

НАВЧАЛЬНІ ТЕКСТИ З ІСТОРІЇ МАТЕМАТИКИ – ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СУСПІЛЬНО-ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ

Новий етап у розвитку шкільної освіти пов'язаний із упровадженням компетентнісного підходу до формування змісту та організації навчального процесу.. В статті проаналізоване використання історичного матеріалу в сучасних підручниках з математики, представлено систему навчальних текстів з історії математики, спрямованих на формування математичної компетентності учнів суспільно-гуманітарного профілю навчання.

Ключові слова: профільне навчання, математична компетентність, навчальні тексти.

Новый этап в развитии школьного образования связан с внедрением компетентностного подхода к формированию содержания и организации учебного процесса. В статье проанализировано использование исторического материала в современных учебниках по математике, представлена система учебных текстов по истории математики, направленных на формирование математической компетентности учащихся общественно-гуманитарного профиля обучения.

Ключевые слова: профильное обучение, математическая компетентность, учебные тексты.

A new stage in the development of school education is associated with the implementation of competent approach to the formation of the content and organization of the educational process. The article analyzes the use of the historical material in modern textbooks on mathematics, presents the system of educational texts in the history of mathematics, aimed at the development of students' mathematical competence of public education in the humanities.

Keywords: specialized education, mathematic competence, educational texts, elements of history of mathematics.

Постановка проблеми. В сучасних умовах модернізації та профілізації загальної середньої освіти актуальності набуває діялісно-ціннісна педагогічна парадигма, що зумовлює переорієнтацію процесу навчання на розвиток особистості учня, навчання його самостійно оволодівати новими знаннями. Сучасна молода людина об'єктивно змушена бути більш мобільною, інформованою, критично та творчо мислячою, а відтак й більш мотивованою до самонавчання та саморозвитку. Новий етап у розвитку шкільної освіти пов'язаний із упровадженням компетентнісного підходу до формування змісту та організації навчального процесу. У чинних навчальних програмах на засадах

компетентнісного підходу переструктуровано зміст предметів і розроблено результативну складову змісту, а відтак результатом математичної освіти загальноосвітніх навчальних закладів передбачено формування математичної компетентності.

Аналіз актуальних досліджень. Вдосконалення змісту математичної освіти досліджували В. Бевз, М. Бурда, Б. Гершунський, О. Дубинчук, М. Ігнатенко, Т. Крилова, Л. Кудрявцев, Ю. Колягін, Л. Нічуговська, О. Скафа, З. Слєпкань, О. Співаковський, Н. Тарасенкова, В. Швець, М. Шкіль та ін. Теоретичне обґрунтування фундаментальних понять, загальнопедагогічних та методичних аспектів проблеми формування математичної компетентності школярів знайшли своє місце у працях І. Акуленко, І. Аллагулової, В. Ачкана, С. Ракова, Н. Тарасенкової, Н. Ходиревої, О. Шавальнової та ін.

Вивчення історії шкільного предмета є однією з найважливіших складових процесу навчання та основою формування особистості школяра. Проблемі використання елементів історії математики в школі присвячено наукові розвідки Г. Бевза, В. Бевз, А. Бородіної, Л. Вивальнюка, Н. Віленкіна, Г. Глейзера, М. Вигодського, Б. Гнеденка, І. Депмана, Л. Зоріної, М. Ігнатенка, А. Юшкевича та ін., біографії окремих вчених-математиків – Е. Белла, А. Конфоровича, М. Шмигаєвського та ін., історичних задач різних епох та країн А. Конфоровича, Ю. Нестеренка, С. Олехніка, Г. Попова, М. Потапова, В. Чистякова та ін. Т. Іванова підкреслює, що історія математики дозволяє побачити „живу математику”, а не суху, застиглу абстрактно-дедуктивну систему; глибше усвідомити гносеологічний процес пізнання в математиці, методи наукового пізнання, характерні для кожного етапу, зрозуміти динаміку їх розвитку.

Метою статі є висвітлення питання доцільності використання елементів історії математики в загальноосвітніх навчальних закладах, а також представити систему навчальних текстів з історії математики, спрямованих на формування математичної компетентності учнів суспільно-гуманітарного профілю навчання.

Виклад основного матеріалу. Вчителі загальноосвітніх навчальних закладів бачать необхідність у залученні елементів історії математики у процес навчання як засобу:

- підвищення інтересу до предмета;
- розширення кругозору учнів;
- глибшого розуміння досліджуваної теми.

Крім того, педагоги визначили роль елементів історії математики у створенні стійких уявлень про досліджувані дефініції; розширенні способів кодування інформації; тобто як одного з можливих варіантів організації пізнавальної діяльності учнів з освоєння навчального матеріалу.

Вивчення математики на рівні „Стандарту” визначається спрямованістю процесу навчання математики на виховання елементів загальної культури, знайомство з математикою як галуззю людської діяльності, на формування тих знань і вмінь, які необхідні для вільної орієнтації в сучасному світі. Особлива увага повинна бути направлена на демонстрацію логіки побудови математичних теорій, універсальності математичних моделей, методів міркування, на формування уявлень про місце та значення математики в різних сферах людської діяльності, у тому числі мистецтві, архітектурі, соціології, психології, філології. Разом з тим учні суспільно-гуманітарного профілю навчання повинні отримувати певний обсяг математичних знань і вмінь, який регламентується обов’язковим мінімумом змісту основних освітніх програм і вимог до рівня підготовки випускників згідно державного стандарту базової і повної середньої освіти [6]. Використання історичного матеріалу як дієвого засобу підвищення рівня математичної підготовки учнів загальноосвітніх навчальних закладів підтверджено науковими розвідками В. Бевз, С. Белобродової, Г. Глейзера, Б. Гнеденка, Т. Годованюк, М. Ігнатенко, А. Конфоровича, Г. Михаліна, М. Шкіля, С. Шумигай та ін.

Реалізація профільного навчання математики забезпечується системою курсів за вибором (за рахунок варіативного компоненту), які певним чином ураховують інтереси та можливості учнів зазначеного профілю навчання.

Курси за вибором поглиблюють та розширюють основний курс математики відповідно до профілю навчання, надають можливості для організації творчої роботи учнів через систему індивідуальних завдань професійної спрямованості. При розробленні курсів за вибором О. Вашуленко наголошує на врахуванні всієї методичної системи навчання курсів, оскільки профільне навчання – не тільки диференціація змісту, а й особливо організований навчальний процес [2: 12]. У класах суспільно-гуманітарного профілю навчання актуальними є курси за вибором, що спрямовані на вивчення окремих тем основного курсу математики, що входять до обов'язкової програми вивчення, які дозволяють учням добре підготуватися до складання зовнішнього незалежного тестування, або курси, що спрямовані на вивчення окремих тем основного курсу математики, що не входять до обов'язкової програми вивчення для підвищення мотивації до вивчення математики. Враховуючи вищезазначене, серед програм факультативних курсів та курсів за вибором для старшої профільної школи, рекомендованих Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, особливо відмічаємо вивчення історії математики, а саме:

- „Історія математики” автора В. Бевз, загальним обсягом 70 годин [5];
- „Історія тригонометрії” автора Т. Грицик, загальним обсягом 8 годин [5].

Серед переліку навчальних програм гуртків, факультативних курсів та курсів за вибором для допрофільної підготовки варто відмітити:

- „Математичний калейдоскоп” для учнів 5-6 класів автора О. Гартфіля, загальним обсягом 70 годин [4];
- „Історичні цікавинки у математичних задачах” для учнів 6 класу автора А. Показій загальною кількістю 35 годин [4];
- „Історія математики” для учнів 7-9 класів автора В. Бевз загальною кількістю 35 годин [4].

Одним із основних прийомів емоційного стимулювання навчання учнів суспільно-гуманітарного напряму навчання є створення на уроці ситуацій

цікавості, а саме, використання цікавих прикладів, біографій учених-математиків, парадоксальних фактів, історичного матеріалу. Однак, учнів зазначеного профілю навчання цікавлять активні форми пред'явлення історичного матеріалу, тобто не просто історичні факти на уроках математики як факти, а необхідні такі навчальні тексти, завдання, які навчали б їх аналізувати матеріали історії, збагачували розумовий досвід, вчили встановлювати зв'язки часів. Це зумовило необхідність пошуку форм представлення елементів історії математики як ефективного засобу формування математичної компетентності.

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 [1]. 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.)”[1].

Епіграфом до першого розділу є вислів Ісократ (IV ст. до н.е.): „Математика – це гімнастика розуму і підготовка до філософії” [1]. 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.
- Математика і календар.
- Перспектива в геометрії і мистецтві.
- Омар Хайям – математик і поет.
- Число π .
- Декарт – математик і філософ та ін.

Проблеми інтелектуального розвитку учнів, особливості розумової діяльності школярів при вивченні математики досліджувалися математиками, психологами, методистами (Б. Гнеденко, А. Колмогоров, В. Крутецький, Н. Менчинська, А. Хінчин, І. Якиманська та ін.) Так, Е. Гельфман зазначає, що інтелектуальне виховання – це один з пріоритетних напрямків модернізації сучасної школи. Інтелектуальне виховання передбачає створення умов для підвищення продуктивності інтелектуальної діяльності учнів, підтримки індивідуального складу розуму кожного учня, формування базових інтелектуальних якостей особистості, толерантності учнів до суперечностей і „неможливих” ситуацій, готовності вести діалог [3: 75].

При аналізі умов інтелектуального виховання ми спираємося на теорію

інтелекту М.А. Холодної [3]. Згідно цієї теорії, інтелект – це форма організації індивідуального ментального (розумового) досвіду особистості. У складі розумового досвіду виділяються три його основні форми.

1. Когнітивний досвід – це ментальні структури, які забезпечують сприйняття, збереження та впорядкування інформації. Їх основне призначення – оперативна переробка поточної інформації про вплив на різних рівнях пізнавального відображення. Когнітивний досвід представлений такими ментальними структурами, як способи кодування інформації, когнітивні схеми, семантичні структури та понятійні структури як результат інтеграції вищезазначених ментальних структур і основа формування понятійного досвіду [3: 89].

2. Метакогнітивний досвід – це ментальні структури, що дозволяють здійснювати регуляцію процесу переробки інформації. Їх основне призначення – управління станом індивідуальних інтелектуальних ресурсів, ходом інтелектуальної діяльності. Метакогнітивний досвід представлений такими ментальними структурами, як мимовільний і довільний інтелектуальний контроль, метакогнітивна обізнаність, відкрита пізнавальна позиція [3: 89].

3. Емоційно-оцінювальний досвід – це ментальні структури, які лежать в основі вибіркості інтелектуальної активності. Їх основне призначення – участь у формуванні суб'єктивних критеріїв вибору певної предметної області, напрямки пошуку рішення, схильності щодо певних способів переробки інформації. Емоційно-оцінювальний представлений такими ментальними структурами, як переваги, переконання й умонастрої [3: 89].

Психологічною основою інтелектуального виховання учнів виступає збагачення їх розумового досвіду. Розглянемо систему текстів з історії математики, що спрямована на розвиток окремих компонентів форм розумової діяльності учнів, основних компонентів понятійного досвіду, сприяють розвитку словесно-символічного, візуального, сенсорно-емоційного способу кодування інформації.

„Текст-освоєння математичної символіки”. Такий тип текстів включає

тексти-міркування, де відбувається знайомство учнів з розвитком „алфавіту” математичної мови. Учні помічають, що символіка, яка нині використовується, виникла далеко не відразу, що для її створення та розвитку потрібні століття, співвідносять „новий” алфавіт зі „старим”.

„Текст-отримання дефініцій”. Такі тексти містять історію розвитку формулювання дефініцій, означень понять, теорем та ін. На підставі порівняння учні усвідомлюють поетапність формулювання сучасних дефініцій, правил дій над математичними об’єктами.

„Текст-пошук формули”. Аналізуючи історичні тексти, учні вчаться отримувати різні математичні формули. Це тексти, які мотивують учнів використовувати відповідні формули; включають ситуації, що направляють учнів на семантичний аналіз математичних виразів з точки зору можливості їх перетворення у новий спосіб.

„Текст-емоційне враження” дозволяє описати та закріпити у свідомості учнів властивості математичних об’єктів на рівні сенсорних і емоційних вражень. Даний тип текстів з історії математики відрізняється цікавістю, оригінальністю; розглядаються математичні легенди, курйози, вірші та ін.

„Текст-вага терміну” спрямований на розкриття значень математичних термінів, показує історію виникнення терміну, дозволяє обговорити різні інтерпретації його значення.

„Текст-ознаки дефініцій”. Аналізуючи текст, що містить історичні відомості, учні виділяють ознаки понять, обґрунтовують їх, застосовують отримані дані на практиці. За допомогою даного тексту формується вміння встановлювати наявність або відсутність у об’єкта певної ознаки, вміння відновити сам об’єкт за заданими ознаками; вміння співвідносити різні ознаки одного й того самого поняття, виділяючи як істотні, так і несуттєві ознаки.

„Текст-зіткнення думок” – навчальний текст з історії математики, що спрямований на формування готовності усвідомити іншу точку зору, зрозуміти та прийняти думку іншої людини. Прикладом є такі тексти містять різні способи, методи розв’язання однієї проблеми, що склалися історично в різні

епохи.

„Текст-парадокс”. Такі навчальні тексти передбачають вміння учнів адекватно сприймати парадоксальну інформацію, в якій розв’язання або відповідь розбігається з повсякденним уявленням і суперечать, на перший погляд, здоровому глузду.

Особливої уваги необхідно приділити текстам, спрямованим на збагачення емоційно-оцінного досвіду учнів. За допомогою даних текстів учням надається можливість вибору лінії інтелектуальної поведінки, вивчення матеріалу на основі врахування індивідуальних пізнавальних схильностей і актуалізації особистих вражень та суджень. Прикладом такого тексту є „Текст-біографія”. Учні знайомляться з життям та діяльністю вчених-математиків, з фактами їхніх біографій, з поглядами та особливостями їх життєвого шляху, до їхнього внеску в історію науки.

Висновки. Таким чином, основне призначення навчальних текстів з історії математики ми бачимо в наступному: застосування спеціально сконструйованих навчальних текстів у навчанні математиці дозволить учням розширити способи кодування інформації, планування і контролювання своєї діяльності, мотивувати необхідність введення дефініцій, виявлення доцільності введення термінів, проявляти свою ініціативу та ін. Такі тексти допомагають школярам бути успішними в вивченні математики, вчать їх мислити критично, сприяють формуванню математичної компетентності учнів, зокрема суспільно-гуманітарного профілю навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Математика 10 клас: підруч. для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз. – Київ „Генеза”. – 2010. – 272 с.
2. Вашуленко О. П. Курси за вибором з математики в системі профільної освіти / О. П. Вашуленко, Н. С. Прокопенко // Математична газета. – 2008. – № 11–12. – С. 10–13.
3. Гельфман Є.Г., Холодная М.А. Психодидактика школьного ученика.

Интеллектуальное воспитание учащихся / Є.Г. Гельфман, М.А. Холодная. – СПб:Питер, 2006. – 984 с.:ил.

4. Збірник програм з математики для профільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч.І. Допрофільна підготовка: Факультативи та курси за вибором / Упоряд. Н.С. Прокопенко, О.П. Вашуленко, О.В. Єригіна. – Харків: Ранок, 2011. – 320 с.

5. Збірник програм з математики для профільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). Ч.ІІ. Профільна підготовка/ Упоряд. Н.С. Прокопенко, О.П. Вашуленко, О.В. Єригіна. – Харків: Ранок, 2011. – 384 с.

6. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. Постанова Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Зіненко Ірина Миколаївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики, теорії та методики навчання математики Республіканського вищого навчального закладу „Кримський гуманітарний університет” (м. Ялта). Коло інтересів: використання інноваційних технологій навчання математики, формування математичних компетентностей учнів суспільно-гуманітарного профілю навчання.