Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка
кафедра вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
кафедра математики і теорії та методики навчання математики

ЗІНАЇДА ІВАНІВНА СЛЕПКАНЬ
(16.04.1931 – 30.01.2008) –
видатний український вчений в галузі теорії та методики навчання математики

Матеріали регіональної науково-практичної конференції, присвяченої 85-річчю з дня народження

15 – 16 квітня 2016 року

Чернігів
2016

УДК 37.091.33(06)
ББК Ч421.223.0ло + Ч481.223.0ло
Р31

Рецензенти: **Вінниченко Євгеній Федорович** - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та обчислювальної техніки Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка;
Потапова Тетяна Володимирівна – вчитель вищої категорії, ст. вчитель, вчитель математики та інформатики, заступник директора з навчально-виховної роботи Чернігівської ЗОШ I – III ступенів № 9

Наукове видання

Зінаїда Іванівна Слєпкань (16.04.1931 – 30.01.2008) – **видатний український вчений в галузі теорії та методики навчання математики:** матеріали регіональної науково-практичної конференції ”Реалізація ідей розвивального навчання в школі та вузі”, присвяч. 85-річчю від дня народження / упор. Соколенко Л.О. – Чернігів: ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка, 2016.- с.

У збірнику матеріалів регіональної науково-практичної конференції подані доповіді учасників конференції, що відбулась 15-16 квітня 2016 року на базі фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка (протокол № від .04.16 р.)

Матеріали друкуються в авторській редакції. За точність викладених фактів, цитат, посилань відповідають автори доповідей

ISBN

Зміст

Савченко В.Ф.
Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т.Г. Шевченка

ЗІНАЇДА ІВАНІВНА СЛЄПКАНЬ – ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ В ГАЛУЗІ ТЕОРІЇ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

16 квітня 2016 року виповнюється **85 років** з дня народження математика-методиста ***Зінаїди Іванівни Слєпкань*** – відомого українського вченого у галузі теорії та методики навчання математики.

Її внесок у розвиток цієї науки великий і багатогранний. Вона отримала значні здобутки, які пов'язані з питаннями теорії загальної та спеціальних методик, розвитку методики математики середньої і вищої школи. Крім цього у дослідженнях З.І. Слєпкань висвітлюються питання підвищення якості математичної освіти, реалізації принципів розвивального навчання у методичну систему навчання математики, шляхи запровадження особистісно-орієнтованого навчання у середніх і вищих закладах освіти, розвитку творчого мислення учнів та студентів [1].

Вшановуючи пам'ять Зінаїди Іванівни згадаємо основні факти з її біографії.

- **Зінаїда Іванівна СЛЄПКАНЬ** народилась **16 квітня 1931 р.** у поселенні Печенжиця Тотьмського району Вологодської області (Росія), куди в 1930 р. були виселені із Запорізької області її дід і батьки.
- У **1939-1949 рр.** навчалася в школі м. Тотьма.
- У **1953 р.** з відзнакою закінчила фізико-математичний факультет Мелітопольського педагогічного інституту.
- Після чого в **1953-1959 рр.** працювала асистентом, старшим викладачем кафедри математики Мелітопольського педінституту, а також учителем математики в СШ № 4 м. Мелітополя.

- З **1959 р.** – аспірантка кафедри елементарної математики та методики математики **Київського державного педагогічного інституту імені О.М. Горького (КДПІ).**
- Перші дослідження З.І. Слєпкань з методики навчання математики стосувалися *культури тригонометричних обчислень.* Вони й стали основою її дисертаційного дослідження. У **1962 р.,** після закінчення аспірантури успішно захистила кандидатську дисертацію.
- З **1962** по **1965 рр.** З.І. Слєпкань – старший викладач загальнонаукового факультету Мелітопольського педагогічного інституту.
- З **1966 р.** – доцент, а з **1983 р. –** завідувач кафедри елементарної математики та методики математики КДПІ імені О.М. Горького (нині Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова).
- З.І. Слєпкань працювала також деканом підготовчого відділення КДПІ імені О.М. Горького **(1974-1978 рр.)**, проректором з навчально-методичної роботи **Українського державного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (1989-1996 рр.).**
- Підсумком більш ніж тридцятилітньої роботи Зінаїди Іванівни Слєпкань у галузі теорії та методики навчання математики стала **докторська дисертація** на тему ”*Методическая система реализации развивающей функции обучения математике в средней школе* ”, яку вона захистила в Москві при АПН СРСР у формі наукової доповіді за сукупністю робіт **(1987 р.).**
- У **1989 р.** вона здобула вчене звання **професора.**
- Протягом багатьох років З.І. Слєпкань успішно поєднувала наукову роботу з педагогічною. Вона очолювала навчально-методичне об’єднання вчителів СРСР, була членом науково-методичної комісії Міністерства освіти і науки України із затвердження підручників, науково-методичних посібників, головою, членом спеціалізованої вченої ради із захисту докторських і кандидатських дисертацій в НПУ імені М.П. Драгоманова.

- Творчий доробок З.І. Слєпкань складає понад **200** наукових і методичних праць.
- Зінаїда Іванівна є засновником наукової школи **”Теорія і методика навчання математики в середніх і вищих закладах освіти”.** Наукова школа З.І. Слєпкань налічує понад 30 кандидатів педагогічних наук, серед яких завідувач кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова професор *Швець В.О.*; завідувач кафедри методики навчання математики, фізики та астрономії Житомирського державного університету імені Івана Франка , доктор педагогічних наук, професор *Семенець С.П.*; викладачі Національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (доцент кафедри ВМ та МНФМД *Соколенко Л.О.*, доцент кафедри ВМ та МНФМД Нак *М.М.*, доцент кафедри ППМНФМ *Іщенко Г.В.*) та Чернігівського національного технологічного університету (доцент кафедри програмної інженерії *Трунова О.В.*) 5 докторів педагогічних наук (*Крилова Т.В.* – професор кафедри вищої математики Дніпродзержинського державного технологічного університету; *Співаковський О.В.* – народний депутат Верховної ради України, перший заступник Голови Комітету з питань науки і освіти, професор; *Тарасенкова Н.А.* – завідувач кафедри математики та методики навчання математики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, професор; *Скафа О.І.* – завідувач кафедри вищої математики та методики викладання математики Донецького національного університету, професор; *Нічуговська Л.І.* – професор кафедри вищої математики і фізики Полтавського університету економіки і торгівлі) , більше сотні магістрів.
- З.І. Слєпкань заслужений працівник народної освіти України **(1995 р.),** Відмінник освіти України **(1997 р.).** Була нагороджена медаллю до 50-річчя педагогічного інституту імені О.М. Горького, медалями М.В. Остроградського, А.С. Макаренка, В.О. Сухомлинського, Золотою медаллю НПУ імені М.П. Драгоманова **(2007 р.),** медаллю ветерана праці.
- Померла З.І. Слєпкань **30 січня 2008 р.** Похована на Берковецькому цвинтарі у м. Києві [2].

До останнього подиху Зінаїда Іванівна вболівала за справу, за навчання молоді. Вона заслужила глибоку повагу і шану студентів, аспірантів, учителів, колег по роботі своєю відданістю професії педагога, принциповим, вимогливим і доброзичливим ставленням до людей. Її постать є яскравим прикладом для наслідування студентською молоддю самовідданого служіння професії педагога та громадянина України.

Зінаїда Іванівна Слєпкань – велика Людина,

Педагог,

Вчений,

яку хочеться наслідувати,

але яку повторити неможливо !

Вона – Учитель і цим сказано усе.
Її життя-служіння й вірність ідеалу.
Свої знання піввіку віддано несе
Різноголосому студентському загалу.
Вона – Митець, цим сказано усе.
Її життя – це творчий пошук і надія,
Що світ від сірості безликої спасе
Краси і розуму висока літургія.
Вона – чарівна Жінка, Мати над усе.
Її життя – терпіння, віра і турбота.
Ще щастя тихе, лагідне, непоказне
Й щоденна, від усіх прихована, робота.
Як, мабуть, важко поєднати у собі
Ці три такі великі іпостасі
Наскрізно бачити проблеми надскладні

І рішення приймати водночасі.
Ми обираєм Долю чи вона шукає нас?
Хто скаже? Та коли це співпадає,
Життя людині планку підійма щораз,
Але вона завжди перемагає.

Світлана Параскевич.

Використана література

1. Бевз В.Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: Монографія / В.Г. Бевз. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2005. – 360 с.

2. **Зінаїда Іванівна Слепкань.** До 80-річчя з дня народження / Укладачі В.О.Швець, І.С. Соколовська. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011.- 44 с.

Швець В.О., Соколовська І.С.
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова

НАУКОВА ТА ПЕДАГОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЗІНАЇДИ ІВАНІВНИ СЛЄПКАНЬ

Перші дослідження з методики навчання математики З.І. Слєпкань стосувались *культури тригонометричних обчислень.* Вони і стали основою дисертаційного дослідження. У рік закінчення аспірантури (1962 р.) З.І. Слєпкань успішно захищає кандидатську дисертацію на тему: ”Культура тригонометричних обчислень у восьмирічній і середній школах” (науковий керівник А.С. Бугай).

Підсумком більш ніж тридцятилітньої праці Зінаїди Іванівни Слєпкань у галузі теорії і методики навчання математики стала докторська дисертація на тему *”Методическая система реализации развивающей функции обучения математике в средней школе”*, яку вона захистила в 1987 році в Москві при АПН СРСР у формі наукової доповіді за сукупністю робіт.

З.І. Слєпкань - перша і не тільки в Україні, а й в СРСР жінка, яка захистила докторську дисертацію з методики навчання математики.

У 1989 р. вона отримала вчене звання професора.

З.І. Слєпкань провідний вчений з теорії і методики навчання математики, її внесок у розвиток цієї науки великий та багатогранний. Вона отримала значні здобутки, які стосуються питань загальної і спеціальних методик навчання математики у середній та вищій школах. Результати цих досліджень були опубліковані понад в 200 наукових і методичних працях, серед яких підручники для учнів і студентів, навчально-методичні посібники для студентів, аспіратів, вчителів.

Численні дослідження З.І. Слєпкань пронизує інтерес до проблем навчання алгебри і початків аналізу в загальноосвітній школі та професійно-технічних училищах.

Розв'язанню цієї проблеми присвячені спеціальні статті, підручники і навчально-методичні посібники підготовлені одноосібно і у співавторстві. Серед них слід визначити *"Системи рівнянь другого степеня"* (1964), *"Алгебра і елементарні функції"* (1968), *"Методика викладання алгебри і початків аналізу"* (1978).

Новий етап у розв'язанні проблеми навчання алгебри і початків аналізу – створення у співавторстві з М.І. Шкілем та О.С. Дубинчук підручників для загальноосвітніх навчальних закладів *"Алгебра і початки аналізу, 10-11 класи"* (1995, 1998, 2001), "Алгебра і початки аналізу, 10 клас" (2002, 2003), "Алгебра і початки аналізу, 11 клас" (2003, 2004), навчального посібника для учнів середніх ПТУ "Алгебра і початки аналізу" (1992, 2000). Комплект підручників доповнює підготовлений під керівництвом З.І. Слєпкань "Збірник задач з алгебри і початків аналізу" (2003).

Велике теоретичне і практичне значення для вчителів-практиків і студентів – майбутніх вчителів математики мали праці З.І. Слєпкань, присвячені ефективності уроків математики. У роботі "*Шляхи підвищення ефективності уроків з математики*" (1977) вона дала таке тлумачення ефективного уроку "Ефективним, на нашу думку, слід вважати такий урок з математики, побудова і проведення якого максимально сприяє досягненню поставлених перед уроком цілей. Ефективно проведений урок дає можливість вчителю досягти оптимальних результатів навчання". Тут же визначалися основні шляхи підвищення ефективності уроків.

Велику роль у розвитку методичної думки в Україні відіграла книга З.І. Слєпкань *”Психолого-педагогические основы обучения математике”* (1983).

З.І. Слєпкань займалась методикою навчання математики у середніх ПТУ. Разом з О.С. Дубинчук вона підготувала дві книги ”Преподавание геометрии в средних ПТУ (1-й год обучения)” (1985), ”Преподавание геометрии в средних ПТУ (2-й год обучения)” (1986).

Результати своїх наукових досліджень у галузі методики навчання математики та багаторічний досвід викладання цієї дисципліни у вищих навчальних закладах З.І. Слєпкань узагальнила у підручнику ”Методика навчання математики” (2000, 2006).

Наукові дослідження З.І. Слєпкань окреслюють питання розвивального навчання математики, особистісно-орієнтованого навчання у середніх та вищих закладах освіти, розвитку творчого мислення учнів. Цим проблемам присвячений посібник ”*Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики*” (2004), виступи на науково-методичних конференціях, семінарах та статті у журналах та наукових збірниках.

У зв’язку з реформуванням системи вищої освіти і підготовкою магістрів З.І. Слєпкань підготувала і видала навчальний посібник *”Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі”* (2005). В цій книзі висвітлено необхідні для майбутніх магістрів відомості з методологічних, організаційних, психологічних та дидактичних основ педагогічного процесу у вищій школі. Розглянуто елементи педагогічного контролю, особливості розвитку науки у вищій школі, розкрито наукові й організаційно-методичні засади виховання студентської молоді, проаналізовано сучасну післядипломну освіту як ланку в системі неперервної освіти, викладено особливості організації навчального процесу у вищому навчальному закладі відповідно до Болонської декларації.

З.І. Слєпкань багато років входила у редакційну колегію науково-методичного журналу ”Математика в школі” та міжнародного збірника наукових робіт ”Дидактика математики: проблеми і дослідження”.

Свій надзвичайний досвід наукової і методичної роботи Зінаїда Іванівна Слєпкань передавала своїм учням і колегам.

З.І. Слєпкань була науковим консультантом таких **докторських досліджень:**

- **Крилова Тетяна Вячеславівна.** Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей (на базі металургійних, енергетичних і електромеханічних спеціальностей вищого закладу технічної освіти): Дис…д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т імені М.П. Драгоманова; Дніпродзержинський держ. технічний ун-т. – К., 1999.-473 арк.
- **Співаковський Олександр Володимирович.** Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: Дис…д-ра пед. наук: 13.00.02 / Херсонський держ. ун-т. – К., 2003. – 534 арк.
- **Тарасенкова Ніна Анатоліївна.** Теоретико-методичні основи використання знаково-символьних засобів у навчанні математики учнів основної школи: Дис…д-ра пед. наук: 13.00.02 / Черкаський держ. ун-т ім. Богдана Хмельницького. – Черкаси, 2003. – 630 арк.
- **Скафа Елена Ивановна.** Теоретико-методические основы формирования приёмов эвристической деятельности при изучении математики в условиях внедрения современных технологий обучения: Дис…д-ра пед. наук: 13.00.02 / Донецкий національній ун-т. – Донецк, 2004. – 479 л.
- **Нічуговська Лілія Іванівна.** Науково-методичні основи математичної освіти студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів: Дис…д-ра пед. наук: 13.00.04 / Полтавський ун-т споживчої кооперації України. – Полтава, 2004. – 470 арк.

Під керівництвом З.І. Слєпкань було захищено 29 кандидатських дисертацій, серед яких:

- **Мальований Юрій Іванович.** Методика вивчення тотожних перетворень у курсі алгебри восьмирічної школи (1975 р.).
- **Горохольська Алла Василівна.** Формирование познавательного интереса у учащихся к математике в процессе её изучения в 4-7 классах (1983 р.).
- **Таганов Байрымат.** Преемственность в обучении математике между средней школой и вузом (1989 р.).

- **Швець Василь Олександрович.** Реализация функций таматического контроля результатов обучения учащихся математике в старших классах средней школы (1989 р.).
- **Іванов Йордан Николов.** Развитие продуктивного мышления учащихся при обучении геометрии в 6-7 классах (на материале болгарской основной школы) (1990 р.).
- **Забранський Віталій Ярославович.** Дифференцированное обучение математике учащихся 5-6 классов основной школы (1991 р.).
- **Тарасенкова Ніна Анатоліївна.** Активізація пізнавальної діяльності учнів в умовах лекційно-практичної системи навчання математики в школі (1991 р.).
- **Опанасенко Володимир Григорович.** Методика розв'язування геометричних і фізичних задач з використанням елементів тригонометрії в шкільному курсі математики (1992 р.).
- **Кульчицька Наталя Володимирівна.** Вивчення стереометрії в старшій школі в умовах використання нової інформаційної технології (1994 р.).
- **Соколенко Лілія Олександрівна.** Методика реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри і початків аналізу (1997 р.).
- **Семенець Сергій Петрович.** Розвиток продуктивного мислення учнів при вивченні алгебри і початків аналізу (1998 р.).
- **Яценко Світлана Євгенівна.** Організація навчально-виховного процесу на уроках математики в класах з поглибленим вивченням предмета основної школи (1999 р.).
- **Лутченко Людмила Іванівна.** Організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів при вивченні математики (2003 р.).
- **Лук'янова Світлана Михайлівна.** Розв'язування текстових задач арифметичними способами в основній школі (2005 р.).
- **Іщенко Галина Володимирівна.** Система роботи з слабко встигаючими учнями основної школи з математики (2006 р.).
- **Панченко Лариса Леонідівна.** Формування вмінь математичного моделювання в процесі навчання майбутніх вчителів математики. (2006 р.).
- **Параскевич Світлана Павлівна.** Методика використання графічних засобів навчання алгебри та початків аналізу студентів техніко-технологічних спеціальностей технікумів та коледжів (2006 р.).
- **Нак Марина Миколаївна.** Історико-методичний аналіз розвитку методів розв'язування задач з алгебри у загальноосвітній школі (2007 р.).

- **Трунова Олена Василівна.** Навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і гімназіях з поглибленим вивченням математики (2007 р.).

Науково-дослідницька та організаторська діяльність З.І. Слєпкань сприяли створенню і ефективному функціонуванню потужної наукової школи **”Теорія і методика навчання математики в середніх та вищих закладах освіти”**, діяльність якої продовжується завдяки плідній роботі її учнів та колег.

Протягом багатьох років Слєпкань З.І. успішно поєднувала наукову роботу з педагогічною, а саме:

· Читала лекційний курс ”Методика навчання математики” для студентів фізико-математичного факультету Київського державного педагогічного інституту імені О.М. Горького, а згодом Українського державного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, який нині має назву Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова.

· У 2005 р. З.І. Слєпкань створила новий навчальний курс ”Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі”, який читала для магістрів фізико-математичного факультету НПУ імені М.П. Драгоманова.

· Крім того Зінаїда Іванівна була незмінним лектором на курсах підвищення кваліфікації вчителів і викладачів ВНЗ, керувала написанням курсових, кваліфікаційних і магістерських робіт, а також педагогічною практикою магістрів.

· Значне місце у науково-педагогічній діяльності відводилось розробці педагогічних стандартів для вищої і середньої шкіл, підручників. Усі українські школи біля п’ятнадцяти років (1996-2009 р.р.) працювали за підручником ”Алгебра і початки аналізу 10-11 класи”, написаним З.І. Слєпкань у співавторстві з М.І. Шкілем та О.С. Дубинчук.

Зінаїда Іванівна Слєпкань заслужила високу повагу і шану студентів, аспірантів, учнів, колег по роботі своєю відданістю професії педагога, принциповим, вимогливим і доброзичливим ставленням до людей. Її постать є яскравим прикладом для наслідування студентською молоддю самовідданого служіння професії педагога та громадянина України.

Використана література

1. **Зінаїда Іванівна Слепкань.** До 80-річчя з дня народження / Укладачі В.О.Швець, І.С. Соколовська. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011.- 44 с.

2. Слєпкань Зінаїда Іванівна – Вісник психології і соціальної педагогіки [Електронний ресурс] www.psyh.kiev.ua / Слєпкань_Зінаїда _Іванівна.

І. СПОГАДИ ПРО ВЧИТЕЛЯ.

Соколенко Л.О.
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

СПОГАДИ ПРО НАУКОВОГО КЕРІВНИКА

Перше знайомство та спілкування із Зінаїдою Іванівною Слєпкань відбулось у 1994 р., коли вона була проректором з навчально-методичної роботи Українського державного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Зінаїда Іванівна поцікавилась моїм досвідом роботи, інтересами та наявністю публікацій і запропонувала написати реферат на обрану мною тему, який би дав можливість визначитись з темою дослідження. Реферат мав назву ”Про систему вправ і задач при вивченні в школі елементів диференціального числення”.

Зінаїда Іванівна дуже уважно підійшла до вибору теми дослідження. Вона запропонувала свій варіант, прислухалась до моєї думки з цього приводу, оцінила мої можливості та допомогла сформулювати тему. Було обрано тему ”*Методика реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри і початків аналізу*”.

Актуальність проблеми дослідження випливала із завдань, які висувало суспільство до математичної підготовки випускників середньої школи. Учні повинні не лише оволодівати основами математичних знань, навичок і вмінь, але й навчитися застосовувати набуті знання до розв’язування різноманітних задач, в тому числі і прикладних.

За мету було поставлено розробити ефективну методику реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри і початків аналізу в умовах диференціації навчання. Досягнення поставленої мети викликало потребу проаналізувати стан відображення проблеми в психолого-педагогічній і методичній літературі та шкільній практиці.

Зінаїда Іванівна допомогла мені у проведенні констатуючого етапу експериментального дослідження: надала можливість провести анкетування вчителів, для яких вона читала лекції у Київському міжрегіональному інституті удосконалення вчителів імені Б.Д. Грінченка; познайомила з дирекцією київських шкіл (сш №315 та Українського коледжу (сш № 272) на базі яких згодом проводився експеримент.

Аналіз відповідної літератури, анкетування вчителів та аналіз результатів написання учнями відповідної контрольної роботи підтвердили існування проблеми реалізації прикладної спрямованості шкільної алгебри і початків аналізу у вітчизняній школі.

Для досягнення поставленої мети слід було виконати ряд завдань, а саме, відібрати математичний зміст курсу, який сприяє реалізації прикладної спрямованості і , головне, розробити *систему задач прикладного характеру*, розробити методику навчання учнів розв'язування таких задач, дослідити можливості використання НІТН в процесі реалізації прикладної спрямованості.

Основу діючої програми курсу алгебри і початків аналізу складали такі змістові лінії: 1) Елементарні функції; 2) Вирази і їх перетворення; 3) Рівняння і нерівності; 4) Похідна та її застосування; 5) Первісна та інтеграл; 6) Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей, статистики.

Проаналізувавши змістові лінії курсу ми виділили теоретичний матеріал, на якому доцільно реалізувати прикладну спрямованість, враховуючи його математичні особливості. Виявилось, що у діючому шкільному підручнику ”Алгебра і початки аналізу, 10-11кл.”, співавтором якого була З.І. Слєпкань, реалізація прикладної спрямованості певним чином відбувається під час викладу теоретичного матеріалу, пов’язаного з 4-6 змістовими лініями.

Крім того існували декілька українських та російських посібників інших авторів, присвячених задачам прикладного характеру. Але задачі в них мали переважно фізичний та технічний зміст.

Зінаїда Іванівна запропонувала вивчити цю проблему глибше, проаналізувавши французьку літературу, яку вона змогла мені надати (на той час доступ до такої літератури в нашій країні був дуже обмеженим).

Збірники тестових завдань, призначені для підготовки до екзамену з математики на ступінь бакалавра у Франції, серед яких [9], виявились настільки цікавими, що допомогли мені створити систему прикладних задач, яка налічує 14 типів задач, призначену для навчання курсу алгебри і початків аналізу старшої школи.

Створена система прикладних задач була запропонована мною у посібниках [1] –[2], які були написані під час навчання в аспірантурі (1994-1997 рр.) та після її закінчення (2002 р.) [Рис.1].

Рис. 1

Вони використовуються під час опрацювання студентами фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка спецкурсу *”Методика реалізації прикладної спрямованості навчання курсу алгебри і початків аналізу в різнопрофільних класах старшої школи”*, який читається на факультеті та викладачами і студентами інших вузів країни.

Оскільки тема реалізації прикладної спрямованості навчання математики не втратила своєї актуальності і нині, то роботу було продовжено.

Як результат був написаний ще один посібник [3], у співавторстві з В.О. Швецом та Л.Г. Філон.

У 2013 – 2015 рр. вийшов ряд статей [4] – [8], автори яких підводять підсумок багаторічній роботі по вирішенню даної проблеми

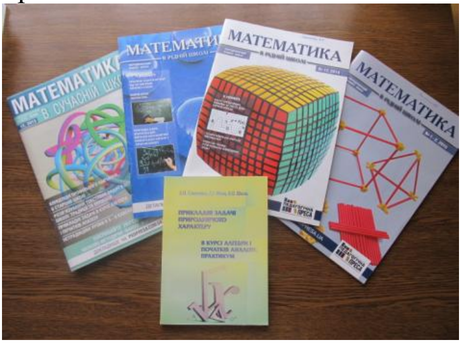


Рис. 2

Зінаїда Іванівна була строгим, вимогливим і одночасно доброзичливим науковим керівником. Її знання вражали. З неї завжди хотілось брати приклад.

Під час співпраці з Зінаїдою Іванівною я відчувала себе членом однієї команди, яку не можливо підвести.

Результатом нашої співпраці стала кандидатська дисертація з теорії і методики навчання математики яка була написана і захищена у 1997 р.

Моє спілкування з Зінаїдою Іванівною продовжувалось. А саме, я проходила в неї стажування у 2005 році, їздила на конференцію у Донецький національний університет, була рецензентом її підручника ”Методика навчання математики” (2006 р.) і нарешті просто спілкувалась.

Зінаїда Іванівна залишилась для мене одним з найкращих вчителів, з якими довелось зустрітися, і надзвичайно мудрою, порядної людиною яких пам’ятають і яким вдячні завжди.

Використана література

1. Соколенко Л.О. Збірник прикладних задач з алгебри і початків аналізу: Навч.-метод. посібник для вчителів і учнів 10-11 кл. середн. шк., ліцеїв та гімназій фізико-математичного спрямування. – Київ: ”Тираж”, 1997.-127 с.

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

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

4. Соколенко Л.О., Швець В.О. Особливості системи прикладних задач, призначених для вивчення функцій в курсі алгебри і початків аналізу. -Математика в сучасній школі.- 2013, № 12.- С. 32-41.

5 Соколенко Л.О., Швець В.О. Прикладні задачі, призначені для вивчення логарифмічної функції в курсі алгебри і початків аналізу. - Математика в рідній школі.-2014, №4.- С. 34-40.

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

7. Соколенко Л.О., Швець В.О. Прикладні задачі на знаходження найбільшого та найменшого значень функції в курсі алгебри і початків аналізу. – Математика в рідній школі. – 2014, № 12. – С. 25-32.

8. Соколенко Л.О., Швець В.О. Різні типи прикладних задач, що призначені для вивчення інтеграла та його застосувань у курсі алгебри і початків аналізу. – Математика в рідній школі. – 2015, № 1-2.- С.20-29.

9. Les sujets natban. Maths 94. Terminales F-G-H. Selection de sujets propose par: Michel Poncy. Édition Nathan, 1993.-243 p.

Трунова О.В.

Чернігівський національний технологічний університет

СПОГАДИ ПРО ВЧИТЕЛЯ

Для мене непросто згадувати про цю людину... Про цю дивовижно рідну і в той же час так і до кінця не пізнану мною людину. Про Вчителя, який визначив мою долю.

Зінаїда Іванівна Слєпкань – науковець, педагог, учитель. У всіх цих іпостасях вона досягла великих висот - доктор наук, професор, наставник не тільки декількох поколінь студентів, а й багатьох аспірантів, докторантів і молодих вчених, Заслужений працівник народної освіти України, Відмінник освіти України.

Безумовно, Зінаїда Іванівна була талановитим педагогом і вченим. Вона залишила після себе численні наукові праці, великий творчий доробок, величезну плеяду учнів, своїх послідовників. Зінаїда Іванівна внесла величезний внесок у формування цілого наукового напряму - теорії та методики навчання математики в середніх і вищих закладах освіти.

У своїх книгах професор З.І. Слєпкань вражає глибиною думки, простотою і доступністю викладу матеріалу.

Професор – це насамперед робота в «усному жанрі», це лекції, це дискусії, це спілкування з колегами, які поділяють твої погляди і мають інші, що відрізняються від твоєї позиції; це спілкування зі студентами.

З. І. Слєпкань не тільки блискуче читала лекції, її виступи на наукових конференціях, круглих столах були чудовими й оригінальними. Вона розмірковувала перед аудиторією, висловлюючи свої думки, глибоко їх аргументувала. Необхідно відмітити, з якою повагою професор ставилася до позицій, думок інших вчених. Не завжди погоджувалась зі своїми колегами, але завжди робила аргументовані висновки і конкретні пропозиції практичного характеру.

Від виступів Зінаїди Іванівни залишилося відчуття польоту думки, думки, яка була зрозуміла всім і яка захоплювала аудиторію.

Вона зачаровувала аудиторію не ораторськими даними, не використанням акторських прийомів, а логікою викладу матеріалу, значимістю проблем, які розкривались, їх практичним значенням для кожного слухача студента, вчителя, викладача.

Авторитет З. І. Слєпкань був настільки великий, що одна її присутність на засіданні кафедри, конференції, захисті дисертації допомагала вирішувати непрості питання.

Її методи навчання відрізнялися оригінальністю. Своїх учнів ніколи не сварила, хоча була дуже вимогливою людиною і контролювала їхню роботу майже цілодобово.

Але для мене Зінаїда Іванівна була більше, ніж вчений і педагог, вона, перш за все, для мене була Учителем, Учителем з великої літери і просто рідною людиною.

Я згадую свою першу наукову конференцію, саме тоді я вперше побачила Зінаїду Іванівну: строгу, навіть сувору, дуже серйозну, метра методики навчання математики. Чи могла в той час я припустити, що попереду мене чекає дуже цікавий і насичений педагогічний і науковий шлях під її науковим керівництвом. І от настав час, коли я вступила до аспірантури НПУ імені М.П. Драгоманова і моїм керівником стала З. І.

Слєпкань. При першій нашій зустрічі вона провела зі мною ґрунтовну бесіду і в кінці Зінаїда Іванівна просто, з доброю посмішкою, сказала: «Будемо працювати».

З. І. Слєпкань вже тоді була захоплена питаннями приєднання системи вищої освіти України до Болонського процесу. Вона довго могла розповідати про нові для того часу проблеми, ділилася цікавими ідеями. Мені було дуже цікаво слухати свого Вчителя, навіть дискутувати з ним з окремих питань (правда, зізнаюся, що чогось не розуміла до кінця). Мене завжди вражало, з якою легкістю вона могла пояснити дуже складні питання.

Зінаїда Іванівна безмежно була віддана своїм ідеям завжди. А ми, її учні, були віддані їй. Ось чому я пишаюся тим, що була аспіранткою З. І. Слєпкань. Я пам’ятаю, як Зінаїда Іванівна хвилювалася з приводу захисту моєї дисертації, коли дисертація вже практично була завершена, Зінаїда Іванівна запросила мене до себе обговорити основні положення, що виносяться на захист, але чомусь довго говорила про кафедру, розпитувала мене про сім'ю, а потім якось ненароком сказала, що треба трохи переробити дисертацію. Але переробити дисертацію означало практично перевернути матеріал «з ніг на голову». Цей випадок я згадую щоразу, коли пропоную вже своїм магістрам «трохи відкоригувати» випускну роботу.

Найчастіше Зінаїда Іванівна була досить стримана у своїх оцінках, що стосуються моїх робіт, але я знала, що це не випадково, оскільки вона чекає від мене чогось більшого. Тому не можу до кінця передати ті почуття, які відчувала перед захистом дисертації. Напевно, схожі на ті, що я відчула перший раз, зустрівшись з нею. І я до тепер згадую нашу останню зустріч із Зінаїдою Іванівною, з моїм Учителем ... Це сталося практично за кілька днів до мого захисту. Зінаїда Іванівна повільно поклала руку на мою дисертацію і тихо сказала: «Я задоволена тобою». Ці слова були для мене ціннішими і більш значущими, ніж будь-яка інша похвала. Але не знала я в той момент, що це буде наша остання зустріч... Мого Вчителя не стало через місяць після мого захисту.

Зінаїда Іванівна була для мене і моєї сім'ї дуже близькою і рідною людиною. Досить тверда у своїх ідейних поглядах, вона в той же час була дуже м'якою і вразливою людиною в житті. Щиро любила своїх близьких, пишалася ними. Вона завжди і в усьому віддавалася щиро і до кінця, щиро і безпосередньо раділа побаченому або зробленому своїми руками. Пам'ятаю, з якою гордістю вона демонструвала врожай зі своєї дачної ділянки, вирощений її руками. Її слова про те, що землю треба любити і відчувати назавжди врізалися в мою пам'ять.

Часто, починаючи розмову про наукові проблеми, вона переривала розмову словами «ці проблеми можуть і почекати», і заводила розмову про мого сина, мою родину, могла по-материнськи допомогти розібратися в життєвих проблемах. Зінаїда Іванівна завжди говорила про те, наскільки важлива для будь-якої людини її родина, її близькі, що саме наші діти - це наше щастя, сенс нашого життя.

Зінаїда Іванівна дуже любила свій будинок, їй подобалося займатися домашніми справами. Не раз, побачивши її на кухні, я дивувалася, коли вона все встигає. Вона мені говорила, що саме процес приготування страв є філософським, і саме під час нього до неї і приходять цікаві наукові ідеї.

Кожна людина, ідучи з цього життя, продовжує жити в своїх справах, учнях, у тих ідеях, які вони слідом за нею втілюють в життя. Зінаїда Іванівна залишила великий спадок. Вона залишила насамперед тих, хто може гордо сказати: «Я учень Зінаїди Іванівни Слєпкань!».

ІІ. ІДЕЇ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ТВОРЧІЙ СПАДЩИНІ З.І. СЛЕПКАНЬ ТА ЇХ АКТУАЛЬНІСТЬ ДЛЯ СЬОГОДЕННЯ

Губко Д.Г., Музиченко С.В.
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка

ЗАСТОСУВАННЯ КОНКРЕТИЗАЦІЇ ПРИ ОЗНАЙОМЛЕННІ УЧНІВ З ДОВЕДЕННЯМИ ТЕОРЕМ

Теореми та їх доведення – один із найважливіших компонентів змісту шкільного курсу математики. При цьому серед учителів виявляється неоднозначне ставлення до навчання учнів готовим доведенням. Нерідко вчителі не вважають за потрібне витрачати на уроці час на опрацювання доведення, яке учні можуть розглянути за підручником. На нашу думку, у такому разі залишаються не використаними дидактичні можливості готових доведень. З цього приводу З. І. Слєпкань писала: «Готові доведення повинні виступати як моделі, на яких учні навчаються загальних і специфічних дій і прийомів розумової діяльності, що лежать в основі вміння доводити, застосовувати різні методи доведення, самостійно шукати доведення за аналогією з вивченим» [2, с. 98]. Отже, готові доведення варто розглядати на уроках. Звичайно, це не має зводитися до переповідання доведення з підручника.

У методичній літературі загалом значна увага приділяється проблемі використання при навчанні математики прийомів розумової діяльності. Зокрема, автори переконливо обґрунтовують, що належна організація вивчення теорем та їх доведень дозволяє розкрити перед учнями специфіку аналізу та синтезу, особливості конструювання узагальнень, індуктивних та дедуктивних висновків, висновків за аналогією тощо. При цьому така розумова дія як конкретизація видається менш значимою для процесу засвоєння готових доведень. Чи справді це так?

Метою нашої статті є з’ясування можливості та методичної доцільності використання конкретизації у процесі навчання учнів готових доведень теорем.

Під ***конкретизацією*** зазвичай розуміють процес, протилежний до узагальнення: це перехід від загального до одиничного, від більш загального до менш загального. Теореми – твердження, які поширюються на *усі* об'єкти тієї чи іншої множини, їх смисл саме в загальності і полягає. А доведення цю загальність підтверджують. Отже, справді, слід визнати не логічним вдаватися до конкретизації там, де необхідно засвідчити загальність. Проте є цілий ряд теорем, для засвоєння доведення яких, на нашу думку, саме конкретизація може бути корисною. Маємо на увазі твердження, пов'язані з натуральним параметром. Це твердження про многокутники або многогранники взагалі, про многочлени, послідовності тощо. У шкільному курсі математики їх порівняно небагато, але у курсах вищої математики їх кількість помітно зростає. Матриці, визначники, системи лінійних рівнянь, вектори, многочлени, ряди – ці та інші математичні об'єкти залежні від натурального параметра, що відображається у їх ознаках та властивостях.

При ознайомленні з доведеннями таких тверджень учні, зосереджуючи свою увагу на цілочислових індексах, нерідко відволікаються від головної ідеї доведення. Відтворюючи доведення згодом, індекси розставляють формально, вагаються, обираючи початкові та кінцеві значення тощо. На нашу думку, усвідомити суть доведення набагато легше, якщо розглянути його для конкретного значення натурального параметра.

Вперше ознайомити учнів з ідеєю конкретизації доведення можна вже у 6-му класі при вивченні ознак подільності на 3 та 9. Звичайно, явно говорити про доведення як таке ще зарано. Але для деяких учнів може бути цікавим і корисним ознайомитися з обґрунтуванням ознаки, більш переконливим, ніж індуктивні висновки. З учнями можна розглянути доведення ознаки для випадку, наприклад, чотиризначного числа:

$$\overline{abcd} = a \cdot 1000 + b \cdot 100 + c \cdot 10 + d =$$
$$= a(999 + 1) + b(99 + 1) + c(9 + 1) + d =$$
$$= 999a + 99b + 9c + (a + b + c + d).$$

У підручнику [1] учням у доступній формі пояснюються достатні умови подільності добутку та суми. Необхідна умова подільності суми, яка лежить в основі остаточного висновку, дещо складніша. Але, тим не менше, виконані перетворення дозволяють учням інтуїтивно переконатись, що подільність одержаного виразу цілком залежить від подільності суми цифр даного числа.

В основній школі, особливо при вивченні математики на базовому рівні, не так багато тверджень для роз'яснення доведення яких варто було б застосовувати розглянутий прийом конкретизації. Це може бути, наприклад, формула суми *n* перших членів геометричної прогресії чи формула суми внутрішніх кутів опуклого многокутника. На поглибленому рівні таких тверджень дещо більше. Наприклад, деякі теореми про подільність чисел та многочленів (8 клас), нерівність Коші-Буняковського (9 клас) тощо.

Розглянемо застосування прийому конкретизації для обґрунтування схеми Горнера. Для мотивації вчитель спочатку може продемонструвати застосування схеми на конкретному прикладі. Побачивши її ефективність учні із більшим інтересом слухатимуть пояснення.

Нехай потрібно поділити на двочлен $(x-\alpha)$ многочлен $A(x)= a_4x^4+a_3x^3+a_2x^2+a_1x+a_0$: $A(x)=(x-\alpha)Q(x)+R$. Тоді у частці буде многочлен 3-го степеня: $Q(x)=b_3x^3+b_2x^2+b_1x+b_0$, коефіцієнти якого потрібно знайти. Розкриємо дужки:

$$A(x)=b_3x^4+b_2x^3+b_1x^2+b_0x-$$
$$-(\alpha b_3x^3+\alpha b_2x^2+\alpha b_1x+\alpha b_0)+R.$$

Прирівняємо коефіцієнти при відповідних степенях змінної *x* та виразимо шукані коефіцієнти:

x^4	$a_4=b_3$	$b_3=a_4$
x^3	$a_3=b_2-\alpha b_3$	$b_2=\alpha b_3+a_3$
x^2	$a_2=b_1-\alpha b_2$	$b_1=\alpha b_2+a_2$
x^1	$a_1=b_0-\alpha b_1$	$b_0=\alpha b_1+a_1$
x^0	$a_0=R-\alpha b_0$	$R=\alpha b_0+a_0$

Із загальним доведенням учні можуть ознайомитись за підручником самостійно на уроці або вдома. Далі вчитель показує, як цю процедуру доцільно оформити у вигляді спеціальної схеми-таблиці.

Також даний прийом може бути ефективним при роз'ясненні доведень деяких стереометричних теорем. Наприклад, теорему про суму плоских кутів опуклого многогранного кута можна спочатку довести для випадку чотиригранного кута.

Зазначимо, що використання прийому конкретизації не тільки сприяє усвідомленню учнями суті доведення, а й дозволяє вчителю здійснювати індивідуальний підхід: якщо від сильного учня варто вимагати відтворювати загальне доведення, то слабший учень може засвідчити свій рівень, відтворюючи доведення для конкретного випадку. Також досвід використання даного прийому може знадобитися учням у майбутньому з огляду на перспективу подальшого вивчення математики у вузі.

Використана література

1. Бевз Г.П. Математика: 6 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К.: Генеза, 2006. – 304 с.

2. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: підручники і посібники, 2004. – 240 с.

Насінник А.С., Музиченко С.В.

Чернігівський національний педагогічний

університет імені Т. Г. Шевченка

РОЛЬ АНАЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ТЕКСТОВІ ЗАДАЧІ

Математика як наука надзвичайно насичена аналогіями. Тому не випадково у процесі навчання математики учням неодноразово доводиться чути термін «аналогічно»: і при формуванні понять, і при вивченні теорем, і при розв'язуванні задач. Завдяки аналогіям учні, подібно до науковців, можуть відкривати нові знання. Також використання аналогії сприяє впорядкуванню знань, їх систематизації. Проте, як справедливо зазначала З. І. Слєпкань, часто навіть старшокласники не тільки не можуть самостійно встановлювати і використовувати аналогію, а й не розуміють логічну основу висновків за аналогією [1, с. 77]. Більшість учнів вважають, що «аналогічно» є не більш, як синонім до «так само». Отже, є потреба приділяти окрему увагу спеціальному навчанню школярів цьому прийому розумової діяльності.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчує, що дана проблема постійно перебуває в полі зору науковців. При цьому більшість робіт стосуються використання аналогії у процесі навчання стереометрії. Справді, площинну і просторову геометрії пов'язують яскраві і багатогранні аналогії. Шкільний курс алгебри, на перший погляд, видається менш перспективним для опанування учнями такою логічною операцією як аналогія. Проте це далеко не так. У роботі [1], зокрема, вказується, що варто застосовувати аналогію між звичайними дробами і алгебраїчними, між числовими рівностями та нерівностями, між рівняннями і нерівностями зі змінними. Цей перелік можна продовжити. Є доцільним і ефективним використання аналогії між геометричною та арифметичною прогресіями, між діленням чисел і многочленів, між етапами розвитку поняття про число і про степінь тощо.

Метою нашої статті є висвітлення методичних особливостей навчання школярів розв'язувати на основі використання аналогії текстові задачі на рух і на роботу.

Цінність текстових (сюжетних) задач для математичної освіти полягає, насамперед, у тому що з їх допомогою формуються уявлення учнів про математичне моделювання. Вміння розв'язувати сюжетні задачі засвідчує не стільки рівень знань власне з математики, скільки загальний рівень інтелектуального розвитку учня. Тому такі задачі були і залишаються важливим компонентом змісту шкільного курсу алгебри.

Найбільш поширеними сюжетами для текстових задач є рух об'єктів та виконання певної роботи. При цьому зазвичай задачі на рух учні розв'язують порівняно краще. У багатьох підручниках задачі на рух переважають за кількістю. Показовим, наприклад, є те, що у підручнику [3] серед завдань для повторення вивченого за рік навіть є пункт «Задачі на рух», тоді як задачі на роботу взагалі відсутні. Суб'єктивно учні схильні вбачати за різноманітністю видів робіт також і різноманітність логічної структури задач: однакові за структурою задачі, наприклад, про роботу двох друкарок і заповнення водою з двох труб резервуару учнями можуть сприйматися як принципово різні. Крім того, важчими для розуміння є задачі, в яких чітко не вказано обсяг виконуваної роботи. Допомогти подолати такі труднощі може роз'яснення учням аналогії між процесами роботи і руху.

Аналогія між задачами на рух і на роботу стає очевидною, якщо пройдену відстань тлумачити як виконану роботу, а продуктивність – як швидкість виконання роботи.

Вчителі часто планують розв'язування задач на рух і на роботу на окремих послідовних уроках. До цього можуть спонукати і підручники та навчальні посібники, в яких ці види задач нерідко розташовані послідовними блоками. На нашу думку, щоб повніше використати дидактичні можливості аналогії, краще задачі на рух і роботу розглядати паралельно парами. Такий підхід відповідає методу укрупнення дидактичних одиниць, ефективність якого засвідчують дослідження П. М. Ердніева. При цьому, якщо у підручнику відсутній аналог тієї чи іншої типової задачі, корисно запропонувати учням самостійно придумати такий аналог. Звичайно, не всі ситуації, які зустрічаються в задачах на рух, можна легко і природно продублювати сюжетами про роботу. Такими, наприклад, є сюжети про рух на воді, адже важко собі уявити об'єкт, аналогічний до течії.

Формувати уявлення учнів про аналогію між процесами руху та роботи варто розпочинати вже у 5-му класі, де можна розглядати задачі, які розв'язуються арифметично або моделюються лінійними рівняннями.

Серед різноманітних сюжетів на рух С. М. Лук'янова, перш за все, виділяє задачі на *зустрічний рух* і задачі на *рух в одному напрямку* [2]. У найпростіших задачах першої групи потрібно знайти одну з таких величин, якщо інші відомі: відстань між пунктами, швидкості руху об’єктів, час руху до зустрічі. Наприклад: «Із двох міст назустріч один одному виїхали два автомобілі. Перший рухався зі швидкістю 85 км/год, а другий – 78 км/год. Через 3 год автомобілі зустрілися. Яка відстань між містами?» [3, с. 77]. Аналогічної задачі на роботу у підручнику немає. Якщо учні ще не навчені складати задачі за аналогією, краще вчителю спочатку скласти задачу самому і запропонувати учням її порівняти з даною, наприклад: «Два токарі одержали замовлення. Перший токар виготовляє 15 деталей за годину, а другий – 12. Через 5 годин замовлення було виконане. Скільки деталей було замовлено?» Після цього учням слід запропонувати скласти аналогічну задачу самостійно. Для початку можна рекомендувати конкретні сюжети, наприклад: «Складіть подібну задачу, в якій би йшлося про роботу друкарок, заповнення резервуару тощо». Загалом учні мають зрозуміти, що аналогом зустрічного руху є спільне виконання двома об’єктами певної роботи.

Так само можна розглядати й інші типові сюжети про рух та роботу. Наприклад, про рух в одному напрямку йдеться у задачі: «З Києва до Полтави виїхав автобус зі швидкістю 65 км/год, а через годину услід за ним виїхав автомобіль зі швидкістю 85 км/год. Яка відстань буде між автобусом і автомобілем через годину після виїзду автомобіля?» [3, с. 111]. Аналогічна задача передбачає порівняння обсягів виконаної роботи двома об’єктами: «Один маляр фарбує 6 м^2 за годину, а інший – 8 м^2 за годину. Перший почав фарбувати паркан з одного боку, а інший бік паркана почав фарбувати другий маляр через годину. Який маляр і на скільки більше виконає роботи через годину від початку роботи другого маляра?».

Таку роботу варто продовжувати і у наступних класах. Тоді можна сподіватися, що із ускладненням сюжетів, розуміння учнями аналогії між процесами руху і роботи поглиблюватиметься, а вміння розв’язувати задачі обох видів вдосконалюватиметься.

Використана література

1. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи роз-

вивального навчання математики. – Тернопіль: підручники і посібники, 2004. – 240 с.

2. Текстові задачі на уроках і в позаурочний час: алгебра: 7-9 класи / Світлана Лук’янова. – К.: Редакції газет природничо-математичного циклу, 2012. – 128 с.

3. Янченко Г., Кравчук В. Математика. Підручник для 5 класу. – Тернопіль: підручники і посібники, 2005. – 280 с.

Шибирин О.І., Соколенко Л.О.
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ УЧНІВ ВИКОРИСТАННЯ ЕВРИСТИК ПІД ЧАС ПЕРЕТВОРЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ВИРАЗІВ

Озброєння учнів методами та способами розв’язування задач, навчання їх самостійному пошуку розв’язань задач – одна з важливих проблем шкільної математичної освіти [2, с. 133].

Як зазначала З.І. Слєпкань [2, с.133], коли йдеться про методи чи способи розв’язування задач, то маються на увазі деякі приписи, вказівки про способи дій суб’єкта, який розв’язує задачу, які потрібно виконати, щоб розв’язати задачу. Важливо також дати орієнтири щодо доцільності застосування того чи іншого методу чи способу.

Для більшості стандартних задач шкільного курсу можна сформулювати алгоритми їх розв’язування. Для розв’язування нестандартних задач необхідно володіти *евристичними прийомами розумової діяльності*.

Д.Пойа вважає, що ”евристика – наука про те як робити відкриття”. Успіх евристичної діяльності школярів значною мірою визначається сформованістю таких *загальних розумових дій*, як аналіз (аналіз формулювання задачі), синтез (співставлення умов і вимог), аналіз через синтез (уміння переосмислювати елементи задачі в плані різних понять), абстрагування, узагальнення, а також *специфічних розумових дій*: підведення під поняття, розгортання умов, встановлення суттєвих зв’язків.

До складу розумової діяльності з розв’язування будь-яких задач крім загальних розумових дій та специфічних розумових дій, характерних для розв’язування певних видів задач, входять і логіко-математичні дії та операції, за допомогою яких учні логічно перетворюють математичний матеріал.

При цьому учні виконують умовисновки індуктивного та дедуктивного характеру, за аналогією, за інтуїцією з наступним обґрунтуванням чи спростуванням. Першочергове завдання розвивального навчання - прямим чи непрямим шляхом формувати в процесі розв’язування задач уміння виконувати дії та прийоми розумової діяльності, що становлять механізм розв’язування задачі.

Проходячи у 2016 році педагогічну практику у 10 класі Чернігівської загальноосвітньої спеціалізованої школи фізико-математичного профілю №12 довелося навчати учнів темі ”Тригонометричні функції”, зокрема перетворенню тригонометричних виразів.

Серед задач на тотожні перетворення тригонометричних виразів зустрічаються задачі, в яких вимагається: 1) обчислити значення виразу; 2) спростити вираз; 3) довести тотожність, зокрема умовну; 4) використовуючи відоме значення одного виразу знайти значення іншого виразу; 5) виразити один тригонометричний вираз через інший; 6) знайти найбільше і найменше значення виразу; 7) обчислити суму та ін.

Це типові задачі, які пропонуються у підручниках та посібниках, зокрема [1], [3], призначених для класів з поглибленим вивченням математики.

У даній статті ми опишемо досвід використання евристичних прийомів розумової діяльності, як одного з типів евристик, у навчальному процесі. Представимо приклади задач, які розв’язувались з учнями на факультативному занятті.

Приклад 1. Знайти $\sin^3\alpha + \cos^3\alpha$ і $\sin^4\alpha + \cos^4\alpha$, якщо $\sin\alpha + \cos\alpha = \frac{1}{2}$.

У цій задачі вимагається за відомим значенням одного виразу знайти значення інших виразів.

Для її розв'язання слід використати *загальні розумові дії,* а саме ***аналіз*** (аналіз формулювання задачі), ***синтез*** (співставлення умов і вимог).

Розв'язання. 1) Оскільки слід знайти суму $\sin^3\alpha+\cos^3\alpha$, яка дорівнює

$$(\sin\alpha+\cos\alpha)(\sin^2\alpha-\sin\alpha\cdot\cos\alpha+\cos^2\alpha)=$$

$$=(\sin\alpha+\cos\alpha)(1-\sin\alpha\cdot\cos\alpha)=\frac{1}{2}(1-\sin\alpha\cdot\cos\alpha),$$ то

залишається визначити, чому дорівнює добуток $\sin\alpha\cdot\cos\alpha$.

Проаналізувавши рівність $\sin\alpha+\cos\alpha=\frac{1}{2}$, учні роблять висновок, що після піднесення її до квадрату і виконання відповідних тотожних перетворень, можна визначити, що згаданий добуток дорівнює $-\frac{3}{8}$.

Скориставшись одержаним результатом обчислюємо : $\sin^3\alpha+\cos^3\alpha=\frac{1}{2}\left(1+\frac{3}{8}\right)=\frac{11}{16}$.

2) Для знаходження суми $\sin^4\alpha+\cos^4\alpha$ слід проаналізувати, яку відому тригонометричну тотожність слід піднести до квадрату, щоб з'явились $\sin^4\alpha$ і $\cos^4\alpha$.

Нескладно здогадатись, що такою тотожність є *основна тригонометрична тотожність*. Використовуючи її одержимо: $1=(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)^2=\sin^4\alpha+2\sin^2\alpha\cos^2\alpha+\cos^4\alpha$.

Звідси $\sin^4\alpha+\cos^4\alpha=1-2(\sin\alpha\cdot\cos\alpha)^2$. Скориставшись знайденим у першій задачі значенням добутку, обчислюють, що $\sin^4\alpha+\cos^4\alpha=1-2\frac{9}{64}=\frac{23}{32}$.

Відповідь. 1) $\frac{11}{16}$; 2) $\frac{23}{32}$.

Приклад 2. Обчислити без таблиць добуток $P=\cos\frac{\pi}{9}\cos\frac{2\pi}{9}\cos\frac{4\pi}{9}$.

Розв'язання. Виконуючи **аналіз** формулювання задачі, ***абстрагуючись*** від конкретних числових значень аргументів $\frac{\pi}{9},\frac{2\pi}{9},\frac{4\pi}{9}$, учні помітять, що вони поступово збільшуються удвічі.

Тому, виникає думка про використання формули подвійного аргументу. Виявляється, що такою формулою є формула *синуса подвійного кута.*

Для обчислення значення виразу слід скористатись специфічною розумовою дією ***підведення під поняття,*** а саме ця формула повинна з'явитись у виразі. Тому помноживши і розділивши P на $8\sin\frac{\pi}{9}$ і застосувавши тричі формулу синуса подвійного кута, учні одержать

$$P\cdot 8\sin\frac{\pi}{9}=2\sin\frac{\pi}{9}\cdot\cos\frac{\pi}{9}\cdot 4\cos\frac{2\pi}{9}\cdot\cos\frac{4\pi}{9}=$$

$$=2\sin\frac{2\pi}{9}\cdot\cos\frac{2\pi}{9}\cdot 2\cos\frac{4\pi}{9}=2\sin\frac{4\pi}{9}\cdot\cos\frac{4\pi}{9}=\sin\frac{8\pi}{9}.$$

Оскільки $\sin\frac{8\pi}{9}=\sin\left(\pi-\frac{\pi}{9}\right)=\sin\frac{\pi}{9}$, то $P\cdot 8\sin\frac{\pi}{9}=\sin\frac{\pi}{9}$, звідки $P=\frac{1}{8}$.

Відповідь. $\frac{1}{8}$.

Проходячи педагогічну практику ми мали можливість переконатись у ефективності застосування евристичних прийомів розумової діяльності, зокрема загальних та специфічних розумових дій, під час навчання учнів тотожних перетворень тригонометричних виразів.

Використана література

1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. з поглибленим вивченням математики / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С.Якір.-Х.: Гімназія, 2010.-415 с.
2. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004.-240 с.
3. Шабунин М.И. Математика для поступающих в вузы: Пособие / М.И. Шабунин. – 4-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 694 с.

ІІІ. ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В УКРАЇНСЬКІЙ І ЗАРУБІЖНІЙ ШКОЛІ

Батицька А.В., Соколенко Л. О.

Чернігівський національний педагогічний
університет ім. Т. Г. Шевченка

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ДОШКИ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ТЕМИ «РАДІАННЕ ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ. ТРИГОНОМЕИРІЧНІ ФУНКЦІЇ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТУ»

В останні роки все частіше піднімається питання про застосування новітніх інформаційних технологій у загальноосвітній школі. Це не тільки нові технічні засоби, але і нові форми і методи викладання, новий підхід до процесу навчання. Модернізація освітньої галузі передбачає перехід від використання традиційних засобів передачі та отримання інформації, таких як ручка, друкований підручник, класна дошка і крейда до персонального комп'ютера, комп'ютерних класів з мультимедійними засобами навчання (електронні підручники, інтерактивні дошки, мультимедійні дошки, веб-сайти і квести, програмне забезпечення) та інформаційного поля діяльності всесвітньої інформаційної мережі-Інтернет [2].

Змістовна основа масової комп'ютеризації в освіті, безумовно, зв'язана з тим, що сучасний комп'ютер являє собою ефективний засіб оптимізації умов розумової праці взагалі, у будь-якому його прояві.

Сучасні інформаційні технології це - форми і методи передачі інформації при допомозі новітніх засобів та пристроїв зв'язку (телебачення, Інтернету та мобільної мережі зв'язку). Таким чином, комп’ютер бере на себе левину частку рутинної роботи викладача, вивільняючи йому час для творчої діяльності, що на сучасному рівні розвитку техніки не може бути віддана комп’ютеру.

Тому, актуальність даної теми може бути аргументована важливістю проблеми і у той же час її недостатньою розробленістю для застосування в умовах звичайної школи.

Розглянемо зокрема застосування такого технічного засобу, як мультимедійна дошка, на уроці алгебри і початків аналізу 10 класу на тему **«Радіанне вимірювання кутів. Тригонометричні функції числового аргументу».** Цей урок був проведений у 10 класі Чернігівській ЗОШ №20, який вивчає курс математики на рівні стандарт, під час проходження педагогічної практики у 2015-2016 навчальному році.

1. Початок уроку. Актуалізація опорних знань. Демонструємо слайд, на якому учням повідомляється тема заняття. Також на початку уроку відразу даємо домашнє завдання (показуємо слайд, а учні самостійно записують

Рис. 1

його у щоденник) (рис.1). Питання актуалізації опорних знань представляємо на наступному слайді.

2. Пояснення нового матеріалу. Виклад нового навчального матеріалу відбувається з допомогою слайдів. Основні поняття, схеми, таблиці включені до опорного конспекту, в якому сформульовано означення кута в 1 радіан, установлено зв'язок між радіанною і градусною мірами кутів (рис. 2), формулюються означення $\sin\alpha, \cos\alpha, \mathrm{tg}\alpha, \mathrm{ctg}\alpha$ (рис 3), розглядаються тригонометричні функції числового аргументу.

Рис. 2

3. Розв'язування вправ. Помічаємо, що відбувається значна економія часу на уроці якщо завдання представляються перед учнями на слайді (рис. 4).

Рис.3

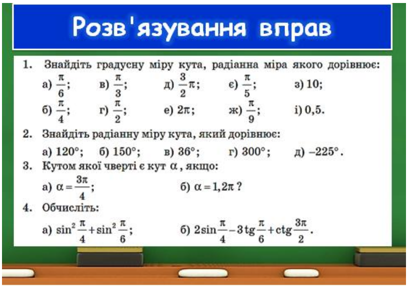


Рис. 4

Як свідчить власний досвід використання комп'ютерних технологій на уроках математики дозволяє зробити процес навчання цікавим, наочним, здійснити диференційований підхід з боку вчителя. Проте досягти очікуваного ефекту можна при дотриманні певних вимог до подання наочності.

Визначимо ***позитивні сторони*** використання мультимедійних засобів в навчальному процесі: 1) завдяки мультимедійному супроводу занять, вчитель економить до 30% навчального часу, ніж при роботі біля класної дошки. Вчитель не думає про те, що йому не вистачить місця на дошці, не турбується про те, якої якості крейда, чи зрозуміло, і чи все написано, не витрачає час на витирання та написання знову. Економлячи час, вчитель збільшує щільність уроку, збагачує його новим змістом; 2) коли вчитель відвертається до дошки, він мимоволі втрачає контакт з класом. Іноді він навіть чує шум за спиною. У режимі мультимедійного супроводу вчитель постійно «тримає руку на пульсі», бачить реакцію учнів, вчасно реагує на ситуацію, що змінюється. На уроці створюється обстановка взаємодії і взаємної відповідальності; 3) існує можливість підключення через мережу, що значно заощаджує час і гроші; 4) збереження даних у цифровому форматі надає більших можливостей для навчання, матеріал може розглядатися покроково з різними рівнями деталізації; 5) різна швидкість показу (відтворення) дозволяє аналізувати рух, або окремі кадри, доповнювати коментарями тексти, графіку, стоп-кадри, зображення рухів у динаміці; 6) використання даного засобу сприяє мотивації та заохоченню учнів; 7) можна передавати і подавати інформацію в чіткому і структурованому вигляді, зберігаючи гнучкість; 8) скорочується час, витрачений на пояснення певного матеріалу, відповідно залишається більше часу для розв'язування задач.

Назвемо ***недоліки*** використання мультимедіа: 1) потрібно спеціальне обладнання для роботи програм (комплекс мультимедіа); 2) розробка програм може вимагати значних фінансових затрат та затрат часу; 3) Internet надає величезну кількість інформації, яка може збивати учнів; 4) системи мультимедіа представляють насичене інформацією середовище і для того, щоб експлуатувати їх у повному обсязі, потрібний добір значної кількості матеріалів; 5) для окремих учнів важко сприймати інформацію з екрана; 6) практично відсутні мультимедійні програми українською мовою; 7) не розроблена методика їх використання в навчальному процесі.

Отже, введення комп'ютера у навчальний процес, безумовно інтенсифікує процес реалізації поставлених цілей і задач, а також використання його призводить до розвитку опосередкованого педагогічного впливу, де виділяється новий блок – засоби навчання, що замінюють педагога на ряді етапів навчального процесу; при цьому головною і визначальною все ж таки залишається роль педагога, а комп'ютер може і повинен стати інструментом, що дозволить поглибити та закріпити експериментальні вміння учнів.

Використана література

1. Інтерактивні технології на уроках математики: Навч. - метод. Посібник / Упоряд. І.С. Маркова – Х.: Вид. група «Основа». 2007 – 126 с.
2. Капіносов А.М. Основи технології навчання. Проектуємо урок математики – Х.: Вид. група «Основа». 2006.–140 с.
3. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика: Метод проектів. Комп'ютерні технології. Розвивальне навчання / Упоряд. І.С. Маркова – Х.: Вид. група «Тріада». 2007 – 171 с.
4. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика: Розвиток критичного мислення: Навч. – метод. посібник / Упоряд. І.С. Маркова – Х.: Вид. група «Основа». 2007 – 125 с.

Віріч М.В., Черних Л.О.

Криворізький державний педагогічний інститут ДВНЗ "КНУ"

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗШИРЕННЯ ЧИСЛОВИХ МНОЖИН У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Мета статті – розкрити логіко-дидактичні основи розвитку поняття числа у класах з поглибленим вивченням математики.

Числова лінія – одна з основних змістових ліній шкільного курсу математики. Теоретичні основи числової лінії майбутні вчителі вивчають в курсі числових систем. При аксіоматичній побудові даного курсу розширення числових множин відбувається за логічною схемою: вивчають натуральні числа, потім цілі, раціональні, дійсні, комплексні та гіперкомплексні числа [1].

Логіко-дидактичний аналіз розгортання числової лінії в шкільному курсі математики дозволяє виділити два найбільш важливих етапи: перехід від раціональних чисел до дійсних і від дійсних до комплексних. Розглянемо детально ці «кроки».

1) **Q→R**. У восьмому класі, після вивчення теми «Квадратний корінь», вводяться числа нової природи – ірраціональні числа. Історично ці числа вперше з'явились при

обчисленні довжини діагоналі квадрата при відомій довжині його сторони (рис. 1).

В школі для пояснення необхідності розширення множини відомих учням чисел їм пропонують розв'язати рівняння $x^2 = 2$. Оскільки 2 > 0, то рівняння має два протилежних корені, які позначають: $\sqrt{2}$ і $-\sqrt{2}$. Графічно це можна обґрунтувати так, як зображено на рис.2.

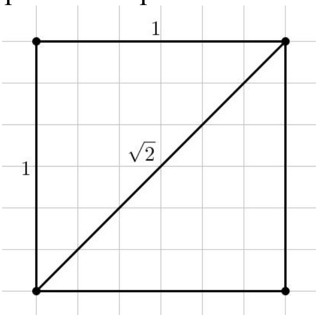


Рис. 1

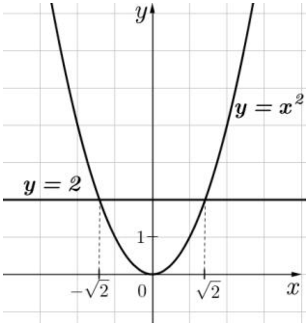


Рис. 2

Щоб переконати учнів, що $\sqrt{2}$ не є раціональним числом, можна провести такі міркування. Припустимо, що $\sqrt{2}$ – раціональне число. Тоді існують такі числа $m \in \mathbf{Z}$, $n \in \mathbf{N}$, що $\sqrt{2} = \frac{m}{n}$ і дріб $\frac{m}{n}$ – нескоротній. Маємо: $2 = \frac{m^2}{n^2}$, $m^2 = 2n^2$. В процесі подальших міркувань приходять до протиріччя з тим, що дріб $\frac{m}{n}$ – нескоротній. Отже, не існує такого раціонального числа, квадрат якого дорівнював би 2, тобто числа $\sqrt{2}$ і $-\sqrt{2}$ не є раціональними. Їх називають ірраціональними (приставка «ір» означає заперечення). Отже, дія добування кореня з раціонального числа може вивести результат за межі множини **Q.**

Учням повідомляють, що множини ірраціональних і раціональних чисел утворюють множину дійсний чисел. Наводяться схеми зв'язку між числовими множинами (рис. 3, 4) [2, с. 108-118].

2) $\mathbf{R} \rightarrow \mathbf{C}$. В одинадцятих класах з поглибленим вивченням математики вивчають комплексні числа [3, с. 173-206].

Рис. 3

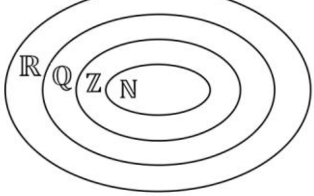


Рис. 4

Перед новим розширенням числових множин звертається увага учнів на важливе значення алгебраїчних рівнянь, які слугують математичними моделями реальних процесів. Тому одним із важливих завдань математики є дослідження алгебраїчних рівнянь.

На цьому етапі варто нагадати ланцюжок $\mathbf{N}\subset\mathbf{Z}\subset\mathbf{Q}\subset\mathbf{R}$ який демонструє співвідношення між числовими множинами. Він ілюструє логічний процес розширення числових множин. Багато в чому це розширення стимулювалося розвитком теорії розв’язання алгебраїчних рівнянь.

Учням наводяться наступні приклади.

Рівняння $x+2=0$ не має натуральних коренів. При цьому зазначене рівняння має розв’язки на множині **Z**.

Рівняння $2x-1=0$ не має розв’язків на множині **Z**, але воно має розв’язки на множині **Q**.

Рівняння $x^2-2=0$ не має розв’язків на множині **Q**, але воно має розв’язки на множині **R**.

Ці приклади показують, що розширення числових множин може зробити нерозв’язуване рівняння розв’язуваним.

Рівняння $x^2+1=0$ не має розв’язків на множині **R**. Виникає природне запитання: чи можемо розширити множину **R** так, щоб це рівняння стало розв’язуваним?

Далі проводять пошук нової числової множини (домовляються її називати множиною комплексних чисел) за такими напрямками:

- множина комплексних чисел повинна містити в собі множину дійсних чисел;

- для елементів множини комплексних чисел мають бути визначені арифметичні дії (додавання, віднімання, множення і ділення);
- арифметичні дії повинні мати властивості відповідних дій з дійсними числами;
- рівняння $x^2+1=0$ повинно мати розв'язок на множині комплексних чисел.

За вищенаведеним планом будують нову числову множину. В результаті учні повинні вміти: переводити запис комплексного числа з алгебраїчної форми в тригонометричну (шукати модуль і аргумент комплексного числа); множити та ділити комплексні числа в тригонометричній формі; підносити комплексне число до n-го степеня ($n \in \mathbf{N}$) за формулою Муавра; добувати корінь n-го степеня з комплексного числа.

Підсумовуючи, зазначимо, що ідея розширення числових множин у школі має важливе прикладне, світоглядне значення. Вона містить широкі можливості для розвитку логічної, обчислювальної, алгоритмічної культури учнів.

Використана література

1. Вивальнюк Л. М. Числові системи / Л. М. Вивальнюк, В. К. Григоренко, С. С. Левіщенко. – К. : Вища школа, 1988. – 272 с.
2. Мерзляк А. Г. Алгебра : підруч. для 8 кл. / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2008.– 256 с.
3. Мерзляк А. Г. 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. – 272 с.

Джима І.В., Соколенко Л.О.
Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т.Г. Шевченка

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ ТЕМИ «НАЙБІЛЬШЕ ТА НАЙМЕНШЕ ЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЇ НА ПРОМІЖКУ»

Тема «Найбільше та найменше значення функції на проміжку» є складовою теми «Похідна та її застосування» курсу алгебри і початків аналізу 11 класу, яка вивчається на всіх рівнях навчання курсу.

Під час навчання цієї теми до навчальних досягнень учнів, згідно з нині діючими програмами для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів, ставляться такі вимоги: 1) учень знаходить найбільше і найменше значення функції; 2) розв'язує прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.

Але рівень виконання усіх вимог у класах, що вивчають математику на рівні стандарту та інших рівнях (академічному, профільному, поглибленому) відрізняється. Відмінність полягає у глибині викладу теоретичного матеріалу, рівні складності прикладних задач на знаходження найбільших і найменших значень реальних величин.

У даній статті мова йтиме про ***досвід навчання*** даної теми в курсі математики 11 класу, який вивчає дисципліну на рівні стандарту та на факультативних заняттях.

Проходячи педагогічну практику в 2015-2016 н.р. в 11 класі Чернігівської ЗОШ №9 доводилось проводити урок на тему «Найбільше та найменше значення функції на відрізку» та факультативне заняття на тему «Розвязування прикладних задач на знаходження найбільшого та найменшого значень функції на проміжку».

Під час проведення уроку за основу брався теоретичний матеріал, викладений у підручниках [1],[3],[6].

Основна увага зверталась на питання: 1) відмінність поняття максимум і мінімум функції та найбільше і найменше значення функції; 2) правило знаходження найбільшого та найменшого значень функції на відрізку; 3) розв'язування формалізованих прикладів на застосування цього правила; 4) теореми про знаходження найбільшого і найменшого значення функції на проміжку; 5) розв'язування задач прикладного характеру на знаходження найбільшого та найменшого значень.

Під час викладу теоретичного матеріалу на уроці, увагу учнів зверталась на те, що не слід ототожнювати поняття ”максимум” і ”мінімум” функції з поняттями ”***найбільше”*** та ***”найменше значення”.*** Пояснювалось, що під ***точкою***

максимуму (**мінімуму**), розуміють точку, в якій функція має найбільше (найменше) числове значення порівняно з її значеннями в усіх досить близьких від неї точках. А найбільше або найменше значення функції на відрізку може й не бути її максимумом або мінімумом [1]. Наводились відповідні приклади.

Після цього зазначалось, що функція може набувати своїх найбільшого та найменшого значень як у внутрішніх точках відрізка так і на його кінцях (рис.1, рис.2).

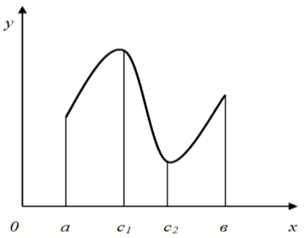


Рис. 1

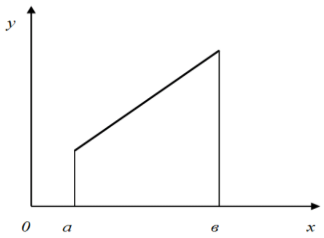


Рис.2

Так, на рис.1 зображено графік неперервної функції, яка у внутрішній точці c_1 відрізка [a; b] набуває найбільшого значення, а у внутрішній точці c_2— найменшого.

На рис.2 зображено графік функції, яка на кінцях відрізка набуває найменшого і найбільшого значень.

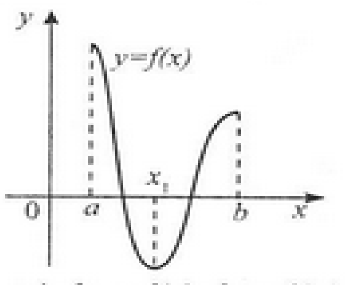


Рис. 3

Може статися і так, що одного із значень функція набуває всередині відрізка, а другого — на одному з кінців.

Так на рис.3 зображено графік неперервної функції, яка у внутрішній точці x_1 набуває найменшого значення, а в лівому кінці відрізка (точці a) — найбільшого.

Зверталась увага учнів на те, що якщо функція набуває найбільшого (найменшого) значення всередині відрізка, то це найбільше (найменше) значення є одночасно і локальним максимумом (мінімумом) заданої функції.

Після цього був сформулюваний ***алгоритм*** *знаходження найбільшого (найменшого) значення функції на відрізку*: 1) знайти критичні точки функції $f(x)$, які належать відрізку $[a;b]$; 2) обчислити значення функції в знайдених критичних точках і на кінцях розглядуваного відрізка; 3) з усіх знайдених значень обрати найбільше і найменше[3, с.122].

Під час розв'язання формалізованих задач на уроці за цим алгоритмом в учнів труднощів не виникало, лише під час розв'язання прикладної задачі їм було складно записати цільову функцію.

Оскільки на дану тему було виділено лише один урок і на уроці була розв'язана лише одна прикладна задача, то ми вирішили присвятити цій темі факультативне заняття.

На **факультативному занятті** була можливість більш ґрунтовно розглянути дану тему, зокрема більше уваги приділити прикладним задачам на знаходження найбільшого і найменшого значень реальних величин.

На початку заняття учні повторили *правило-орієнтир* розв'язування прикладних задач: 1) проаналізуйте формулювання задачі; з'ясуйте, найбільше (найменше) значення якої величини потрібно знайти; виберіть незалежну змінну (аргумент) x і запишіть цю величину у вигляді формули, що задає відповідну функцію; 2) знайдіть найбільше та найменше значення цієї функції [4, с. 417].

Потім було зазначено, що в окремих випадках, які визначаються властивостями цільової функції, досліджувати її на найбільше (найменше) значення можна не за сформульованим на уроці правилом, а на основі окремих теорем 1, 2 [2 с.42-43].

Розглянемо одну з задач, яку було розв'язано на факультативному занятті на основі згаданих теорем.

Задача [5, с. 28]. Чотири населені пункти розташовані у вершинах квадрата $ABCD$ (Рис. 4) з'єднані системою доріг. При якому x сумарна довжина доріг мінімальна, якщо сторона квадрата дорівнює 20 км?

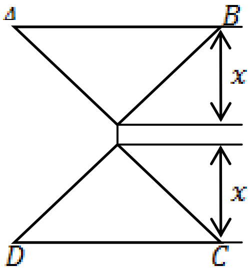


Рис. 4

Розв'язання.

Проаналізувавши рис. 4 з'ясуємо, що система доріг складається з чотирьох однакових ділянок, довжиною $\sqrt{100+x^2}$ км та п'ятої ділянки, довжиною $(20-2x)$ км.

Отже, ***цільова функція***, що визначає сумарну довжину доріг $S(x) = 4\sqrt{100+x^2} + 20 - 2x$

де $x \in (0;10)$.

Дослідимо її на найменше значення. Знайшовши похідну функції $S(x)$ та виконавши необхідні тотожні перетворення, матимемо

$$S'(x) = \frac{4x-2\sqrt{100+x^2}}{\sqrt{100+x^2}}.$$

Розв'язавши рівняння $4x - 2\sqrt{100+x^2} = 0$ з'ясовуємо, що ця функція, яка визначена на множині додатних чисел, має єдину критичну точку $x = \frac{10}{\sqrt{3}}$. Оскільки при переході через цю точку знак похідної змінюється з «-» на «+», то на основі достатньої умови існування екстремуму в точці, робимо висновок, що точка $x = \frac{10}{\sqrt{3}}$ є точкою мінімуму функції S.

Виходячи з того, що така точка в інтервалі $(0; 10)$ – єдина, можемо стверджувати, що в ній функція $S(x)$ набуває найменшого значення.

Відповідь. При $x = \frac{10}{\sqrt{3}}$ сумарна довжина доріг є мінімальною.

Можна зробити висновок, що тема «Найбільше та найменше значення функції на проміжку» має важливе значення, оскільки широко застосовується під час розв'язування прикладних задач. В цьому учні мали можливість переконатися на факультативному занятті.

Прикладні задачі на знаходження найбільшого (найменшого) значення функції слід пропонувати учням під час навчання математики на всіх рівнях, оскільки це сприяє кращому засвоєнню ними даної теми та викликає інтерес до дисципліни.

Використана література

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г.. Математика: 11 кл.: підручник для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту – К.: Генеза, 2011. – 320 с.

2. Задачі оптимізації: посібник для факультативних занять: 10-11 кл. / Л.М. Вивальнюк, О.І. Соколенко, Ю.В. Костарчук та ін. – К.: Рад. шк., 1991. – 175 с.

3. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навчальн. закладів: академ. рівень, проф. рівень. –Х.: Гімназія,2011. – 431 с.

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

5. Соколенко Л.О., Швець В.О. Прикладні задачі на знаходження найбільшого та найменшого значень функції в курсі алгебри і початків аналізу// Математика в рідній школі.-2014. - № 12. - С. 25-31.

6.Шкіль М.І.,Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу: Підручник для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2002. – 384 с.

Дмитренко М.М., Соколенко Л.О.

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ В РОБОТАХ З.І. СЛЄПКАНЬ

Питанням методики навчання тригонометрії присвячені численні наукові та навчально-методичні роботи, серед яких кандидатська дисертація на тему *”Культура тригонометричних обчислень у восьмирічній і середній школах”* [3], шкільні підручники [7] та навчальні посібники [2], [6]. Методика навчання тригонометричних функцій числового аргументу та їхніх властивостей, як окрема тема, представлена у підручниках з методики навчання математики [4], [5], написаних Зінаїдою Іванівною для студентів педагогічних навчальних закладів.

Зробимо аналіз викладу теми ”Тригонометричні функції”, запропонований З.І. Слєпкань у шкільному підручнику курсу алгебри і початків аналізу 10 класу [7], з’ясуємо методичні особливості навчання даної теми та їх актуальність для сьогодення.

На думку Зінаїди Іванівни під час вивчення теми ”Тригонометричні функції” потрібно використовувати здобуті знання й уміння учнів про функцію взагалі, синус, косинус і тангенс зокрема. Основна увага має бути зосереджена на розгляді тригонометричних функцій будь-якого числового аргументу і основних тригонометричних тотожностей. Проте доцільно попередньо повторити і розширити відомості про радіанну систему вимірювання кутів і дуг [5, с.307-308].

У відповідності до сказаного автор починає виклад даної теми з таких етапів: 1) повторення означень синуса, косинуса, тангенса гострого кута як відношення сторін прямокутного трикутника які є *функціями кута*; 2) повторення означень цих функцій для кутів від 0^0 до 180^0, введених за допомогою кола радіуса R у системі координат; 3) розгляду будь-якого кута як фігури, утвореної обертанням променя навколо початкової точки у двох можливих напрямах (додатному, проти годинникової стрілки і від’ємному, за годинниковою стрілкою), який дає можливість введені означення тригонометричних функцій розширити на будь-які кути; 4) згадування трактування поняття ”кут” у геометрії та зауваження про те, що коли йдеться про **аргумент тригонометричної функції**, то термін ”кут” (синус кута, косинус кута) використовують у розумінні ***величини***, а не фігури; 5) розгляду різних систем вимірювання кутів і дуг, які використовуються в геометрії, астрономії, техніці, артилерії, мореплаванні, картографії та відповідних до них одиниць вимірювання (*градусів, минут, секунд, прямих кутів* (d)*, кутових годин, повних обертів, поділок кутоміра, румб, градів*); 6) переходу до розгляду *радіанної системи* вимірювання кутів і дуг, яка в математиці, астрономії, фізиці, техніці має певні переваги над іншими системами.

Згідно з діючою на той час програмою з математики для середніх загальноосвітніх шкіл [1] перше ознайомлення з поняттям ”*радіанна міра кута”* учні одержували в курсі геометрії 9 класу. У 10 класі в курсі алгебри і початків аналізу це поняття розглядалось більш детально перед введенням поняття *“тригонометрична функція числового аргументу”*.

У підручнику [7] доводиться, що для даного центрального кута відношення довжин дуг концентричних кіл до довжин відповідних радіусів є величиною сталою. Це відношення залежить від кута, тому може бути характеристикою величини центрального кута: $\frac{l}{r} = a$ (рис.1).

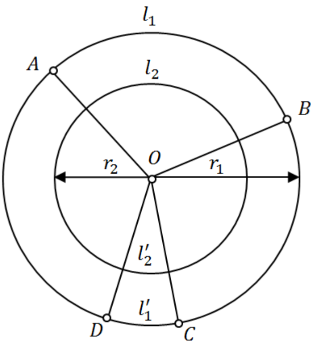


Рис.1

Число a характеризує міру даного центрального кута. Якщо $l = r$, то $a = 1$.

Тому в **радіанній системі** за одиницю вимірювання кутів і дуг взято такий центральний кут, для якого довжина відповідної дуги дорівнює довжині радіуса.

Далі встановлюють зв’язок між радіанною та градусною мірами кутів:

$$1 \textit{рад} = \left(\frac{180}{\pi}\right)^0 \text{ а } 1^0 = \frac{\pi}{180}\, \textit{рад} \approx 0{,}01745\, \textit{рад}.$$

Автор розкриває переваги радіанної міри перед іншими [7, с. 33].

Радіанна міра дає змогу ввести поняття *тригонометричних функцій довільного числового аргументу*.

Перед введенням поняття тригонометричних функцій довільного числового аргументу проводиться підготовча робота, яка складається з таких етапів:

1) виконання **вправи:** побудуйте на одиничному колі точки, на які відображається початкова точка $P_0(1;0)$ під час повороту навколо центра кола на кут α радіанів, якщо: а) $\alpha = 0$; б) $\alpha = \frac{\pi}{6}$; в) $\alpha = -\frac{\pi}{4}$; г) $\alpha = -1$; ґ) $\alpha = 2$.

Ця вправа дає можливість учням помітити, що кожному дійсному числу α на одиничному колі відповідає точка P_α, положення якої залежить від числа α.

Кожній точці P_α на одиничному колі відповідають певні абсциса і ордината, які також залежать від числа α.

2) робиться висновок про існування ***залежності*** між *дійсним числом* α і *абсцисою і ординатою* точки одиничного кола, на яку відображається початкова точка $P_0(1;0)$ під час повороту навколо центра кола на кут α *рад.*

Ці залежності і дістали назву **тригонометричних функцій числа**, або **тригонометричних функцій числового аргументу.**

3) спрощення означення тригонометричних функцій як відношення ординати і абсциси до радіуса, які були введені для довільних кутів α і R, оскільки $R = 1$.

Потім означаються поняття ***синуса числа*** α***, косинуса*** і ***тангенса числа*** α**.** Розглянемо одне з них.

*Означення***. Синусом числа** α називається ордината точки P_α одиничного кола, в яку переходить початкова точка $P_0(1;0)$ під час повороту навколо центра кола на кут α *рад*, і позначається ***sin***α.

Виконання цих трьох етапів дає можливість підвести учнів до **висновку**: оскільки кожному дійсному числу x можна поставити у відповідність дійсні числа $\sin x$ і $\cos x$, то вважатимемо, що на множині R задано функції $y = \sin x$ і $y = \cos x$. Для тангенса робляться певні обмеження $x \neq \frac{\pi}{2} + n\pi,$ $n \in Z$.

Далі вводяться поняття *лінії тангенсів* і *лінії котангенсів*, з допомогою одиничного кола з'ясовуються *області визначення* та *множини значень* тригонометричних функцій, розв'язуються приклади на знаходження значень синуса, косинуса, тангенса для окремих чисел, пропонується схема, яка дає можливість запам'ятати знаки функцій по координатних чвертях.

У підручнику [7] особлива увага приділяється питанню *періодичності* тригонометричних функцій, а саме, з допомогою прикладу про простий пристрій, який перетворює обертальний рух на прямолінійний [7, с. 44-45], мотивується введення поняття *періодична функція*, яке потім означається, з'ясовується який період та який найменший додатній період мають тригонометричні функції.

Побудова графіків тригонометричних функцій ґрунтується на тому, що графік кожної з тригонометричних функцій досить побудувати на проміжку, що дорівнює найменшому додатному періоду, а потім його можна продовжити на всю область визначення.

При побудові графіків за точками користуються геометричним тлумаченням кожної з тригонометричних функцій на одиничному колі. Зокрема, графік функції $y = \sin x$ будують з допомогою розбиття одиничного кола та відрізка $[0;2\pi]$ на шістнадцять рівних частин та знаходження точок перетину прямих, проведених через точки розбиття (рис. 2).

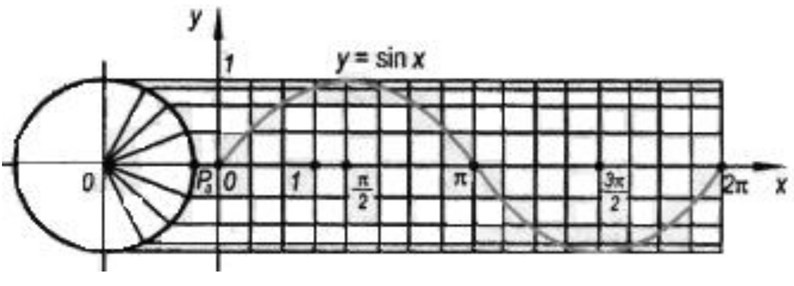


Рис. 2

Графік функції $y = \cos x$ будують скориставшись формулою зведення $\cos x = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ та геометричним перетворенням відомого графіка.

Зінаїда Іванівна пропонує розглядати сім властивостей тригонометричних функцій, серед яких: 1) область визначення і множина значень; 2) парність (непарність);3) періодичність, яка обґрунтовується з допомогою одиничного кола для $y = \sin x$ та $y = \cos x$; 4) нулі функції; 5) проміжки зростання, спадання; 6) проміжки де функція набуває додатних та від'ємних значень; 7) точки в яких функції $y = \sin x$ та $y = \cos x$ досягають найбільше та найменше значення.

З метою закріплення властивостей тригонометричних функцій і повторення основних понять щодо функцій автор підручника [7] пропонує численні різноманітні за змістом вправи.

Аналіз нині діючих альтернативних підручників курсу алгебри і початків аналізу 10 класу переконує в тому, що ідеї Зінаїди Іванівни не втратили своєї актуальності і на сучасному етапі. Основні з них використовуються авторами під час викладу теми "Тригонометричні функції".

Використана література

1. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл. Математика. 5-11 класи. – К.: Мін. осв. України. Головне управління загальної середньої освіти, 1996.-47 с.

2. Слєпкань З.І. Збірник задач з алгебри і початків аналізу. Навч. посіб. для учнів 10-11 класів загальноосвіт. навч. закладів / Слєпкань З.І., Горохольська А.В., Волянська О.Є. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2003.-240 с.

3. З.И. Слепкань. Культура тригонометрических вичислений в восьмилетней средней школе. Автореферат диссертации ... канд. пед. наук. –К.: КГПИ им. Горького, 1962. – 16 с.

4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів матем. спеціальностей пед. навч. закладів. – К.: Зодіак – ЕКО, 2000.-512 с.

5. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник, Вид. 2-ге, допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2006.-582 с.

6. Слєпкань З.І. Тригонометричні обчислення в школі. Посіб. для вчителів.- К.: Рад.шк., 1962.-104 с.

7. Шкіль М.І. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів / М.І. Шкіль, З.І. Слєпкань, О.С. Дубинчук. – К.: Зодіак-ЕКО, 2002.-272 с.

Драмарецька М. Г., Дереза І.С.
Криворізький педагогічний інститут
ДВНЗ «КНУ»

ЗАСТОСУВАННЯ СКМ GEOGEBRA 5.0 ПРИ НАВЧАННІ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ І НЕРІВНОСТЕЙ З МОДУЛЕМ

Згідно Концепції профільного навчання у старшій школі одним із основних завдань профільної школи є створення умов для врахування й розвитку навчально-пізнавальних і професійних інтересів, нахилів, здібностей і потреб учнів старшої школи в процесі їхньої загальноосвітньої підготовки [1]. У класах, де навчаються за фізико-математичним профілем, реалізації цього завдання сприяє використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Під інформаційно-комунікаційними технологіями навчання розуміють сукупність комп'ютерно-орієнтованих методів, засобів та організаційних форм навчання [2, с.26].

Наша мета показати можливості ІКТ, зокрема СКМ GeoGebra 5.0, при навчанні учнів розв'язування рівнянні і нерівностей з модулем.

Основні змістові лінії шкільного курсу математики продовжують розвиватись у курсі алгебри та початків аналізу, зокрема, учні продовжують вивчати рівняння і нерівності. Лінія рівнянь і нерівностей не тільки розвивається унаслідок вивчення властивостей функцій, а й подається самостійними темами, наприклад, «Рівняння та нерівності з модулем» [3, с.332]. Комп'ютерна підтримка вивчення цієї теми сприяє кращому сприйняттю, розумінню, осмисленню і засвоєнню понять та методів розв'язування рівнянь та нерівностей завдяки реалізації одного з основних принципів дидактики – наочності.

Існують різні методи розв’язування рівнянь і нерівностей з модулем. Серед них основними є: метод на основі означення модуля числа, метод на основі теорем про рівносильні перетворення, метод інтервалів та графічний метод.

При використанні графічного методу у більшості учнів, як правило, виникають труднощі, пов’язані перш за все з тим, що цей метод вимагає наявності відточених умінь у побудові графіків різних функцій (як елементарних, так і більш складних). Тому під час вивчення цього методу доцільно використовувати ІКТ, зокрема СКМ GeoGebra 5.0.

Вважаємо, що зазначений програмний засіб доцільно використовувати на уроках різних типів, зокрема таких, як:

– урок подання нових знань (наприклад, під час пояснення суті графічного методу можна використати динамічні рисунки, створенні у GeoGebra, а потім проілюструвати приклади рівнянь і нерівностей, які розв‘язані у GeoGebra);

– урок застосування знань, вмінь та навичок (наприклад, після самостійного розв’язування учнями рівнянь або нерівностей, вивести на екран готові зображення розв’язку цих завдань, щоб учні мали змогу здійснити само- або взаємоперевірку);

– урок узагальнення та систематизації знань (наприклад, поставити завдання перед двома учнями: один розв’язує приклад на дошці аналітичним методом, в той же час інший учень розв’язує цей приклад графічним методом, можна навіть безпосередньо у СКМ GeoGebra 5.0, після закінчення розв’язування – учні порівнюють отриманні результати, виправляють помилки).

Крім того, раціональним є використання СКМ GeoGebra 5.0 на різних етапах уроку: актуалізації опорних знань, ознайомлення з новим матеріалом, закріплення нового матеріалу (на рівні творчого застосування) та перевірки знань і рівня сформованості навичок і умінь.

Розглянемо приклад рівняння з модулем та продемонструємо процес його розв’язування графічним методом за допомогою СКМ GeoGebra 5.0:

$$\frac{(|x-1|-|x+3|)(|2x|-|x+6|)}{|1-x|+|x+2|}=0.$$

Спочатку побудуємо графіки двох функцій:

$$f_1(x)=\frac{(|x-1|-|x+3|)(|2x|-|x+6|)}{|1-x|+|x+2|} \text{ і } f_2(x)=0.$$

Для цього у рядку вводу необхідно ввести функцію $f_1(x)$, використовуючи команди програми GeoGebra (список команд можна переглянути натиснувши на позначку списку команд у нижньому правому кутку вікна):

$f_1(x)$=*((abs(x – 1) – abs(x+3))(abs(2x) – abs(x+6)))/ /(abs(1 – x)+abs(x+2))* і натиснути клавішу Enter.

Після цього на полотні з'явиться графік введеної функції, а на панелі об'єктів – її формула. Аналогічно будується графік функції $f_2(x)$: $f_2(x)=0$.

Абсциси точок перетину графіків цих функцій і будуть розв'язками заданого рівняння. Тому необхідно скористатись інструментом «Перетин», який знаходиться у розділі «Точка» на панелі інструментів: позначити точки перетину графіків функцій. Крім цього, необхідно викликати контекстне меню точки, обрати «Властивості» та у вікні налаштувань у вкладці «Основні» з випадаючого меню обрати «Ім'я та значення». Таким чином, на полотні крім позначення точки будуть також відображатись її координати. Виконавши зазначені дії з усіма точками перетину, отримаємо розв'язки рівняння: –2, –1, 6 (рис. 1).

Аналогічно у СКМ GeoGebra 5.0 розв'язується нерівність: $||4x+7|-11|<4$. Але після визначення точок перетину графіків функцій необхідно ввести у рядок вводу наступні нерівності: $y\geq||4x+7|-11|$ і $y\leq 4$. Тоді відповіддю буде об'єднання проміжків, що відповідають зафарбованим областям: $x\in(-5{,}5;-3{,}5)\cup(0;2)$ (рис. 2).

Отже, використання GeoGebra 5.0 у процесі профільного навчання математики у старшій школі, зокрема при вивчені теми «Рівняння та нерівності з модулем», дає можливість: оптимізувати навчальний процес, використовуючи час на уроках більш раціонально; підвищити наочність та доступність навчання, що сприяє розвитку пізнавального інтересу до математики та підвищенню мотивації учнів до навчальної діяльності; створити умови для розвитку наочно-образного мислення.

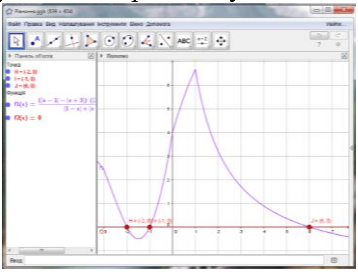


Рис. 1 Розв’язання рівняння у СКМ GeoGebra 5.0

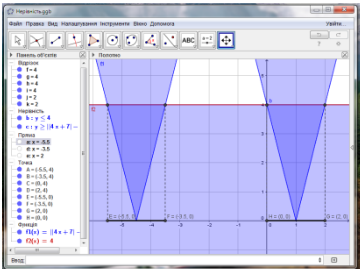


Рис. 2 Розв’язання нерівності у СКМ GeoGebra 5.0

Використана література

1. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі: Наказ Міністерства освіти і науки України від 21.10.2013 №1456 // Відкритий урок: розробки, технології, досвід / голов. ред. О. Іванов. – Київ: Плеяди, 2013. – №12. – С. 6-7
2. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк; науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Кирєєвського, 2009. – 324 с.
3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підручник / З.І. Слєпкань // – Київ: Вища школа, 2006. – 582 с.

Лебідь І.О., Кириленко С.О.,Соколенко Л.О.

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ.

Головною відмінною рисою сучасного світу є постійний науково-технічний розвиток. Вчитель повинен бути достатньо обізнаним в цьому напрямі, оскільки діти дуже рано починають отримувати інформацію з різних електронних джерел: телевізорів, ай-падів, планшетів, комп'ютерів . Для нинішнього покоління є звичним використання гаджетів, тому сприймати будь-яку інформацію з екранів різних електронних засобів учням простіше та зручніше. Саме таку можливість надає мультимедійна дошка.

Мультимедійна дошка – це універсальний технічний засіб візуальної комунікації і навчання, який поєднує звичайну дошку з новітніми комп'ютерними технологіями. З її допомогою може відбуватися тристороння взаємодія: учитель, учень, комп'ютер.

За допомогою такої модернізованої дошки (рис.1) учні від 1-го по 11-й клас можуть легко сприймати інформацію з різних тем шкільного курсу математики.

Під час проходження практики у Чернігівському ліцеї №22 у нас була можливість познайомитись з такою дошкою.

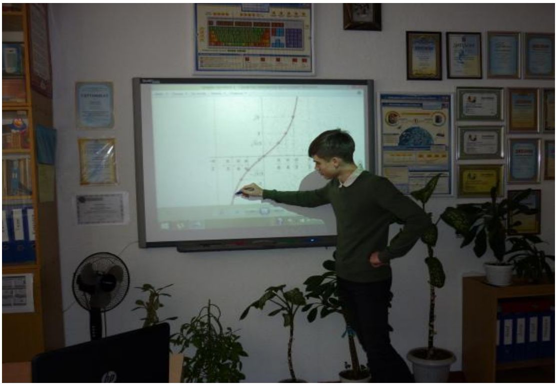


Рис. 1

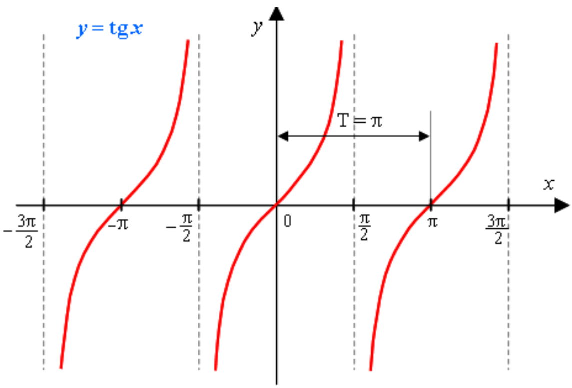
Розгянемо методику застосування мультимедійної дошки на уроці алгебри і початків аналізу 10 класу, який вивчає курс на рівні стандарту, на тему: **«Властивості та графіки тригонометричних функцій** $y = \mathrm{tg}x$ і $y = \mathrm{ctg}x$»

Перед побудовою графіка функції $y = \mathrm{tg}x$, з учнями доцільно пригадати в яких точках значення функції не існує. Далі пропонуємо їм намалювати систему координат в зошиті. На дошці сиситема координат вже є, залишилося відкласти одиничні відрізки на осі Oy, а на осі Ox позначити точки – $\frac{\pi}{2}$; π; $\frac{3\pi}{2}$; 2π і $-\frac{\pi}{2}$; $-\pi$; $-\frac{3\pi}{2}$; -2π.

Учні вже знають, що в точках $\frac{\pi}{2}+\pi k, k \in Z$, значення функції $y = \operatorname{tg} x$ не існує. Їм пропонується провести паралельні прямі до вісі Oy штрих-пунктирною лінією, через точки на вісі Ox з абсцисами $\pm\frac{\pi}{2}$, $\pm\frac{3\pi}{2}$.

Для того, щоб провести таку пряму потрібно: 1) викликати меню; 2) натиснути на вікно «вектори»; 3) вибрати лінію штрих-пунктир.

Для того щоб побудувати точки графіка потрібно: 1) викликати меню; 2) вибрати в меню вікно «маркер червоного кольору», можна вибрати синього, жовтого, чорного; 3) вибирати товщину лінії.



Разом з учнями позначаємо точки графіка і з'єднуємо їх.

Далі звертаємо увагу учнів на періодичність функції $y = \operatorname{tg} x$.

Рис. 2

Оскільки ця функція періодична, то на всій області визначення графік функції $y = tg\ x$ можна отримати з побудованого графіка за допомогою паралельного перенесення на вектор з координатами $(\pi k; 0)$, $k \in Z$.

Наступним етапом уроку є з'ясування властивостей функції $y = \operatorname{tg} x$. У класі, що вивчає математику на рівні стандарт, це роблять аналізуючи графік функції та заповнюючи таблицю, яка містить відомості про область визначення і множину значень функції, парність, періодичність, нулі функції, проміжки знакосталості, проміжки зростання та спадання функції.

Розглянемо використання мультимедійної дошки під час розв'язування вправ.

Приклад. Побудувати графік функції $y = \operatorname{tg}(x + \frac{\pi}{6})$.

Розв'язання.

1. $y = tg\ x$,
2. $y = \operatorname{tg}(x + \frac{\pi}{6})$;– графік ←на 1 кл.

Для того, щоб побудувати даний графік потрібно:

1) Позначити вже на готовій системі координат одиничні відрізки, вісь *Oy,* вісь *Ox,* точку O, для цього потрібно викликати меню на дошці і вибрати чорний маркер, товщина ліній – найтонкіше;

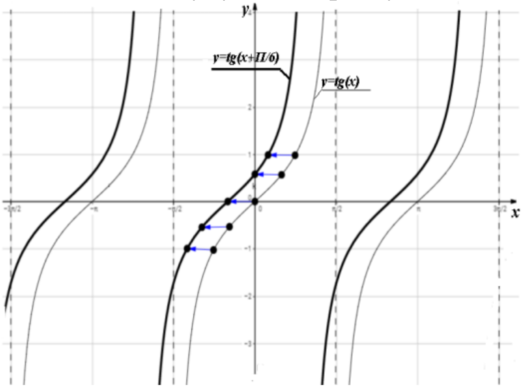
2) Побудувати графік функції $y = tg\ x$;

3) Побудувати графік функції $y = \operatorname{tg}(x + \frac{\pi}{6})$, тобто кожну точку графіка $y = tg\ x$ паралельно перенести на 1 клітинку вліво, для цього викликаємо меню на дошці вибираємо червоний маркер і вибираємо товщину лінії – товста. Позначаємо точки нового графіка і з'єднуємо їх.

4) Підписати графіки, для цього викликаємо меню на дошці вибираємо маркер чорного кольору, товщина лінії найтонкіша і підписуємо як це вказано на (мал. 3)

Отже, можемо зробити такі **висновки**, щодо використання мультимедійної дошки під час проведення уроку алгебри і початків аналізу на вказану тему:

Позитивні сторони: 1) дошка на уроці допомагає зацікавити учнів, тим самим активізувати їх; 2) зручно для вчителя, адже не потрібно працювати біля дошки з крейдою та лінійкою; 3) використання дошки відкриває нові можливості для навчання; 4) не потрібно відволікатися на ноутбук чи комп'ютер, адже всі налаштування можна зробити не відходячи від дошки; 5) можливість доступу до інтернету не відходячи від дошки.



Мал. 3

Негативні сторони: 1) використання дошки займає дуже багато часу, адже потрібно постійно перемикати меню; 2) дошку не можна використовувати на кожному уроці; 3) учителю потрібно розібратися з програмним забезпеченням та навчитись працювати з ним; 4) підготовка до уроку, з використання цього засобу, потребує багато часу.

Рогова Н.В., Філон Л.Г.
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВИВЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ У ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ

Сьогодні вивченню основних тригонометричних функцій як функцій числового аргументу приділяється значна увага в курсі математики старшої школи. Але, як показує практика, на сучасному етапі рівень освіти поступово знижується. Для частини учнів характерні відсутність мотивації та інтересу до вивчення тригонометричного матеріалу. Часто має місце формальне засвоєння змісту тригонометричних понять, нерозуміння їх геометричної інтерпретації.

Стан диференційованого вивчення тригонометричного матеріалу у профільній школі вивчали багато науковців, зокрема, Т. А. Грицик у своєму дисертаційному дослідженні зазначає: тригонометричний матеріал – важлива складова змісту шкільної математичної освіти, яка сприяє забезпеченню прикладної спрямованості навчання математики, розвитку практичних навичок та вмінь, збагаченню наукового світогляду учнів. Методична система його вивчення у сучасній профільній школі потребує оновлення в напрямі формування та розвитку особистісних якостей учнів, врахування їх індивідуальних відмінностей [1].

На нашу думку, використання геометричного, частково-аналітичного та комбінованого підходів до вивчення тригонометричного матеріалу, які побудовані на різному співвідношенні наочно-інтуїтивних та абстрактно-теоретичних міркувань, застосування логічних та образних прийомів запам’ятовування тригонометричних формул дає змогу адаптувати процес навчання до вікових та індивідуальних можливостей учнів, їх природних задатків та здібностей. Це не суперечить принципам розвивального навчання.

Як відомо, сама назва “тригонометрія” грецького походження, в перекладі на нашу мову означає “вимірювання трикутників”. Тому не випадково вперше з тригонометричними функціями учні ознайомлюються з потреб геометрії. В темі “Теорема Піфагора” (8 клас) вводиться означення косинуса гострого кута як відношення прилеглого катета прямокутного трикутника до гіпотенузи.

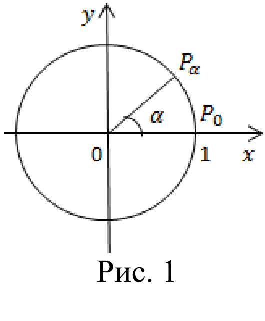


Рис. 1

З геометричним підходом до вивчення тригонометрії на уроках алгебри у 10-х класах учні зустрічаються вже з перших тем. При встановленні зв’язку між радіанною і градусною мірою розглядають коло довільного радіуса. Одержують: π рад $= 180^0$. Для доведення основної тригонометричної тотожності

використовують одиничне коло
рівняння якого $x^2 + y^2 = 1$ (рис.1).

Виконавши поворот точки P_0 на кут α,одержують точку P_α. Її абсциса – це косинус α, а ордината – синус α. Точка P_α належить колу, тому її координати задовольняють рівняння кола. Звідси слідує:

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1.$$

Розглянемо наступний приклад.

Приклад 1. Дано, що косинус кута дорівнює $\frac{4}{5}$. Знайдіть синус цього кута, якщо кут знаходиться в першій координатній чверті.

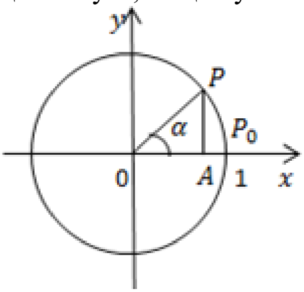


Рис. 2

На уроках алгебри в 10 класі такі завдання розв'язуються за допомогою використання основної тригонометричної тотожності. Але даний приклад можна розв'язати і з геометричної точки зору, використовуючи знання про прямокутний трикутник.

Виконаємо поворот точки P_0 на кут α, одержимо точку P (рис.2). Розглянемо трикутник APO. В ньому відомо косинус кута α. З геометрії учням відомо, що косинус кута – це відношення прилеглого катета до гіпотенузи. Тому $\cos\alpha = \frac{OA}{OP} = \frac{4}{5}$.Отже, $OA = 4$, $OP = 5$. Тоді APO - єгипетський і $AP = 3$. Учні знають, що синус – це відношення протилежного катета до гіпотенузи, тому $\sin\alpha = \frac{3}{5}$.

Відповідь. $\sin\alpha = \frac{3}{5}$

Геометричний підхід використовується для виведення формул зведення:

$\sin\left(t+\frac{\pi}{2}\right)=\cos t;$ $\cos\left(t+\frac{\pi}{2}\right)=-\sin t.$

Для доведення деяких тригонометричних тотожностей іноді також зручно використовувати знання з геометрії. Нагадаємо, що коли пряма BD. ділить рівнобедрений трикутник АВС з основною ВС на два рівнобедрені трикутники так, що $AD=BD=BC$, то $\angle A=\frac{\pi}{5}$. Скористаємося цим фактом.

Приклад 2. Доведіть тотожність $\cos\frac{\pi}{5}-\cos\frac{2\pi}{5}=\frac{1}{2}$.

Дану тотожність можна довести аналітичним способом, а саме: домножити і чисельник і знаменник на одне й те саме число $2\sin\frac{\pi}{5}$.

В класах профільного рівня варто запропонувати учням для доведення даної тотожності використати геометричну інтерпретацію.

Нехай $AD=1$ (рис.3). З трикутника ADK, у якому DK – висота: $AK=\cos\frac{\pi}{5}$, тоді $AB=2\cos\frac{\pi}{5}$.

З трикутника BDN (DN –висота):

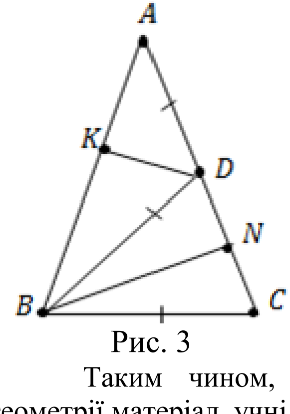


Рис. 3

$DN=\cos\frac{2\pi}{5}$ тоді $DC=2\cos\frac{2\pi}{5}$.

Оскільки $AD=AC-CD$, то $AB-CD=AD$

Тому $2\cos\frac{\pi}{5}-2\cos\frac{2\pi}{5}=1.$

Звідси і випливає необхідна тотожність $\cos\frac{\pi}{5}-\cos\frac{2\pi}{5}=\frac{1}{2}$.

Таким чином, використовуючи вивчений на уроках геометрії матеріал, учні зможуть застосовувати його до доведення тригонометричних тотожностей. Разом з тим, інтеграція знань з алгебри та геометрії сприяє створенню цілісної картини математичної теорії.

Використана література

1. Грицик Т.А. Диференційоване вивчення тригонометричного матеріалу у профільній школі // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук.

2. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: підручник дял 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: проф. рівень/ А.Г.Мерзляк, Д.А.Номіровський, В.Б.Полонський, М.С.Якір. – Х.: Гімназія, 2010. – 416 с.: іл.

3. Слєпкань Зінаїда. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2006. – 240 с.

IV. ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Андрушко Н.М., Філон Л.Г.
Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т.Г.Шевченка

РОЗВИТОК ПРОСТОРОВИХ УЯВЛЕНЬ ТА УЯВИ УЧНІВ ЗАСОБАМИ КОНСТРУКТИВНИХ ЗАДАЧ

Формування просторових уявлень та уяви учнів старшої школи є однією з найбільш важливих і складних психолого-педагогічних проблем, вирішення якої тісно пов’язане з подальшим удосконаленням усього навчально-виховного процесу.

Слід розрізняти поняття «уявлення» і «уява». У психології уявлення трактується як образ раніше сприйнятого предмета або явища (уявлення пам'яті), а також образ, створений продуктивною уявою; це вища форма чуття, відображення у вигляді наочно-образного знання.

Як відомо, уявлення – це образ предмета, який відтворюється у свідомості людини при відсутності самого предмета [1].

Просторові уявлення — це уявлення, у яких знаходять віддзеркалення просторові властивості предметів (розмір, форма, місце розташування, рух) [3].

Уява – форма опосередкованого, узагальненого пізнання, прояв творчості як домінуючого компоненту мислення, створення на основі попереднього сприйняття і пам’яті нових, раніше невідомих образів, уявлень і понять [5].

Усі психічні процеси, в тому числі і просторова уява, удосконалюються в результаті діяльності. Ця діяльність повинна певним чином стимулюватися і направлятися. Зокрема, це можна здійснювати через систему доцільно підібраних вправ, серед яких належне місце слід відвести конструктивним. До конструктивних задач відносять задачі на побудову, зображення, вимірювання, геометричне конструювання і конструктивно-геометричне моделювання.

У даній статті ми розглядаємо задачі на побудову перерізів многогранників як один з видів конструктивних задач, розв'язування яких сприяє розвитку просторових уявлень та уяви учнів.

За чинною програмою [4] вивчення перерізів многогранників і, зокрема, розв'язування задач на побудову перерізів методом слідів та проекцій передбачено на профільному та поглибленому рівнях, але мало уваги на ці задачі звертається в класах гуманітарного профілю.

З.І. Слєпкань рекомендувала на заняттях гуртків, факультативних груп ознайомлювати учнів із загальними методами побудови перерізів многогранників, маючи на увазі метод внутрішнього проектування (метод відповідності) та метод слідів при паралельному та центральному проектуванні [6, 464]. Розглянемо приклади таких задач.

Задача 1. Побудуйте переріз призми $ABCDA_1B_1C_1D_1$ площиною, яка проходить через точки E, P, T, якщо $E\in AC_1$, $F\in B_1D$, $T\in C_1D_1$.

Розв'язання.

Оскільки задано призму, то використовуємо паралельне проектування на площину нижньої основи. Напрям проектування співпадає з бічним ребром.

Точка E переходить у точку E_1 де $EE_1||AA_1$, $E_1=EE_1\cap AC$ (оскільки кожна точка відрізка AC_1 проектується у точку відрізка AC).

Аналогічно $F\rightarrow F_1$ де $F_1 = FF_1\cap BD$.

$T\rightarrow T_1$ де $TT_1||AA_1$, $T_1 = TT_1\cap CD$.

$FE\cap F_1E_1 = S$, $TF\cap T_1F_1= L$

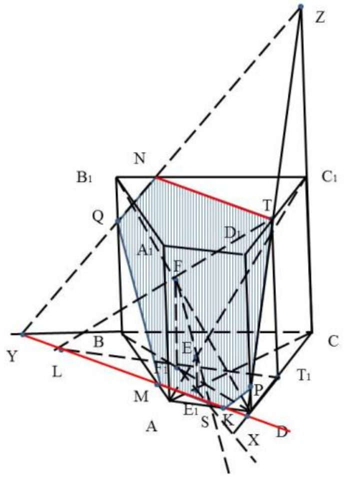
SL – слід січної площини на площину основи

$SL\cap AD = K$, $SL\cap AB = M$.

У площині (ABC) $CD\cap SL = X$

У площині (DD_1C_1) $XT\cap DD_1=P$, $XT\cap CC_1=Z$.

У площині (ABC) $BC\cap SL =Y$.



У площині (BB_1C_1) $YZ \cap BB_1 = Q$, $YZ \cap B_1C_1 = N$ NTPKMQ – шуканий переріз (оскільки основи призми паралельні, то вони перетинаються січною площиною по паралельних прямих, доцільно звернути увагу учнів, що $NT \| KM$) (рис. 1).

Рис. 1

Задача 2. Побудуйте переріз піраміди SABCDE площиною, яка проходить через точки P і Q, які лежать у площинах (ASB) і (ABC), та внутрішню точку R ребра SE.

Розв'язання. Оскільки за умовою дана піраміда, то використовуємо центральне проектування, де S – центр проектування, (ABC) – площина проекції.

Тоді $R \to E$, $P \to P_1$, де $P_1 = SP \cap AB$; $RP \cap EP_1 = X$.

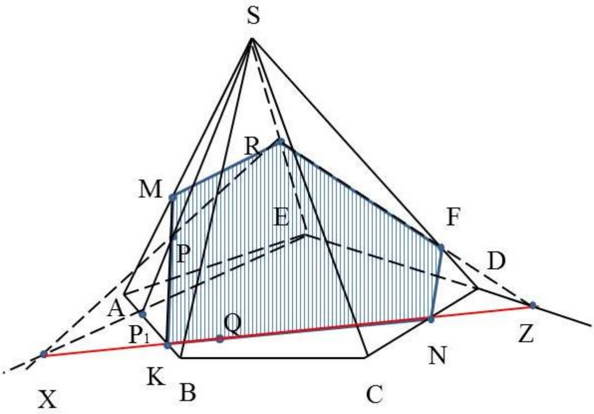
XQ – слід січної площини на площину основи (оскільки точка X належить одночасно і площині перерізу, і площині нижньої основи (ABC) і аналогічно точка Q належить одночасно і площині перерізу, і площині нижньої основи (ABC)).

$XQ \cap AB = K$, $XQ \cap CD = N$. Отже, нижню основу піраміди (ABC) січна площина перетне по відрізку KN.

Знайдемо точки перетину січної площини з ребрами піраміди.

У площині (ABC) $XQ \cap ED = Z$. У площині (DSE) $ZR \cap SD = F$. $P \in (ASB)$, $K \in (ASB)$, у площині (ASB) $KP \cap AS = M$

KMRFN – шуканий переріз (рис.2).



Послідовне виконання задач на побудову перерізів методом слідів та проекцій є інструментом для формування просторових уявлень та уяви учнів.

Рис 2.

Висновки. Для стереометричних задач найбільш характерні труднощі, пов'язані з правильним усвідомленням учнями просторової форми та використанням рисунка.

Для розробки методики по формуванню просторових уявлень і уяви необхідно використовувати наступні лінії взаємозв'язку:

- підсилювати роль уявних побудов в процесі вивчення аксіом стереометрії і їх наслідків;
- ширше використовувати дедукцію при розв'язуванні основних задач на побудову в просторі;
- здійснювати взаємозв'язок уявних і фактичних побудов з дедуктивними обґрунтуваннями при розв'язуванні позиційних геометричних задач;
- удосконалювати систему задач при вивченні кожної теми курсу за рахунок підбору задач, що розв'язуються за допомогою уявних і фактичних побудов і за допомогою дедуктивних міркувань.

Використана література

1. Гамезо М.В. Словарь по педагогической психологии, 2001 г.

2. Геометрія: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: профіл. рівень / Г.П.Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров. – К.: Генеза, 2010 – 232 с.

3. Кондаков И.М. - Психологический словарь Издательство - «Харвест», 2007 Формат - Компилированный HTML.

4. Концепція математичної освіти 12-річної школи [Текст] // Математика в школі : Науково-методичний журнал. - 2002. - N2. - С. 12-17

5. Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий / К.К. Платонов. - М.: Высшая школа, 1984. - 174 с.

6. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студентів матем. спеціальностей пед. вузів. — К.: Зодіак-ЕКО, 2000. — 512с.

7. Філон Л. Г., Швець В. Елементи стереометрії в курсі математики основної школи: Навч.-метод. посібник. — Донецьк; К. : Норд-Прес, 2006. — 179с.

Грамбовська Л.В.

Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені К.Д. Ушинського

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ З ПАРАМЕТРАМИ

Основною метою освітньої галузі «Математика» за новими освітніми стандартами є формування в учнів математичних компетентностей на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного опанування знань з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, культури мислення, інтуїції тощо [5].

У процесі навчання учнів загальноосвітньої школи розв'язуванню завдань з параметрами формується не тільки математичний апарат, уміння дослідницького характеру, але й розвивається інтуїція, творче мислення, що є складовими математичної компетентності. У процесі графічних побудов до рівнянь за допомогою ППЗ в учнів формуються інформаційно-комунікаційні компетентності. Крім того, завдання з параметрами досить поширені у матеріалах ДПА і ЗНО, тому формування умінь у школярів розв'язувати завдання такого типу є актуальною проблемою для сучасної загальноосвітньої школи.

Проблемі розв'язування завдань з параметрами присвячено багато праць, а саме: Апостолової Г. В. [1], Горнштейна П. І. [2], Репети В. К. [3], Ясинського В. В. [4] та інших, в яких висвітлено різні аспекти розв'язування переважно квадратних, трансцендентних рівнянь, нерівностей з параметрами тощо. Разом з тим, можна дібрати цікаві маловідомі рівняння, що містять параметри, які є лінійними відносно невідомої величини і параметра, та проілюструвати оригінальні способи їх розв'язування. Навчання розв'язуванню таких завдань є корисним для учнів і таким, що допомагає формувати різні аспекти математичних компетентностей.

Приклад. Розв'язати *рівняння залежно від значень параметра a:* $|1,5x+2a|+|1,5x-2a|=ax.$ (1)

Розв'язання. Перенесемо в рівнянні всі вирази ліворуч і розглянемо залежність між змінною x та параметром a, задану неявно рівнянням: $F(a;x)=|1,5x+2a|+|1,5x-2a|-ax=0$ (2)

Розв'язати рівняння (2) означає знайти на площині aOx множину впорядкованих пар $(a;x)$, координати a та x яких задовольняють вказаному рівнянню.

Прирівняємо до нуля підмодульні вирази і в результаті отримаємо: $x=-4/3a$ та $x=4/3a$,. Прямими $x=-4/3a$ та $x=4/3a$ площина aOx ділиться на чотири множини точок з координатами $(a;x)$, в кожній з яких через рівняння (2) задається залежність виду $x=f(a)$. Так на множині точок, що задовольняють систему нерівностей:

$$\begin{cases} x \le -4/3a, \\ x \le 4/3a, \end{cases}$$

одержимо залежність $x(a+3)=0$. Звідки або $x=0$, або $a=-3$.

На множині точок, що задовольняють систему нерівностей:

$$\begin{cases} x \le -4/3a, \\ x \ge 4/3a, \end{cases}$$

одержимо залежність $a(x+4)=0$. Звідки або $a=0$, або $x=-4$.

На множині точок, що задовольняють систему нерівностей:

$$\begin{cases} x \geq -4/3a, \\ x \leq 4/3a, \end{cases}$$

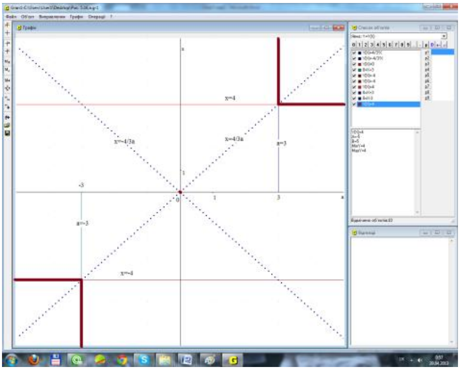
одержимо залежність $a(x-4)=0$. Звідки або $a=0$, або $x=4$.

На множині точок, що задовольняють систему нерівностей:

$$\begin{cases} x \geq -4/3a, \\ x \geq 4/3a, \end{cases}$$

одержимо залежність $x(a-3)=0$. Звідки або $x=0$, або $a=3$.

В системі координат aOx графічне подання залежності, заданої неявно рівнянням $F(a;x)=|1{,}5x+2a|+|1{,}5x-2a|-ax=0$, буде мати вигляд, показаний на рис. 1.



У рівняння (1) буде стільки розв'язків, скільки разів вертикальна пряма *a=p1* перетинається з графіком залежності $F(a;x)=|1{,}5x+2a|+$ $+|1{,}5x-2a|-ax=0$.

Рис. 1

Для більшого унаочнення міркувань доцільно в ППЗ GRAN1 побудувати модель рівняння (1) та провести у динамічному середовищі дослідження: 1) Змінюючи значення параметра (положення бігунка), з'ясуємо, скільки розв'язків буде у рівняння і які вони? 2) При якому значенні параметра *a* у рівняння $F(a;x)=|1{,}5x+2a|+|1{,}5x-2a|-ax=0$ буде розв'язок x=0?

Відповідь. Якщо $a \in \left(-\infty;\ -3\right)$, то у рівняння розв'язок один: x=-*4*; якщо a=-3, то у рівняння розв'язків безліч: $x \in (-\infty;\ -4)$; якщо $a \in (-3;\ 0) \bigcup (0;\ 3)$, то розв'язків немає; якщо a=0, то розв'язок один: x=0; якщо a=3, то розв'язків безліч: $x \in (4;\ \infty)$; якщо $a \in (3;\ \infty)$, то розв'язок один: x=4.

У процесі розв'язування представленого рівняння учні застосовують в нових умовах раніш набуті знання, опора на графічне зображення дозволяє проводити математичний експеримент, формує елементи дослідницької, творчої діяльності, інтуїтивного мислення, яке, в свою чергу, базується на ґрунтовних знаннях курсу шкільної алгебри.

Використана література

1. Апостолова Г. В. Перші зустрічі з параметром / Г. В. Апостолова. – К. : Факт, 2006. – 324 с.
2. Горнштейн П. И. Задачи с параметрами / П. И. Горнштейн, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – К. : Євро индекс Лтд., 1995. – 336 с.
3. Репета В. К. Задачі з параметрами. Розв'язки, рекомендації приклади : навч. посіб. для старшокласників, абітурієнтів / В. К. Репета, Н. О. Клешня та інші. – Тернопіль: Підручн. і посібн., 2002. – 260 с.
4. Ясінський В. В. Математика : навч.-метод. посіб. для слухачів курсів ФДП НТУУ «КПІ» / В. В. Ясинський. – К. : НТТУ «КПІ», 2007. – 368 с.
5. Державний стандарт з математики / режим доступу: http://ua.convdocs.org/docs/index-30389.html.

Грибова І.М.

Чернігівській ліцей з посиленою військово-фізичною підготовкою

ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Серед галузевих компетентностей важливе значення мають математичні компетентності, оскільки математичні поняття, аксіоми, теореми і теорії мають своїм джерелом реальність, разом з тим вони призначені для дослідження тієї ж реальності за допомогою математичних моделей. Оволодіння математичним методом пізнання дійсності складає підґрунтя до формування математичних компетентностей.

Математична компетентність — це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

Основні принципи, якими ми керуємося при формуванні компетентностей учнів – це поступовість і безперервність.

У сучасних умовах математична освіта відіграє базову роль у підготовці майбутніх фахівців у галузі військової справи, тому суспільство потребує спеціалістів з чітким логічним мисленням, глибокими математичними знаннями та вміннями бачити й реалізовувати можливості застосування математики на практиці.

Для формування ключових компетентностейучнів військового ліцею на уроках математикита вміння застосувати математичні знання у військовій справі, як показує практика, серед різноманітних методів доцільно використовувати наступні: 1) повідомлення історичних даних, що показують роль вчених - математиків у зміцненні оборонної могутності країни; 2) ретельний відбір математичних задач для уроків з урахуванням дидактичних і методичних вимог, а також завдання військово-професійного виховання; 3) позакласна робота з математики.

Пропонуємо добірку задач військово-професійної орієнтації, яка розвиває в ліцеїстів такі особистісні якості, як допитливість, наполегливість, винахідливість та самостійність, сприяє військовому вихованню учнів, вихованню почуття гордості за свою Батьківщину, за працю вчених, інженерів і робітників - творців бойової техніки.

Розглянемо, наприклад, тему з геометрії «Об’єми многогранників та тіл обертання».

Задача 1.Переріз окопу- рівнобічна трапеція, нижня і верхня основи якої дорівнюють 60 см і 180 см відповідно. Знайти об’єм ґрунту, який потрібно вирити із землі, якщо довжина окопу повинна дорівнювати 155 м, а бічна сторона трапеції дорівнює 1 м.

Під час розв’язування цієї задачі слід зауважити що в країні відбуваються бойові дії. Сотні випускників ліцею знаходяться в зоні АТО або забезпечують її проведення.

Потім будуємо відповідну математичну модель, зауваживши, що окоп має форму прямої призми, основами якої є рівнобічна трапеція, і за відомими формулами розв’язуємо задачу.

Задача 2. Відома така східна легенда про Аттілу – вожака гунів, який мав військо в 700 000 воїнів. Він звелів кожному із своїх воїнів знести по жмені землі, щоб побудувати величезний пагорб, з висоти якого він би міг спостерігати за своїми володіннями.

Це задача прикладного характеру. В уяві постає величезна гора. Але, моделюючи задачу на математичний лад, з’ясовуємо, що висота пагорбу трохи вища п’яти метрів, і це притому, що об’єм землі в кожній жмені воїна досить великий, а кут, під яким земля природно осипається 45° (насправді менше). Отже, очікувана відповідь не відповідає дійсності оскільки дальність горизонту на верхівці пагорба буде лише на 4 км більша, ніж на рівнині.

Якщо ж взяти до уваги теми з алгебри, то тут також можна дібрати задачі на військову тематику, які сприяють підвищенню інтересу до предмету та якості знань, формуванню ключових компетентностей та військово-професійній орієнтації.

Задача 3.На початку війни оборонний бюджет однієї з протиборчих сторін становив один мільярд доларів. Скільки залишалося коштів у бюджеті, якщо в ході війни країна виділила 25% коштів з бюджету на придбання танків, 30% на придбання протитанкових ракет і 50% грошей, що залишилися, на придбання самохідних гаубиць?(Тема «Відсотки»).

Задача 4.У перший день танкова колона пройшла 10 км. Наступного дня колона пройшла 12,5 км. Так, щодня колона проходила на 2,5 км більше. Похід тривав 8 днів. Яку відстань пройшла колона за похід?
(Тема «Прогресія»).

Задача 5. У момент причалювання корабля до пристані для того, щоб його зупинити, використовують наступний прийом. З судна на пристань кидають канат, який обертають навколо тумби, після чого достатньо зусиль однієї людини, щоб під дією сили тертя зупинити навіть великий корабель. Не вдаючись у фізику, будемо вважати, що урівноваження сили корабля і людини відбувається за законом $F = F_0 \cdot 3^n$, де F - сила корабля, F_0 - сила людини, а n – число обертів. Знайти, скільки обертів слід зробити, щоб людина з силою у 8Н змогла зупинити корабель з силою 120Н. (Тема «Логарифми»).

До теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики» пропонуємо наступну добірку задач:

- На одному із заводів за кілька годин було випущено 160 гвинтівок, серед яких 16 - з дефектами. Знайдіть ймовірність того, що попадеться якісна гвинтівка.
- У взводі 30 ліцеїстів. Двох потрібно поставити в наряд. Скільки існує варіантів це зробити?
- Набираючи номер телефону, радист забув дві останні цифри і, пам'ятаючи лише, що ці цифри різні, набрав їх навмання. Яка ймовірність того, що номер набрано правильно?
- Дев'ять бійців сідають у 3 вагони. Знайдіть ймовірність того, що: а) у кожний вагон сяде по 3 пасажири; б) в один з вагонів сядуть 4, у другий –3 і в третій – 2 пасажири.
- Із двох гармат стріляють по цілі. Ймовірність влучення у ціль першою і другою гарматою відповідно дорівнюють 0,6 і 0,9. Знайти ймовірність того, що при одному залпі по цілі влучать тільки з однієї гармати.

Що стосується позакласної роботи, то важливу роль у професійній орієнтації відіграють зустрічі ліцеїстів з видатними людьми України, льотчиками-космонавтами: Героєм України - Леонідом Каденюком, Героєм України № 1 льотчиком-випробувачем - Олександром Галуненком, головою ради ветеранів космодрому Байконур – Миколою Оврамцем та іншими, які розповідають про застосування математики на військовій службі, про те, що глибокі знання точних наук необхідні для оволодіння основами військової техніки, військового мистецтва, багатьма професіями, потрібними в армії.

Формування ключових компетентностей учнів та професійна орієнтація на уроках математики– це не окремі заходи, а цілісна система навчально-виховної роботи, спрямована на підготовку кожного ліцеїста до успішного оволодіння обраним військовимфахом і сумлінної служби у Збройних Силах України.

Використана література

1. Компетентнісний підхід до навчання учнів на уроках математики. Методичний посібник для вчителів Харків: РМК Московського РУО, 2008.-81 с.
2. Родигіна І.В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання. Харків: Основа, 2005.- 96 с.
3. Волобуєва Т.Б. Розвиток творчої компетентності школярів. Харків: Основа, 2005. – 109 с.

Грищенко Г. О.,Філон Л. Г.

Чернігівський обласний педагогічний ліцей
для обдарованої сільської молоді,
Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т.Г.Шевченка

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ЗАСВОЄННЯ ЗАСТОСУВАНЬ ПОХІДНОЇ В КЛАСАХ НЕМАТЕМАТИЧНИХ ПРОФІЛІВ

Виховання творчої, конкурентоздатної особистості – це соціально-економічне замовлення сучасного етапу розбудови нашої держави. Саме від того, які виховні технології, педагогічні системи будуть запроваджуватись у навчально-виховні процеси, залежатиме майбутнє української нації.

З цього погляду особливої ваги набуває питання вивчення і застосування технологій розвивального навчання.

Значний внесок у дослідження теорії розвивального навчання зробили Л. Виготський, В. Давидов, Д. Ельконін, Л. Занков, Г. Селевко, І. Якиманська та інші. Розробкою ж методики навчання математики, що враховує особливості розвивального навчання, займалися З. І. Слєпкань, С.П. Семенець, Н. В. Ванжа, В. Я. Забранський та інші.

Метою статті є розкриття особливостей використання елементів розвивального навчання в класах нематематичного профілю на прикладі засвоєння застосувань похідної.

Розвивальне навчання розуміють як активно-діяльнісний спосіб навчання, під час якого враховуються і використовуються закономірності розвитку дитини, процес навчання планується на основі пристосування до рівня й особливостей індивіда. При цьому провідними цілями навчального процесу є розвивальні.

Методи навчання математики у системі розвивального навчання стимулюють та розвивають продуктивну, творчу розумову діяльність особистості. В їх основі лежить розгорнута аналітико-синтетична діяльність суб’єкта, інтуїтивний пошук вирішення проблеми з подальшою вербалізацією всіх розумових процесів.

Ми вважаємо, що інтенсифікація інтелектуального розвитку учнів у старших класах профільної школи повинна реалізовуватися у першу чергу на уроках математики через оволодіння учнями різними способами діяльності з універсальним математичним апаратом. Зокрема, рушійною силою навчання математики в класах нематематичних профілів є розвиток пізнавального інтересу учнів, який формує їх свідомо-емоційне ставлення до навчально-пізнавальної діяльності.

Як показує практика, одним із шляхів вирішення цих завдань є застосування групової навчальної діяльності учнів.

Групова форма організації навчальної діяльності передбачає організацію навчання у малих групах учнів, об’єднаних спільною навчальною метою.

Розглянемо приклад використання групової форми діяльності учнів у системі розвивального навчання до проведення практичного заняття з математики у класах нематематичного профілю за темою “Застосування похідної функції до розв’язування прикладних задач”.

У ході цього заняття пропонуємо учням ознайомитися з різними застосуваннями похідної функції до розв’язування прикладних задач.

Учням роздаємо у довільному порядку картки з задачами “10 цікавих задач”, по одній кожному учаснику. Ті, у кого однакові картки, будуть експертами з задачі, яка написана на цій картці. Після того, як учні розбилися на 10 невеликих груп, їм пропонується проаналізувати і обговорити задачу, написану на картці, в межах своєї групи. Важливо, щоб кожен з учнів міг пояснювати розв'язання цієї задачі без картки.

Нижче наводимо приклади таких задач.

Задача 1. Обсяг продукції U (ум. од.) цеху впродовж дня є функцією $U(t) = -t^3 - 5t^2 + 75t + 425$, де t − час (год). Знайти продуктивність праці через дві години після початку роботи.

Розв'язання. По-перше, пригадаємо **економічний** зміст похідної. Якщо функція U=U(t) виражає кількість виробленої продукції U за час t, то похідна обсягу виробленої продукції за часом $U'(t_0)$ є продуктивністю праці в момент t_0. У цьому і полягає економічний зміст похідної.

Звідси випливає, що $U'(t) = -3t^2 - 10t + 75$. Маємо U'(2)=43 од/год.

Відповідь. 43 од/год.

Задача 2. Виробник реалізує свою продукцію за ціною 500 ум. од. за одиницю, а витрати при цьому задаються залежністю $S(x) = 200x + x^3$, де x – обсяг продукції, що випускається. Знайти оптимальний для виробника обсяг випуску продукції і відповідний йому прибуток.

Розв'язання. Якщо економічні залежності задані як функції певних змінних, застосовуючи похідну функції (користуючись алгоритмами знаходження проміжків монотонності, екстремумів функції однієї змінної, найбільшого і найменшого значень функції на проміжку), можна дослідити ці економічні залежності.

Складемо функцію прибутку $C(x)=500x-(200x+x^3)$, де C(x) − прибуток від продукції, що реалізується.

Дослідимо цю функцію на екстремум.

$C'(x)=300-3x^2$, $C'(x)=0, x^2=100$, $x_1=10$, $x_2=-10$. x_2 не розглядаємо за змістом задачі.

$C''(x)=-6x$. $C''(10)=-60$, $C''(10)<0$. Отже, при x=10 прибуток максимальний. Знаходимо максимум функції: $C_{max}=C(10)=3000-1000=2000$(ум. од.).

Відповідь. 10од., 2000(ум. од.).

Наступний етап уроку розпочинається з того, що кожен учень отримує по одному бланку “10 цікавих задач: форма для відповідей”, де напроти відповідного номера задачі, яку вони розв’язували, учні коротко відтворюють і записують, про що йшлося у їхній картці. Після цього учні мають знайти експертів з інших 9-ти груп “цікавих задач” і написати короткий зміст ідеї розв’язання цих задач на своєму бланку відповідей. Учням потрібно поділитися інформацією з іншими учасниками, і в той самий час ознайомитися з іншими задачами. При цьому вони повинні дізнатися про усі важливі ідеї застосування похідної функції до розв’язування прикладних задач.

На останньому етапі уроку учитель організовує колективне обговорення задач. Один з учнів пояснює одну із розглядуваних задач, щодо якої він не був експертом. Учні-експерти з цієї задачі коментують його розв’язання і, за потреби, можуть надати додаткову інформацію про цю задачу. Аналогічно коментуємо усі десять задач. Учасники, які не завершили роботу з усіма задачами, можуть під час цього обговорення закінчити заповнювати свій бланк для відповідей.

На завершення уроку учням можна запропонувати сформулювати “цікаву задачу”, яка, можливо, не прозвучала під час обговорення. Варто наголосити на тому, що подібного роду взаємодія учнів на уроках математики удосконалює їх уміння і формує навички щодо пізнання знань у різних галузях науки, сприяє подальшому застосуванню універсального математичного апарату до прийняття раціональних і розумних рішень у їхньому житті.

У ході розв’язування подібних задач учні розвивають уміння аналізувати, зіставляти, порівнювати. В них формується здатність розв’язувати задачі прикладного характеру різними способами, знаходити нюанси і особливості використання кожного з них, обирати з них найбільш придатний для даних конкретних умов.

Перевагами групової роботи на уроках математики у старших класах нематематичних профілів є: 1) за той самий проміжок часу обсяг виконаної роботи набагато більший;

2) висока результативність у засвоєнні знань і формуванні умінь; 3) формується уміння співпрацювати; 4) розвивається навчальна діяльність (планування, рефлексія, самоконтроль, взаємоконтроль); 5) взаємозалежність членів групи; 6) особиста відповідальність кожного члена групи за власні успіхи та успіхи товаришів; 7) спільна творча навчально-пізнавальна діяльність; 8) можливість працювати в міру своїх сил і здібностей.

Використана література

1. Радзіховська Л. М. Застосування диференціального числення функції однієї змінної у розв'язанні прикладних задач з економіки // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2011. – №28. – С. 434-437.
2. Семенець С П. Актуалізація проблеми розвивального навчання на сучасному етапі розвитку суспільства // Нові технології навчання: Наук.-метод. Зб. / Кол. авт. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2005. – Вип.40. – С. 61-67.
3. Семенець С. П. Аналіз методичних концепцій реалізації розвивального навчання та розвитку творчості // Проблеми освіти: Наук-метод. зб. / Кол.авт. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2005. – Вип.41. –С. 126-132.
4. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.
5. Соколенко Л. О., Філон Л.Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. – Київ: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2010. – 128 с.

Калашник К.С., Козакова К.В., Дереза І.С.

Криворізький педагогічний інститут

ДВНЗ «КНУ»

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ GRAN-2D ПРИ НАВЧАННІ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА РУХИ В КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Національна стратегія розвитку освіти на 2012-2021 роки одним із основних завдань визначає підвищення ефективності навчально-виховного процесу на основі впровадження інформаційно-комунікаційних технологій.

Під інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ) навчання розуміють сукупність комп'ютерно-орієнтованих методів, засобів та організаційних форм навчання [2, с.26].

У процесі навчання математики в школі використовують різні програмні продукти. Серед них: GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, GeoGebra, Mathematika та інші. Використання цих програмних продуктів на різних етапах уроку забезпечує реалізацію принципу наочності та доступності навчання, сприяє більш глибокому усвідомленню та засвоєнню навчального матеріалу, полегшує діагностику та контроль якості знань учнів.

Окремо хочемо відмітити, що застосування ІКТ на уроках математики сприяє формуванню творчого мислення, умінь і навичок творчої діяльності учнів, і як результат – розвитку творчої особистості школярів.

У статті звернемо увагу саме на педагогічний програмний засіб GRAN-2D, який дає можливість виконувати геометричні побудови на площині, та покажемо його використання при навчанні учнів розв'язування задач на рухи.

Основна дидактична мета вивчення геометричних перетворень у школі полягає у тому, щоб ознайомити учнів з різними видами рухів (симетрією відносно точки і прямої, поворотом і паралельним перенесенням), а також їх основними властивостями. Нагадаємо, що рухом називається таке геометричне перетворення фігури, при якому зберігається відстань між її точками.

При вивченні даної теми виникають певні труднощі як у вчителів, так і в учнів. Для вчителів такими труднощами є брак наочностей та обмеженість годин, які відводяться на вивчення цієї теми. Для учнів – це складність сприймання та повного усвідомлення матеріалу. Подолання цих труднощів ми вбачаємо у використанні під час вивчення цієї теми GRAN-2D.

Наведемо приклади задач, які доцільно пропонувати учням безпосередньо після вивчення певного виду руху, і покажемо їх розв'язання у GRAN-2D (рис. 1-4).

Коло задане рівнянням $(x+4)^2+(y+3)^2=4$.

Задача 1: Побудуйте коло симетричне заданому колу відносно точки (1;2).

Задача 2. Побудуйте коло симетричне заданому колу відносно прямої x=0.

Задача 3. Виконайте поворот заданого кола на кут 90° відносно точки (0;-2,5).

Задача 4. Виконайте паралельне перенесення, внаслідок якого задане коло переходить у коло з центром в точці (3;-3).

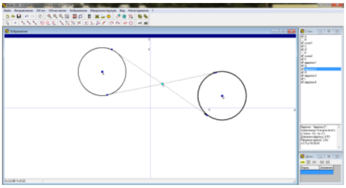


Рис.1

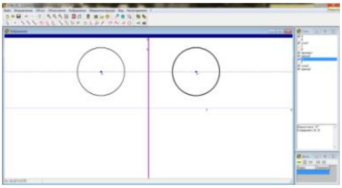


Рис.2

Перевагою виконання рисунків у програмному засобі GRAN-2D є простота і швидкість виконання. Крім цього у вікні програми покроково відображається процес побудови і рівняння фігури, яка утворилася після перетворення.

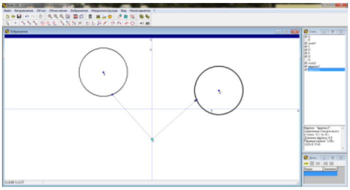


Рис.3

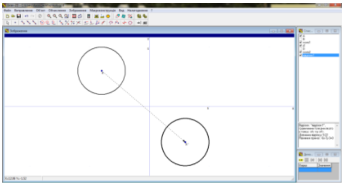


Рис.4

Подані вище задачі розраховані для учнів, які вивчають математику на академічному рівні. Наведемо приклад задачі, яку можна запропонувати учням у класах з поглибленим вивченням математики.

Задача. Коло задане рівнянням $(x+1)^2 + (y+2)^2 = 9$. Побудуйте коло, симетричне заданому колу відносно прямої $y=2x+1$.

На рисунку 5 представлено розв’язок поданої задачі у GRAN-2D.

Ця задача ускладнюється тим, що пряма, відносно якої відбуватиметься симетричне відображення, перетинає коло, і ділить його на дві частини, які відображаються окремо. Тому після розв’язання задачі в GRAN-2D, доцільно запропонувати учнями скласти алгоритм такого перетворення.

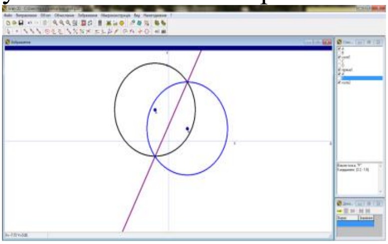


Рис. 5

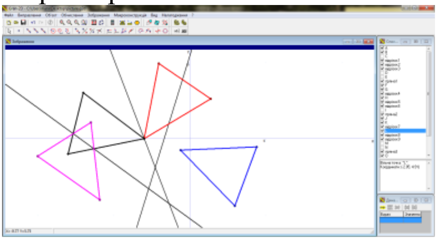


Рис. 6

Після того як учні засвоїли необхідну кількість знань та набули відповідних умінь, можна запропонувати їм виконати нестандартні задачі. Ці задачі сприяють розвитку творчих здібностей учнів, уяви та мислення, а діяльність учнів набуває дослідницького характеру. Наведемо приклад такої задачі.

Задача. На рисунку 6 зображено чотири трикутника. З’ясуйте, який трикутник було дано, а які утворилися внаслідок його симетрії відносно прямої, якщо пряма: а) розміщена поза трикутником; б) має лише одну спільну точку з трикутником; в) перетинає дві сторони трикутника.

Після проведення мірковувань учні повинні здогадатися, що даний трикутник виділений чорним кольором. Трикутник, симетричний даному відносно прямої, яка розміщена поза трикутником, синім кольором, відносно прямої, яка має лише одну спільну точку – червоним, а відносно прямої, яка перетинає дві сторони трикутника – рожевим.

Отже, використання GRAN-2D у процесі розв’язування задач на рухи сприяє розвитку логічного та творчого мислення учнів, активізує пізнавальний інтерес до математики, сприяє глибокому й міцному засвоєнню знань, розвитку творчої особистості школяра.

Використана література

1. Бабенко С.П. Усі уроки геометрії. 9 клас. – Х.: Вид.група «Основа», 2009. – 303 с.

2. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Кирєєвського, 2009. – 324 с.

Маслюк І.О., Нак М.М.

Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т.Г. Шевченка

РОЗВИТОК ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ ПІД ЧАС РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

На сучасному етапі розвитку школи навчання трактується як цілеспрямований педагогічний процес організації і стимулювання активної навчально-пізнавальної діяльності учнів для оволодіння науковими знаннями, навичками – уміннями розвитку творчих здібностей, світогляду, морально-етичних поглядів і переконань. Процес навчання – двосторонній процес взаємодії між тим, хто вчить і тим, хто навчається. Закономірності процесу навчання, що об’єктивно існують, виступають як основні вимоги до практичної організації навчального процесу, або дидактичні принципи. Серед останніх виділимо *принцип навчання на високому, але доступному рівні складності.* Цього принципу стосуються поняття *зони актуального* і *зони найближчого розвитку* учнів. Учень працює в зоні актуального розвитку тоді, коли розв’язує навчальні задачі в межах засвоєного ним навчального матеріалу. Проте, слід працювати на завтрашній день учня, тобто працювати в зоні його найближчого розвитку. Це означає, що учень має працювати над навчальними задачами, які він ще не спроможний розв’язати самостійно, але за незначної допомоги вчителя, або товаришів він здатен їх розв’язати. Цей принцип достатньо просто реалізувати при задачному підході до навчання алгебри шляхом підбору системи послідовних задач «від простого до складного».

Розвиток учня як творчої особистості тісно пов'язаний із формуванням загальних і специфічних розумових дій та прийомів розумової діяльності в процесі навчання (аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, систематизація, класифікація, виявлення і використання аналогії, аналіз через синтез). Механізм процесу розв'язування задач полягає у неперервній взаємодії суб'єкта з навколишнім світом через умову задачі. Рух думки при цьому визначається невідповідністю між умовою та вимогами задачі, а також протиріччями всередині самих умов та вимог. Вміння своєчасно виявити і передбачити ці протиріччя вимагають значних зусиль від учня, та в результаті такого передбачення може з'явитись один із варіантів розв'язання. Тому при підготовці конкретної теми і системи відповідних задач необхідно встановити основні розумові вміння, які можуть і повинні бути сформовані в учнів в процесі розв'язування; виділити їхні загальні методи та способи розв'язування, ознайомлення школярів з якими можливе та корисне; виділити операційний склад цих методів та способів [1]; розробити методику навчання школярів їх застосуванню до розв'язування задач.

Підлітковий вік, за висновками психологів і дидактів, є сприятливим для опанування абстрактними алгебраїчними поняттями, для розвитку продуктивного мислення, розумової активності. Для підлітків провідним є наочно-образне мислення, яке наближається до оперування образами-категоріями, тому саме візуальне мислення може виступити містком, який забезпечить ґрунтовне навчання математики на основі залучення і функціонування обох півкуль кори головного мозку. На цьому етапі навчання з'являються об'єктивні умови для підвищення теоретичного рівня навчання курсу алгебри, алгебри і початків аналізу та його практичного застосування. Тому в цей час на уроках необхідно формувати в учнів потребу в доведеннях, навчати їх методам доведень та методам і способам розв'язування задач. Причому одночасно із вивченням методу слід усвідомити його операційний склад, чітко формулювати його алгоритм або правило-орієнтир.

Загальновідомо, що в ході розв'язування задач можливо природнім способом сформувати у школярів елементи творчого мислення поряд з реалізацією безпосередніх цілей навчання математики. Формування в школярів інтересу до розв'язування алгебраїчних задач є важливим засобом формування у них інтересу до алгебри та взагалі до всієї математики і до її вивчення, а також разом з тим ефективним засобом залучення учнів до учбової діяльності творчого характеру.

До засобів, які сприяють мотивації учнів під час розв'язуванні алгебраїчних задач і вивченні методів їх розв'язування, можна віднести:

1) оригінальні, цікаві, нестандартні, парадоксальні задачі;
2) незвичну форму викладу, виділення проблемних ситуацій;
3) аналіз життєвих, практичних ситуацій;
4) уміле поєднання заохочень і покарань;
5) спрямованість на самостійне виконання навчальних дій;
6) спеціальні задачі, спрямовані на формування загального, алгоритмічного підходу до їх розв'язання, задачі які вимагають творчості та уяви;
7) ситуаційні задачі, спрямовані на усвідомлення і закріплення мотивів. Ситуації вибору сприяють формуванню вмінь і навичок приймати рішення, зважувати всі "за" і "проти" і вибирати спосіб чи метод розв'язування, відповідний до ситуації. Наведемо приклади. Розглянемо групу цікавих історичних задач: задачі-загадки, задачі-шаради, задачі-головоломки. Вони розвивають логічне мислення, уяву, інтуїцію та кмітливість учнів.

Задача 1 (Діофант). Знайти два невід'ємні числа, різниця між якими в шість разів більша різниці їх квадратів.

Відповідь: множина чисел $x+y= 1/6$.

Задача 2 (Індія). Якщо деяке число помножити на 5, від добутку відняти його третину, поділити на 10 і додати до різниці послідовно ½, 1/3, ¼ початкового числа, то одержимо 68. Знайти початкове число.

Відповідь: 48.

Задача 3 (Греція). У Афінах була водойма з трьома трубами. Перша могла наповнити водойму за 1 год., друга – за 2, тертя – за три години. За який час всі три труби наповнять басейн?

Відповідь: 6/11 години.

До властивостей творчої особистості, які сприяють формуванню навичок і вмінь розв'язування задач, Скафа О. І. відносить:

1) здатність до формалізованого сприймання умови задачі;
2) здатність до швидкого і широкого узагальнення математичних об'єктів, відношень і дій;
3) здібності до згортання процесів мислення, здатність мислити згорнутими (узагальненими) структурами;
4) гнучкість процесів мислення, здатність швидкої і вільної їх перебудови, переключення ходу мислення з прямого на зворотній, переходу від однієї розумової операції до іншої;
5) прагнення до ясності, простоти, економності і раціональності розв'язань;
6) пам'ять і стійкість мислення. Здатність запам'ятовувати схеми доведень, принципи підходу, загальні правила, методи розв'язування типових задач [2].

Важливим компонентом під час навчанні учнів розв'язування задач є привчання школярів до виконання завдань різними методами та способами (тобто відшуканню різних прийомів розв'язування задач) та виробленню в них умінь вибирати найраціональніший з них. Автори одностайні у високій оцінці значення таких пошуків для математичного розвитку учнів. Розв'язування задачі декількома методами або способами дає учням усвідомлення того, що ці методи та способи існують і багато з цих методів та способів є цілком посильними для них. Адже у значної частини учнів виникає думка, що дану задачу не можна розв'язати іншим методом, ніж запропоновано в підручнику. Якщо учень побачить, що задача розв'язана декількома методами або способами, то він зверне більшу увагу на цю задачу і зможе знайти найбільш прийнятний для себе метод або спосіб. На сучасному етапі розвитку методики алгебри постає питання про співставлення знайдених методів та способів розв'язування алгебраїчних задач та виділення більш раціональних і повчальних. Можливість свідомо вибирати краще, особливо коли це стосується предмета власної творчості, розвиває в учнів самокритичність. А ця важлива риса потрібна будь-якій дитині в практичній діяльності. Розв'язування задач та вправ різними методами та способами є одним із засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів і розвитку творчої особистості.

Використана література

1. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике. – К.: Рад. школа, 1983. – 192 с.

2. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.

Терещенко В.А., Коломієць О.М.
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

ЗМІСТ КОМПЕТЕНТНІСНИХ ЗАДАЧ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Сучасний світ під впливом глобальної інформатизації невпинно і швидко змінюється. Це є викликом для освітньої системи. Вагомими стають такі особистісні компетенції учнів, як здатність проаналізувати ситуацію, виявити проблеми та швидко прийняти рішення, творчість, ініціативність, комунікативні навички тощо. Особливо цінним на сьогодні є уміння оперувати у певній ситуації набутими знаннями і практичним досвідом. У Державному стандарті другого покоління, програмі з математики для учнів основної школи зазначено, що зміст й організація процесу навчання ґрунтуються на засадах компетентнісного підходу [1].

Проблемам реалізації учнями компетентнісного підходу в освіті приділяється значна увага. Дослідження багатьох педагогів і дидактів присвячені проблемам становлення та впровадження компетентнісного підходу в практику навчання (В.І. Байденко, А.Г. Бермус, В.А. Болотов, Є.В. Бондаревська, Д.А. Іванов, А.Г. Каспржак, Г.К. Селевко, Г.К. Степанова, А.В. Хуторський та інші). Особливістю компетентнісного навчання, як відзначають В.А. Болотов і В.А. Сєріков є засвоєння не «готового знання», а організація навчального процесу, в якому б досліджувалися умови походження і становлення даного знання.

Як зазначає Н.А. Тарасенкова [3], у навчанні учнів математики в загальноосвітній школі учні мають здобути не лише знання й уміння суто предметного характеру, але й досвід їх практичного застосування, значно розвинути природне математичне бачення та інтуїцію, здобути первинні уміння й навички несуперечливо і доказово міркувати, навчитись обирати правильний і кращий шлях для розв’язання певної задачі.

Проблемі формування математичної компетентності в учнів присвячені праці Л.І. Зайцевої, В.А. Старченко (дослідження особливостей формування математичної компетентності в дітей дошкільного віку); С.О. Скворцової, Є.О. Лодатко (в учнів початкової школи); О.С. Чашечникової, В.К. Кірмана (в учнів основної школи); І.В. Лов’янової, І.Я. Сафонової (в учнів старшої школи). Увагу дослідників привертають не лише питання змісту компетентнісно орієнтованого навчання математики, а й питання визначення дидактично доцільних шляхів і засобів виявлення досягнутого учнями рівня математичної компетентності [3]. Проте більшість сучасних напрацювань пов’язані з пошуком способів і засобів виявлення досягнутого учнями рівня математичної компетентності. Розробка засобів формування математичної компетентності учнів у навчанні математики є актуальною на сьогодні. Ми пропонуємо формувати математичні компетентності в учнів за допомогою спеціальної системи задач (компетентнісні задачі).

Л.В. Павлова *компетентнісні задачі* поділяє за структурою на такі: нестандартні, тобто в структурі завдання невизначені деякі з її компонентів; наявність надлишкових, відсутніх або суперечливих даних; наявність декількох способів вирішення (різна ступінь раціональності), причому ці методи можуть бути невідомі учням, і їх потрібно сконструювати [2].

На нашу думку, до системи компетентнісних задач доцільно включити предметні компетентнісні задачі (ПКЗ), міжпредметні компетентнісні задачі (МКЗ) та практичні компетентнісні задачі (ПрКЗ).

ПКЗ часто називають «ключовими» та «базовими» задачами, в умові яких описана предметна ситуація, для розв'язання якої учні мають вміти: наводити приклади; пояснювати зміст понять; володіти математичними поняттями та фактами; формулювати означення, властивості; записувати та пояснювати вираз; знаходити на малюнках та зображувати; розпізнавати математичні об'єкти; пояснювати тощо.

МКЗ – це такі задачі, в умові яких описана ситуація однієї з предметних областей з використанням іншої предметної області, для розв'язання якої учні мають вміти: вимірювати та обчислювати; класифікувати та впорядковувати; обґрунтовувати; моделювати; аналізувати; узагальнювати факти; синтезувати або об'єднувати тощо.

ПрКЗ – це такі задачі, в умові яких описана практична ситуація, для вирішення якої, потрібно застосовувати не тільки знання з різних предметних областей, але і придбані з повсякденного досвіду учнів.

Крім того, для побудови системи задач необхідно врахувати поділ задач на задачі з надлишковими, відсутніми, недостатніми або суперечливими данимим в умові завдання, що призводить до об'ємного формулювання умови задачі.

Тому до системи компетентнісних задач ми пропонуємо включити задачі: ПКЗ з надлишковими даними, МКЗ з суперечливими даними, ПрКЗ з відсутніми даними, ПКЗ з суперечливими даними, МКЗ з відсутніми даними, ПрКЗ з недостатніми даними тощо. Також компетентнісні задачі доцільно подавати у різних формах: словесно; символьно; таблично; графічно; задачі за малюнком, за схемою, за діаграмою. Наведемо приклади деяких таких задач.

Задача 1. За таблицею, визначте відстань від Венери до Землі, від Марса до Венери. Враховуючи, що швидкість руху світла в Сонячній системі дорівнює $3 \cdot 10^5$ км/с, знайдіть за який час світло подолає відстань: 1) від Венери до Землі; 2) від Марса до Венери?

Відстань від Землі до Сонця	$150 \cdot 10^6$ км
Відстань від Венери до Сонця	$108 \cdot 10^6$ км
Відстань від Землі до Марса	$80 \cdot 10^6$ км
Відстань від Марса до Сонця	$230 \cdot 10^6$ км

Дана задача є МКЗ з надлишком даних, яка подана за допомогою таблиці. Таку задачу можна пропонувати учням під час вивчення теми «Степінь з натуральним показником».

Задача 2. Нехай $x = a - 3$, $y = 5 - 2a$. Нові «математичні» дії позначимо ● та ○ і визначимо наступним чином: $x \bullet y = (x + 4)y$, $x \circ y = 2(x - y)$. Виконайте дії $(x \circ y) \circ (y \circ x)$, $(y \bullet y) \circ y$, $(x \bullet y) \circ (y \bullet x)$ для заданих виразів. Спростіть отримані вирази.

Дана задача є ПКЗ з достатніми даними, яка подана символьно. Таку задачу можна пропонувати учням під час вивчення теми «Многочлени» у 7 класі.

Задача 3. Для облицювання кахелем підлоги у ванній кімнаті розміром 3 м × 5 м тато купив 3 упаковки кахелю. Відомо, що в упаковці знаходиться 10 плиток кахелю. Чи вистачить кахелю, щоб облицювати підлогу у ванній кімнаті? Якщо ні, то скільки плиток кахелю потрібно ще докупити? Відповідь поясніть.

Дана задача є ПрКЗ з недостатніми даними, яка подана словесно. Таку задачу можна пропонувати учням під час вивчення теми «Площа фігур» у 7 класі.

Ми вважаємо, що важливим є впровадження компетентнісних задач в навчання учнів математики, де учні вчаться відбирати необхідні для розв’язку знання з різних розділів в рамках однієї предметної області, причому на застосування цих знань не повинно бути явної вказівки в умові завдання і дані в задачах повинні бути представлені в різних формах (таблично, словесно, символьно тощо).

Використана література

1. Математика Навчальна програма для учнів 5-9 класів загально-

освітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти зі змінами, травень 2015) / Бурда М. І., Мальований Ю. І., Нелін С. П., Номіровський Д. А., Паньков А. В., Тарасенкова Н. А., Чемерис М. В., Якір М. С. – К. 2015.

2. Павлова Л. В. Компетентностные задачи как средство совершенствования предметно-методической компетентности будущего учителя математики // Проблемы иьперспективы развития образования: материалы междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2011 г.).Т. II. — Пермь: Меркурий, 2011. — С. 111-115.

3. Tarasenkova N. Science and Education a New Dimension / N. Tarasenkova // Global Journal of Human-Social science : G : Pedagogy & Psychology, Vol. 35, Issue 71, 21-24, 2015.

Тінькова Д.С.
ДНЗ "Бердянський машинобудівний профільний ліцей"

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ПТНЗ У ПОЗАУРОЧНІЙ РОБОТІ З МАТЕМАТИКИ

Соціальні вимоги до якості підготовки фахівця й реальний стан загальнокультурного рівня розвитку молоді знаходяться у протиріччі, усунути яке можливо лише з впровадженням прогресивних форм навчально-виховної роботи. Професійно-технічні навчальні заклади мають впливати на вже сформовану особистість учня. Визнання кожної особистості, її право на власний вибір, думки, вчинки передбачає взаємовплив особистостей учня і викладача в навчально-виховному процесі.

Сьогодні система професійно-технічної освіти направлена на розвиток творчої особистості майбутнього робітника з високим рівнем професійної компетентності, здатньої до самоорганізації та самореалізації у професійній діяльності [3]. Одним із напрямків реалізації поставленої задачі є заохочення учнів до позаурочної роботи.

Позаурочна робота – це система занять, заходів і організованого навчання учнів, що проводяться в професійно-технічних навчальних закладах і поза ними під керівництвом адміністрації, інженерно-педагогічних працівників, громадськості, органів учнівського самоврядування тощо. Позаурочна робота значно відрізняється від роботи у навчальній лабораторії, майстерні, кабінеті. Такі заняття побудовані з урахуванням пізнавальних і творчих інтересів учнів на основі їхньої добровільної участі. У професійно-технічних навчальних закладах нині склалась досить струнка система навчально-виховної роботи з майбутніми кваліфікованими робітниками. Вона охоплює заняття з теоретичного і виробничого навчання, виробничих практик. Резерв позаурочного часу з максимальною ефективністю можна використати для розв'язання завдань різнобічного розвитку учнів, їхнього патріотичного, морального, трудового, естетичного виховання, формування активної життєвої позиції майбутніх фахівців. Більш вузькими цілями позаурочної роботи можуть бути розширення і поглиблення знань учнів із загально-освітніх дисциплін, ознайомлення їх із життям у науковій діяльності славетних вчених, розвиток пізнавальних інтересів у процесі вивчення природничо-математичних та інших дисциплін шляхом проведення цікавих заходів і показу прикладного характеру природничо-математичних знань у конкретній галузі виробництва, формування почуття патріотизму і національної самосвідомості [2].

Одним з таких є позаурочна робота з математики. Метою вивчення математики у професійно-технічних навчальних закладах є формування математичних знань, умінь і навичок необхідних для повсякденного життя, подальшої професійної діяльності та бесперервної освіти. Проте метою проведення позаурочної роботи з математики є не лише підвищення рівня математичної культури учнів, а й стимулювання цікавості до предмета завдяки креативним підходам до розв'язування поставлених завдань, розвиток творчих здібностей, розкриття нових якостей учнів, взрощування інтелектуально освіченої та духовнобагатої особистості.

Одним із способів розкриття творчого потенціалу учнів у позакласній роботі з математики є представлення поставленої задачі у форматі лонгрід. Лонгрід (longread – довге читання) – новий формат подачі текстової інформації у мережі Internet. Першим лонгрідом в світі прийнято вважати публікацію видання

«The New York Times» «Snow fall», що вийшов в 2012 році. Коли віртуального тексту багато, його розбивають різними вставками: роликами, презентаціями, інтерактивними картинками, цитатами, виносками і т.д. Тому лонгріди деколи нагадують інтерактивну карту або інфографіку, за допомогою якої читачі можуть повністю зануритися в запропоновану проблему. Мінімалістічний інтерфейс на лонгрідах заточений на те, щоб ніщо не відволікало читачів від публікації. За структурою лонгріди розділяють на традиційні, які включають текст та статичні ілюстрації та мультимедійні, в яких присутній не лише текст, а ще звук, відео, фото, інфографіка, слайд-шоу, 3D – панорами, карти [1].

В останні роки у математиці виникли нові напрямки, що мають не тільки велике практичне значення, але й великий пізнавальний інтерес. Оновлення змісту основного курсу математики призвело до виникнення тенденції оновлення змісту позаурочних занять з математики, однак це не означає, що треба повністю відмовитися від тих чи інших традиційних питань, які становили до сих пір зміст позаурочних занять і викликають у учнів незмінний інтерес (наприклад математичні парадокси і софізми, логічні і історичні задачі). У позаурочній роботі з математики учням професійно-технічних начальних закладів на вибір даються теми з історії математики, прикладної математики, поглиблення основного курсу. Учні, представляють результати своєї роботи у форматі лонгрід, попередньо розглядають завдання з максимально різних точок зору, знаходять цитати, відео та фото «докази» для більш ефективного висвітлення обраної теми. До створення самих лонгідів учні підходять досить творчо: працюючи з великим обсягом інформації, вони намагаться максимально ефектно її подати; самі обирають стиль лонгріда, його наповнюваність, яскравість, виражаючи при цьому всю свою індивідуальність. Створення лонгріда із обраної теми з математики не лише збагачуює знаннями, а ще це вдалий спосіб самовираження учнів, їх особисте бачення окресленої проблеми. Також у учнів розвиваються дослідницькі та комунікативні здібності. Створюючи лонгрід мікрогрупою, вони вчаться толерантно відноситися до думки інших, працювати в колективі, дискутувати; диференціювати, інтегрувати та узагальнювати великий об’єм інформації.

Таким чином, позаурочна робота з математики не тільки пробуджує і розвиває стійкий інтерес до математики, розширює і поглиблює знання з програмного матеріалу, виховує математичну культуру учнів професійно-технічних навчальних закладів, а ще й допомагає формувати інтелектуальну, патріотичну, творчу, духовну, активну особистість.

Використана література

1. Блог відділу дистанційного навчання ВОІПОПП [електронний ресурс] / Режим доступу: http://voipoppdn.blogspot.com/
2. Гуревич Р. С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах / Р. С. Гуревич – К.: Вища школа, 1998. – 229с.
3. Концепція державної цільової програми розвитку професійно-технічної освіти на 2011–2015 роки [електронний ресурс] / Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1723-2010-%D1%80.
4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студентів матем. спеціальностей пед. вузів / З. І. Слєпкань — К.: Зодіак-ЕКО, 2000. — 512с.

Чхало Ю.М., Богатирьова І.М.

Черкаський національний університет

імені Богдана Хмельницького

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Сучасне суспільство ставить перед системою освіти завдання, спрямовані на комп’ютеризацію та інформатизацію в усіх сферах життя. Зміни, що пов’язанні з інформаційною сферою життя призводять до переосмислення використання традиційних методів навчання математики та впровадження нових більш сучасних методів, які зможуть використовувати комп’ютер. У зв’язку з цим на сьогодні постає важливе значення проблеми інтенсифікації й оптимізації навчально-виховного процесу, активізації пізнавальної діяльності, розвитку творчого мислення учнів на уроках математики. Тому для вирішення цих та інших завдань, що були поставленні перед системою освіти, необхідно використовувати сучасні інформаційні технології навчання СІТН.

СІТН – нова методологія і технологія навчально-виховного процесу з використанням найновіших електронних засобів навчання (зокрема ЕОМ) [2, 108].

Так використання комп'ютера на уроках математики дає нам змогу виконувати багато функцій таких, як контроль знань учнів, тренажер на відпрацювання деяких операцій, моделювання стендів, інформаційно-довідкових систем та багато інших.

Основною програмою забезпечення технологій комп'ютерного навчання (ТКН) є навчальні програми. Це можуть буди різноманітні програми для контролю та навчальні програми, які мають різний рівень розвиненості.

ТКН підтримують продуктивну діяльність учнів, сприяють індивідуалізації та диференціації процесу навчання.

Використання СІТН на уроках математики дає змогу звільнити учнів від рутинних обчислень, надає переваги графічного подання інформації, розвитку геометричної інтуїції, графічних навичок, евристичної діяльності, врахування індивідуальних здібностей і можливостей учнів. Тобто комп'ютери створюють нову технічну основу для використання його на уроках математики, але в розумних межах, тобто при контролю успішності, організації індивідуальних чи групових форм діяльності та створює умови для швидшого навчання учнів, що мають інтерес до математики.

Для розвитку творчої особистості учнів сприяє застосування у навчальному процесі проектної технології, що також передбачає використання в навчальній діяльності учнів комп'ютерів.

Під проектною технологією ми розуміємо одну з інноваційних технологій навчання і виховання, яка забезпечує формування основних компетенцій учня на уроках математики за допомогою навчальних проектів. В основі проектної технології лежить розвиток пізнавальної та дослідницької діяльності учнів, уміння конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі. На передній план виступає випереджувальний розвиток самої людини як творчої особистості. Традиційний зв'язок „учитель – учень” змінюється на „учень - учитель”. Особливого значення набуває залучення школяра до процесу пошуку інформації на уроках математики. Ціною є співпраця між учнями та вчителем. Важливим є не лише результат, а й процес досягнення результату [1].

Під навчальним проектом ми розуміємо комплекс пошукових, дослідницьких, розрахункових, графічних видів робіт, що виконуються учнями самостійно (в парах, групах, індивідуально) під час уроку математики. Їх метою є практичне чи теоретичне вирішення поставленої проблеми. Її розв'язання передбачає використання різних методів і засобів навчання та поєднання знань не тільки з математики, а й з різних галузей науки, техніки та творчості.

Проектна технологія зорієнтована на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом визначеного часу.

Під час роботи над проектом учитель математики виконує функцію консультанта. Він допомагає учням у пошуку інформації, координує процес роботи над проектом, підтримує, заохочує учнів. Знаючи добре свій предмет, він має бути компетентним і в інших галузях науки, розуміти своїх учнів, врахувати їхні можливості й інтереси, бути комунікабельним, толерантним, творчим.

У ході проведення дослідження ми виділили наступні види проектів, які можна використовувати на уроках математики: інформаційний, дослідницькі, творчі, ігрові, практично орієнтовані. Розглянемо один із них – інформаційний.

Інформаційний проект спрямований на збір інформації, її аналіз та узагальнення фактів. Він потребує чіткої структури, можливостей систематичної корекції під час проектної діяльності. До обов'язкових структурних елементів належатимуть:

а) мета проекту – результат (стаття, реферат, доповідь, відео матеріали тощо); б) предмет інформаційного пошуку – поетапність пошуку інформації – аналіз нових даних – висновки –

оформлення результатів (обговорення, редагування, презентація, зовнішня оцінка) [3].

Уже другий рік поспіль кафедра математики та методики навчання математики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького проводить конкурс проектів. У цьому навчальному році було запропоновано такі теми:

5-6 класи. Магія натуральних чисел. Числа в народних казках. Чудовий світ орігамі.

7 клас. Геометричні фігури в навколишньому світі. Відсотки в минулому і сьогоденні.

8-9 класи. Подібність фігур в навколишньому світі. Правильні многокутники навколо нас.

10-11 класи. Шахи і математика. Математика в мистецтві.

Метою конкурсу є доручення учнів до опрацювання, аналізу та узагальнення інформації про заданий об'єкт дослідження, а також підготувати їх до подальших самостійних наукових досліджень.

Для прикладу наведемо проект учня 11 класу Шполянської загальноосвітньої школи I–III ступенів № 5 Шполянської районної ради Черкаської області на тему «Математика у мистецтві». Його робота складається з трьох розділів. У першому учень розглядає питання застосування математики в архітектурі, наводить теоретичні відомості з геометрії, які використовують для побудови та декору в будівництві. В другому розділі учень розглядає можливості використання математики в музиці. У третьому розділі розглянуто питання поєднання математики й літератури, наводяться приклади із творчості різних поетів і письменників.

Зауважимо, що проектна діяльність на уроках математики максимально спрямована на суб'єктне пробудження й розвиток творчої особистості школяра. Використання цього методу на уроках математики надає змогу реалізувати особистісно діяльнісний і особистісно орієнтований підходи в освіті учнів.

Використана література

1. Проектна діяльність у школі / Упоряд. М. Голубченко. – К.: Шк.. світ, 2007. – 128 с.

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

3. Intel® Навчання для майбутнього. – Електронний посібник, 3-е видання, Intel Corporation, 2005.

Шпонька Р.Ю., Дереза І.С.
Криворізький педагогічний інститут
ДВНЗ «КНУ»

ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ ЗАСОБАМИ ІКТ

Математика має великі можливості не тільки для інтелектуального розвитку учня (мислення, просторової уяви та уявлень, алгоритмічної та інформаційної культури тощо), а й сприяє формуванню і розвитку його творчої особистості [2].

Необхідною складовою творчої особистості учня є графічна культура. Відомо, що графічна культура учня з погляду методики навчання математики, має дві складові – об'єктивну (система графічних знань) і суб'єктивну (проявляється у графічній діяльності учнів).

Крім того, графічна культура характеризується наявністю знань в галузі візуалізації, розумінням механізмів ефективного використання графічних зображень для інтерпретації і оперативного відображення результатів процесу мислення на високому естетичному рівні [1, с. 6].

Можливість формування графічної культури в учнів закладено передусім в змісті шкільної програми з геометрії. Оскільки побудова рисунка необхідна для введення геометричних понять, доведення теорем та є важливою частиною розв’язування геометричних задач, зокрема задач на побудову.

У ході розв’язування задач на побудову розвивається творче, алгоритмічне, геометричне мислення школярів, яке невід’ємне від процесу розвитку графічної культури учнів.

Відомо, що такі задачі розв’язують у чотири етапи: 1) аналіз умови задачі та складання плану побудови; 2) побудова за складеним планом; 3) доведення відповідності побудованої фігури умовам задачі; 4) дослідження з метою з’ясування умов, за яких задача має розв’язки, кількості розв’язків; розгляду окремих випадків задачі.

Виконання учнями всіх етапів схеми розв’язування задач на побудову сприяє розвитку здатності аналізувати, синтезувати, прогнозувати, що забезпечує більш свідоме і глибоке розуміння геометрії [3, с. 141].

Традиційно розв’язування задачі на побудову зводиться до виконання певного рисунка на дошці або в зошиті, який відображає лише один із випадків розташування заданих фігур. Саме тому етап дослідження для учнів є доволі складним, оскільки потребує зміни положення фігур, а отже і рисунка, а для цього на уроці як правило часу не має. Вирішення цієї проблеми можливо, якщо під час уроку використовувати інформаційно-комунікаційні технології. Зокрема заготований заздалегідь динамічний рисунок до задачі сприятиме ефективному аналізу умови задачі та спрощує етап її дослідження.

Враховуючи методичну цінність задач на побудову, їх велике значення для формування графічної культури учнів та малу кількість годин, відведену на вивчення геометричних побудов, ми вбачаємо за доцільне створення вчителем тематичного факультативу для розгляду з учнями найбільш цікавих та змістовних задач на побудову та відпрацювання основних методів їх розв’язування.

На факультативних заняттях, з метою більш ефективного формування графічної культури, вважаємо за доцільне поєднання традиційного розв’язання задачі на побудову за допомогою циркуля і лінійки з роботою в динамічному геометричному середовищі GeoGebra, перевагою якого є можливість покрокового відображення процесу побудови та динамічність одержаного рисунку, який можна зберегти окремим документом.

Розглянемо одну з класичних задач на побудову та надамо методичні рекомендації до її розв’язання в GeoGebra.

Задача. Побудувати спільну дотичну до двох кіл.

На етапі *аналізу* вчитель має наголосити на тому, що кола, які не перетинаються, мають дві пари спільних дотичних –

зовнішні (центри кіл по один бік від дотичної) і внутрішні (центри кіл по різні боки від дотичної).

Провівши аналіз та встановивши взаємозв'язки між даними задачі, складається план побудови, який буде реалізовано в GeoGebra.

Спочатку в GeoGebra треба побудувати задані кола (O_1;R_1) і (O_2;R_2). Далі *побудову* зовнішніх дотичних слід виконувати за наступним планом: 1)будуємо коло (O_1;r), де $r = R_1 – R_2$; 2) на відрізку O_1O_2 як на діаметрі будуємо коло, яке перетне коло (O_1;r) в точках A і B; 3) знаходимо точки A_1 і B_1 як точки перетину променів O_1A і O_1B з колом (O_1;R_1); 4) через A_1 і B_1 проводимо прямі, перпендикулярні до O_1A_1 і O_1B_1.

Для побудови внутрішніх дотичних будемо міркувати аналогічно, однак в цьому випадку допоміжне коло матиме радіус $r = R_1 + R_2$.

Проведені в GeoGebra побудови проілюструємо на рисунках 1 і 2.

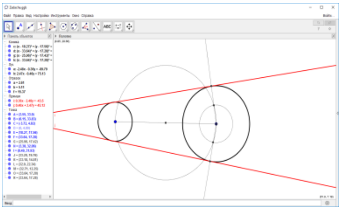


Рис. 1

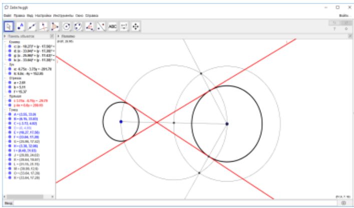


Рис. 2

Оскільки GeoGebra – динамічне геометричне середовище, тому можна наочно провести *дослідження* даної задачі. Дійсно, наближаючи дані кола одне до одного, встановлюємо, що внутрішні дотичні переходять в одну спільну дотичну у випадку зовнішнього дотику кіл (Рис. 3), а якщо дані кола перетнути, то вони взагалі не матимуть внутрішніх дотичних (Рис. 4).

Отже, динамічні рисунки, побудовані в Geogebra, відрізняються доступністю для учнів та високим ступенем наочності. Тому, разом з традиційною побудовою за допомогою циркуля і лінійки, використання даного програмного засобу при розв'язанні задач на побудову сприятиме формуванню графічної культури учнів.

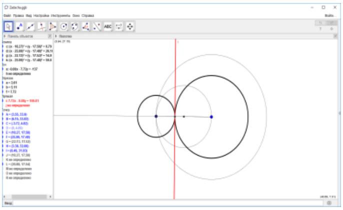


Рис. 3

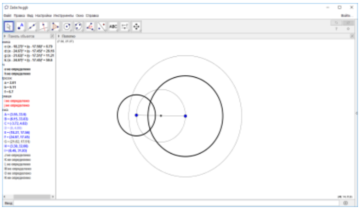


Рис. 4

Використана література

1. Потієнко В. Розвиток графічної культури учнів загальноосвітньої школи у профільному навчанні інформатики: курс за вибором «Основи ілюстративної комп’ютерної графіки» / В. Потієнко // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2011. – №1 – 2 (31 – 32). – С. 4 – 10.
2. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики /З.І. Слєпкань // – Тернопіль: Підручники і посібники, 2006.–240 с.
3. Чашечникова О.С. Розв’язування задач на побудову як один із шляхів залучення учнів різних груп до творчої діяльності з математики / О.С. Чашечникова // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі: Зб. наукових праць – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – № 6. – С. 140 – 149.

V. НАУКОВІ ЗАСАДИ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Кондратьєва О. М.
Черкаський державний
технологічний університет

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Основними недоліками навчання вищої математики ми вважаємо: суттєва відірваність цієї дисципліни від майбутньої професійної діяльності та спеціальних дисциплін; переважне пред'явлення навчальних відомостей у готовому вигляді. Подоланню цих недоліків, на нашу думку, сприяє організація навчання вищої математики за принципами контекстного навчання.

Контекстне навчання – форма активного навчання, призначена для застосування у віщій школі, орієнтована на професійну підготовку студентів, що реалізується за допомогою системного використання професійного контексту, поступового насичення навчального процесу елементами професійної діяльності [1].

Реалізація принципів контекстного навчання інженерів фундаментальним дисциплінам має певні особливості. Це пов'язано з неможливістю належним чином організувати в рамках вивчення фундаментальної дисципліни такої діяльності студентів, як навчально-професійна. Для безпосереднього моделювання професійної діяльності студенти володіють ще недостатніми знаннями. Тому перевага віддається навчальній діяльності академічного типу з використанням методів активного навчання.

В процесі нашого дослідження ми прийшли до висновку, що основними шляхами здійснення принципів контекстного навчання вищої математики майбутніх інженерів є: здійснення відповідності змісту встановленим цілям вивчення курсу вищої математики, які, в свою чергу, продиктовані потребами професійної діяльності майбутніх інженерів; систематизація і інтеграція знань та умінь, одержаних студентами в процесі навчання; реалізація принципів проблемного навчання з цілеспрямованим і систематичним використанням в начальному процесі активних методів навчання.

При проблемному навчанні знання та способи діяльності не пред'являються в готовому вигляді. Структурною одиницею проблемного навчання є проблемна ситуація і процес її розв'язання. Проблема для людини існує лише тоді, коли її умова або відома, або цілком доступна, а вимога зрозуміла, тобто людина знає, що шукати. Структуру проблемного навчання можна схематично представити як систему проблемних ситуацій, кожна з яких включає в себе відповідну задачу чи питання, систему засобів навчання і діяльність по перетворенню умов задачі і одержанню шуканих результатів [2].

Будь-яка задача з вищої математики може являтися проблемою (це залежить від часу і методики пред'явлення цієї задачі студентам). При цьому дуже важливим є те, щоб умова задачі була зрозумілою, і студенти мали б змогу просуватися в її розв'язанні або самостійно, або за допомогою додаткових питань чи настанов викладача.

Традиційно виділяють такі види проблемного навчання: проблемний виклад (задачу ставить і розв'язує викладач); частково-пошуковий (евристичний) метод передбачає активне залучення студентів в процес розв'язання проблеми; дослідний метод вимагає найбільш повної самостійності студентів [3].

Нами виділено такі види проблем стосовно курсу вищої математики для студентів спеціальності «Цивільне та промислове будівництво»: міждисциплінарна (проблема охоплює декілька суміжних дисциплін); комплексна (проблема охоплює декілька тем курсу вищої математики); тематична (охоплює коло питань однієї навчальної теми курсу вищої математики); ситуаційна (пов'язана з конкретними фактами і ситуаціями на окремому занятті).

Наведемо приклади проблем кожного типу.

Міждисциплінарна проблема. *Скласти рівняння коливань струни*. Це задача з розділу «Математична фізика». Вона пов'язує дисципліни «Вища математика», «Фізика» та «Опір матеріалів».

Розв’язання цієї задачі відбувається у формі проблемної лекції. Щоб лекція була дійсно проблемною, викладачу варто заздалегідь продумати проблемні завдання для студентів до кожного етапу розв’язання задачі. Наведемо приклад такого проблемного завдання: «Обґрунтуйте той факт, що сила натягу однакова в кожній точці струни і не змінюється з часом».

Комплексна. *Довести, що момент інерції плоскої області* S *відносно прямої, що проходить через центр тяжіння і складає кут* α *з віссю* Ox*, дорівнює*

$$I = I_x \cos^2\alpha - 2I_{xy}\sin\alpha\cos\alpha + I_y\sin^2\alpha,$$ *де*

I_x, I_y *- моменти інерції області* S *відносно* Ox *і* Oy*,* I_{xy} *- відцентровий момент інерції.*

Ця задача пов’язує такі розділи вищої математики, як: «Аналітична геометрія» і «Кратні інтеграли». Варто зауважити, що інтерес студентів до розв’язання цієї задачі посилюється завдяки широкому використанню зазначеної формули в опорі матеріалів.

Наведемо етапи розв’язання задачі, кожен з яких слугує окремою проблемою.

1. Вибір такої системи координат, в якій формули та рівняння, що будуть використовуватися в процесі розв’язання, мали б найпростіший вигляд.

2. Складання рівняння прямої, відносно якої буде обчислено момент інерції.

3. Запис формули моменту інерції S відносно обраної прямої.

4. Перетворення інтеграла в правій частині формули, записаної на третьому етапі, з метою виокремлення в ній доданків I_x, I_y та I_{xy}.

5. Підведення підсумків, аналіз формули.

Тематична. *Задача розрахунку снігового навантаження на будівельну конструкцію.*

Розв’язання цієї задачі вимагає досить ґрунтовних знань з розділу «Теорія ймовірностей». Ми розв’язуємо цю задачу на семінарі контекстного типу, де студенти роблять це в тісному контакті з викладачем

Ситуаційна. *За допомогою розкладу функції* $y = x^2$ *в ряд Фур'є знайти суму числових рядів:* $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ *та* $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2}$ (ситуаційна проблема з теми «Ряди Фур'є»).

Варто зазначити, що вагомим недоліком проблемного навчання є значні витрати часу. Тому використання проблемного навчання повинне бути обґрунтовано і ретельно продумане викладачем. При цьому варто розуміти, що проблемне навчання можливе і виправдане лише за тієї умови, коли у студентів є необхідний «стартовий» рівень знань та умінь, відповідний досвід в розв'язанні даної проблеми, інакше не буде попадання в «зону найближчого розвитку» студентів і цілі проблемного навчання не будуть досягнуті.

Використана література.

1. Википедия, Свободная энциклопедия, http://ru.wikipedia.org/wiki/.

2. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: Контекстный подход: Метод. Пособие. – М.: Высшая школа, 1991. – 208 с.

3. Вербицкий А. А. Новая образовательная парадигма и контекстное обучение. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. – 75 с.

Рудник І. В.
Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т.Г. Шевченка,
Накова бібліотека

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ НАУКОВОЇ БІБЛІОТЕКИ ЧНПУ імені Т. Г. ШЕВЧЕНКА

Система освіти глобального суспільства знань, ключовим чинником якого виступають інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) покликана підготувати творчих, мислячих фахівців, здатних швидко реагувати на запити часу – компетентних професіоналів. У формуванні компетентного фахівця освіта відіграє провідну роль. Компетентність у навчанні розглядається як інтегрований результат, що передбачає зміщення акцентів з накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок до формування і розвитку здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в певній сфері [1, 408 с.]. Освітній процес має бути спрямованим на формування та розвиток ключових (базових) і предметних компетентностей особистості.

Зарубіжні і вітчизняні автори (І. Єрмаков, О. Савченко, А. Хуторський) наголошують, що ключові компетентності у навчанні змінні, мають рухливу структуру, залежать від пріоритетів суспільства, цілей освіти, особливостей і можливостей самовизначення особистості в соціумі.

У науковій літературі поняття інформаційної компетентності має різноманітне трактування. Існуючі підходи до трактування основних понять у галузі ІКТ нині не можна вважати усталеними, але спільним для всіх дослідників є розуміння компетентності особистості у галузі інформаційних технологій як компетентності ефективного застосування ІКТ для вирішення професійних та особистісних задач. Проведені науковцями дослідження обґрунтували загальну структуру й орієнтовну класифікацію компетентностей. Але досі залишається актуальною проблема визначення складових та шляхів формування інформаційної компетентності.

О.М. Спірін зазначає що «інформаційна компетентність – підтверджена здатність особистості використовувати інформаційні технології для … забезпечення власних індивідуальних потреб і задоволення суспільних вимог щодо формування загальних та професійно-спеціалізованих компетентностей людини» [3, 45 с.]. О. В. Овчарук стверджує, що «компетентності з інформаційних та комунікаційних технологій передбачають здатності та вміння орієнтуватись в інформаційному просторі, … володіти та застосовувати ІКТ» [3, 14 с.].

Становлення інформаційної компетентності відбувається протягом усього життя людини. Під час навчання, при здійсненні професійної діяльності, при реалізації індивідуальної інформаційної діяльності, а також під час самоосвіти. У дослідженні Миронової О. І.[2, с. 233 - 234] наводяться етапи формування інформаційно-аналітичної діяльності студентів (базовий, спеціальний, професійний). Наше дослідження пов'язане зі спеціальним етапом формування інформаційної компетентності.

Результати одного з перших досліджень інформаційної компетентності представлені у звіті «Інформаційна компетентність в університеті штату Каліфорнія» за 2001 рік. В ньому інформаційна компетентність представляється як компетентність роботи з бібліотечними ресурсами, а саме – компетентність, пов'язана з пошуком і опрацюванням різноманітних повідомлень [5].

Університетська бібліотека є інформаційним центром, який збирає, акумулює та генерує інформаційні ресурси. Завдання університетської бібліотеки – сприяти реалізації освітніх програм інформаційно – забезпечити спільноті університету доступ до всіх фіксованих знань і можливість комунікації з зовнішнім світом; з педагогічної точки зору – створити багаторівневу систему навчання студента і викладача інформаційному пошуку і сприяти формуванню інформаційної компетентності.

Електронні бібліотечні ресурси можна умовно розділити на три види: цифровий інформаційно-бібліотечний комплекс - електронні ресурси без можливості копіювання; освітня електронно-бібліотечна система – навчальна літературу придбана за ліцензією у видавців і авторів; спеціалізовані електронні бази даних – включають наукові та інші матеріали за тематичними напрямками. Електронний каталог є центральною ланкою системи і належить до другої групи електронних ресурсів. До нього додаються додаткові інформаційні масиви. Програмний засіб АБИС «УФД/Бібліотека» дає можливість структурувати електронний каталог бібліотеки за допомогою тематичних картотек. Третя група - зарубіжні та вітчизняні ліцензовані бази даних (Web of Science, East View Information Services, InCites Journal Citation Reports).

Навчити користувачів використовувати вказані ресурси у своїй навчальній, науковій, професійній діяльності – першочергове завдання бібліотеки.

Задачу формування інформаційної компетентності користувачів можна вирішити, організувавши системне навчання. Процес починається з реєстрації користувача на абонементі навчальної літератури. Першокурсники отримують коротку інформацію про структуру бібліотеки, ресурси, інформаційно-пошуковий апарат. У бібліотеці створені робочі місця для користувачів з доступом до глобальної мережі. Серед заходів, які здійснюються з метою підвищення рівня інформаційної компетентності користувачів виділяють такі: індивідуальні консультації з бібліографічно-інформаційного пошуку; групові консультації, бесіди, лекції про інформаційні системи країни і світу; проведення практичних занять з використання електронних ресурсів [4, 215 с.].

Найбільш ефективна форма – індивідуальне консультування користувачів безпосередньо в бібліотеці. Залишаються дієвими і групове навчання, проведення семінарських занять.

Отже, бібліотекою накопичений певний досвід щодо формування інформаційної компетентності користувачів. Але потребують удосконалення форми і методи що стосуються роботи з іншомовними інформаційними ресурсами, відкритими репозитаріями. Освоєння нових технологій дасть можливість активно впливати на процес формування інформаційної компетентності користувачів, забезпечуючи підтримку навчальної, наукової, професійної та іншої діяльності.

Використана література

1. Енциклопедія освіти / гол. ред. В.Г. Кремень. - К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

2. Миронова О. І. Основи інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційна культура сучасного спеціаліста / О. І. Миронова // Зб. наук. пр. Уман. держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини. - Умань : СПД Жовтий, 2008. - Ч. 3. - С. 230 - 236.

3. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України : метод. рекомендації /

[В. Ю. Биков, О. В. Білоус, Ю. М. Богачков та ін.] ; за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук.– К. : Атіка, 2010. – 88 с.

4. Справочник библиотекаря / А. Н. Ванеев, Б. Ф. Володин, Б. Ф. Зусьман, В. А. Минкина. - 3-е изд.,испр.и доп. - С.Пб : Изд-во "Профессия", 2006. - 496с.

5. Information Literacy Competency Standards for Higher Education [Електронний ресурс].

Соколенко Л.О.
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Відтворення інтелектуального й духовного потенціалу народу, вихід вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень, національне відродження, становлення державності та демократизація суспільства в Україні значною мірою залежать від того, наскільки ефективно у вищій школі формуватиметься *творчий потенціал* інженерів і керівників виробництва, конструкторів і вчених, організаторів науки і технологів, педагогів і працівників культури [5, с.77].

Під **творчістю** розуміють тип діяльності, що створює якісно нові моральні й духовні цінності або висуває нові, ефективні способи розв'язання тих чи тих наукових, технічних, соціальних та інших проблем.

Розкриваючи суть творчості з позицій психології, український психолог В.О. Моляко наголошує, що творчість – це процес створення чогось нового для певного суб'єкта [1].

Творча особистість – це такий тип особистості, для якого характерна стійка, високого рівня спрямованість на творчість, мотиваційно-творча активність, що виявляється в органічній єдності з високим рівнем творчих здібностей в одній або кількох видах діяльності [5, с.78].

Одними з найважливіших *якостей* творчої особистості вважається прагнення до оригінальності, до нового, заперечення звичайного, а також високий рівень знань, уміння аналізувати явища, порівнювати їх, стійка зацікавленість певною роботою, порівняно швидке й легке засвоєння теоретичних знань і способів діяльності, систематичність і самостійність у роботі [5, с.79].

Розвитку професійного інтересу і творчої активності студентів сприяє реалізація *професійної спрямованості навчання* всіх без винятку дисциплін, належна організація навчальних і виробничих практик, написання курсових і кваліфікаційних робіт.

Формування якостей творчої особистості відбувається під час засвоєння студентами навчальних курсів, які є теоретичною основою їх професійної підготовки, зокрема курсу **методики навчання математики (МНМ).** Цей курс з 2000 року і нині читається на основі підручників [3], [4] З.І. Слєпкань.

Як показує досвід, матеріал підручника [4] дуже корисний для підготовки майбутніх вчителів математики завдяки вдалому поєднанню сучасних поглядів з елементами історичного минулого. У цьому виданні [4] крім діяльнісного підходу серед методологічних основ навчання математики ґрунтовно розглянуті системний, комплексний та особистісно орієнтовані підходи. Дуже вдалими є розділи ”Формування математичних понять” та ”Теореми і доведення їх у школі” завдяки використанню автором досягнень психолого-педагогічної науки.

Підручник [4] містить майже всі методики навчання окремих тем шкільного курсу математики 5-6 класів, алгебри та геометрії основної школи, курсу алгебри і початків аналізу та геометрії старшої школи.

Серед методів навчання, що застосовуються у вищій школі, є такі, що спрямовані на засвоєння знань в умовах репродуктивної діяльності, і такі, що викликають продуктивну й активізують навчально-пізнавальну діяльність. Їх поділяють на *методи викладання* і *методи учіння*. До методів викладання відносять лекцію, розповідь, показ (демонстрацію), пояснення, бесіду [5, с. 73].

Найефективніше пізнавальну діяльність студентів активізує **проблемна лекція**. Вона є формою спільної діяльності науково-педагогічного працівника і студентів, які об’єднали свої зусилля на досягнення цілей загального і професійного розвитку особистості спеціаліста. На відміну від змісту інформаційної лекції, матеріал проблемної лекції, нове знання педагог розкриває у процесі розв'язування суперечливих завдань [2, с.220].

На проблемній лекції мислення студентів залучають за допомогою створення *проблемної ситуації*, ще до того, як вони отримали необхідну інформацію, яка є для них новим знанням, наприклад, про спосіб розв'язання того чи іншого завдання.

Навчальна проблема може мати вигляд теоретичного чи практичного запитання, яке потребує відповіді.

Створення таких проблемних ситуацій є досить доречним під час навчання окремих тем загальної методики та методик навчання окремих предметів.

Розглянемо приклади.

Приклад 1. Вивчаючи тему *"Математичні твердження. Методика навчання учнів доведення математичних тверджень"*, на початку розгляду питання про будову теореми студентам варто запропонувати сформулювати деякі теореми.

Серед них можуть бути, наприклад, такі:

Теорема 1. Якщо добуток двох чисел дорівнює нулю, то хоча б один з множників дорівнює нулю.

Теорема 2 (теорема-властивість). Діагоналі ромба взаємно перпендикулярні.

Теорема 3 (існування найменшого натурального числа в N).

Далі слід запропонувати студентам записати їх у вигляді "Якщо …, то…".

Подумавши, вони дадуть відповідь:

1. $(\forall a)(\forall b)(a,b \in R)\ \ A(a,b)$:"$a \cdot b = 0$" $\Rightarrow B(a,b)$:"$a = 0 \vee b = 0$".

2. $(\forall a)(\forall b)\ \ A(a,b)$:"$a,b - \text{діагоналі ромба}$" $\Rightarrow B(a,b)$:"$a \perp b$".

3. $(\exists a)(\forall b)A(a,b)$:"$a,b \in N$" $\Rightarrow B(a,b)$:" $a \le b$".

Студентам стає зрозуміло, що практично кожну теорему можна подати у вигляді $A \Rightarrow B$, де A і B - предикати від предметних змінних (однієї чи кількох), з відповідними коментарями, A - умова теореми, B - наслідок.

Після цього слід повідомити, що таку форму називають ***канонічною***.

Опрацьовуючи зі студентами методику навчання теми *”Паралельність прямих і площин у просторі”* в курсі стереометрії 10 класу, слід вчити їх самостійно створювати проблемні ситуації перед учнями.

Приклад 2. Розгляд питання ”*Взаємне розміщення двох прямих у просторі. Паралельні і мимобіжні прямі”* слід розпочати з бесіди про те скільки спільних точок можуть мати дві прямі?

За *аксіомою* проведення прямої у просторі (через будь-які дві точки простору можна провести пряму і тільки одну) студенти прийдуть до висновку, що якщо дві прямі мають більше однієї спільної точки, то вони *співпадають*.

Стає зрозуміло, що дві прямі можуть мати лише одну спільну точку, в цьому випадку кажуть, що вони *перетинаються*.

Залишається з’ясувати, чи можуть дві прямі взагалі не мати спільних точок?

Виявляється, що це можливо в двох випадках:

1. Якщо дві прямі лежать в одній площині і не перетинаються.

2. Якщо дві прямі не лежать в одній площині.

Розгляд цих випадків підводить до означення *паралельних* та *мимобіжних* прямих.

До *методів учіння* (способів пізнавальної діяльності студентів) відносять спостереження, експеримент, слухання, осмислення, вивчення підручників, посібників, першоджерел, наукової літератури та інших матеріалів, вправи, дослідження, моделювання [5, с.74].

Зміни, які відбулися у Державному стандарті базової та повної середньої освіти, навчальних програмах курсу математики, діючих шкільних альтернативних підручниках, мають бути взяті до уваги під час опрацювання студентами методик навчання окремих тем шкільного курсу.

Це потребує творчого підходу з боку викладачів, які читають даний курс, та студентів педагогічних університетів, які його засвоюють.

Готуючись до практичного заняття студенти аналізують діючі шкільні програми курсу математики з окремих тем, більш детально знайомляться з методичними підходами запропонованими у альтернативних шкільних підручниках окремих курсів математики.

Зрозуміло, що найбільше активізують учіння методи дослідження, моделювання, що застосовуються під час розв'язування нестандартних завдань, проведення досліджень.

Одним із важливих засобів розвитку пізнавальної активності і творчого потенціалу студентів є творчі завдання.

Як приклад розглянемо наступне завдання.

Приклад 3. Вивчаючи тему *"Методика вивчення показникової та логарифмічної функцій в курсі алгебри і початків аналізу 11 класу"* студентам слід запропонувати підібрати ряд прикладів практичних життєвих ситуацій, які приводять до понять показникова функція.

Підібрані ними приклади можуть бути математичними моделями різноманітних явищ і процесів окремі з яких представлених у таблиці.

№	Формула залежності	Значення змінних та сталих
1	$N = N_0 \cdot e^{kt}$ - **формула розмноження бактерій**	N **- кількість бактерій в будь-який момент часу** t**,** N_0 - початкова кількість бактерій в момент часу $t = 0$, k - константа швидкості розмноження бактерій, що визначається експериментально
2	$A = A_0 \cdot a^{kt}$ - **формула росту деревини**	A **- зміна кількості деревини у часі,** A_0 - початкова кількість деревини, $t -$ час, k, a - деякі сталі.
3	$v_{T_2} = v_{T_1} \cdot \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$ **правило Вант-Гоффа (залежність**	$v_{T_1}, v_{T_2} -$ **швидкості реакції при температурах** T_1, T_2**,**

	швидкості реакції від температури)	γ - температурний коефіцієнт

Ці приклади можуть бути використаними студентами під час навчання даної теми в різнопрофільних класах старшої школи на етапі мотивації.

Нині посилюється інтерес до методів і форм активного навчання. До них відносять такі, як: 1) інтенсифікація процесу навчання; 2) зосередження уваги на розвитку самостійності студента як суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності; 3) органічне поєднання учіння з пізнавальною та науковою творчістю [5, с.81].

Тому, вивчаючи курс МНМ, студенти одержують ряд завдань, так звані комплекси завдань самостійної роботи (КЗСР), по кожному змістовому модулю курсу, які мають виконати самостійно та одержати за їх виконання певну кількість балів. Ці бали враховуються під час проведення поточного контролю знань студентів з даної дисципліни.

Наведемо приклади завдань такого **КЗСР по змістовому модулю №2** *"Загальна методика навчання математики. Математичні поняття та твердження. Засоби та організаційні форми"***.**

Завдання 1. Навести систему вправ на підведення під поняття:

а) паралелограм;

б) бісектриса кута;

в) висота трикутника;

г) лінійна функція **(1 бал).**

Завдання 2.Оформити у формі таблиць доведення теорем:

2.1. теореми Піфагора;

2.2. теореми про площу трикутника **(1 бал).**

Завдання 3. Створіть систему задач призначену для вивчення теми "Ознаки подільності на 2, 3, 9 та 5, 10" в курсі математики 6-го класу та на факультативних заняттях, яка б реалізувала наступні дидактичні принципи: доступність, систематичність, послідовність. *Задачі представити з розв'язаннями.* **(2 бали).**

Виконуючи такі завдання, студенти мають продемонструвати не лише засвоєні ними теоретичні знання з даної теми, а і вміння творчо працювати, використовуючи діючі шкільні підручники, додаткову методичну літературу.

Формування творчої особистості вчителя математики відбувається не лише під час засвоєння студентами курсу МНМ, а і під час опрацювання ним курсів за вибором, до яких відносяться ”Методика реалізації прикладної спрямованості навчання шкільного курсу математики”, ”Методи та способи розв’язування математичних задач”, ”Методика навчання учнів розв’язування задач з параметрами”, ”Деякі питання шкільного курсу математики з точки зору вищої” та ін.

Згадані курси протягом багатьох років читались для студентів фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка і, як показує досвід, викликали інтерес у студентів випускних курсів і були корисними для майбутніх вчителів математики.

Органічне поєднання учіння з пізнавальною та науковою творчістю студентів відбувається під час написання курсових та кваліфікаційних робіт з МНМ та під час підготовки студентів до участі у науково-практичних конференціях. Такі конференції стали традицією на фізико-математичному факультеті ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка. Матеріали однієї з них і представлені у даній збірці.

Використана література

1. Здібність, творчість, обдарованість [Текст]: теорія, методика, результати досліджень / ред. В.О. Моляко, О.Л. Музика. – Житомир: Вид-во Рута, 2006. – 320 с.

2. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Л. Ортинський. - К.: Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.

3. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів матем. спеціальностей пед. навч. закладів. – К.: Зодіак – ЕКО, 2000.-512 с.

4. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник, Вид. 2-ге, допов. і переробл. – К.: Вища школа, 2006.-582 с.

5. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посібник.- К.: Вища шк., 2005.-239 с.

Тур Г.І., Трунова О.В.
Чернігівський національний технологічний університет

ОЦІНКА РІВНЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЇ ВИПУСКНИКА УНІВЕРСИТЕТУ

Одним з важливих концептуальних положень оновлення змісту освіти в ХХІ столітті стає компетентнісний підхід. Перехід на компетентнісноорієнтовані освітні стандарти у практиці вищої школи сприяє витісненню традиційних когнітивних орієнтацій освіти, веде до нового бачення самого змісту освіти, його методів і технологій.

Формування професійних компетенцій студентів вузів, які забезпечують їх функціональну грамотність, відповідальність у виборі освітніх траєкторій і саморозвиток у всіх видах життєдіяльності широко обговорюється в сучасній педагогічній літературі, зокрема, в роботах таких науковців, як Л. Ващенко, І. Зимня, О. Локшина, О. Овчарук, Л. Паращенко, О. Пометун, З. Слєпкань, В. Хуторський та ін.

Інноваційні процеси в українській освіті ставлять перед професорсько-викладацьким корпусом все більш глобальні цілі: озброєння студента набором компетенцій, які дозволять підвищити рівень його компетентності. Вищий навчальний заклад забезпечує якість підготовки студентів в т. ч. шляхом розробки об'єктивних процедур оцінки рівня знань і умінь учнів, компетенцій випускників, проте інструменти для ефективного планування та оцінки процесу формування компетенцій фахівців і фактори, що впливають на них, недостатньо розроблені.

Враховуючи зарубіжний досвід та принципи Болонського процесу розглянемо підходи до оцінювання навчальних досягнень студентів ВНЗ на основі компетентнісного підходу, зокрема: узагальнений критерій на основі адитивного перетворення; оцінка характеристик рівня формування компетенції на поточний момент навчання.

Вибір узагальненого критерію обумовлений великою кількістю дисциплін, які формують компетенцію, в зв'язку з чим накопичення компетенції студента залежить від балу, набраного студентом з дисципліни, і від ваги впливу дисципліни.

Для оцінки ступеня формування компетенції пропонуємо використовувати інтегральний адитивний критерій:

$$B_K = \sum_{i=1}^{n} \mu_{Di} \cdot b_{Di}$$

$B = (b_{D_1}, b_{D_2}, .. b_{D_n})$ – вектор, компонентами якого є бали з дисциплін, що формує компетенції.

Ступінь значущості дисципліни на компетенцію реалізована за допомогою ентропійного підходу. Запропоновано використання формули обчислення ентропії за Шенноном для компетенції:

$$H = \sum_{j=1}^{m} p_j \log_2 p_j$$

де p_j – імовірність впливу дисципліни на компетенцію.

Взаємний вплив дисциплін на компетенцію

$$H_{вз} = H_0 - H,$$

де, $H_0 = \sum_{i=1}^{n} H_i$ і H_i – ентропія дисципліни, n – кількість дисциплін.

Тоді, величина участі кожної дисципліни у формуванні компетенції α, усереднена по всіх дисциплінах:

$$\alpha = \frac{H_0 - H}{H_0}, \text{ де } 0 \le \alpha \le 1.$$

Чим ближче α до одиниці, тим більшою мірою весь набір дисциплін бере участь у формуванні компетенції.

З метою визначення ступеня впливу кожної дисципліни визначається середня ступінь впливу дисципліни D_i на компетенцію:

$$\overline{H} = H - H_{Di},$$

$$H_{Di} = \sum_{j=1}^{m} p_i(j) H_j(D_i),$$

де H_{Di} – середня ентропія компетенції, за умови, що стан дисципліни D_i і фіксоване $p_i(j)$ – ймовірність, того, що i-та дисципліна знаходиться в j-му стані, з огляду на всі фактори впливу.

$$H_j(D_i) = \sum_J p_j \log p_j$$

де $H_j(D_i)$ – ентропія впливу дисципліни на компетенцію, p_j – імовірність впливу дисципліни, враховуючи кожен ланцюжок впливу.

Відносна оцінка впливу i-ї дисципліни на формування компетенції:

$$\beta_{Di} = \frac{H - H_{Di}}{H}, \text{ де } 0 \le \beta \le 1,$$

Близькість β до 1 означає більший вплив дисципліни. Вага впливу дисципліни на компетенцію визначається з використанням значень β:

$$\mu_{Di} = \frac{\beta_{Di}}{\sum_i \beta_{Di}},$$

де i – число дисциплін, які формують компетенцію.

На основі статистичного експерименту введений лінгвістичний класифікатор, який формує порогові значення α і β, що дозволяє трактувати компетенцію як «цілісна», а дисципліну як «значуща».

Системні характеристики моделі компетенції дозволяють визначити ступінь участі кожної дисципліни для системи в цілому і отримати вагові коефіцієнти впливу дисциплін на компетенцію, де m - число вивчених дисциплін на даний момент часу (табл. 1).

Таблиця 1

Системні характеристики моделі компетенції

Назва характеристики			
Призначення	Одиниці вимірювання	Поточне значення	Граничне значення
Рівень формування компетенції			

Вказує на поточний стан компетенції і граничні значення	Одиниці бально-рейтингової системи, прийнято ї у вузі, $B_K \in [0;100]$	$B_{K\,\mathrm{var}} = \sum_{i=1}^{m} B_{K_{Di}}$	$B_{K\min} = \sum_{i=1}^{m} B_{K\min Di}$ де $B_{K\min Di} = \mu_{Di} \cdot b_{\min Di}$ $B_{K\max} = \sum_{i=1}^{m} B_{K\max Di}$ де $B_{K\max Di} = \mu_{Di} \cdot b_{\max Di}$
Рівень вмісту дисципліни в компетенції			
Показує відносну оцінку рівня формування компетенції	Одиниці виміру у відсотках $I_K \in [0,1]$	$I_{K\,\mathrm{var}} = \frac{B_{K\,\mathrm{var}}}{b_{\max}}$	$I_{K\min} = \frac{B_{K\min}}{b_{\max}}$ $I_{K\max} = \sum_{i=1}^{m} \mu_{Di}$
Втрати компетенції на поточний момент часу			
Показує втрати компетенції	Одиниці виміру у відсотках $\Delta \in [0,1]$	$\Delta_{K\,\mathrm{var}} =$ $= I_{K\max} - I_{K\,\mathrm{var}}$	$\Delta_{K\max} = \frac{b_{\max} - b_{\mathrm{var}}}{b_{\max}}$

Розроблена процедура оцінки рівня формування компетенції необхідна для подальшого моніторингу компетенції, що є важливим елементом СППР при організації процесу навчання. Вона надає змогу скоротити розрив між рівнем професійних компетенцій фахівця і випускника університету.

Використана література

1. Слєпкань З.І. Болонський процес - європейська інтеграція систем вищої освіти / З. І. Слєпкань // Дидактика математики: пробл. і дослідж. : зб. наук. пр. - 2005. - Вип. 23. - С. 4-15.

2. Competence model as a tool for estimation of state of it-companies in university's business centre / V.V. Lytvynov, M.V. Saveliev, I.S. Skiter, O.V. Trunova // MathematicalMashines and Systems. – 2015 - №2. – P. 49-60

Список авторів

Андрушко Наталія Миколаївна, магістрантка фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Батицька Альона Володимирівна магістрантка фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Богатирьова Ірина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики навчання математики ЧНУ імені Богдана Хмельницького

Віріч Маргарита Володимирівна, студентка 5 курсу фізико-математичного факультету Криворізького державного педагогічного університету

Грамбовська Лариса Володимирівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент Чернігівського інституту післядипломної педагогічної освіти імені К.Д. Ушинського

Грибова Ірина Михайлівна, вчитель математики та економіки Чернігівського ліцею з посиленою військовою фізичною підготовкою

Грищенко Галина Олександрівна, вчитель математики Чернігівського обласного педагогічного ліцею для обдарованої сільської молоді Чернігівської обласної ради

Губко Дарина Геннадіївна, студентка 51 групи фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Дереза Ірина Степанівна, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ ”КНУ”

Джима Ірина Вікторівна, студентка 51 групи фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Дмарецька Марія Геннадіївна, студенка 4-го курсу (групи МІ-12-2) фізико-математичного факультету Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ ”КНУ”

Дмитренко Марія Михайлівна, студентка 51 групи фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Калашник Катерина Сергіївна, студенка 2-го курсу (групи МІ-14-2) фізико-математичного факультету Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ ”КНУ”

Кириленко Сергій Олександрович, студент 51 групи фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Козакова Катерина Володимирівна, студенка 2-го курсу (групи МІ-14-2) фізико-математичного факультету Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ ”КНУ”

Коломієць Оксана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики навчання математики ЧНУ імені Богдана Хмельницького

Кондратьєва Оксана Марківна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики Черкаського державного технологічного університету

Лебідь Ірина Олегівна, студентка 51 групи фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Маслюк Ірина Олексіївна, магістрантка фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Музиченко Світлана Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Нак Марина Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Насінник Анастасія Сергіївна, студентка 41 групи фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Рогова Наталія Вікторівна, магістрантка фізико-математичного факультету ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Рудник Інна Володимирівна, завідувач відділу інформаційних технологій та комп’ютерного забезпечення наукової бібліотеки ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка

Савченко Віталій Федорович, кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Соколенко Лілія Олександрівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Соколовська Ірина Степанівна, старший викладач кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Терещенко Вікторія Анатоліївна, аспірантка кафедри математики та методики навчання математики ЧНУ імені Богдана Хмельницького

Тінькова Дар'я Сергіївна, викладач математики ДНЗ "Бердянський машинобудівний професійний ліцей"

Трунова Олена Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри програмної інженерії Чернігівського національного технологічного університету

Тур Ганна Іванівна, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри вищої і прикладної математики Чернігівського національного технологічного університету

Філон Лідія Григорівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Черних Лариса Олександрівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики Криворізького державного педагогічного університету ДВНЗ "КНУ"

Чхало Юлія Миколаївна, студентка 5 курсу (групи ММ-1) ННІ фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Швець Василь Олександрович, кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Шпонька Руслан Юрійович, студент 2-го курсу фізико-математичного факультету Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ "КНУ"

Шибирин Оксана Іванівна, магістрантка фізико-математичного факультету Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка