

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ СУСПІЛЬНО-ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми у загальному вигляді... Трансформаційні процеси в економічній і соціальній сферах, поява нових вимог суспільства до фахівця зумовлюють проблему модернізації системи освіти, що має на меті підвищення інтелектуального потенціалу суспільства, розвиток творчої особистості учнів в умовах нових технологій навчання та сучасних інформаційних технологій. В Україні для формування цілей національної системи освіти та цілей освітніх галузей прийнято компетентнісний підхід, з позицій якого результатом навчання є набуття компетентностей. Державний стандарт базової і повної середньої освіти, Концепція математичної освіти для освітньої галузі "Математика" визначають першим із завдань галузі, відповідно вимог компетентнісного підходу, опанування учнями системи знань, умінь та навичок, що необхідні в повсякденному житті, майбутній професійній діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань та забезпечення неперервної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми... Проблема впровадження компетентнісного підходу в навчальний процес всіх ланок освіти досліджується педагогами-науковцями з різних позицій:

– загальних теоретичних положень (А. Андреев, Н. Бібік, С. Бондар, В. Болотов, Н. Брюханова, М. Головань, І. Єрмаков, Е. Зеєр, С. Клепко, О. Овчарук, О. Онопрієнко, Л. Петухова, О. Пометун, Дж. Равен, М. Рудь, Г. Селевко, А. Субетто, К. Хударковський, А. Хуторський, С. Шишов та ін.);

– практичного застосування (А. Вербицький, Г. Зверєва, І. Зимня, О. Лебедев, О. Локшина, Т. Мантула, Л. Пращенко, С. Раков, І. Родигіна, Р. Романчик, І. Сергєєв, О. Співаковський, А. Тубельський, Н. Фоміна, Г. Якушева та ін.);

– реалізації в математичній освіті: Г. Бібік – формування ключових компетентностей засобами міжпредметних зв'язків математики, Н. Ходирева – підготовки вчителів до формування математичної компетентності учнів, О. Шавальова – компетентнісний підхід в математичній підготовці студентів медичних коледжів, І. Аллагулова – формування математичної компетентності старшокласників, В. Ачкан – учнів старшого шкільного віку під час вивчення рівнянь та нерівностей, Л. Майсеня – учнів коледжу, Л. Зайцева – елементарної математичної компетентності старших дошкільників, С. Раков – учителів на основі дослідницького методу навчання та ін.

Математична освіта в школах, ліцеях, гімназіях та класах суспільно-гуманітарного напрямку навчання забезпечує формування наукового світогляду школярів, сприяє загальноінтелектуальному розвитку учнів цієї групи, що не повною мірою задовольняє існуючому запиту суспільства на підготовку учня-випускника, готового до активної участі в житті суспільства та подальшого особистісного розвитку. Таке завдання формування активної життєвої позиції випускників загальноосвітніх навчальних закладів надає активності проблемі активізації навчально-пізнавальної діяльності старшокласників. Різносторонньому дослідженню означеного питання присвячено дослідження Ю. Бабанського, М. Ігнатенка, В. Онищука, В. Осинської, Н. Талізної, Г. Щукіної та ін. Одним із ефективних методів активізації навчально-пізнавальної діяльності школярів є використання елементів історії у навчально-освітньому процесі, оскільки, як зауважують автори шкільних підручників В.Г. Бєвз, А.Г. Мерзляк та ін., систематичне використання історичного матеріалу підвищує інтерес до вивчення математики, стимулює потяг до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає учням уявлення про математику як невід'ємну складову загальнолюдської культури.

Деякі аспекти методики використання історизмів при навчанні математики учнів основної школи висвітлені у наукових пошуках В. Бєвз, Т. Годованюк, С. Шумигай, Г. Глейзера та ін., окремим питанням історії математики присвячені дослідження Г. Бєвз, В. Бєвз, І. Башмакової, Г. Вілейтнера, М. Вигодського, І. Депмана, М. Ігнатенка, К. Рибнікова, Дж. Стівела, З. Штокало, А. Юшкевича та ін., історії виникнення математичної символіки – В. Бєвз, В. Кессельмана та ін., біографії окремих вчених-математиків – В. Бєвз, Е. Белла, Я. Стюарта, В. Чистякова, Б. Кордемського та ін., добірці історичних задач різних епох та країн – В. Бєвз, С. Ковалюк, Б. Кордемського, В. Чистякова, Г. Глейзера та ін.

Формулювання цілей статті... Мета статті полягає у висвітленні можливостей використання історичного матеріалу на уроках математики як ефективного засобу активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів суспільно-гуманітарного профілю навчання.

Виклад основного матеріалу дослідження... Питання про використання історизмів у навчанні математики не нове, вчені та методисти по-різному визначали мету застосування елементів історії у викладанні, однак, як зазначає Г. Глейзер, майже завжди загальними були та залишаються дві найголовніші:

- по-перше, підвищити інтерес школярів до вивчення математики та поглибити розуміння ними фактичного матеріалу, що вивчається;

- по-друге, розширити розумовий кругозір учнів і підвищити їх загальну культуру [5, с. 8].

Історія збагачує математику гуманітарним і естетичним змістом, розвиває образне мислення учнів; показуючи діалектику природи, такі відомості розвивають науковий кругозір учнів; історичний матеріал посилює творчу активність школярів, що відбувається завдяки включенню їх у пошук нових способів рішень цікавих історичних завдань; біографічні факти з життя вчених не тільки поживляють урок, а й впливають на формування характерів учнів, їх ідеалів; використання історизмів допомагає показати практичну цінність математичних досліджень, розвиває інтерес до матеріалу, що вивчається тощо [1]. Історизм за визначенням тлумачного словника це діалектичний принцип вивчення та оцінки предметів і явищ у їх історичному розвитку [3, с.404], відповідно історизм в математичній освіті – це освоєння математичних дефініцій, теорій явищ в їх історичному розвитку. Оскільки, за визначенням О. Панішевої, у учнів-гуманітаріїв найбільшим інтересом користуються питання історії математики, то використання такого матеріалу сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів та передбачає формування мотиваційно-цільового компоненту математичної компетентності. Під дефініцією “навчально-пізнавальна активність учня” розуміють складне інтегральне утворення, що складається з мотиваційного, операційного та результативного компонентів. Активність учнів у процесі навчання математики є основною умовою протікання навчально-пізнавальної діяльності, відображенням зовнішнього світу; активного ставлення до дійсності та дій; за характеристикою рухової активності Л. Виготського, є умовою для розвитку центральних процесів [4]. Відповідно, активізація навчально-пізнавальної діяльності – це мобілізація вчителем інтелектуальних, морально-вольових та фізичних сил учнів щодо досягнення мети навчання, виховання та всебічного розвитку учнів. Одним із основних прийомів емоційного стимулювання навчання учнів суспільно-гуманітарного напрямку є створення на уроці ситуацій цікавості, а саме, використання цікавих прикладів, біографій учених-математиків, історичного матеріалу, парадоксальних фактів.

Сьогодні в багатьох підручниках можна знайти матеріал з елементами історії математики. Наприклад, це підручники О. Афанасьєвої, В. Бевз, Г. Бевз, Я. Бродського, М. Бурди, А. Мерзляка, О. Павлова Г. Янченко та ін. Аналіз підручників показав, що найчастіше історичні матеріали представлені спеціальними розділами, або примітками, що містять розповіді про стародавні способи розв’язання завдань, про внесок окремих вчених у розвиток тієї чи іншої галузі математичних знань, про історію розвитку математичних понять і математичних дисциплін. Слід зауважити, що виклад історичного матеріалу, в основному, носить розповідний характер, він найчастіше пропонується як додатковий матеріал, виконуючи при цьому інформативну функцію, тобто здійснює передачу учням відомостей про певну область наукових знань у рамках досліджуваного предмета. Учням рідко пропонується співвіднести власний досвід вивчення математики з історією розвитку відповідного питання. Вони в основному є пасивними спостерігачами історичних процесів, а не включаються самі в активну діяльність. Оригінальний і досить цікавий підхід використання історичного матеріалу запропоновано в підручнику Г. Бевз, В. Бевз [2]. У передмові до підручника подається короткі вислови відомих людей про математику:

“У вивчення природи математика робить найбільший внесок (Прокл, V ст.).

Той, хто не знає математики ... не може пізнати світ (Р. Бекон, XII ст.).

Люди, які засвоїли великі принципи математики, мають на один орган чуття більше, ніж прості смертні (Ч. Дарвін, XIX ст.)”[2].

Епіграфом до першого розділу є вислів Ісократ (IV ст. до н.е.): “Математика – це гімнастика розуму та підготовка до філософії” [2]. У перших трьох параграфах розглядається цікавий і потрібний матеріал – цифри з різних нумерацій, запис і читання великих чисел, числові множини та співвідношення між ними, десяткова і двійкова системи числення та їх застосування, закони арифметичних дій, одиниці вимірювання різних величин, правила округлення чисел, стандартний вигляд числа, відсотки тощо. Порівняно з іншими підручниками з математики рівня “Стандарт”, рекомендованих Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, в додатках до підручника авторів Г. Бевз, В. Бевз вміщено 39 тем для завдань творчого характеру. Серед них, зокрема, і такі: “Платон і геометрія”, “Перспектива в геометрії і мистецтві”, “Омар Хайям – математик і поет”, “Число π ”, “Декарт – математик і філософ” та ін.

Запорука успіху, як вказує В. Крутецький, полягає в умілому використанні елементів історії математики так, щоб вони органічно зливалися з фактичним матеріалом, який викладається [7, с. 193]. Тому знайомство учнів з історією математики повинно бути продуманим – планомірне використання на уроках фактів з історії науки і їх тісне поєднання із систематичним викладом усього матеріалу програми. Видатний математик XVII ст. Г. Лейбніц зауважував: “Дуже корисно знати істинне походження чудових відкриттів, особливо таких, які зроблені не випадково, а силою думки. Це приносить користь тим, що історія віддає кожному своє та спонукає інших домагатися таких же похвал, а, пізнання методу на видатних прикладах ведуть до розвитку мистецтва відкриття” [6, с. 112]. Так, при вивченні теми “Тригонометричні функції довільного кута” на етапі актуалізації опорних знань

можна запропонувати такий матеріал, що викликає обговорення в класі, сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів, бажанню висловити власну позицію та створює позитивну для роботи атмосферу в класі:

Слово “функція” в математиці з’явилося відносно недавно. Вперше про функції говорив німецький математик Г. Лейбніц, а перше означення ввів його учень І. Бернуллі в 1718 р. Тільки з 1834 р. можна відрахувати історію теперішнього визначення числових функцій. Цікаво, чому не розглядали функції давні греки? Ідея залежності повинна була зародитися, коли говорили про площу та об’єми. (Запропонувати учням

самостійно відповісти на питання). Архімед знав, що площа круга радіуса R приблизно дорівнює $3\frac{1}{7}R^2$. Це є

прикладом залежності площі круга від його радіуса, залишається тільки узагальнити, але греки користувалися іншою мовою. Вони не виводили формул, а порівнювали різні фігури: „Круг відноситься до квадрату, який збудовано на його діаметрі, як 11 до 14” – так визначав Архімед ту формулу. В ті часи геометрія підпорядковувала алгебру, тому не було потреби в пошуку негеометричних засобів вираження.

Особливо цікава учням розповідь про “нематематичну” діяльність великих вчених, що привертає увагу до загальнолюдських цінностей та культури. Наприклад, відомий математик С.Ковалевська володіла неабияким літературним талантом, а не менш відомий математик Омар Хайям був філософом, поетом, класиком перської та таджицької літератури. Інший приклад – математик і логік Чарльз Л.Доджсон, під псевдонімом Льюїс Керролл добре відомий як автор казки “Пригоди Аліси в країні чудес”. Як розповідають біографи, королева Вікторія прийшла у захват від цієї книги та захотіла прочитати все, що написав Керролл, але була розчарована, коли побачила на своєму столі стопку книг з математики. Відомий давньогрецький математик Піфагор займався спортом та був учасником олімпійських ігор в кулачних боях. Повчальний є той факт, що імператор Наполеон Бонапарт, що прославився своїми подвигами на весь світ, відомий і в математиці, якою займався ради задоволення, став автором декількох теорем, відомих цікавих завдань. Математика для нього стала об’єктом гідним для застосування дотепності та винахідливості, в ній він відчував красу.

Історизмом на уроках математики виступає не тільки бібліографічний матеріал, але й факти з історії науки. Ознайомлення з історією відкриттів сприяє усвідомленню величезних труднощів наукових пошуків, піднімає престиж науки в очах учнів, формує повагу до встановленим науковим фактам і поняттям. Переважна більшість школярів не мають ні найменшого уявлення про розвиток математики, дивуватися, коли дізнаються, що Евклід не користувався формулами; що в середні віки правила для розв’язання квадратних рівнянь не були набагато складніше, ніж зараз, і виражалися не формулами, а віршами; що до Ейлера тригонометричні функції вважалися відрізками. Простеживши за історичним розвитком математичних відкриттів, учні краще розуміють і переконуються в тому, що підходи до вивчення одного поняття з часом стає зручнішими і простішими, навіть Г.Лейбніц зазначав: „Хто хоче вивчити справжнє, не знаючи минулого, той ніколи його не зрозуміє”. Так, при введенні нової математичної дефініції, використання невеликої історичної довідки про історію її, сприяє активізації уваги учнів, широкому залученню їх до активної роботи. Наприклад, особливий інтерес учнів суспільно-гуманітарного профілю навчання викликають такі факти:

“Конус” – це латинська форма грецького слова “конос”, що означає соснову шишку.

“Сфера” – латинська форма грецького слова “сайра” – м’яч.

“Лінія” походить від латинського слова “лінів”, що утворився від слова “linum” – льон, лляна нитка, шнур, мотузка.

“Трапеція” – латинська форма грецького слова “трапезіум” – столик. Від цього ж кореня походить слово “трапеза”, що означає стіл.

“Циліндр” – латинська форма грецького слова “кюліндрос”, що означає “валик”, “каток”.

“Діагональ” походить від грецького “діа”, що означає “через” і “гонія” – кут, тобто та, проходить через кути та розсікає їх.

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час введення нового геометричного поняття “ромб”, можна показати альбомний аркуш, в центрі якого розташований невеликий ромб червоного кольору, і спитати, що, на їхню думку, тут зображено. Серед усіх варіантів відповідей треба виділити два:

– це ромб (в класі завжди знаходиться той, хто цю фігуру вже знає);

– це гральна карта бубнової масті.

Ці асоціації учнів не є випадковими, оскільки, “ромб” – латинська норма грецького слова “ромбос”, що означає бубен. Сьогодні бубен має круглу форму, але раніше бубни мали форму квадрата або ромба, про що свідчать зображення “бубна” на гральних картах.

Не тільки реальні історичні події, але й легенди викликають інтерес школярів. Так, при вивченні теми “Геометрична прогресія”, можна розповісти учням легенду про винахідника шахів. Індійський цар Шерам викликав до себе винахідника шахів (якого звали Сета) і запропонував, щоб він сам вибрав собі нагороду за створення цікавої та мудрої гри. Царя здивувала скромність прохання, почутої їм від винахідника: той попросив видати йому за першу клітку шахівниці одне пшеничне зерно, за другу – два, за третю ще в два рази більше, тобто чотири, за

четверту – ще в два рази більше і т.д. Яким було здивування царя, коли він дізнався, що через два дні Сету ще не виплатили його нагороду. Придворні математики повідомили царю: Не в твоїй владі, виконувати подібні бажання. У всіх коморах твоїх немає такого числа зерен, яке зажадав Сета. Немає його і в коморі цілого царства. Не знайдеться такого числа зерен і на всьому просторі Землі. І якщо бажаєш неодмінно видати обіцяну нагороду, то накажи перетворити земні царства в орні поля, накажи осушити моря й океани, накажи розтопити льоди та сніги, що покривають далекі північні пустирі. Нехай весь простір їх суцільно буде засіяно пшеницею. І все те, що народиться на цих полях, накажи віддати Сеті. Тоді він отримає свою нагороду. Оскільки нагорода Сета становить вісімнадцять квінтільйонів чотириста сорок шість квадрильйонів сімсот сорок чотири трильйони сімдесят три мільярди сімсот дев'ять мільйонів п'ятсот п'ятдесят одна тисяча шістсот п'ятнадцять.

Висновки... Отже, слід зауважити, що найбільш дієвим засобом формування математичних компетентностей є практична та прикладна спрямованість математичних знань при вивченні окремих проблем, які стосуються соціального середовища особистості. Ось чому на уроках математики у класах суспільно-гуманітарного напрямку, як на нас, потрібно розв'язувати задачі саме практичного, прикладного, історичного змісту або такі, що пов'язані з іменами відомих діячів науки та мистецтва. Включення в урок математики елементів історії сприяє те тільки зміцненню пізнавальних інтересів учнів, а й поглибленню розуміння матеріалу, розширенню кругозору учнів, підвищенню їх загальної культури. Приклади використання елементів історії математики на різних етапах уроку можна знайти у різних математичних виданнях, зокрема в журналі "Математика в школі", газети "Математика в школах України", а також в книгах з історії математики. Однак, перспективним є створення навчальних текстів з історії математики, застосування яких у навчанні математики дозволить учням розширити способи кодування інформації, планування і контролювання своєї діяльності, мотивувати необхідність та доцільність введення дефініцій, термінів, проявляти свою ініціативу та ін. Такі тексти допоможуть школярам бути успішними в вивченні математики, навчать їх мислити критично, сприяють формуванню математичної компетентності учнів, зокрема суспільно-гуманітарного профілю навчання.

Література

1. Бевз В.Г. Аналіз деяких курсів історії математики / В.Г. Бевз // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – 2005. – Вип. 23. – С. 71-77.
2. Бевз Г.П. Математика 10 клас : підруч. для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз. – К. : "Генеза". – 2010. – 272 с.
3. Великий тлумачний словник сучасної української мови [уклад. і голов. ред. В.Т.Бусел]. – К. : Ірпінь : ВТФ „Перун”, 2004. – 1440 с.
4. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. – М. : Педагогика, 1991. – 479 с.
5. Глейзер Г.И. История математики в школе : IV-VI кл. : пособ. для учителей / Г.И. Глейзер. – М. : Просвещение, 1981. – 239 с.
6. Годованюк Т.Л. Вивчення студентами історії математики в ході педагогічної практики / Т.Л. Годованюк, // Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт. – Вип. 28. – Донецьк : Вид-во ДонУ, 2007. – с. 110-114.
7. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников / под. ред. Н.И. Чуприковой – М. : Издательство "Институт практической психологии", 1998. – 416 с. – (Серия „Психологи отечества”).

Анотація

У статті розглядається проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів суспільно-гуманітарного профілю навчання на уроках математики, обґрунтовується необхідність застосування елементів історії математики як ефективного засобу формування математичної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

Аннотация

В статье рассматривается проблема активизации учебно-познавательной деятельности учащихся общественно-гуманитарного профиля обучения на уроках математики, обосновывается необходимость применения элементов истории математики как эффективного средства формирования математической компетентности учащихся общеобразовательных учебных заведений.

Summary

The article focuses on problem of enhancing learning and cognitive activity of students social and humanities education in the study of mathematics, the necessity of applying the elements of the history of mathematics as an effective means of building mathematical competence of students of secondary schools.

Ключові слова: навчально-пізнавальна діяльність, історизми, математична компетентність.

Ключевые слова: учебно-познавательная деятельность, историзм, математическая компетентность.

Key words: educational-cognitive activity, historicism, mathematic competence.

Подано до редакції 06.04.13.