання». Учні складають питання по змісту теми. Товсті: Поясніть чому ....? Чому ви думаєте….? Припустимо, що…? Що буде якщо ...? У чому різниця…? Чому ви вважаєте ....? і т.д. Тонкі: Хто ..? Що ...? Коли ...? Може ...? Чи міг ...? Чи було ...? Буде ...? Чи згодні ви…? Чи вірно ...?

Висновки. У сучасній професійній діяльності важливо володіти не знаннями фактів та вмінь, а здатністю користуватися набутим досвідом; важливий не обсяг інформації, а вміння отримувати її і моделювати; цінним є не «споживання інформації», а творення і співробітництво. Природне включення в систему шкільної освіти технології розвитку критичного мислення дає можливість кожному учневі особистісного зростання, адже така робота звернена, насамперед, до дитини, до її індивідуальності.

Література

1. Барановська О. Інформаційні компетентності учнів як дидактична категорія / О. Барановська // Біологія і хімія в школі. – 2004. – №6. – С. 32–34.
2. Сидоркін Є. Формування інформаційної компетентності учнів засобами комп’ютерних технологій/ Є. Сидоркін // Рідна школа. – 2014. – №4–5. – С. 53–56.

3. Пометун О. І. Як розвивати критичне мислення в учнів (з прикладом уроку) Електронний ресурс. – Режим доступу: http://nus.org.ua/articles/krytychne-myslennya-2/.

Анотація. Розвиток критичного мислення старшокласників як складова формування інформаційної компетентності. У статті розкрито можливості формування інформаційної компетентності старшокласників технологією розвитку критичного мислення на прикладі теми «Паралельність прямих у просторі».

Ключові слова: критичне мислення, інформаційна компетентність, паралельність прямих у просторі.

Звєрова Тетяна Ігорівна
вчитель інформатики КЗ «Гуманітарна гімназія №1 ім. М.І.Пирогова Вінницької міської ради»

РОЛЬ ЗАПИТАНЬ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми. Сучасний науковий прогрес ставить перед системою освіти принципово нове завдання: сформувати особистість учня, ефективно реагуючого на постійні зміни. Це, в свою чергу, спонукає розвивати в учнів навички логічного мислення, вміння вирішувати складні проблеми, критично ставитись до обставин, порівнювати альтернативні точки зору. З метою пошуку ефективних шляхів розв’язання вищевказаної проблеми, важливо з’ясувати методи, прийоми та засоби розвитку критичного мислення учнів на уроках математики.

Мета даної статті: з`ясувати, яку роль відіграють запитання у процесі розвитку критичного мислення учнів на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. У Словнику української мови та Великому тлумачному словнику сучасної української мови [3, с. 256] термін «запитання» трактується як: звернення до кого-небудь із метою з`ясування чого-небудь; те, що вимагає з`ясування; тема для відповіді при перевірці знань учня чи збиранні якихось відомостей тощо; вимоги, прохання дати які-небудь відомості або офіційне роз'яснення з приводу чого-небудь. Логічний словник-довідник [4] дає таке визначення поняття «запитання»: невідома задача, яку необхідно розв'язати; речення,яке містить недостатньо інформації про який-небудь об'єкт, наділений особливою формою та інтонацією і вимагає відповіді, пояснення.

Взаємодія вчителя та учнів через форму запитання-відповідь застосовується ще з давніх часів. Запитання завжди розглядалося як засіб наближення учня до істини і навіть засіб самостійного відкриття. Здавна високо цінувалося і культивувалося мистецтво відповідати на запитання (Сократ, Платон, Аристотель, Евклід). У період середніх віків запитання як прийом навчання стосувалося, в першу чергу, процесів запам'ятовування, закріплення і подальшої перевірки знань. Означена тенденція зберігається й до наших днів, хоча її неодноразово критикували багато відомих вчених: Я.А. Коменський, А.Дістервег, Н.І. Пирогов, К.К. Ушинський, М. Монтень та інші [1].

Багато дослідників (М.І. Кондаков, Ю.І. Машбиць та ін.) вважають запитання окремим видом задач. Запитання – це висловлювання, що фіксує невідомі елементи, які необхідно з`ясувати. Зазвичай воно виражається запитальним реченням або словосполученням та має складну структуру. Остання характеризує предмет запитання, виділяючи ознаки того, що вже відоме, і того, що потрібно знайти. Ця сторона запитання інколи виступає на перший план і набуває самостійного значення (наприклад, у риторичних або провокаційних запитаннях). Із точки зору значень істинності, запитання діляться на змістовні та беззмістовні. У кожному запитанні є два елементи: те, що відоме, і те, що потребує визначення [1].

У теорії задач запитанням називають вимогу пізнавальної чи комунікативної задачі, виражену в знаковій формі, зокрема в словесній, або компонент такої вимоги, який передбачає визначення хоча б одного з невідомих задачі об`єктів [2, с. 23]. Отже, запитанням, наприклад, можна вважати не лише речення «Чому дорівнює периметр квадрата?», а й завдання – «Знайдіть периметр квадрата».

Різні дослідження українських учених дають можливість стверджувати, що стиль спілкування вчителя з учнями впливає на вияв дитячої допитливості. В умовах демократичного типу спілкування учні більше ставлять запитань до вчителя, ніж в умовах авторитарного типу, їх запитання відзначаються більшою змістовністю. Основним завданням вчителя є – не «донести», «пояснити» і «показати», а організувати спільний пошук розв'язання поставленої задачі. Такі умови навчання вимагають від учителя вміння вислухати, зрозуміти логіку роздумів кожної дитини, знайти вихід із мінливої навчальної ситуації, проаналізувати відповіді, пропозиції учнів і непомітно підвести їх до розв'язання проблем. Навчання логіки, дискусії, діалогу, розв'язання проблеми не передбачає швидкого одержання правильної відповіді.

Задля досягнення бажаного ефекту, вчителі математики використовують на уроках спеціальні системи запитань, створюючи різного роду проблемні ситуації або вносячи творчі елементи, завдяки чому учні отримають змогу активізувати розумову діяльність, робити висновки. Серед основних типів завдань-запитань такі:

- Завдання з несформульованими запитаннями.

Шоколад коштує 15 грн, коробка цукерок 30 грн. Вкажіть всі можливі питання за умовою завдання.

- Завдання з відсутніми даними.

З двох пунктів виїхали одночасно назустріч один одному два автомобіля. Швидкість одного з них дорівнює 65 км/год, а швидкість іншого - на 7 км/год більша. Яка відстань буде між автомобілями через 2 години?

Запитання: Чому не можна дати відповідь на запитання задачі? Чого не вистачає? Що потрібно додати? А можна що-небудь отримати навіть з наявних даних? Який висновок можна зробити з аналізу того, що дано?

Висновки. Отже, роль запитань у процесі розвитку критичного мислення на уроках математики є вагомою, адже задаючи запитання, вчитель спонукає учня до роздумів, міркувань, формулювання і аргументування власної точки зору. З будь-якого запитання може виникнути дискусія, що призведе до аналізу та порівняння думок, відстоювання власної.

Література

1. Белешко Д. Загальні питання теорії математичних задач. Поняття задачі, класифікація задач, вправи, запитання / Д. Белешко // Нова пед. думка : наук.-метод. журн. - 2014. - № 3. - С. 102-108. - Бібліогр.: 23 назви.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. – Київ = Ірпінь: Перун, 2002. – 1440 с.
3. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник / Н. И. Кондаков. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М. : Наука, 1975. – 720 с.
4. 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.
5. Матяш О. І. Мотивація пізнавальної діяльності при особистісно орієнтованому навчанні студентів математики / О. І. Матяш, Л. П. Гусак // Науковий вісник Ужгородського Національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота», 2004. – № 7. – С. 62–65.
6. Матяш О. І. Формування інтересу до навчання математики в основній школі. / О. І. Матяш, В. В. Коновал. – Вінниця: ВДПУ, 2007. – 46 с.

Анотація. У статті охарактеризовано роль запитань у процесі розвитку критичного мислення на уроках математики.

Ключові слова: розвиток мислення, запитання, діяльність вчителя математики, розв'язування задач.

Колеснік Тетяна Іванівна
вчитель інформатики НВК «ЗОШ І-ІІІ ступенів – ліцей» м. Подільська
Соя Олена Миколаївна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кандидат педагогічних наук, асистент кафедри математики та інформатики

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вступ. З огляду на реалії сьогодення, критичне мислення є важливим життєвим досвідом, що включає цілу низку процесів: аналіз, інтерпретація, міркування, прогнозування, оцінка та застосування. Учні профільної школи потребують глибоких математичних знань та здібностей до узагальнювання й аналізу, а також навичок евристичної стратегії розв'язування нестандартних задач. Саме ці потреби й допомагає задовольнити технологія розвитку критичного мислення на уроках математики засобами комп'ютерного моделювання шляхом поєднання традиційних форм проведення уроків з сучасними технологіями.

Мета статті – розглянути та проаналізувати особливості застосування технології розвитку критичного мислення учнів на уроках алгебри та геометрії з використання прикладних математичних додатків.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це відкрите мислення, що розвивається шляхом накладення нової інформації на життєвий досвід, відправна точка для розвитку творчого мислення [1, с. 9].

Критичне мислення розглядатимемо як мислення, що складається з двох компонентів. Перша складова – навички для обробки й генерації інформації та переконань, друга – звичка, заснована на інтелектуальній прихильності використовувати ці навички.

Таким чином, критичне мислення можна з упевненістю протиставити:

– простому отриманню й запам'ятовуванню інформації (оскільки воно включає особливий спосіб пошуку та обробки інформації);
– механічному опановуванню навичками розв’язування задач(оскільки це пов'язано з їх постійним використанням);
– використанню цих навичок (автоматичне виконання) без обмірковування їх результатів [2].

Критичне мислення й розв'язування проблем ідуть поруч. Щоб вивчати математику за допомогою розв'язання проблем, учні також повинні навчитися мислити критично. Є декілька напрямків такого проблемного навчання:

– вирішення проблем фокусує увагу учня на ідеях, а не на запам'ятовуванні фактів;
– вирішення проблем розвиває в учня переконання в тому, що він здатен розв’язувати математичні завдання й що це має сенс;
– уміння оцінити ситуацію таким чином, щоб отримати можливість використовувати результат для прийняття рішень.

Математика часто розглядається як наука, заснована на раціональному мисленні, зрозумілій, стислій мові та постійній увазі до методів прийняття рішень, що використовуються для висновків та узагальнень.

Використання технології розвитку критичного мислення на уроках математики розвиває в учнів логічне мислення, алгоритмічну культуру, уміння проводити дослідження, розв'язувати проблему, розглядати декілька можливостей її вирішення, співпрацюючи в команді, уміння працювати з інформацією, активно її сприймати, творчі здібності, уміння будувати прогнози, обґрунтовувати їх і ставити перед собою визначні цілі; забезпечує усвідомлення вчителем і дитиною себе в ситуації набуття досвіду взаємодії; стимулює учнів вільно висловлювати свою думку, не боячись критики або спростування, бути допитливими; виховує здатність міркувати про свої почуття, думки, оцінювати їх, а також бути відповідальними, самостійними, упевненими в собі.

Мета застосування технології розвитку критичного мислення схематично показана на рисунку 1.

Рис. 1. Мета застосування технології розвитку критичного мислення

Розвиваючи критичне мислення на уроках математики, школярі отримують навички:

- організації й консолідації математичного мислення за допомогою спілкування;
- застосовувати своє математичне мислення для спілкування з однолітками, учителями;
- аналізувати й оцінювати математичне мислення й стратегії інших;
- використовувати мову математики, щоб чітко висловлювати математичні ідеї.

Для досягнення високого рівня математичної підготовки учнів необхідно забезпечити можливість формування критичного мислення, розвитку просторової уяви, прагнення до самостійного вивчення нового матеріалу. Вирішенню цієї проблеми сприяє застосування на уроках математики прикладних комп'ютерних програм, що дозволяють розв’язати поставлену задачу методом комп'ютерного моделювання.

Ефективним засобом управління пізнавальною діяльністю й формуванням просторового мислення учнів є використання геометричних задач на дослідження. У завданнях на дослідження потрібно досліджувати що-небудь, перевіряти, порівнювати, знаходити умови існування тощо. Такі завдання, як правило, містять питання: «Чи можна..?», «Чи правильно..?», «Як зміниться..? » тощо. Завдання на дослідження, доступні й зрозумілі вже за умовою задачі й водночас надзвичайно змістовні в математичному й логічному відношенні – це справжні математичні дослідження в мініатюрі. З огляду на те, що конкретно ми розуміємо під завданнями на дослідження, можна стверджувати, що розв'язування таких задач за допомогою програм комп'ютерного моделювання істотно розвиває просторову уяву, логічне й критичне мислення [3].

Обґрунтуємо наші міркування на прикладі конкретної задачі.

Задача. Побудувати коло радіуса r, що проходить через дану точку A і ділиться навпіл даною прямою f.

Аналізуючи умову даної задачі та виконуючи необхідні побудови за допомогою динамічного математичного середовища GeoGebra, дійдемо до висновку, що оскільки коло ділиться прямою f навпіл, то його центр має належати цій прямій. Радіус цього кола має дорівнювати r, а саме коло проходити через точку A. Отже, центр кола $K1(O, r)$ має лежати на колі $K2(A, r)$ і прямій f (Рис. 2).

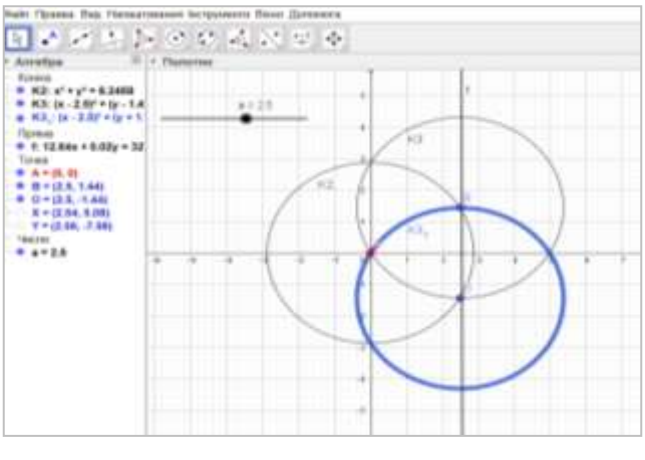


Рис. 2. Розв'язок задачі за допомогою динамічного математичного середовища GeoGebra

Досліджуючи дану задачу, слід вивчити питання: а чи завжди задача матиме розв'язок? Є сенс розглянути задані в задачі величини як параметри, тобто дослідити три загальні випадки, коли коло матиме різні радіуси.

Висновки. Таким чином, використання систем комп'ютерного моделювання на уроках алгебри та геометрії в профільній школі є дієвим засобом розвитку критичного мислення учнів. Зрозуміло, що виконувати побудови з різними параметрами набагато зручніше за допомогою програм комп'ютерного моделювання, оскільки розв'язок такої задачі супроводжується наочним поданням умов у вигляді динамічного креслення, що допомагає глибше зрозуміти умову задачі, робить її більш наочною, очевидною, значно спрощує розв'язування, призводить до більш швидкого отримання відповіді. Акцентується не процес знаходження розв'язку за допомогою лінійки й циркуля, а критичне осмислення умови задачі й можливих випадків її розв'язання.

Література

1. Енніс Р. Х. Таксономія критичного мислення. Розпорядження та здібності / Дж. Б. Бароні та Р. Дж. Штернґерґу (ред.) / Навчання думці. – Нью-Йорк: Фрімен, 1989. – 26 с.
2. Колесник Б. М. Алгебраїчні задачі на дослідження / Б.М. Колесник. – К. : Рад. школа, 1971. – 104 с.
3. Раков С. А. Навчання дослідження в курсі геометрія та геометричні перетворення з використанням поняття динамічних геометричних DG / С. А. Раков // Комп'ютери у школі та сім'ї. – 2004. – № 7. – С.3-7.

Анотація. У статті розглянуто можливості розвитку критичного мислення учнів на уроках математики за допомогою комп'ютерного моделювання. Представлено технологію розвитку критичного мислення учнів під час розв'язування задач на дослідження. Ця технологія передбачає наочне

подання умов у вигляді динамічного креслення, що допомагає глибше зрозуміти умову задачі, робить її більш наочною, очевидною, значно спрощує процес розв’язування й отримання відповіді.

Ключові слова: критичне мислення, технологія розвитку критичного мислення учнів, профільна школа, комп’ютерне моделювання.

Комарніцька Олена Анатоліївна
вчитель математики та фізики вищої категорії, КЗ «НВК ЗОШ І-ІІІ ступенів – ДНЗ с.Сальник, Калинівського району, Вінницької області»
Матвеєва Анна Миколаївна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Постановка проблеми. В умовах розвитку та реформування сучасної освіти процес навчання - включає в себе не тільки придбання певних знань, але й оволодіння способами пізнання всього світу, способами самовдосконалення, та саморозвитку. Завданням сучасної школи є виховання творчої, самодостатньої особистості, яка вміє використовувати набуті знання для розв’язання поставлених перед нею задач.

У зв'язку з цим виникає необхідність формування компетентності учнів, зокрема і логічної.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових пошуках зарубіжні та вітчизняні вчені звертаються до проблематики формуванню компетентності учнів присвячені роботи О. Пометун, О. Локшиної, О. Савченко, Н. Бібік, О. Овчарук, Н. Кузьміної, В. Шахова та ін. зокрема математичної компетентності – Сафонова І.А., Раков С. А., Головань М.С. та інших.

У своїх працях український вчений С. А. Раков до структури математичної компетентності відносить наступні складові:

– процедурну компетентність;
– логічну компетентність;
– технологічну компетентність;
– дослідницьку компетентність;
– методологічну компетентність.

За Раковим, ***логічна компетентність*** – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень. Для цього необхідно:

– володіти і використовувати на практиці понятійний апарат дедуктивних теорій (поняття, визначення понять; висловлювання, аксіоми, теореми і їх доведення, контрольні приклади до теорем тощо);
– відтворювати дедуктивні доведення теореми та доведення правильності процедур розв’язань типових задач;
– здійснювати дедуктивні обґрунтування правильності розв’язання задач та шукати логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях;
– використовувати математичну та логічну символіку на практиці [2].

Мета даної статті: продемонструвати можливості формування логічної компетентності учнів під час вивчення теми «Похідна та її застосування» розв'язування задач прикладного характеру.

Виклад основного матеріалу. Під час вивчення теми «Похідна та її застосування» на уроках алгебри в старшій школі найбільш поширеними задачам прикладного характеру є задачі на пошук найбільшого та найменшого значення.

Традиційна схема знаходження найбільшого і найменшого значень функції на проміжку така:

- знайдіть похідну функції і її критичні точки;
- знайдіть значення функції на кінцях проміжку;
- знайдіть значення функції в критичних точках, які належать заданому проміжку;

- з усіх знайдених значень функції оберіть найбільше і найменше.

Варто зазначити, що саме прикладні задачі сприяють формуванню математичної, а також і логічної компетентності учнів. Прикладні 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? [3].*

Розв'язування:

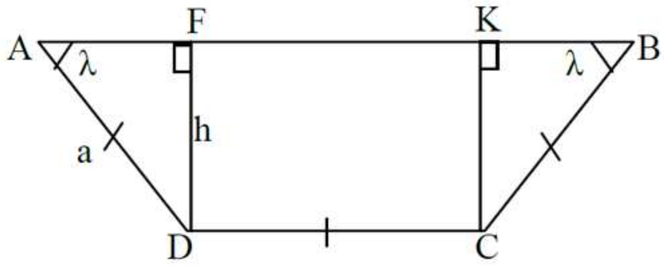


Рис.1

$$DF = h = asin\lambda, \qquad AF = acos\lambda, \qquad AB = a + 2acos\lambda$$

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

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

Знайдемо похідну та прирівняємо її до нуля.

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

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

Використаємо формули тригонометричних функцій для спрощення виразу:

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

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

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

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

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

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

Оскільки – λ гострий кут, то умові задачі відповідає тільки одне значення $\frac{\pi}{3}$.

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.

Висновки. Застосування прикладних задач в процесі навчання математики забезпечує:

- розвиток в учнів уміння аналізувати та класифікувати;
- застосування на практиці понять та правил, теорем;
- обґрунтування правильності розв'язання задач;
- формування логічної компетентності.

Для цього використовується ретельно підготовлена система вправ, яка спрямована на накопичення учнями досвіду, на активацію мислення.

Література

1. Похідна та її застосування [Текст]: навчальний посібник / В. М. Кузнецов, Т. М. Бусарова, Т. А. Агошкова, І. В. Клименко, Н. В. Міхєєва; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2017. – 104 с.
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. Дмитрієнко О. О. Використання ППЗ для розв'язування прикладних задач з теми «Похідна» [Електронний ресурс] / О. О.Дмитрієнко // Науковий

часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2012. – №. 12. – С. 246–251. – Режим доступу до ресурсу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2012_12_40.

Анотація. У статті розглянуто можливості формування логічної компетентності учнів на уроках алгебри під час вивчення теми «Похідна та її застосування».

Ключові слова: логічна компетентність, похідна та її застосування.

Липова Людмила Іванівна
Комунальний заклад Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 13 Вінниицької міської ради, вчитель математики
Павлюк Лілія Равилівна
Комунальний заклад Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 13 Вінниицької міської ради, вчитель математики

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Компетентнісний підхід – це як привид: всі про нього говорять, але мало хто його бачив

Б.Д.Ельконін

В наш час у педагогіці відбувається становлення нової системи навчання. До цього часу завданням педагога було навчити, дати знання. Тобто вкласти в голову учня ті знання, якими до цього часу володіло людство. Та за останні роки інформації, законів, знань людство накопичило дуже багато, вони швидко змінюються, школа не встигає вивчати інформацію, а вона виявляється вже застарілою. Учень в такому разі накопичує знання, а коли виходить за межі школи виявляється, що те, чого його навчили, вже непотрібно, бо є багато прогресивних знань.

Мета статті виокремити шляхи формування життєвих компетентностей учнів у процесі навчання математики.

Здійснювати зв’язок навчання з життям означає: поєднувати вивчення основ наук з різними видами праці; актуалізувати в процесі засвоєння знань, навичок і умінь та в процесі суспільно корисної праці учнів їх життєвий досвід, спиратися на нього, науково-популярно висвітлювати його.

Компетентність – це загальна здатність, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, набутих завдяки навчанню.

Алгоритм формування життєвих компетентностей учнів:

- Участь у визначенні основних завдань уроку через спільну мотиваційно – цільову діяльність.
- Мотивація на актуалізацію теми, що полягає в поясненні значення матеріалу, його використання в реальному житті.
- Формування системи знань, отриманих у результаті активного сприймання через розв’язання проблемних ситуацій та узагальнення й аналіз фактичного матеріалу.
- Формування вмінь використовувати знання й особистий досвід, компетентності в життєвих ситуаціях через розв’язання ситуативних задач – участь у рольових іграх, складання проектів, виконання творчих робіт, дослідницьких завдань.
- Формування особистої відповідальності за рівень знань і самоосвітньої діяльності через тренінги з формування життєвих навичок – рефлексія (самопізнання, самоконтроль, саморегуляція).
- Моніторинг і корекція розвитку особистості через виховання і самовиховання, діагностика.
- Формування «Портфоліо успіху» (замість незнання оцінюються успіхи у просуванні учня в розвитку, виконанні різних завдань).

Розглянемо складові математичної компетентності особистості за Раковим С. [2].

Процедурна компетентність

Процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі.

Напрями набуття:

- використовувати на практиці алгоритм розв'язання типових задач;
- уміти систематизувати типові задачі, знаходити критерії зведення задач до типових; уміти розпізнавати типову задачу або зводити її до типової;
- уміти використовувати різні інформаційні джерела для пошуку процедур розв'язувань типових задач (підручник, довідник, Інтернет-ресурси).

Логічна компетентність

Логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень.

Напрями набуття:

- володіти і використовувати на практиці понятійний апарат дедуктивних теорій (поняття, визначення понять; висловлювання, аксіоми, теореми і їх доведення, контр приклади до теорем тощо);
- відтворювати дедуктивні доведення теореми та доведення правильності процедур розв'язань типових задач;
- здійснювати дедуктивні обґрунтування правильності розв'язання задач та шукати логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях;
- використовувати математичну та логічну символіку на практиці.

Технологічна компетентність

Технологічна компетентність – володіння сучасними математичними пакетами. (пакети символьних перетворень, динамічної геометрії – Gran – 2Д(3Д), електронні таблиці (Excel).

Напрями набуття:

- оцінювати похибки при використанні наближених обчислень;
- будувати комп'ютерні моделі для предметної області задачі з метою їх евристичного, наближеного або точного розв'язання.

Дослідницька компетентність

Дослідницька компетентність – володіння методами дослідження практичних та прикладних задач математичними методами.

Напрямки набуття:

- формулювати математичні задачі;
- будувати аналітичні моделі задач;
- висувати та перевіряти справедливість гіпотез, спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення), а також на власний досвід досліджень;
- систематизувати отримані результати, досліджувати межі справедливості отриманих результатів, установлювати зв'язки з попередніми результатами, шукати аналогії в інших розділах математики.

Методологічна компетентність

Методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язання практичних та прикладних задач.

Напрями набуття:

- аналізувати ефективність розв'язання задач математичними методами;
- рефлексія власного досвіду розв'язування задач та подолання перешкод з метою постійного вдосконалення власної методології проведення досліджень *(саморозвитку і самоосвіти)* сприяє залучення учнів до:
- виконання творчих завдань, написання наукових робіт, участь в інтелектуальних змаганнях (турнірах, олімпіадах, конкурсах);
- відвідування факультативних занять;
- практикування диференційованих домашніх завдань та прийомів випереджувального навчання (розширення галузі знань предмета, просування до вищого рівня засвоєння знань з теми);
- формування загальнонавчальних умінь.

Передбачається використання різних форм організації навчальної діяльності учнів: індивідуальна; групова; фронтальна; робота в парах.

У формуванні ключових компетентностей допомагають інтерактивні технології, метод проектів, нестандартні уроки з презентацією проведених досліджень з теми.

На уроках математики учні повинні розв'язувати задачі, які спонукають думати, зіставляти різні методи; сприяють розвитку мислення (творчого, критичного) і застосуванню різних способів вираження думки; інтуїції – здатності передбачати результат і знаходити шлях до розв'язання; знаходити їм практичне застосування.

Метод проектів

Мета:

1. Виробляти вміння знаходити математичні закономірності в навколишньому світі

2. Навчати учнів використовувати здобуті знання у своїй практичній, професійній, громадській діяльності, побуті та інше.

3. Розвивати компетентності саморозвитку і самоосвіти, інформаційні та комунікативні.

4. Поєднання індивідуальної та колективної діяльності.

Очікувані результати.

Л. Толстой писав: *«Якщо учень в школі не навчився сам нічого творити, то в житті він тільки наслідуватиме»*. Проектна діяльність дозволяє досягти вищих результатів у розвитку учнів, які мають максимум можливостей, щоб задовольнити вимоги сучасного і майбутнього суспільства. В результаті ми одержуємо:

- *зовнішній результат* – його можна побачити, осмислити, застосувати на практиці (презентації, плакати, пам'ятки)

- *внутрішній результат* – досвід діяльності, який поєднує в собі знання і вміння, компетенції і цінності.

Попередня підготовка.

Співпраця «змушує» учнів по-новому подивитися на свої вміння, дає відповідь на запитання: «А навіщо мені це треба?», відкриває перед ними можливість використовувати набутий досвід. Учень визначає мету діяльності – учитель допомагає йому, учень здобуває нові знання – учитель рекомендує джерела знань, учень експериментує – учитель допомагає організувати пізнавально-трудову діяльність, учень несе відповідальність за результати своєї діяльності – учитель допомагає оцінити та вдосконалити.

Творчі групи, працювали над проектами : «Доведення теореми Піфагора, та її застосування в повсякденному житті», «Геометрія в нашому місті», «Тригонометрія і сучасність».

Висновки. Освіта повинна мати випереджальний характер, тобто бути націленою в майбутнє, на розв’язання проблем нового століття, розвиток нових способів мислення й діяльності.

Німецький педагог А. Флітнер характеризує проектну діяльність як навчальний процес, в якому обов’язково беруть участь розум, серце і руки, тобто осмислення самостійно добутої інформації здійснюється через призму особистого відношення до неї і оцінку кінцевих результатів.

Математика – предмет, який вимагає наполегливої, невтомної праці і далеко не всім дається легко. Розвиток учнів та полегшення засвоєння матеріалу досягається шляхом впровадження різноманітних форм інноваційних технологій відповідно до навчального матеріалу, що в свою чергу сприяє, формуванню раціональних умінь самостійної роботи для реалізації однієї з ключових компетенцій – уміння вчитися.

Література

1. Овчарук О.В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи. К.: К.І.С., 2004. – 112с. \

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

Ляшук Ольга Володимирівна
викладач інформатики Вінницького відділення Ірпінського Державного коледжу економіки та права

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ НА ЕТАПІ РЕФЛЕКСІЇ

Вступ. Нинішні події обумовлюють соціальний запит на виховання творчої особистості, здатної, на відміну від людини виконавця, самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї, приймати нестандартні рішення. Але життя підтверджує, що випускники шкіл не завжди здатні самостійно розв'язувати проблеми, їм бракує ініціативи, творчої уяви, винахідливості. Тому, розвиток критичного мислення стає найактуальнішою проблемою за часів інтенсивних соціальних змін, коли неможливо діяти без постійного пристосування до нових політичних, економічних або інших обставин, без ефективного вирішення проблем, значна частина яких непередбачувана [3].

Психологи стверджують і життя переконує, що найкращі результати у навчанні учням дають активні форми пізнання, коли знання здобуваються самостійно, в творчому пошуку кожного учня. Вчитель не повинен «підносити» дітям матеріал, він має вчити школярів самостійно шукати істину, робити власні висновки, застосовувати свої знання на практиці, тобто розвивати критичне мислення [5].

Для ефективного управління навчальним процесом нам також потрібен постійний зворотний зв'язок з учнями, інформація про виконану роботу та результати діяльності, тобто педагогічна рефлексія.

Мета статті – описати сучасні методичні прийоми розвитку критичного мислення учнів на уроках математики на етапі рефлексії.

Виклад основного матеріалу. Навчання проходить набагато успішніше, якщо учень бачить результати виконаної ним роботи, одержує інформацію про параметри роботи, її напрями тощо. Будь-який контроль знань учитель повинен сприймати не як покарання для учня, а як моніторинг результативності навчального процесу. Та й не всі результати можна виміряти кількістю балів. Іноді потрібно, наприклад, визначити рівень аналітичного, логічного, критичного мислення тощо. Необхідні такі методичні прийоми, які б дали змогу забезпечити оперативний моніторинг якості засвоєння навчальної інформації, яку отримали учні, створити оптимальні умови для рефлексії.

Розглянемо деякі методичні прийоми, що ефективно сприяють розвитку критичного мислення на уроках математики.

PRES-formula (ПОПС-формула) за своїм потенціалом інтерактивний прийом, спрямований на рефлексію учнів, створений професором Девідом Маккойд-Мейсоном із ПАР. Цінність цього методичного прийому полягає в тому, що він дає учням змогу коротко й усебічно висловити власну позицію з вивченої теми.

Розглянемо як реалізовується ПОПС-формула в математиці.

Учням пропонується написати таке:

П – позиція, О – обґрунтування, П – приклад, С – судження.

Але цей прийом не буде методично закінченим, якщо не використати етап рефлексії. Перше речення має починатися зі слів: «Я вважаю, що...». Друге речення (пояснення, обґрунтування своєї позиції) починається зі слів: «Тому що...». Третє речення (зорієнтоване на вміння довести слушність своєї позиції) починається зі слів: «Я можу це довести на прикладі...». І, нарешті, четверте речення (судження, висновок) починається зі слів: «З огляду на це я роблю висновок про те, що...» [4].

Щоб визначити загальний напрям рефлексії учнів, учитель додає в першому реченні кілька слів, що визначають тему обговорення.

Таким чином ми отримуємо можливість у лічені хвилини отримати лаконічну інформацію про ступінь заглиблення учня в матеріал, розуміння досліджуваних процесів, його моральну оцінку певної події, явища, факту.

Наприклад, *тема: «Прямокутний трикутник» (геометрія 7 клас). Я вважаю, що в прямокутному трикутнику два кути не можуть бути прямими. Тому що, за теоремою про суму кутів трикутника, сума кутів будь-якого* *трикутника дорівнює 180º . Наприклад, 90 º +20 º +70 º =180 º(трикутник існує), але 90 º + 90 º +5 º >180 (трикутник не існує). Отже, у прямокутному трикутнику тільки один кут прямий.*

Ще одним ефективним прийомом розвитку критичного мислення, розрахованим на рефлексію учнів є ***сенкан***.

Сенкан – вірш із 5 рядків, написаний за певними правилами. Написання сенкана – це вільна творчість, що активує розумову діяльність школярів, під час підбиття підсумків щодо вивченого матеріалу. Учень повинен знайти й виділити в досліджуваній темі найсуттєвіші елементи, проаналізувати їх, зробити висновки та коротко сформулювати їх [1].

Правила написання сенкана. Перший рядок – іменник. Зазвичай це ключове слово теми уроку або тема, яку порушив учитель. Другий рядок – два прикметники, що позначають дві найхарактерніші ознаки цього іменника. Третій рядок формується з трьох дієслів, що описують найважливіші процеси, що відбуваються з цим іменником. Четвертий – ключова фраза, найважливіша ідея. П'ятий рядок – знову іменник, але вже резюме або синонім іменника з першого рядка, метафора.

Наведемо декілька прикладів сенканів з дитячої творчості.

1. Математика 2. Захоплююча, ясна 3. Міркуй, переконуй, доводь. 4. Математика – цариця всіх наук. 5. Знання.

1. Рівняння 2. Гармонійні, багатоголосні 3. Заворожують, дивують, надихають 4. Вони відкрили для мене гармонію математики. 5. Рівності.

Есе в математиці. Саме цей прийом наших колег-мовників дає неймовірний зворотний зв'язок після вивчення певних тем.

Есе – твір невеликого обсягу, що розкриває конкретну тему й має підкреслене суб'єктивне трактування, вільну композицію, орієнтацію на розмовне мовлення, прихильність до парадоксів. Написання есе покликане звернути увагу учня на власний досвід із певного питання [2].

Така форма відгуку забезпечує вчителя знаннями про:

- критичне осмислення вивчених понять, аксіом, теорем тощо;

- розуміння практичного застосування навчання математики;
- критичне оцінювання власних можливостей, форми подачі та засвоєння матеріалу, пропозиції тощо.

Наведемо орієнтовні теми для такої форми роботи зі школярами:

1. Прості і складені числа. Розклад на прості множники. Ознаки подільності.

2. Методи розв'язування нерівностей.

3. Системи координат і перетворення між ними.

Кольорова феєрія належить до особливих видів письмової рефлексії у яких задіяні маленькі кольорові папірці (стіки – невеликі кольорові квадрати). Робота зі стіками не вимагає стільки часу й зосередженості, як «великі» письмові форми проведення рефлексії – есе, щоденник тощо. Водночас вона дає змогу зберегти анонімність і не примушує до обнародування власної позиції. У разі використання кольорових стіків можна контролювати зміну настрою класу (або самооцінку власної діяльності учнів) під час уроку або зрозуміти результат емоційного настрою після проведеного заняття. [2].

Наприклад*, на столі в учнів лежать стіки трьох кольорів що означають: «Я все зрозумів», «Мені дещо незрозуміло», «Мені складно зрозуміти». Під час пояснення нової теми вчитель просить показати стіки, що відповідають рівню розуміння конкретної тематики. Після цього вчитель приймає рішення – продовжити пояснення, повернутися на вихідну позицію і пояснити знову, змінити тактику пояснення, взяти на замітку й попрацювати індивідуально з окремими учнями.*

Висновки. Отже, саме життя вимагає від нас впровадження в практику новітніх методик розвитку критичного мислення на етапі рефлексії [5]. Адже діалоговий характер методик сприяє активізації роботи всіх учнів, дає дітям впевненість в свої силах, поштовх до оволодіння новими матеріалами. Зростає зацікавленість предметом, бажання здобути більш глибинні знання.

Література

1. Гін А. О. Прийоми педагогічної техніки/ А. О. Гін. – Харків : Веста : Видавництво «Ранок», 2007. – 176 с.
2. Методичні прийоми на етапі рефлексії [Електронний ресурс] – Режим доступу:
http://domanska.ucoz.ua/publ/metodichni_prijomi_na_etapi_refleksiji/1-1-0-5
3. 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
4. Усне опитування – нові старі прийоми [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/proftech/42893/.
5. Формування історичного світогляду учнів шляхом розвитку критичного мислення [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://gayvoroninnovacii.blogspot.com/2015/01/2.html.

Анотація. У статті розглянуто проблему необхідності оновлення методичних прийомів навчання у ЗЗСО. Показано можливості використання прийомів формування критичного мислення на уроках математики на етапі рефлексії.

Ключові слова: критичне мислення, рефлексія, методичні прийоми.

Малик Юлія Володимирівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Посередній учитель викладає.
Хороший учитель пояснює.
Видатний учитель демонструє.
Великий учитель надихає.
У.А. Уорд

Основними завданням сучасної школи є підготовка випускника, що володіє необхідним набором сучасних знань, умінь і навичок, які дозволяють йому впевнено почувати себе в самостійному житті. На жаль, традиційне репродуктивне навчання, пасивна підпорядкована роль учня не можуть вирішити такі завдання. Для їх вирішення потрібні нові педагогічні технології, ефективні форми організації навчального процесу, активні методи навчання.

Природне ігрове середовище, в якому відсутній примус і є можливість для кожної дитини знайти своє місце, проявити ініціативу і самостійність, вільно реалізувати свої здібності і навчальні потреби, є оптимальним для досягнення цих цілей. Включення активних методів навчання в освітній процес дозволяє створити таке середовище як на уроці, так і в позакласній діяльності.

Проблема уроку – його зміст, побудова, організація і методика роботи на уроці – не випадково хвилюють учителів. Адже саме в підвищенні ефективності кожного уроку криється запорука успіху підвищення якості навчання. Від вибору форми організації роботи на уроці, від прийому і методу, який використовує вчитель при навчанні, багато в чому залежить успішність навчання.

Щоб процес навчання був успішним, учні повинні встигати на кожному уроці. Не секрет, що учні встигають тоді, коли вони розуміють те, про що говорить учитель, і можуть передати отримані знання іншим. Іншими словами, одна з умов успіху навчання – активність учня на уроці. Досягти цього можна включаючи в навчальний процес методи активного навчання.

Активні методи навчання (АМН) – це система методів, які забезпечують активність і різноманітність розумової і практичної діяльності учнів у процесі засвоєння навчального матеріалу. АМН будуються на практичній спрямованості, ігровому дійстві і творчому характері навчання, інтерактивності, різноманітних комунікаціях, діалозі, використанні знань і досвіду учнів, груповий формі організації їхньої роботи, діяльнісного підходу до навчання, русі і рефлексії [2,с. 289].

Безпосередньо до активних методів, слід віднести методи, що використовуються під час проведення навчального заходу. Для кожного етапу уроку використовуються свої активні методи, що дозволяють ефективно вирішувати конкретні завдання етапу.

Як показали дослідження німецьких учених, людина запам'ятовує лише 10% того, що вона читає, 20% того, що чує, 30% того, що бачить; 50-70% запам'ятовується при участі у групових дискусіях, 80% – у разі самостійного виявлення та формулювання проблеми. І лише коли людина безпосередньо приймає участь у реальній діяльності, в самостійній постановці проблем, виробленні та прийнятті рішення, формулюванні висновків і прогнозів, вона запам'ятовує і засвоює матеріал на 90% [2, с. 289].

Інтерес до використання активних форм зумовлений широкими можливостями їх застосування в системі навчального процесу.

Аналіз науково-методичної літератури дозволив нам сформулювати декілька зауважень щодо використання АМН:

<u>Зауваження 1.</u> При використанні активних методів необхідна системність, поступове збільшення ступеню дитячої самостійності в навчально-пізнавальній діяльності та зменшення різних видів учительської допомоги. Лише тоді використання активних методів навчання буде впливати на успішність навчання школярів.

Зауваження 2. Активні методи навчання, перш-за-все, слід використовувати для підвищення навчальної мотивації. Адже загальновідомо, що якщо учневі не цікаво на уроці, то урок для нього пройде з нульовою ефективністю.

Зауваження 3. Активні методи навчання слід застосовувати також для:

• активізації пізнавальної активності учнів;

• розвитку здатності до самостійного навчання;

• вироблення навичок роботи в колективі;

• коригування самооцінки учнів;

• формування і розвитку комунікативних навичок (навичок спілкування і з однолітками, і з учителями).

Зауваження 4. Активні методи навчання можна застосовувати для досягнення наступних дидактичних цілей:

• ефективне подання великого за обсягом теоретичного матеріалу;

• розвиток навичок активного слухання;

• відпрацювання матеріалу, що вивчається;

• розвиток навичок прийняття рішення;

• ефективна перевірка знань, умінь і навичок з теми.

Зауваження 5. Використання активних методів неминуче призводить до зміни системи контролю. Перебуваючи в рамках класно-урочної системи та використовуючи традиційні педагогічні технології, ми використовуємо і традиційну систему перевірки та контролю.

Грамотне використання активних методів навчання дозволяє будувати навчальний процес з урахуванням принципів навчання. Важливо відзначити, що жодна з форм навчання не є єдино вірною для досягнення поставлених цілей навчання; збереженню уваги і працездатності учнів сприяє використання різноманітних методів [1].

Під час викладання математики в школі досить часто виникають різні протиріччя, а саме:

• підвищення вимог до викладання математики та зменшення кількості навчального часу;

• сучасні учні частіше звертаються за інформацією до комп'ютера, ніж отримують її з книг. Це підвищує рівень їх навченості, але інформації величезна кількість, і вона не завжди відповідає дійсності [1].

Для вирішення цих протиріч учитель повинен уміло використовувати всі можливості для розвитку особистості учня, докладати зусилля для глибокого і усвідомленого засвоєння знань учнями і формувати моральні основи особистості, використовувати різні види навчання математики: розвиваюче, пояснювально-ілюстративне, проблемне, програмоване, модульне, інформатизаційне, мультимедійне, а також максимально використовувати активні методи навчання.

В результаті впровадження активних методів навчання в практичну діяльність усі учні класу на уроці працюють з інтересом і бажанням, значно підвищується інтенсивність їхньої роботи, зокрема учні під час роботи:

• уважно слухають, розмірковуючи;

• спостерігають, думаючи;

• читають, аналізуючи;

• усвідомлено виконують практичні завдання [3].

Отже, ми можемо констатувати, що ступінь активності учнів на уроці є реакцією на методи і прийоми роботи вчителя, інтегративним показником його педагогічної майстерності.

Вибір того чи іншого методу на уроках математики залежить від різних причин: від мети заняття, досвідченості учнів, їхніх знань.

Активними методами можна вважати тільки ті, які спонукають до активного, старанного навчання саме всіх учнів класного колективу, не тільки сильних і допитливих, а й слабких і ледачих.

До активних методів навчання математики можна віднести:

• мозковий штурм;

• ІКТ;

• різнорівневу диференціацію;

• ігрові технології;

• технології діяльнісного методу навчання;

• творчі завдання, такі як: виправити помилки в науковому тексті, вигадати казку на певну тему та інші;

• робота в малих групах, де група займається вирішенням цікавих математичних задач;

• проблемне навчання;

• змагання, наприклад, вікторини, гра «Далі, далі» та інші ігри;

• інтерактивна лекція;

• учень в ролі вчителя;

• проектний метод.

Зупинимося детальніше на деяких активних методах, які можна використовувати на уроках математики.

«Мозковий штурм» [2, с. 86]. Суть «Мозкового штурму» полягає в тому, щоб записувати будь-яку ідею, запропонувати максимум ідей, не обговорювати, в жодному разі не критикувати, не думати про ідеї, створювати атмосферу сприяння. «Мозковий штурм» включає:

- експрес-розминку;

- швидкий пошук відповідей на запитання і завдання тренувального характеру, підготовлені вчителем;

- безпосередньо «штурм» поставленої проблеми;

- повторне уточнення вчителем завдання;

- обговорення експертами підсумків роботи груп;

- відбір і оцінка експертами найкращих ідей;

- повідомлення про результати «Мозкового штурму» по черзі виконання завдання або за годинниковою стрілкою;

- публічний захист кращих ідей.

Враховуючи тенденції розвитку сучасного суспільства, при навчанні неможливо не використовувати інформаційно-комунікаційні технології.

Чим приваблює цей метод?

1. Використання деяких комп'ютерних програм дозволяє полегшити працю педагога: добірка завдань, тестів, перевірка і оцінка якості знань, тим самим на уроці звільняється час для додаткових завдань (за рахунок того, що матеріали заздалегідь заготовлені в електронному вигляді).

2. Дозволяє підвищити ефективність уроку за рахунок наочності. Звичайно, досягти цього можна і іншими методами (плакати, карти, таблиці, записи на дошці), але інформаційно-комунікаційні технології, безперечно, створюють набагато більш високий рівень наочності.

3. Дає можливість продемонструвати явища, які в реальності побачити неможливо. Сучасні персональні комп'ютери і програми дозволяють за допомогою анімації, звуку, фотографічної точності моделювати різні навчальні ситуації.

4. Інформаційні технології надають широкі можливості для індивідуалізації та диференціації навчання, причому не тільки за рахунок різнорівневих завдань, але також і за рахунок самоосвіти учня.

Розглянемо ще один активний метод «Модульне навчання» [4]. Викладання в цьому методі будується на основі блочно-модульного подання навчальної інформації. Сутність модульного навчання полягає в тому, що учень цілком самостійно (або з деякою допомогою) досягає конкретних цілей навчання в процесі роботи з модулем.

Готувати модульні уроки непросто. Потрібна велика попередня робота:

• Ретельно опрацювати весь навчальний матеріал і матеріал кожного уроку зокрема.

• Виділити головні ідеї.

• Сформулювати для учнів інтегруючу мету, де вказується що до кінця заняття учень повинен вивчити, знати, зрозуміти, визначити ...

• Визначити зміст, обсяг і послідовність навчальних елементів, вказати час, що відводиться на кожне з них, і вид роботи учнів.

• Підібрати додатковий матеріал, відповідні наочні посібники, ТЗН, завдання, тести, математичні диктанти .

• Приступити до написання методичного посібника для учнів (технологічна карта).

• Копіювання (через принтер, ксерокопії) технологічних карт за кількістю учнів в класі.

Алгоритм складання модульного уроку такий:

1. Визначення місця модульного уроку в темі.

2. Формулювання теми уроку.

3. Визначення та формулювання мети уроку і кінцевих результатів навчання.

4. Добірка необхідного фактичного матеріалу.

5. Вибір методів і форм викладання та контролю.

6. Визначення способів навчальної діяльності учнів.

7. Розбивка навчального змісту на окремі логічно завершені навчальні елементи і визначення мети кожного з них.

Навчальних елементів не повинно бути багато (максимально 7), але обов'язково мають бути включені такі: навчальний елемент, який визначає інтегруючу мету з досягнення результатів навчання; навчальний елемент, який включає завдання з виявлення рівня вихідних знань із теми, завдання з оволодіння новим матеріалам; навчальний елемент, який включає вихідний контроль знань, підведення підсумків заняття (оцінка ступеню досягнення мети уроку), вибір домашнього завдання (воно має бути диференційованим, залежно від успішності роботи учня на уроці), рефлексію (оцінка себе, своєї роботи з урахуванням оцінки оточуючих).

Усі перераховані методи не замінять повною мірою традиційні форми навчання, але доповнять їх. Таке поєднання дозволить раціонально організувати навчальний процес. Слід підкреслити, що які б методи вчитель не використовував на уроках, завжди слід дотримуватися основних положень:

1. Бути зібраним, чітко і зрозуміло формулювати завдання для учнів, дотримуватися логіки викладання матеріалу.

2. Бути доброзичливим, не ображати учнів, не обурюватися їх незнанням або нерозумінням.

3. Не перебивати учня, дати йому договорити. Нечітка відповідь може бути наслідком незрозумілого запитання.

4. Завдання та інструктаж слід давати чітко, коротко, з обов'язковим з'ясуванням того, як учні зрозуміли вимоги.

5. Уважно стежити за тим, як учні слухають вчителя.

6. Пам'ятати, що показником уваги можуть бути активне слухання, зосередженість на завданні.

7. Економити час, вчасно починати урок, закінчувати його із дзвінком.

8. Домагатися виконання кожної своєї вимоги.

9. Темп уроку має бути інтенсивним, але посильним для більшості учнів.

10. Стимулювати запитання учнів, підтримувати їхню ініціативу, схвалювати їхню активність і обізнаність [4].

Література

1. Применение активных методов на уроках математики. Электронный ресурс. – Режим доступа: www.school.tver.ru/system/methodic_documents/files/000/001/.../1421320634.doc
2. Захарченко Н. В. Педагогічні умови використання ділових ігор у підготовці майбутніх економістів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Н. В. Захарченко ; Вінницький держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. – Вінниця, 2006. – 236 с.
3. Захарченко Н.В. Місце ділових ігор серед активних методів навчання у навчально-виховному процесі //Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія,

досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 14 /Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ “Вінниця”. 2007. – 288-293.
4. *Современные педагогические (образовательные) технологии. Электронный ресурс. – Режим доступа:* https://pedtehno.ru.

Анотація. Стаття присвячена використанню активних методів навчання на уроках математики. Зокрема, сформульовані деякі зауваження щодо використання активних методів у навчальному процесі, а також проведено класифікацію АМН і описано деякі з них.

Ключові слова: активні методи навчання, мозковий штурм, ІКТ, модульний урок.

Михайленко Любов Федорівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри алгебри та методики навчання математики

ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Логіка розвиває розумові здібності учнів, при вивченні прийомів і методів мислення: індукції і дедукції, узагальнення і конкретизації, аналізу і синтезу, класифікації і систематизації, абстрагування і аналогії. Розвитку творчих здібностей учнів сприяє активне використання задач на всіх етапах навчального процесу. При навчанні логіки формуються уміння і навички розумової праці: планування своєї роботи, пошук раціональних шляхів її виконання, критична оцінка результатів. В процесі навчання логіки учні можуть і повинні навчитись висловлювати свої думки ясно, вичерпно і лаконічно, надбати навики чіткого, охайного і грамотного виконання записів. Розвиток логічного мислення вносить свій вклад в естетичне виховання учнів:

сприйняття краси і витонченості математичних суджень; чіткого, вичерпного, лаконічного висловлювання думок; впевненості у судженнях, формування вмінь абстрагуватись від конкретного змісту і зосереджуватися на структурі своєї думки, розвитку інтуїції. Учні, які оволоділи знаннями та навичками логічного мислення, завжди зможуть зрозуміло висловлювати свої думки, виключаючи будь-яку розпливчастість у діловій розмові, неоднозначність у складанні ділових паперів, безсистемність в обробці інформації. Вони швидко зможуть знайти раціональне зерно навіть у чужій суперечливій мові, знайдуть найкоротший і правильний шлях виправлення помилок.

Постановка проблеми. Сьогоднішньому учневі мінімум логічних знань необхідний. Щоб переконатись в цьому, достатньо переглянути шкільні підручники із різних предметів. Багато завдань вимагають виконувати дії логічного характеру: довести, обґрунтувати, визначити, класифікувати, зробити висновок і т.д. При виконанні завдань ЗНО з різних предметів, від учнів вимагається володіння логічними поняттями, такими як "слідування", "рівносильність", "необхідність", "достатність". Сучасний систематичний шкільний курс математики, має реальні можливості дати учням необхідні логічні знання, закласти фундамент логічної культури. Однак, як правило, логічні знання і навички, які учні отримують на уроках математики, не переходять у вміння застосовувати їх при вивченні інших навчальних предметів. Майбутніх вчителів математики необхідно спеціально навчати формуванню логічної компетентності в учнів.

Мета статті розкрити технологію навчання студентів формувати знання учнів з елементів логіки на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Критерієм успішної роботи учителя повинна служити якість логічної підготовки, виконання поставлених освітніх і виховних задач, а не формальне використання якогось методу, прийому, форми або засобу навчання. Для ефективного засвоєння учнями основи логічних знань, вчитель математики має чітко розуміти якими питаннями з логіки шкільний курс математики можна і слід доповнити та визначити їх місце вивчення. Зокрема, це достатні і необхідні умови; дедуктивні і недедуктивні міркування; поняття про доведення та його структуру; доведення від супротивного; зміст логічних сполучників; логічне слідування та рівносильність.

Щоб студенти могли самостійно виділити дані теми та місце їх вивчення, на практичному занятті студенти отримують завдання:

1) Пропонується перелік тез, які є аргументацією вивчення певної теми з логіки. Студенти мають з'ясувати в межах вивчення якої теми шкільного курсу математики ці знання формуються або можуть формуватися.

2) Підібрати вправи математичного змісту для відпрацювання вмінь необхідних для засвоєння визначених знань.

3) Підібрати вправи міжпредметного змісту для відпрацювання вмінь необхідних для засвоєння визначених знань.

4) Пропонується добірка текстових задач, які потрібно розв'язати, та вказати необхідні знання з теорії логіки для розв'язання цих задач.

Перелік тез, які є аргументацією вивчення певної теми з логіки може бути таким:

- ✓ Мова виникає разом із свідомістю та мисленням. Мислення та використання мови – два боки процесів пізнання і спілкування. Мова бере участь не лише у вираженні думки, але й у самому її формуванні. Щодо цього логіка – наука про мислення, є водночас і наукою про мову. Мова для учня є засобом переконання й обґрунтування, виправдання, планування як своєї поведінки, так і пояснення, розуміння діяльності інших особистостей, організацій, держав, "перебігу історії", "сенсу прогресу" та ін. Для цілей логіки необхідна штучна мова, що будується за строго сформульованими правилами. Ця мова не призначена для спілкування, вона повинна слугувати лише одному завданню – виявленню логічних зв'язків наших думок, але з якомога більшою ефективністю.

- ✓ Необхідно навчити учнів сприймати і розрізняти зміст логічних сполучників; формалізувати складні висловлювання, щоб краще зрозуміти і правильно використовувати такі відношення як логічна рівносильність, сумісність, логічне слідування. Адже, учень, який зрозумів зміст логічних сполучників “і” та “або”, вже повинен знати що сполучник “і” передбачає наявність обов‘язково обох умов, а “або” – принаймні одну з них. Зрозумівши зміст сполучників “якщо, то”, “тоді і тільки тоді, коли” учень повинен розуміти різницю між поняттями необхідні і достатні умови, рівносильність і слідування.

- ✓ Усвідомлення класичної логіки предикатів учнями має на меті попередити помилки при утворенні заперечення простих і складних висловлювань, що містять квантори загальності чи існування.
- ✓ Ким би не став в майбутньому учень, він повинен вміти робити правильні висновки, тому необхідно вміти розрізняти дедуктивні і недедуктивні міркування, вміти проводити аналогію.
- ✓ Ми знаємо, що свідомому засвоєнню програмного матеріалу інших дисциплін сприяє те, як учні володіють основними логічними прийомами – порівнянням, аналізом, синтезом, абстрагуванням та узагальненням. Учні повинні вчитись виділяти істотні ознаки предметів і на цій основі давати визначення тих чи інших понять, а також вивчати правила, яких треба дотримуватись, даючи визначення поняття.
- ✓ Щоб мислити правильно, треба постійно додержувати певних законів, на основі яких наше мислення завжди буде визначеним, послідовним і доказовим.
- ✓ При вивченні шкільного курсу геометрії учні зобов‘язані доводити всі нові твердження, крім того вміння доводити корисне кожній людині в спілкуванні, але рідко хто з учнів глибоко усвідомлює чи кожне твердження можна довести або спростувати. Учні вивчаючи різні предмети, засвоюють доведення, що до них належать. І при цьому в учнів поступово складається загальне інтуїтивне уявлення про саме доведення, його загальну структуру тощо. Але щоб вміти правильно доводити необхідно ознайомитись з основами логічної теорії доведення, незалежно до сфери його застосування.

✓ Логічна культура є важливою частиною загальної культури людини, яка включає в себе багато компонентів. Дуже важливо вміти аргументовано міркувати. Строгий стиль мислення, що формується у процесі вивчення логіки, виховує дисципліну думки, навички поведінки, також завдяки аналітично-критичній установці розширює бачення горизонтів своєї свободи.

✓ У суперечці народжується істина… Тому необхідно виховувати в учнів смак до полеміки й дискусії, до різноманітних точок зору та їх зіткнення під час демократичної, аргументованої, коректної суперечки. Ці знання дозволять учням чітко, стисло, аргументовано формулювати тези під час розв‘язання проблемних питань, а також знаходити раціональні шляхи розв‘язання багатьох логічних задач.

Орієнтовна добірка задач:

Задача 1. 12 чоловіків, жінок і дітей несуть 12 хлібин. Чоловіки несуть по одній хлібині, жінки – по півхлібини і діти – по чверть хлібини. Скільки було чоловіків, жінок і дітей окремо?

Розв‘*язання*. Дану задачу можна розв‘язувати методом підбору, але це є не раціональний метод, тому застосуємо для розв‘язування метод виключення. Чоловіків не може бути більше 5, бо 2х6=12, тобто 6 чоловіків несли б усі 12 хлібин, що суперечить умові задачі. Хибною буде також диз‘юнкція “Чоловіків 3 або менше 3”, бо чоловіки несли б 6 хлібин, а решту 6 коли несли б навіть самі жінки, їх було б 12, що також суперечить умові задачі. Отже, істинною буде диз‘юнкція висловлень: “Чоловіків 4 або 5”. Тому істинне хоч би одне з двох висловлень, що її утворюють: “чоловіків 4” або “чоловіків 5”. Легко переконатись, що висловлення “чоловіків 4” хибне, бо вони несли б 8 хлібин, а решту 4 хлібини могли б нести 8 жінок, що теж суперечить умові задачі (частину хліба несли діти). Таким чином, залишається одне: “чоловіків було 5”, а значить “жінок і дітей – 7”. Перевіримо, при якому співвідношенні між кількістю дітей і жінок кон‘юнкція даних двох висловлень буде істинною: 5 чоловіків несли 2х5=10 хлібин. Решту 2 хлібини несли одна жінка (півхлібини) і шестеро дітей (півтори хлібини). Двох жінок бути не могло, бо тоді б для дітей залишилась одна хлібина, а їх мало бути 5, а не 4.

Відповідь. 5чоловіків, 1 жінка і 6 дітей.

<u>Задача 2.</u> Виробничу лінію обслуговують 5 машин, робота яких контролюється автоматом. Між машинами такий зв‘язок: якщо перша машина не вийшла з ладу, то й друга машина працює, якщо друга працює, то й третя теж, якщо третя працює, то й четверта, а якщо четверта працює, то працює п‘ята. Третя машина вийшла з ладу. Чи працюватиме перша машина? Друга?

Розв‘*язання*. Дану задачу можна розв‘язувати за допомогою спеціальних міркувань, але це є набагато важчим ніж використати закон контрапозиції ($A \Rightarrow B \equiv B \Rightarrow A$). Введемо позначення для висловлень: A_1 – перша машина працює; A_2 – друга машина працює і т. д. Тоді матимемо: за умовою задачі $A_1 \Rightarrow A_2$, (1); $A_2 \Rightarrow A_3$, (2); $A_3 \Rightarrow A_4$, (3); $A_4 \Rightarrow A_5$ (4); за законом контрапозиції: $A_2 \Rightarrow A_1$, (1′); $A_3 \Rightarrow A_2$, (2′); $A_4 \Rightarrow A_3$, (3′); $A_5 \Rightarrow A_4$, (4′).Можемо зробити висновок : якщо вийде з ладу третя машина, то не будуть працювати друга і перша машини (з імплікацій 1′ і 2′), про інші нічого певного сказати не можна.

<u>Задача 3.</u> На занятті математичного гуртка учитель розповів історію: “Один француз, якого звали Жан, сказав, що всі французи обманюють. Потрібно з‘ясувати, правда це чи ні. Якщо вважати, що твердження Жана правильне: “Всі французи обманюють”, то і він, як француз обманює. Значить таке твердження вірним бути не може. Припустимо, що Жан обманює, тоді, невірно, що всі французи обманюють. А Жан тоді француз, значить, він також говорить правду. Отримали, що Жан не може обманювати.” Учням слідує розібратись говорив Жан правду чи ні, і виявити, де в міркуваннях учителя допущена помилка.

Розв‘*язання*. Якщо учні знайомі з правилом утворення заперечень висловлень, які містять квантори, то вони відразу помітять що заперечення висловлення “Всі французи обманюють” не буде “Невірно, що всі французи обманюють”. Правильним буде висловлення “Деякі французи не обманюють”. Тому зрозуміло, що Жан говорив неправду.

Задача 4. Батьки сказали дітям: “Якщо ми поїдемо в будинок відпочинку, то ви поїдете в табір”. В школі дітей запитали, куди вони поїдуть влітку. “Якщо ми поїдемо в табір, то батьки поїдуть в будинок відпочинку”, - відповів Вітя. Галя сказала: “Якщо тато з мамою не поїдуть в будинок відпочинку, то ми не поїдемо в табір”. “Ні, не так, втрутився Микола, - “Якщо ми не поїдемо в табір, то батьки не поїдуть в будинок відпочинку”. Чия відповідь рівносильна тому, що сказали батьки? Хто із дітей сказали різними словами одне і теж?

Висновки. Виконуючи ці методичні завдання студенти мають можливість вдосконалити свої як методичні так і логічні компетентності. Виконуючи вправи, вони навчаються аналізувати питання, яке розглядається, узагальнювати, спеціалізувати, виділяти необхідні і достатні умови, означати поняття, складати судження, знаходити шлях розв‘язання тієї чи іншої задачі, все це сприяє формуванню логічного, критичного мислення, розвитку їх мови і особливо таких якостей висловлення думки, як порядок, точність, ясність, стислість, обґрунтованість.

Анотація. У статті аргументовано необхідність та розкрито технологію навчання студентів формувати знання учнів з елементів логіки на уроках математики.

Ключові слова: логічна компетентність, методична компетентність

Пасіхов Петро Якович

вчитель математики КЗ «Фізико-математична гімназія №17 ВМР»

ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Пріоритетним завданням базової освіти є виховання відповідальної особистості, яка здатна до самоосвіти і розвитку, вміє використовувати набуті знання та вміння для творчого вирішення проблем, критично мислити, опрацьовувати різноманітну інформацію, прагне змінити на краще своє життя і життя своєї країни. Перед сучасною освітою на передній план виступає завдання інтелектуального розвитку. Для реалізації даної мети особистість повинна мати достатній рівень розвитку всіх видів пам'яті, уваги, уяви, мислення та мовлення, а також здібність до аналізу та синтезу, абстрагування й узагальнення, вміння приймати рішення, доводити твердження і спростовувати їх. Отже, проблема формування логічного мислення, як умови успішного навчання учнів школи, є актуальною.

Вивчаючи мислення школярів можна простежити межі можливостей у засвоєнні знань. Незаперечним є той факт, що мислення дитини розвивається і набуває значних змін за короткий термін навчання у початкових класах.

Спробуємо проаналізувати методи виховання культури логічного мислення школярів та розкриття необхідності спеціальної організації навчальної діяльності для формування логічного мислення учнів.

Існує пряма залежність між розвитком мисленнєвої діяльності та змістом і організацією навчання математиці. Саме в умовах навчання стверджується можливість підвищення ефективності засвоєння дітьми математичних знань.

Вихованню культури логічного мислення сприяє вивчення курсу математичної логіки. Основа логіки – це усвідомлення структури математичної науки, її фундаментальних понять: аксіоми, доведення, теореми. При побудові теорії слід чітко усвідомлювати, які твердження прийняті за аксіоми, які умови й висновки тієї або іншої теореми. Усвідомленням структури математичної теореми є розуміння методів її доведення.

Шкільна математика – основа всієї математики. Завдання, які на перший погляд простими, можуть зажадати дотепності, кмітливості при їх розв'язанні. Мета кожного уроку математики – це розвиток уміння міркувати й робити правильні висновки. Розв'язання складного, нестандартного завдання приносить радість перемоги. При розв'язуванні логічних завдань учні мають можливість подумати над нестандартною умовою. Це викликає й зберігає інтерес до математики. Обмірковуючи розв'язок завдання, учень робить спроби сконструювати його логічно та обгрунтувати правильність його розв’язаня , а це дає змогу розкрити творчі здібності учнів.

Особливо важливо навчити учнів мислити логічно, тобто мислити послідовно. Насамперед, це важливо для їхнього подальшого успішного навчання та життя.

У процесі навчання в школі удосконалюється і здатність школярів формулювати думки і робити висновки. Уміння міркувати, обґрунтовувати, доводити те або інше положення більш менш упевнено і правильно теж проходить поступово і в результаті спеціальної організації навчальної діяльності. Розвиток мислення, вдосконалення розумових операцій, здібностей міркувати залежить від методів навчання.

У роботі з розвитку та формування логічного мислення вчителі використовують практичні, наочні, словесні, ігрові, проблемні та дослідницькі методи навчання.

Аналіз багаторічної роботи в школі показав, що при виборі методу навчання необхідно враховувати ряд факторів:

- програмні завдання, що вирішуються на даному етапі;
- вікові та індивідуальні особливості дітей;
- вибір необхідних дидактичних засобів та ін.

Велику увагу потрібно зосередити на виборі методів і прийомів, їх раціональному використанню у кожному конкретному випадку.

Основна робота для розвитку логічного мислення в школі повинна вестися з задачею. Адже в будь-якій задачі закладені великі можливості для розвитку логічного мислення. Як показує досвід, у старшому шкільному віці одним з ефективних способів розвитку мислення є розв’язання учнями нестандартних задач.

Поняття «нестандартне завдання» використовується багатьма вчителями. Під нестандартним розуміється завдання, при розв’язанні якого учні не знають заздалегідь ні способу його рішення, ні того, на який навчальний матеріал спирається розв’язання.

Нестандартні логічні задачі є хорошим інструментом для такого розвитку та формування логічного мислення учнів. Вони вимагають уміння аналізувати, проводити доказові міркування, використовувати не лише готові алгоритми, але й самостійно знаходити нові способи розв'язання завдань. Наведу приклади нестандартних логічних задач для учнів старшої школи.

1. На поверхні невеликого ставка плаває один листок латаття, він постійно ділиться і займає все більшу площу. Таким чином, кожного дня площа, яку займають ці водорості, збільшується в два рази. Через місяць вкритою виявляється вся поверхня ставка. За скільки часу покриється лататтям вся поверхню ставка, якщо спочатку на поверхні плаватимуть два листи латаття?

2. У качки є дві лапки. У качки, яка підігнула одну лапку, видно тільки одну лапку. У сидячої качки не видно жодної лапки. Коли Славко прийшов на берег озера, там було 33 качки. Він порахував усі лапки, які було видно. У нього вийшло 32 лапки. Скільки було качок, з підігнутою однією лапкою, якщо сидячих качок було вдвічі менше кількості «одно» і «двоногих» качок, узятих разом?

3. З 61 монети за 4 зважування відокремити фальшиву (вона тяжча, ніж інші).

4. Плитка шоколаду складається з 35 квадратиків (7×5). Шоколадку ламають по прямих, які ділять квадратики до тих пір, поки не одержать окремі 35 квадратиків. Скільки разів потрібно поділити шоколадку?

5. Серед трьох монет одна фальшива (вона легше, ніж дві інші однакової ваги). За допомогою одного зважування на терезах (без гир) знайти фальшиву монету.

6. Вчитель перевірив роботи трьох учнів – Олексієва, Василенка і Сергієнка, але не приніс у клас. Учням він сказав: «Один із вас отримав «3», другий – «4», а третій – «5». У Сергієнка не «5», у Василенка не «4», а у Олексієва, здається, «4». Коли принесли зошити, то виявилось, що вчитель тільки одному учневі сказав правильну оцінку, двом іншим – неправильну. Які оцінки отримали учні?

7. Яку найбільшу кількість слонів можна розташувати на шаховій дошці, щоб ані один із слонів не був під подвійною бійкою?

Спираючись на аналіз теорії та практики використання нестандартних задач у навчанні математики, встановлена їх загальна та специфічна роль. Так. нестандартні завдання:

· вчать учнів використовувати не тільки готові алгоритми, а й самостійно знаходити нові способи розв'язування задач, тобто сприяють умінню знаходити оригінальні способи їх вирішення:

· впливають на розвиток кмітливості учнів: руйнують неправильні асоціації в знаннях і уміннях учнів, передбачають не стільки засвоєння алгоритмічних прийомів, скільки знаходження нових зв'язків у знаннях, перенесення знань у нові умови, оволодіння різноманітними прийомами розумової діяльності;

· створюють сприятливі умови для підвищення міцності та глибини знань учнів, забезпечують свідоме засвоєння математичних понять.

Для успішного навчання учнів розв'язувати нестандартні задачі вчителю необхідно виконувати низку умов:

· систематичне розв'язування завдань підвищеної складності на уроках математики;

· проведення позаурочної роботи з математики;

· забезпечення регулярності проведення всіх етапів математичних і евристичних олімпіад;

· системна та змістова підготовча робота перед проведенням олімпіад.

Проведення зазначених заходів також є ефективним засобом підвищення рівня професійної кваліфікації вчителів, оскільки під час підготовки учителю необхідно проводити велику підготовчу роботу: добирати та розв'язувати нестандартні завдання та задачі підвищеної складності: детально знайомити з різноманітними питаннями математики, з новинками математичної літератури для розширення кругозору учнів.

В процесі навчання в школі удосконалюється і здатність школярів формулювати думки і робити висновки. Уміння міркувати, обґрунтовувати, доводити те або інше положення більш менш упевнено і правильно теж проходить поступово і в результаті спеціальної організації учбової діяльності. Розвиток мислення, вдосконалення розумових операцій, здібностей міркувати прямо залежить від методів навчання.

Розвиток логічного мислення готує учнів до майбутньої трудової діяльності. Ким би не мріяв стати учень, йому потрібно правильно і швидко міркувати, діяти організовано, ураховуючи обставини і наявні ресурси. Саме вміння самостійно і творчо мислити допоможе йому в цьому.

Під час розв'язування нестандартних задач учні оволодівають новими методами та прийомами, засвоюють нові математичні факти, які вони можуть використати під час розв'язування інших задач. Нестандартні задачі корисні тим, що не містять алгоритмічних підходів, потребують проведення аналізу, систематизації, висування гіпотез, стимулюють пізнавальні інтереси учнів, формують навички самостійної роботи, допомагають оволодіти дедуктивним методом.

Пекна Ірина Олександрівнам
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)
Герейло Катерина Анатоліївна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ РІВНЯНЬ

Постановка проблеми. Згідно навчальної програми з математики для старшої школи навчання математики має зробити певний внесок у формування ключових компетентностей учнів, зокрема, передбачається, що випускник загальноосвітнього навчального закладу має оволодіти вмінням розпізнавати життєві чи предметні ситуації як задачі, що можна розв'язати математичними методами; формулювати їх математичною мовою та розв'язувати, використовуючи математичні компетентності, оцінювати похибку обчислень та інтерпретацію отриманих результатів з урахуванням конкретних умов, змісту та цілей предмета дослідження; застосовувати математичні моделі при вивченні природничих (фізика, астрономія, географія, економіка, хімія, біологія) та інших навчальних предметів; логічно мислити (аналізувати та порівнювати, прогнозувати результат, узагальнювати і систематизувати, класифікувати математичні об'єкти за певними властивостями, наводити контрприклади, висувати та перевіряти гіпотези); володіти алгоритмами та евристиками.

Аналіз психолого-педагогічної літератури показує, що логічні поняття і дії, формуються у школярів стихійно, і як правило неповні і часто перекручені. Таким чином, логічним поняттям і діям необхідно спеціально навчати.

Однією із перших тем шкільного курсу алгебри і початків аналізу є «Функції, рівняння і нерівності», в межах вивчення якої учні мають вміти пояснити зміст понять «рівносильні перетворення рівнянь та нерівностей», «рівняння-наслідки»; використовувати їх при розв'язуванні рівнянь та нерівностей. Вважаємо, розгляд теми «Логічне слідування та логічна рівносильність» сприятиме ґрунтовнішому засвоєнню перерахованих умінь.

Мета даної публікації: запропонувати власну розробку уроку на тему «Логічне слідування та логічна рівносильність» для учнів, що вивчають математику на академічному рівні.

Виклад основного матеріалу.

Тема уроку. Логічне слідування та логічна рівносильність

Мета:

– формувати в учнів уявлення про теоретико-множинне тлумачення суті логічного слідування та рівносильності.
– розвивати логічне мислення, пам‘ять, творчі здібності учнів.

Тип уроку. Вивчення нового матеріалу

Хід уроку.

I. Засвоєння нового матеріалу.

Не один раз з вами було так, що ви добре не вивчили домашнє завдання надіючись що вас не запитають, а коли якраз вас учитель запитує і потім ставить відповідну оцінку, ви пробуєте ще поторгуватись з учителем "Я ж вчив!", "Що ж з цього слідує ?" – виникає питання в учителя.

Не один раз, читаючи в підручнику геометрії теоретичний матеріал, ви зустрічали слова слідує, випливає. Наприклад: "Із теореми про суму кутів трикутника випливає, що у будь-якому трикутнику принаймні два кути гострі.

Коли розв‘язуєте неповні квадратні рівняння виду $ax^2+вx=0$, кажете, що із даного рівняння слідує що $x=0$ або $ax+в=0$.

Що ж означає термін «слідує» в математиці і логіці?

Розглянемо два речення: «$\angle$A і $\angle$B вертикальні» і «$\angle$A і $\angle$B рівні». З курсу геометрії відомо, що коли істинне перше речення, то істинне й друге. В такому разі кажуть, що з першого речення випливає друге. Запишемо означення: «З одного речення випливає друге, якщо завжди, коли істинне перше речення, істинне й друге». Той факт, що з одного речення випливає друге, записують за допомогою знаку $\Rightarrow$. Для речень розглянутих вище маємо: ($\angle$A і $\angle$B вертикальні) $\Rightarrow$ ($\angle$A і $\angle$B рівні).

Розглянемо приклади.

Із речення, «натуральне число x закінчується цифрою 0» випливає речення «натуральне число x кратне 5».

Із речення «натуральне число a парне» не випливає речення «натуральне число a кратне 4».

Щоб переконатись в цьому, досить вказати хоча б одне значення змінної a, при якому перше речення істинне, а друге хибне. Таким значенням a є, наприклад, число 6.

Рівняння й нерівності з однією або кількома змінними є речення із змінними. Тому можна говорити, що одне рівняння або одна нерівність випливає з іншої. Наприклад, з рівняння x^2-8x=0 випливає рівняння (x^2-8x)(x+5)=0.

З нерівності y>8 випливає нерівність y>4.

Із одного і того ж речення можуть випливати різні наслідки і навпаки, один і той самий наслідок може випливати з різних речень. Наприклад: ($x\vdots6$)$\Rightarrow$($x\vdots3$); ($x\vdots12$) $\Rightarrow$($x\vdots3$); ($x\vdots9$) $\Rightarrow$($x\vdots3$); (x>1) $\Rightarrow$(x^2 >0); (x>1)$\Rightarrow$(x>1/2); (x>1) $\Rightarrow$(x>0).

Речення «двоцифрове число x менше від 15» перетворюється в істинне висловлення при x, що дорівнює 10, 11, 12, 13, 14. При будь-яких інших значеннях x воно перетворюється в хибне висловлення. Множина A={10, 11, 12, 13, 14} називається множиною істинності цього речення.

Запишемо означення: «Множиною істинності речення з однією змінною називають множину значень змінної, при яких речення перетворюється в істинне висловлення». Аналогічно визначається множина істинності речення з двома і більше змінними.

Рівняння x-5=3 – речення із змінною x. Множина істинності цього речення – {8}.

Нерівність y≤5 – речення із змінною y. Множиною істинності цього речення є числовий промінь (-∞; 5].

Рівняння $y = x + 2$ – речення з двома змінними x і y. Множиною істинності цього речення є множина пар (x;y) таких, у яких x – довільне число, а y на 2 більше, ніж x.

Як відомо, для множин істинності рівнянь і нерівностей із змінними є спеціальна назва – множина розв‘язків (на випадок рівняння з однією змінною – множина коренів).

Дізнаємося, яке співвідношення існує між множинами істинності речень з однаковими змінними тоді, коли одне речення випливає з другого.

Нам відомо, що з речення «натуральне число *x* закінчується цифрою 0» випливає речення «натуральне число *x* кратне 5».

Позначимо літерою А множину істинності першого речення, а літерою В – множину істинності другого. Тоді А={10; 20; 30;…}, В={5; 10; 15; 20;…}. Кожне число, яке належить множині А, належить і множині В, тобто А – підмножина В. Взагалі, нехай є два речення з однаковими змінними і з першого речення випливає друге. Тоді щоразу, коли істинне перше речення, буде істинним і друге речення. Отже, кожний елемент множини істинності першого речення є також і елементом множини істинності другого, тобто множина істинності першого речення – підмножина множини істинності другого.

Очевидно, що правильне й обернене твердження: якщо множина істинності одного з двох речень з однаковими змінними є підмножиною множини істинності другого, то з першого речення випливає друге. (Це справджується, зокрема, і тоді, коли множинна істинності першого речення – порожня множина).

Зрозуміло, що два речення з однаковими змінними рівносильні тоді і тільки тоді, коли множини істинності цих речень збігаються. Зокрема, два рівняння або дві нерівності з однаковими змінними рівносильні тоді і тільки тоді, коли множини їх розв‘язків збігаються.

ІІ. Закріплення знань та навичок.

1. Яка множина істинності речення:

а) натуральне число k є дільником числа 12;

б) m – двоцифрове число, сума цифр якого дорівнює 15;

в) сума натуральних чисел *x* і *y* дорівнює 10;

г) добуток цілих чисел *a* і b дорівнює 6?

2.Задайте множину значень змінної так, щоб на цій множині:

а) із речення “*x* кратне 3” слідувало речення “*x* ділиться на 5”;

б) із речення “x- парне число” слідувало речення “x кратне 5”.

3.Чи слідує із речення $(x^2-1)(x+2)=0$ речення $x^3-x=0$ на множині:

а) натуральних чисел;

б) цілих чисел ?

4.Зобразіть множини істинності кожного з двох речень на координатній прямій і з‘ясуйте:

а) чи випливає з речення «$x<3$» речення «$x<6$»;

б) чи випливає з речення «$x>10$» речення «$x>12$»;

в) чи випливає з речення «$x<4$» речення «$|x|\leq 4$»;

г) чи випливає з речення «$|x|\leq 1$» речення «$x\leq 1$».

5.Яке співвідношення між множинами істинності речень:

а) $x=3$ і $|x|=3$;

б) $x^2=81$ і $|x|=9$;

в) $x^2=64$ і $x=8$;

г) $(x^2+1)(x-5)=0$ і $x-5=0$;

д) $x+y= -20$ і $(x+y)^2=400$;

е) $xy=6$ і $y=6/x$?

III. Самостійна робота.

1.Вкажіть всі значення a, при яких із першого речення слідує друге:

а) $x>1$; $x>$a

б) $x^2<9$; $|x|<$a

в) $|x|>3$; $|x|>$a

г) $x^2-5x+6<0$; x-a>1.

2.Чи рівносильні речення?

а) $xy=0$; $x=0$ або $y=0$;

б) $x^2+y^2=0$; $x=0$ і $y=0$;

в) невірно, що $x>2$; $x<2$;

г) «невірно, що я піду в кіно і з‘їжджу за місто»; «Я не піду в кіно і не з‘їжджу за місто».

3.Зобразіть множини істинності кожного з двох речень на координатній прямій і з‘ясуйте:

а) чи слідує з речення «$|x|\leq 2$» речення «$x\leq 2$»;

б) чи слідує з речення «$x\leq 4$» речення «$|x|\leq 4$».

IV.Домашнє завдання.

1.Знайдіть множину істинності речення:

а) $0{,}3x+4=0$; б) $6(10+x)(x-2{,}4)=0$;

в) $x\leq 6$; г) $x\geq 3$;

д) $|x|\leq 4$; е) $|x|>5$.

2.Дано три речення : А – «натуральне число *x* кратне 100», В – «натуральне число *x* кратне 10», С – «натуральне число *x* кратне 5». Використовуючи знак «$\Rightarrow$», випишіть пари речень, пов‘язаних відношенням слідування.

Висновки. Навчання логіки сприяє становленню моральних якостей особистості: наполегливості, цілеспрямованості, творчої активності і самостійності, відповідальності і старанності, дисципліни і критичності мислення, здібності аргументовано відстоювати свої погляди і переконання. Вивчення логіки потребує від учнів розумових і вольових зусиль, концентрації уваги, активності і систематичності, розвинутої уяви.

Анотація. У статті запропоновано розробку уроку з алгебри і початків аналізу на тему «Логічне слідування та логічна рівносильність» для учнів, що вивчають математику на академічному рівні.

Ключові слова: логічне мислення, логічне слідування, логічна рівносильність.

Підліснича Наталія Григорівна
викладач математики та вищої математики Вінницького кооперативного інституту

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми. Прийоми розумової діяльності використовуються на кожному етапі навчання математики, тому відіграють важливу роль у забезпеченні його ефективності. Процес навчання відбувається при взаємодії різних пізнавальних психічних процесів, таких як відчуття, сприймання, мислення, уява, пам'ять тощо. Основним є процес мислення, тому очевидно, що активізувати пізнавальну діяльність учасників навчального процесу означає насамперед активізувати мислення. В своїй розумовій діяльності майбутні фахівці досить часто стикаються з різного роду труднощами, які можемо пояснити, зокрема, тим, що в процесі підготовки учнів та студентів немає чіткої, послідовної структури формування та розвитку мисленнєвих операцій. Таким чином, вчителі шкіл та викладачі ВНЗ мають будувати систему навчання прогнозуючи послідовний, логічний і цілеспрямований розвиток мислення учасників навчального процесу, виокремлюючи, приділяючи увагу кожному з прийомів мислення. Під час навчання математики прийоми розумової діяльності актуальні на кожному етапі заняття, під час розв’язування кожної задачі.

Мета – розкрити окремі аспекти розвитку мислення у процесі навчання математики.

Виклад основного матеріалу. Звернемося до таксономії Бенджаміна Блума. Американський психолог Бенджамін Семюел Блум розбив процес навчання на свого роду ієрархію вмінь та назвав її «таксономією». До початкових рівнів таксономії Блум відніс нескладні вміння, але, по мірі підвищення рівнів, на думку психолога, вміння повинні ставати більш складними, практично-орієнтованими та бути взаємопов’язаними. Відповідно до розподілу Б. Блума, вивчення конкретної теми можемо вважати завершеним, коли учасники навчального процесу засвоїли тему на всіх рівнях таксономії. Згідно розподілу Блума, є шість рівнів таксономії, кожен з яких відповідає за взаємодію учнів або студентів із навчальною інформацією, а саме: здатність запам'ятати певну інформацію, відтворити її, обґрунтувати свої ідеї, опираючись на засвоєну інформацію тощо. Зокрема, рівень знань – здатність згадати інформацію; рівень розуміння – здатність осмислити інформацію, пояснити її на основі засвоєних знань та досвіду; рівень застосування – здатність виконувати завдання за зразком; рівень аналізу – поділ цілого на складові частини і більш детальний розгляд кожної з них; рівень синтезу – розгорнуті відповіді на запитання та пошук рішень проблем; рівень оцінки – здатність побачити цінність інформації, розглянути її слабкі та сильні сторони. Ці рівні вчителі та викладачі ВНЗ можуть також використовувати, як рівні завдань для учнів та студентів.

Розглянемо дані рівні таксономії Блума на конкретних прикладах. Перші три рівні таксономії не потребують особливого розумового навантаження. Наприклад, запитання: «*Що ми називаємо арифметичною прогресією?»* відповідає першому рівню таксономії Блума – рівню знань. Для відповіді на дане запитання учню чи студенту достатньо знати відповідне означення.

Завдання, яке може відповідати другому рівню таксономії Блума – рівню розуміння, може бути таке: *«Назвіть формулу n-го члена арифметичної прогресії. Поясніть її складові».* Для розв'язання цього завдання учаснику навчального процесу потрібно знати формулу, розуміти і, відповідно, вміти пояснити складові даної формули.

Завдання *«Дано арифметичну прогресію, перший член якої дорівнює 12. Різниця прогресії 10. Знайти восьмий член прогресії.»* можемо віднести до завдань третього рівня таксономії. На даному рівні таксономії Блума учень або студент має вміти підставити необхідні величини у відповідні частини формули, застосовувати знання до розв'язування типових завдань.

Наступні три рівні таксономії Блума – рівні функціональних знань, вони передбачають мисленнєві процеси високого рівня, які необхідні як під час виконання завдань навчального процесу, так і при вирішенні життєвих ситуацій.

Учні та студенти мають глибоко осмислювати навчальний матеріал та вміти встановлювати зв'язки з раніше засвоєним матеріалом.

Наприклад, на рівні аналізу можемо розглянути таку задачу: *На сайті Кабінету Міністрів України вказано про позитивну динаміку економіки в другому кварталі 2015 року, а саме: «…відбулося покращення динаміки ВВП, що стало логічним продовженням процесів відносної економічної стабілізації…обсяг ВВП у II кварталі 2015 р. порівняно з відповідним кварталом 2014 р. за оперативною оцінкою ДСС скоротився на 14,7% (проти «мінус» 17,2% у I кварталі 2015 р.)…». Чому ми не можемо назвати позитивом скорочення на 14,7% на фоні того, що попереднє скорочення було більш вагомим?* Запитання «Чому?» зазвичай задаються на рівні аналізу.

Синтез потребує від учасників навчального процесу самостійно знайти підхід до розв'язання проблеми. Для цього учні чи студенти мають скористатись всіма необхідними засвоєними знаннями, правильно застосовуючи їх для досягнення мети. Наприклад: «*Уявімо собі, що середні темпи зростання ВВП певної країни становлять 10% на рік. За скільки років їй вдасться подвоїти валовий внутрішній продукт?».* Щоб розв'язати цю задачу, учасники навчального процесу мають проаналізувати умову задачі, підібрати необхідний математичний інструментарій, який у їх запасі знань є, і лише тоді синтезувати розв'язання цієї задачі.

Таким чином, практично всі прикладні задачі забезпечують розвиток прийому синтезу у майбутніх економістів.

Оцінити критично інформацію та висловити свої міркування, відповідно таксономії Блума – є найвищий рівень мисленнєвих умінь. Розглянемо таке завдання: *«Міністр культури запропонував ввести додатковий збір для кінотеатрів. За рахунок цього збору планується знімати українське кіно. Як вплине такий збір на діяльність кінотеатрів?».* З одного боку, пропозиція Міністра має гарний намір, але, після аналізу і оцінки ситуації в цілому, дійдемо до висновку, що відвідуваність зменшиться відповідно до кривої попиту, тож частина кінотеатрів взагалі може закритись через падіння доходів.

Висновки. Отже, завдання з нижніх рівнів таксономії Блума не потребують від учасників навчального процесу осмислення матеріалу, а завдання з верхніх рівнів потребують осмислення і встановлення зв'язків між навчальним матеріалом, який був вивчений раніше, а також між навчальним матеріалом і життєвим досвідом учнів та студентів. Таким чином, маємо забезпечувати учасників навчального процесу завданнями, які потребують мислення на високому рівні, що сприятиме розвитку прийомів розумової діяльності. Це необхідно для формування функціональних знань, оскільки навчання на нижніх рівнях таксономії призводить до поверхневого навчання.

Література

1. Петти Д. Современное обучение. Практическое руководство. / Джефф Петти; перев. с англ. П. Кириллова. – М. : Ломоносовъ, 2010. – 624 с.

Анотація. Розкрито окремі аспекти розвитку мислення у процесі навчання математики. Зазначено, що вчителі шкіл та викладачі ВНЗ мають будувати систему навчання прогнозуючи послідовний, логічний і цілеспрямований розвиток мислення учасників навчального процесу, виокремлюючи, приділяючи увагу кожному з прийомів мислення.

Ключові слова: навчання математики, таксономія Блума, розвиток мислення, прийоми розумової діяльності.

Пекна Ірина Олександрівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОКАЗНИКОВИХ РІВНЯНЬ

Вступ. Критичне мислення засноване на переконливій аргументації. Критично мисляча людина знаходить власне розв'язання проблеми і підкріплює його розумними, обґрунтованими доведеннями. Критичне мислення – мислення соціальне. Будь-яка думка перевіряється і відточується, коли нею діляться з іншими. В результаті обговорення, суперечки, обміну думками уточнюється і поглиблюється індивідуальна позиція. Працюючи в групах, в ході продуктивного обміну думками в учнів виробляються такі якості, як уміння слухати інших, толерантність, відповідальність за власну точку зору. Таким чином, вдається значно наблизити навчальний процес до реального життя [1].

Мета статті – розкрити можливості розвитку базових навичок, необхідних для критичного мислення старшокласників: спостережливість; схильність до інтерпретації, аналізу, виведення висновків; властивість давати оцінки (ідеям, предметам, явищам тощо).

Виклад основного матеріалу. Розглянемо систему задач на тему «Показникові рівняння», для уроку формування вмінь і навичок.

1. Розв'язати рівняння: $\left(\frac{2}{3}\right)^x + \frac{77}{9} = 3^x$

Розв'язання. Дане рівняння не можна розв'язати жодним методом, які виділені у підручниках. Причому, легко бачити, шо коренем рівняння є число 2.

Спробуємо довести, що інших коренів не має. Згадавши, властивості показникової функції, можемо стверджувати, що функція $y = \left(\frac{2}{3}\right)^x + \frac{77}{9}$ спадає, а функція $y = 3^x$ зростає на всій числовій прямій.

Отже, графіки цих функцій мають щонайбільше одну точку перетину, а відповідне рівняння не може мати більше одного кореня. Отже, х=2 – єдиний корінь рівняння.

Відповідь. 2.

2. Знайти наближено корені рівняння $2^x = 2 - x$.[2, с.70-71]

Розв’язання. Функція $y = 2^x$ зростає, а функція $y = 2 - x$ спадає на всій числовій прямій. Отже, графіки цих функцій мають щонайбільше одну точку перетину, а відповідне рівняння не може мати більше одного кореня.

Оскільки $2^0 = 1$, і $2 - 0 = 2$, то у точці х=0 графік функції $y = 2^x$ розміщений нижче за графік функції $y = 2 - x$. Провівши аналогічні міркування бачимо, що в точці х=1 ($2^1 = 2$ і $2 - 1 = 1$) графік функції $y = 2^x$ розміщений вище за графік функції $y = 2 - x$.

Отже, про корінь рівняння можна сказати, що $0 < \mathrm{x} < 1$.

Для наближеного обчислення кореня рівняння, скористаємось твердженням теореми Больцано-Коші: *Якщо неперервна на деякому відрізку функція набуває на його кінцях значень з різними знаками, то на цьому відрізку знайдеться принаймні одна точка, в якій дана функція дорівнює нулеві*.

Отже, щоб наближено обчислити корінь рівняння $f(x) = 0$, де $f(x)$ – деяка неперервна функція, можна діяти так: 1) обчислюючи значення функції $f(x)$ у деяких точках, спробувати знайти проміжок, на кінцях якого функція набуває значень з різними знаками. Цей проміжок, містить принаймні один корінь рівняння; 2) поділити даний проміжок на декілька (наприклад, на 10) рівних частин і обчислити значення функції в точках поділу. Вибрати ті з відрізків, на яких функція має значення з різними знаками; 3) продовжувати другу дію доти, доки довжина відрізків, яким належать корені, не стане меншою від необхідної точності обчислень.

Скористаємось даним алгоритмом, для функції $f(x) = 2^x + x - 2$:

1) $f(0) = 2^0 + 0 - 2 = -1 < 0; f(1) = 2^1 + 1 - 2 = 1 > 0;$
2) Поділимо відрізок [0; 1] на 10 рівних частин і обчислимо

$f(0{,}5) = 2^{0{,}5} + 0{,}5 - 2 < 0$. Оскільки на кінцях відрізка $[0{,}5; 1]$ функція $f(x) = 2^x + x - 2$ набуває значень різних знаків, тому цей відрізок містить корінь рівняння. Маємо:

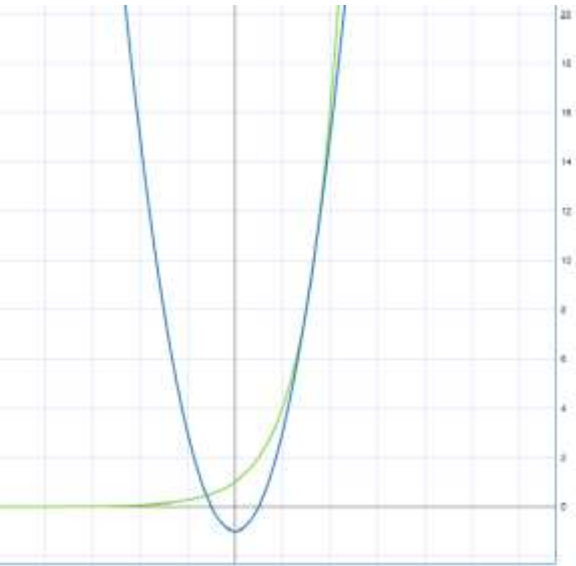
$f(0{,}6) = 2^{0{,}6} + 0{,}6 - 1 > 1{,}5 + 0{,}6 - 2 > 0$.

Отже, дане рівняння має єдиний корінь, що міститься на відрізку $[0{,}5; 0{,}6]$. Можна вважати, що x $\approx 0{,}6$.

Відповідь. 0,6.

3. Розв'язати рівняння: $2^{\text{x}} = x^2 - 1$. [3, с.135]

Розв'язання. На перший погляд, учні можуть стверджувати, що розв'язування даного рівняння об'єднує міркування у розв'язаннях попередніх двох рівнянь. Щоб застерегти їх від втрати коренів, важливо запитати скільки коренів має рівняння. Переважна більшість учнів, будуть стверджувати, що дане рівняння має два корені.



Варто запропонувати графічне розв'язання даного рівняння. Перший корінь на проміжку $(-\infty; 0]$. На цьому проміжку функція $y = x^2 - 1$ спадає і функція $y = 2^x$ зростає. Його наближене значення ми можемо обчислити. На проміжку $[0; +\infty)$ обидва графіки функцій зростають. Причому x=3, корінь який легко усно підібрати. Якби на проміжку $[3; +\infty)$ був один корінь, то на графіку, після перетину лінія функції $y = 2^x$має бути розміщеною нижче за лінію функції $y = x^2 - 1$. Оскільки, помічаємо, що на проміжку $[4; +\infty)$ знову лінія функції $y = 2^x$ розміщена вище за лінію функції $y = x^2 - 1$, то розуміємо, що на відрізку $[3; 4]$ має бути ще один корінь.

Для його обчислення скористаємось таблицею

x	2^x	$x^2 - 1$

3,1	8,57	8,61
3,2	9,19	9,24
3,3	9,85	9,89
3,4	10,55	10,56
3,5	11,31	11,25

Із даної таблиці видно що ще при x=3,4 значення функції $y = x^2 - 1$ більше за значення функції $y = 2^x$. А при x=3,5 навпаки, значення функції $y = x^2 - 1$ менше за значення функції $y = 2^x$. Це й означає, що графіки двох розглянутих функцій перетинаються в точці x $\approx 3{,}4$.

Відповідь. -1,1; 3; 3,4.

У запропонованих розв’язаннях до рівнянь 2 і 3, одну і ту ж саму дію – обчислення наближеного значення кореня, проводили різними міркуваннями, щоб показати існування різних підходів.

Критичне мислення починається з постановки питань і з'ясування проблем, які потрібно вирішити. Прихильники критичного мислення вважають, що слід замінити традиційну освіту на «проблемно-постановочне», коли учні працюють над вирішенням реальних, взятих з життя проблем. Вчення піде набагато успішніше, якщо учні будуть формулювати проблеми на основі власного життєвого досвіду, а потім вирішувати їх, використовуючи при цьому всі можливості, які надала їм школа.

Наступна задача саме відповідає цим критеріям. *Населення міста складає 100 тисяч чоловік. Щорічний приріст населення становить 2%. Через скільки років подвоється чисельність населення за умови, що значення приросту буде сталим? Дослідіть, як буде змінюватись чисельність вашого населеного пункту протягом 20 років.*

Розв’язання. Алгоритм розв’язання даної задачі зводиться до використання формули складних відсотків:

$100000 + 100000 \cdot 0{,}02 = 100000(1 + 0{,}02)$ – чисельність населення через рік;

$100000 \cdot 1{,}02^{x}$ – чисельність населення через x років.

Складаємо рівняння:

$$100000 \cdot 1{,}02^{x} = 200000; \qquad 1{,}02^{x} = 2;$$

$$1{,}02^{x} = 1{,}02^{\log_{1,02} 2}; \qquad x = \log_{1,02} 2; \qquad x=35.$$

Щоб дати відповідь на другу частину задачі, учні мають підготувати відповіді на питання: Яка чисельність населення вашого населеного пункту? Як змінюється чисельність населення за останні 10 років? Створити таблицю із щорічними показниками. З’ясувати зростає чи спадає чисельність населення? Встановити середня значення (у відсотках) щорічного зростання (спадання) чисельності населення. Підставити значення у формулу $a\left(1 \pm \frac{p}{100}\right)^{20}$, де a - чисельність населення, p - щорічний приріст населення.

Висновки. Вважаємо, що дана система задач сприяє розвитку критичного мислення учнів, адже розв’язування таких вправ показує як вони мають думати – розвивати навички аналізу, синтезу, пошуку та переосмисленню інформації, навчити ставити перед собою додаткові питання, знаходити нестандартні рішення, аналізувати свої вчинки та дії.

Література

1. Критичне мислення: ключові характеристики та вправи для його розвитку / Електронний ресурс. Режим доступу: http://etwinning.com.ua/content/files/659841.pdf
2. Афанасьєва О.М. Алгебра і початки аналізу. 11 клас: Пробний підручник / О.М. Афанасьєва, Я.С. Бродський, О.Л. Павлов, А.К. Сліпенко. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004.- 384с.

3. Бевз Г.П. Методика розв'язування алгебраїчних задач у 6-8 класах./ Г.П. Бевз. К.: Радянська школа, 1975. -240с.

Анотація. Розвиток критичного мислення старшокласників при вивченні показникових рівнянь. У статті розкрито можливості розвитку базових навичок, необхідних для критичного мислення старшокласників: спостережливість; схильність до інтерпретації, аналізу, виведення висновків; властивість давати оцінки (ідеям, предметам, явищам тощо).

Ключові слова: критичне мислення, показникові рівняння.

Сорокопуд Світлана Михайлівна
вчитель інформатики комунального закладу «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 4 ім. Д.І. Менделєєва Вінницької міської ради»

ОСНОВНІ ФАЗИ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ

Як розвинути критичне мислення? Перш за все, потрібно представляти структуру такого мислення. Якщо подивитися на визначення критичного мислення, то можна виділити три ключових терміни, які описують критичне мислення: питання, аргументи та рішення. В цьому і полягає основа технології розвитку критичного мислення: три фази структури уроку - виклик, реалізація (осмислення змісту), рефлексія.

Перша фаза - фаза виклику. Виклик дозволяє актуалізувати та узагальнити вже наявні знання з вихідного питання і спонукає людину до активної діяльності. На стадії виклику вчитель може використовувати такі прийоми, як мозковий штурм, кошик ідей, кластер, ментальні карти, правильні та неправильні твердження, дерево передбачень, переплутані логічні ланцюги, питальні слова та ін. Учителю дуже важливо вислуховувати думки всіх учнів, фіксувати всі висловлення, навіть, якщо вони не є правильними, не виправляти, та не критикувати учнів. Наприклад, на початку 10 класу, під час вивчення теми «Числові функції та їх властивості» ефективно використовувати прийом «кластер» - графічний спосіб організації навчального матеріалу. Кластери - схематична форма, суть якої полягає в тому, що в середині листа записується основне слово (ідея, тема), а по боках від нього фіксуються усі асоціації, які пов'язані з цим поняттям. Слід наголосити, що кластер не повинен бути розроблений вчителем до уроку, він розробляється разом з учнями. Вчитель фіксує усі ідеї учнів, навіть не правильні, а в процесі вивчення нового матеріалу на етапі осмислення в разі потреби виконуються корегування записів.

Рис.1. Приклад використання прийому кластер під час вивчення теми «Числові функції та їх властивості»

При вивченні теми «Степеневі функції, їхні властивості та графіки» (10 клас) можливо використання прийому «Кошик ідей», який зручно використовувати, коли учні мають деякі уявлення з теми, яка буде вивчатися. Це прийом організації індивідуальної та групової роботи учнів на початковій стадії уроку. Він дозволяє з'ясувати все, що знають або думають учні з обговорюваної теми уроку. Учитель виділяє ключове поняття досліджуваної теми та пропонує учням за певний час виписати якомога більше слів або виразів, пов'язаних, на їхню думку, із запропонованим поняттям. Важливо, щоб школярі виписували усі асоціації, які приходять їм на розум. По ходу вивчення теми кошик корегується, поповнюється новими знаннями.

<u>Друга фаза – фаза реалізації (осмислення).</u> Осмислення дозволяє отримати нову інформацію, усвідомити та співвіднести її з наявною.

На даній стадії використовують прийоми «Інсерт», заповнення таблиці ПМЦ (+, -, ?), товсті й тонкі запитання, «Зигзаг».

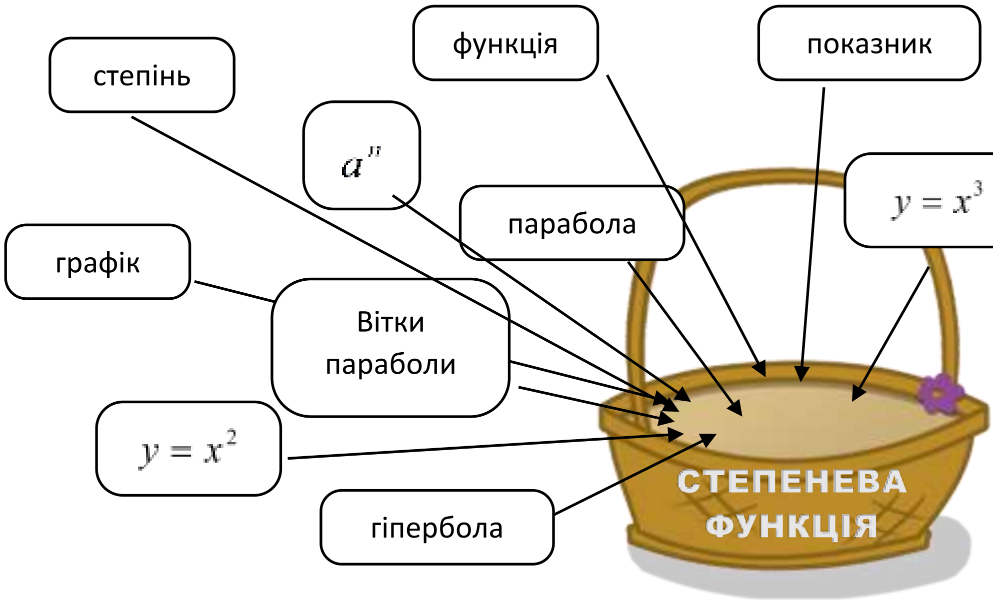


Рис.2. Приклад використання прийому кошик ідей кластер під час вивчення теми «Степеневі функції, їхні властивості та графіки»

Цікавим та корисним є прийом «Зигзаг». Даний прийом ефективно використовувати в тому випадку, коли потрібно за короткий час опанувати великий обсяг матеріалу. Наприклад, для вивчення теми «Властивості та графіки тригонометричних функцій» у 10 класі за рівнем стандарту відведено 2 уроки. За цей час учні мають розглянути властивості та навчитись будувати графіки чотирьох тригонометричних функцій. Крім того дана форма роботи сприяє розвитку комунікативних навичок учнів. Розглянемо алгоритм використання прийому:

- розбити матеріал на 4 частини: 1) функція $y = \sin x$, 2) функція $y = \cos x$, 3) функція $y = tgx$, 4) функція $y = ctgx$.
- поділити клас на групи по 4 учні (кожному учню присвоюється номер 1, 2, 3, 4);

- кожен член групи отримує своє питання для вивчення;
- відбувається перегрупіровка (учні з однаковими номерами вивчають своє питання, складають кластери, ментальні карти, таблиці тощо)
- після вивчення питання повертаються до своїх груп, де відбувається взаємонавчання та обмін інформацією.
- відомості заносяться у зведену таблицю.

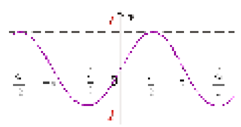
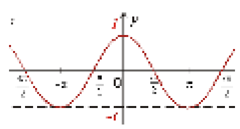
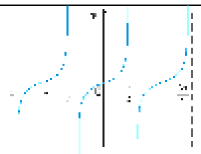
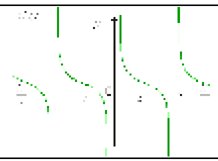
$y=\sin x$	$y=\cos x$	**Лінії порівняння**	$y=tgx$	$y=ctgx$
$x\in R$	$x\in R$	***D(y)***	$x\neq\frac{\pi}{2}+\pi n, n\in Z$	$x\neq\pi n, n\in Z$
$y\in[-1;1]$	$y\in[-1;1]$	***E(y)***	$y\in R$	$y\in R$
непарна $sin(-x)=-sinx$	парна $cos(-x)=cos\ x$	**Парність та непарність функції**	непарна $tg(-x)=-tgx$	непарна $ctg(-x)=-ctgx$
$T=2\pi$	$T=2\pi$	**Період функції**	$T=\pi$	$T=\pi$
$x=\pi n, n\in Z$	$x=\frac{\pi}{2}+\pi n, n\in Z$	**Нулі функції**	$x=\pi n, n\in Z$	$x=\frac{\pi}{2}+\pi n, n\in Z$
$\sin x=0$	$\cos x=1$	**Якщо** $x=0$	$tgx=0$	не визначено
$\left[-\frac{\pi}{2}+2\pi n;\frac{\pi}{2}+2\pi n\right]$ $n\in Z$	$[-\pi+2\pi n;2\pi n]$ $n\in Z$	**Проміжки зростання**	$\left(-\frac{\pi}{2}+\pi n;\frac{\pi}{2}+\pi n\right)$ $n\in Z$	немає
$\left[\frac{\pi}{2}+2\pi n;\frac{3\pi}{2}+2\pi n\right]$ $n\in Z$	$[2\pi n;\pi+2\pi n]$ $n\in Z$	**Проміжки спадання**	немає	$(\pi n;\pi+\pi n)$ $n\in Z$
$y=-1$, якщо $x=-\frac{\pi}{2}+2\pi n, n\in Z$	$y=-1$, якщо $x=\pi+2\pi n, n\in Z$	**Найменші значення**	немає	немає
$y=1$, якщо $x=\frac{\pi}{2}+2\pi n, n\in Z$	$y=1$, якщо $x=2\pi n, n\in Z$	**Найбільші значення**	немає	немає
синусоїда	косинусоїда	**Назва графіку**	тангенсоїда	котангенсоїда
		**Графік функції**		

Табл.1 Приклад зведеної таблиці під час вивчення теми «Властивості та графіки тригонометричних функцій».

Третя фаза - фаза рефлексії. Рефлексія передбачає цілісне осмислення та узагальнення отриманої інформації, прояв власного ставлення до об'єкта.

На даному етапі доцільно використовувати такі прийоми, як заповнення кластерів, концептуальних таблиць, складання сінквейну, прийоми «6 капелюхів», ромашка Блума, кубик.

Література

1. Ганюшина Н.М. Развитие критического мышления на уроках математики [Електронний ресурс] : Publishing house Education and Science s.r.o. Архив научных публикаций Режим доступу: http://www.rusnauka.com/39_FPN_2016/ Pedagogica /5_217886.doc.htm
2. Матяш О. І. Окремі аспекти формування математичних понять / О. І. Матяш, А. В. Прус // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. –Вип. 53.– Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2010. – С. 85–91.
3. 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.
4. «Шість капелюхів»: прийом-гра для розвитку критичного мислення [Електронний ресурс] Режим доступу: https://naurok.com.ua/post/shist-kapelyuhiv-priyom-gra-dlya-rozvitku-kritichnogo-mislennya
5. Что такое критическое мышление и возможно ли его развить? [Електронний ресурс] Режим доступу: https://mozgius.ru/psihologiya/o-myshlenii/kriticheskoe -myshlenie.html

Анотація. У статті розглядаються прийоми, які можливо використовувати на уроці математики (або інших предметах) для розвитку критичного мислення, особливо такі, як: кластер, кошик знань, зигзаг, та наведено приклади їх використання на різних етапах уроку.

Ключові слова: критичне мислення, функція, графіки функцій, тригонометричні функції, степеневі функції, кластер, зигзаг.

Сільвейстр Анатолій Миколайович
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії
Ставнійчук Оксана Аліковна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 013 Початкова освіта

АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Вступ. Проблема активізації пізнавальної діяльності молодших школярів залишається важливою для педагогіки, психології та методик навчання шкільних предметів. Відношення школярів до навчання зазвичай характеризують активністю, яка визначає ступінь його навчальної діяльності. Це так звана розумова активність, яка забезпечує ефективне запам’ятовування інформації, більш глибоке розуміння суті предметів, процесів та явищ.

Умовою успіху в розвитку учнів є висока пізнавальна активність. Ефективне засвоєння знань припускає таку організацію пізнавальної діяльності учнів, при якій навчальний матеріал стає предметом активних розумових і практичних дій кожної дитини. Пошуки методів навчання, які підсилювали б активізуючий вплив на процес навчання, призводить до підвищення актуальності розвиваючих і проблемних методів, самостійної роботи, творчих завдань. При цьому психологічно обґрунтованою виглядає така організація уроку, за якої діти вчаться не за примусом, а за бажанням і внутрішніми потребами. Учень може оволодіти знаннями, навчитися їх застосовувати і оцінювати тільки в процесі власної пізнавальної і практичної діяльності. Підвищення ефективності результатів навчання пов’язано з вдосконаленням методів навчання.

Мета статті: теоретично обґрунтувати та описати особливості активізації пізнавальної діяльності молодших школярів на уроках математики за допомогою навчальних завдань.

Виклад основного матеріалу. Аналіз педагогічної теорії та практики свідчить, що розв'язання проблеми активізації навчання школярів є не модним потоком, а необхідною умовою успішного навчання. Шляхи підвищення рівня навчання у початковій школі необхідно шукати перш за все у відповідності методичних прийомів цілям і характеру навчання на даний час. Активізація навчання школярів на сучасному уроці характеризується з організацією дій кожного учня, пов'язаних з його інтересом до навчання.

Під час складання завдань необхідно, перш за все, орієнтуватися на ті нові дії, які формуються. Всі інші дії, що вимагають виконання завдань, повинні бути засвоєні в попередньому навчанні. Так, під час формування дій, не потрібно давати учням такі задачі, де шукані ознаки задані опосередковано, через систему понять. Наприклад, як встановити, чи є перпендикулярними прямі бісектриси кута при вершині рівнобедреного трикутника і його основа? В даному випадку виконання дії підведення під поняття повинно передувати дії виведення наслідку. Якщо учні ще не оволоділи цією дією, то такого змісту задачі вони розв'язати не зможуть.

Друга вимога– відповідність форми етапу засвоєння. На перших етапах завдання подаються в матеріальній або матеріалізованій формі. Це означає, що об'єкти, з якими взаємодіють учні, повинні бути доступні для реального перетворення. Так, у випадку формування наукових понять подаються або реальні предмети, або заміна їх у вигляді моделей, схем [4, с. 108].

Матеріальна і матеріалізована форми дії є вихідними. Їх особливість полягає в тому, що об'єкт дії дається учневі або у вигляді реальних предметів (матеріальна форма дії), або у вигляді моделей, схем, креслень (матеріалізована форма дій). Дії в тому та іншому випадках виконуються як реально перетворюючі. Уявлення про матеріальну форму дії стосовно до початкової школи може дати вимірювання, рахування предметів. Прикладом матеріалізованої дії може служити дія рахунку, що виконується на зображених предметах, схемах (наприклад, учень пальцем перераховує кружечки або палички, зображені у підручнику). Матеріальна і матеріалізована форми дії дозволяє розкривати перед учнем зміст дії – склад його операцій, їх послідовність тощо, а також здійснювати об’єктивний контроль за виконанням кожної операції [4, с. 60].

Приведемо приклади завдань, які можуть бути використанні для активізації пізнавальної діяльності у молодших школярів під час вивчення математичних понять. У результаті вивчення математичних понять в учнів буде формуватися предметна компетенція. Предметна компетенція - сукупність знань, умінь та характерних рис у межах конкретного предмета, що дає можливість учневі самостійно виконувати певні дії для розв’язання навчальної проблеми (задачі, ситуації). Учень має уявлення, знає, розуміє, застосовує, виявляє ставлення, оцінює. З математики учні початкових класів набувають наступних компетенцій: обчислювальну, інформаційно-графічну, логічну, геометричну, алгебраїчну.

Навчання математики у початковій школі відбувається на різних уроках через систему задач і практичних робіт [1-3]. Задачі відіграють важливу роль у навчальному процесі початкової школи. Розв’язуючи їх, учні вчаться застосовувати набуті знання для своїх потреб. Однак у пошуках засобів активізації пізнавальної діяльності молодших школярів нашу увагу привернуло те, що на уроках математики можна розв’язувати задачі різного змісту. Серед них виділяють наступні задачі: у віршах; природничого змісту; графічного змісту; сюжетні (наприклад, з казковим сюжетом); на моделювання; на рух; компетентнісно зорієнтовані; текстові; краєзнавчого змісту; практичного змісту; з проблемним змістом; із змістом гри тощо. Підбір задач на уроках математики вище перерахованого змісту спонукає учнів для формування понять про склад числа, математичні закони, які використовуються для різних типів задач тощо.

Висновки. Як показує практика, така організація навчання на уроках математики дає змогу максимально активізувати навчально-пізнавальну діяльність молодших школярів і водночас не тільки сприяє підвищенню якості навчання, а й забезпечує емоційний стан та психологічний комфорт учнів початкової школи.

Література

1. Скворцова С. О. Математика. 1 клас. Розробки уроків: до видання: Скворцова С. О., Онопрієнко О. В. Математика. 1 клас. Навчальний зошит: У 3 ч. / С. О. Скворцова, О. В. Онопрієнко. – Харків : Видавництво «Ранок», 2013. – 432 с.
2. Скворцова С. О. Математика. 3 клас: розробки уроків: У 2 ч. : Ч. 2: до видання: Скворцова С. О., Онопрієнко О. В. Математика. 3 клас. Навчальний зошит: У 3 ч. / С. О. Скворцова, О. В. Онопрієнко. – Харків : Видавництво «Ранок», 2015. – 224 с.
3. Скворцова С. О. Математика: Розробки уроків. (До видання «Математика. 2 клас. Навчальний зошит») / С. О. Скворцова, О. В. Онопрієнко. – Харків : Видавництво «Ранок», 2013. – 432 с.
4. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоєния знаний / Н. Ф. Талызина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 345 с.

Анотація. У статті розглядаються питання, які пов’язані з проблемою активізації пізнавальної діяльності молодших школярів на уроках математики. З’ясовано, що успішне засвоєння змісту навчального матеріалу в більшості залежить від широкого застосування ряду дидактичних прийомів, які активізують пізнавальну діяльність учнів.

Ключові слова: активізація, пізнавальна діяльність, молодші школярі, навчання, уроки математики, завдання, навчальний процес.

Сорокопуд Світлана Михайлівна
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, магістратура спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ БУДУВАТИ ГРАФІКИ ФУНКЦІЙ

«Неграмотна людина завтрашнього дня буде не та,
яка не вміє читати, а та, яка не навчилася при цьому вчитися »
А. Тофлер

Постановка проблеми. У швидко мінливому світі 21 століття з його постійним збільшенням кількості знань, швидким старінням теоретичного і фактичного матеріалу, сучасним учням необхідно вміти орієнтуватися в зростаючому потоці інформації. Випускник школи повинен володіти вмінням продуктивно мислити, ефективно працювати з інформацією і чітко розуміти, де і коли отримані знання можна застосувати в дійсності, яка його оточує. Оволодіти таким умінням учнів навчатися має допомогти вчитель. Завдання: знайти шляхи, які сприяють поліпшенню розумової діяльності учнів, допомогти учням самореалізуватися в житті.

Традиційно, в процесі вивчення математики, одним з методично найскладніших завдань є навчання учнів будувати графіки функцій. Основна причина – невміння учнів цілісно уявляти та виділяти окремі властивості функцій, які виражаються аналітично. Завдання такого типу особливо популярні на ДПА, ЗНО та олімпіадах різних рівнів. Ефективність навчання учнів математики залежить від вибору методів, прийомів та засобів організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Розглянемо в якості інструмента навчання математики педагогічну технологію розвитку критичного мислення учнів. Організація навчального процесу, що включає в себе технологію розвитку критичного мислення, є інструментом, який дозволяє по-новому поглянути на освітній процес і активно використовувати його в зв'язку з переходом на нові стандарти.

Мета даної статті: розглянути прийоми розвитку критичного мислення учнів та можливості їх застосування на уроках математики у процесі формування умінь учнів будувати графіки функцій.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це здатність ставити нові, повні сенсу питання; формувати різноманітні переконливі аргументи; приймати незалежні продумані рішення.

Одним із найбільш творчих прийомів розвитку критичного мислення учнів є складання сінквейну. Сінквейн являє собою лаконічний вірш, що складається з п'яти рядків. У першому рядку одним словом вказується тема, основне поняття (іменник). Другий рядок – два прикметники, які описують дане поняття. У третьому рядку - три дієслова, які описують дії, в рамках цієї теми. Четвертий рядок складається із фрази з чотирьох слів, в якій описується ставлення автора до даної теми. В п'ятому рядку вказується синонім до першого рядка, який узагальнює або розширює тему. Сінквейн є швидким та ефективним засобом узагальнення знань.

Приклади сінквейнів учнів 7-х класів:

Функція	***Графік***
Спадна, зростаюча	*Лінійний, вигнутий*
Підставляємо, рахуємо, креслимо	*Спадає, зростає, перетинає*
Функція відіграє важливу роль	*Можна спостерігати за станом чого-небудь протягом часу*
Залежність	*Лінія*

Яскравим та ефективним прийомом розвитку критичного мислення, який можна застосовувати на стадії рефлексії та узагальнення понять є метод Едварда де Боно «Метод шести капелюхів». Це метод рольової гри, який використовується для того, щоб навчити учнів працювати з отриманою інформацією, знаходити вигоди та можливості, критично аналізувати проблеми, генерувати творчі ідеї. Одягаючи капелюх певного кольору, учень грає певну роль, яка йому відповідає. *Білий* – фокусування на інформації (аналіз відомих фактів та цифр, а також оцінка того, яких відомостей не вистачає та з яких джерел їх можна отримати). *Жовтий* – дослідження можливих успіхів, пошук переваг та оптимістичний прогноз події/ідеї/ситуації, яка розглядається. *Чорний* – оцінка ситуації з точки зору наявності недоліків, ризиків та загроз її розвитку. *Червоний* – увага до емоцій, почуттів та інтуїції. Не вдаючись у подробиці та міркування, на цьому етапі висловлюються всі інтуїтивні здогадки. *Зелений* – пошук альтернатив, генерація ідей, модифікація вже наявних напрацювань. *Синій* – управління процесом дискусії, підбиття підсумків і обговорення користі та ефективності методу в конкретних умовах. [2]

Наприклад, після вивчення у 10 класі теми «Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків», учням можна запропонувати метод шести капелюхів, аби з'ясувати, який із методів побудови графіків найзручніший. Зауважимо, що даний прийом доцільно використовувати у тих випадках, коли проблема не має єдиного правильного рішення. Учні у білих капелюхах представляють усі відомі їм способи побудови графіків функцій. Жовті капелюхи розглядають позитивні моменти кожного зі способів, капелюхи чорного кольору навпаки озвучують аргументи проти. Червоні, емоційні капелюхи, висловлюють емоційне сприйняття даної проблеми, не спираючись на факти. Зелені мають запропонувати креативні, творчі рішення даної ситуації. Сині – спостерігають за дискусією та підбивають підсумки.

Висновки. Застосовуючи прийоми розвитку критичного мислення на уроках математики вчитель має можливість залучити кожного учня до активного пізнавального процесу оволодіння знаннями. Учні при цьому навчаються застосовувати свої знання на практиці та чіткого усвідомлюють де та яким чином ці знання можуть бути використані.

Література

1. Дмитренко К.А. Звичайні форми роботи – новий підхід: розвиваємо ключові компетентності: метод. посіб. / К.А. Дмитренко, М.В.

Коновалова, О.П. Семиволос, С.В. Бекетова. – Х.: ВГ «Основа», 2018. – 119 [1] с.:табл, схеми, рис. – (серія «Нові формати освіти»).

2. «Шість капелюхів»: прийом-гра для розвитку критичного мислення [Електронний ресурс] Режим доступу: https://naurok.com.ua/post/shist-kapelyuhiv-priyom-gra-dlya-rozvitku-kritichnogo-mislennya
3. Матяш О. І. Окремі аспекти формування математичних понять / О. І. Матяш, А. В. Прус // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. –Вип. 53.– Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2010. – С. 85–91.
4. 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.
5. Что такое критическое мышление и возможно ли его развить? [Електронний ресурс] Режим доступу: https://mozgius.ru/psihologiya/o-myshlenii/kriticheskoe -myshlenie.html
6. Ганюшина Н.М. Развитие критического мышления на уроках математики [Електронний ресурс] : Publishing house Education and Science s.r.o. Архив научных публикаций Режим доступу: http://www.rusnauka.com/39_FPN_2016/ Pedagogica /5_217886.doc.htm

Анотація. Описана технологія розвитку критичного мислення в процесі формування умінь учнів будувати графіки функцій.

Ключові слова: критичне мислення, функція, графіки функцій, сінквейн, «шість капелюхів».