

## ІСТОРИКО-ГЕНЕТИЧНИЙ МЕТОД У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Війчук Тарас Іванович

Дільний Володимир Миколайович

м.Дрогобич

У статті розкрито особливості використання історико-генетичного методу у навчанні математики в школі. Розглянуто головні етапи становлення історико-генетичного методу. Проаналізовано доцільність його використання у сучасній шкільній освіті. Виділено основні напрями історизації навчання математики у школі. Класифіковано тексти з історії математики з урахуванням їхнього місця у навчальному процесі.

**Ключові слова:** історико-генетичний метод навчання, історизм на уроках математики, текст історичного змісту.

**Постановка проблеми.** Останнє десятиліття в Україні ведеться активний пошук інноваційних форм, методів і змісту шкільної освіти, які могли б створювати умови для інтелектуального розвитку дітей, що відповідав би запитам сучасного суспільства.

Але зміни в освіті повинні забезпечувати не тільки підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, формуванню навичок та вмінь, а й сприяти всесторонньому розвитку учнів, розширенню їхнього світогляду, ініціативи, самостійності. Це, у свою чергу, приведе до зміни у школярів характеру пізнавальних відношень до навколишнього світу.

Шкільний курс математики володіє значним потенціалом що до створення умов для посилення світоглядних і ціннісно-змістових аспектів сучасної середньої освіти. Викладання математики у школі має відображати діалектику пізнання дійсності і побудови математичних теорій. Для цього необхідно, щоб учнів на уроках математики ознайомили з генезисом математичних ідей та шляхами окремих математичних відкриттів, з роллю математики у вирішенні прикладних проблем.

Досягнення цих цілей обумовлює низку вимог до моделей організації навчальної математичної діяльності, зокрема, щоб вони у стислій формі відтворювали реальний історичний процес народження і розвитку математичних понять.

**Мета статті.** Розкрити шляхи реалізації історико-генетичного методу у навчанні математики учнів основної школи.

**Виклад основного матеріалу.** Питання використання елементів історії математики у навчанні розглядалися багатьма відомими вченими-математиками та діячами в області математичної освіти: Г.Лейбніцем, А.К.Клером, В.Г.Спенсером, А.Пуанкаре, Ж.Адамаром, Г.Вейлем, Б.В.Гнеденком, А.Г.Мордковичем, Ю.Ф.Фомінін, Н.А.Буровою та іншими. Цьому питанню присвячували свої дослідження і вітчизняні науковці В.Бевз, Т.Годованюк, М.Ігнатенко, А.Конфорович, Г.Михалін, М.Шкіль, С.Шумиґай та інші.

Більшість науковців сходяться на думці, що якщо учитель знає історію математики, знає як відбувалося становлення і розвиток основних математичних понять та ідей, то він краще розумітиме внутрішню логіку навчальних тем, зможе більш дидактично грамотно вводити математичні поняття. Як зазначає Бевз Валентина Григорівна, історичний підхід у навчанні служить сильним і дієвим засобом у боротьбі з догматизмом і формалізмом, сприяє свідомому засвоєнню математичних знань і формуванню творчої особистості [1].

Учитель не тільки повинен знати, як відбувався розвиток основних математичних понять та ідей, але і розуміти, що учні у процесі навчання коротко повторюють цей шлях і стикаються з тими ж труднощами, з якими стикалися вчені, під час формування того або іншого математичного понят-

тя. Якщо ми знаємо цей шлях, знаємо історію математики, то можемо, використовувати ці знання, координувати навчальний процес, роблячи його ефективнішим, а математичну інформацію, що подається учням, зрозумілішою. Підтвердження цієї думки знаходимо у висловлюваннях американського професора М. Клайна: «Немає жодного сумніву, що труднощі, з якими зустрічались великі математики, є тими ж каменями спотикання, які зустрічають учні, і жодні спроби зменшити ці труднощі за допомогою логічної словесності не досягнуть цілі. І якщо потрібні було 1000 років, щоб провідні математики прийшли до поняття від'ємних чисел, і було потрібно ще 1000 років, щоб математики визнали від'ємні числа, то можна бути впевненим, що в учнів виникнуть труднощі із засвоєнням цих чисел. Більше того, учням доведеться подолати ці труднощі майже тим же шляхом, яким це долали математики, поступово звикаючи до нових понять, оперуючи ними і використовуючи всі інтуїтивні засоби, які вчитель зможе їм навести» [2, с.7].

Для того, щоб краще розібратись у суті історико-генетичного методу, коротко розглянемо головні етапи його становлення. Початком його проникнення у викладання математики можна вважати появу в 1685 р. «Історичного і практичного трактату з алгебри» Дж.Валліса. Історичний підхід до викладання алгебри, реалізований в трактаті, викликав у читачів велику зацікавленість і тим самим сприяв кращому засвоєнню змісту навчального матеріалу, логіки висновків і доведень.

У XVIII ст., тобто майже двісті років після Дж.Валліса, французький математик А. К. Клеро, наслідуючи педагогічні ідеї Дж.Валліса, приділив велику увагу історичному методу в процесі навчання математиці. Він вважав ефективною методикою, яка у процесі навчання розкриває як було зроблено відкриття, що підштовхнуло людство до формування нових понять.

В середині XIX століття англієць В.Г.Спенсер опублікував книгу «Геометрія шляхом винаходу», в якій викладав для дітей геометрію не звичайним дидактичним способом, а знайомив читачів з геометричними уявленнями, поступово, ніби тільки готуючи до її вивчення. Така методика також дала позитивні результати.

У кінці XIX – початку XX століть історико-генетичний метод почав широко популяризуватися діячами математичної освіти у Росії. Одним з активних пропагандистів історико-генетичного методу був російський дослідник історії математики і математичної освіти В. В. Бобинін. Такий метод він називає генетичним, розуміючи під ним «метод, який сприяє формуванню уявлень про твердження і висновки науки саме так, як вони розвивалися насправді» [2, с.8]. Як основне педагогічне значення історії математики В.Бобинін указує саме на значення її для генетичного методу викладання.

Отже, історико-генетичний метод дійсно відіграє важливу роль у викладанні математики, оскільки саме він дозволяє учням пройти той шлях, який проходило людство, отримуючи математичні знання.

Історико-генетичний метод спонукає кожного разу обґрунтовувати введення того чи іншого поняття, розповідаючи, які практичні задачі привели до його відкриття, і як воно вперше використовувалося. З його допомогою вчитель може передбачати труднощі, які виникатимуть під час засвоєння учнями шкільної програми і долати їх, використовуючи історичний досвід.

Історико-генетичний метод може підказати вчителю шляхи подолання і деяких чисто методичних проблем, на-

приклад, як краще спланувати вивчення навчального матеріалу, якій методичній розробці віддати перевагу, в якій послідовності вивчати ті чи інші теми. «Взагалі, ми можемо очікувати більший успіх роблячи те, що нам підказує генетичний принцип, ніж слідуючи чисто формальній концепції математики» [3, с.91]. Цей метод може бути доцільним і під час реалізації в навчальному процесі евристичних прийомів: щоб підвести учнів до відкриття математичних законів, вчитель повинен коротко пройти разом з ними той шлях, який привів людей до встановлення цього факту.

Проте потрібно розуміти, що спроби відтворити весь історичний шлях пізнання математичної істини, повторюючи всі деталі перемог і помилок першовідкривачів, приведе до втрати тих переваг, які надають дидактиці сучасні узагальнювальні ідеї, концепції і методи науки, і, як наслідок, до руйнування логічної структури курсу. Тому історико-генетичному методу протиставляється інший метод викладання – логічний.

При логічному викладанні не повинно бути нічого зайвого, що порушує чіткість подачі навчального матеріалу, ніяких історичних випадковостей. Проте у ході викладання математики стало очевидним, що логічний метод також не позбавлений недоліків. У своїй строго логічній формі, без посилань на походження понять і виходу теорії в практику, математична дисципліна стає занадто формалізованою. Учні бачать відповідь на питання, але не розуміють як і для чого вони були поставлені. У них знижується інтерес до вивчення дисципліни.

Ось чому вже багато років не згасає інтерес до історико-генетичного методу. Проте очевидно, що цей метод ефективний лише у тому випадку, коли в процесі вивчення наукових понять правильно знайдено співвідношення логічного і генетичного підходу у викладанні.

Кажучи про історико-генетичний метод, ми, безумовно, не маємо на увазі його крайні форми – повторення у викладанні розвитку математичного знання з усіма нюансами і тонкощами. Для методично правильно організації навчання вчителю, перш за все, необхідно знати загальні закони розвитку математичної науки, шляхи формування і становлення математичних понять та ідей.

Історичні довідки і відомості, евристичні ідеї виведень формул і доведень теорем, яскраві нескладні приклади, безперечно, зацікавлять учнів і зроблять емоційнішими уроки математики, і головне, дозволять їм у разі потреби навіть через декілька років знову вивести вже забуту формулу або теорему. Відзначимо також, що основні етапи евристичного міркування, що реалізуються на уроці, можуть бути підказані вчителю фактами з історії математики і реалізовані за допомогою історико-генетичного методу.

Історико-генетичний метод викладання не можна зводити тільки до використання окремих історико-математичних відомостей на уроках математики. Елементи історизму повинні пронизувати весь процес навчання і знаходити своє відображення у різних засобах навчання – як у змісті, так і у різних засобах навчання. Напрямки історизації навчання математики представлено на схемі 1.

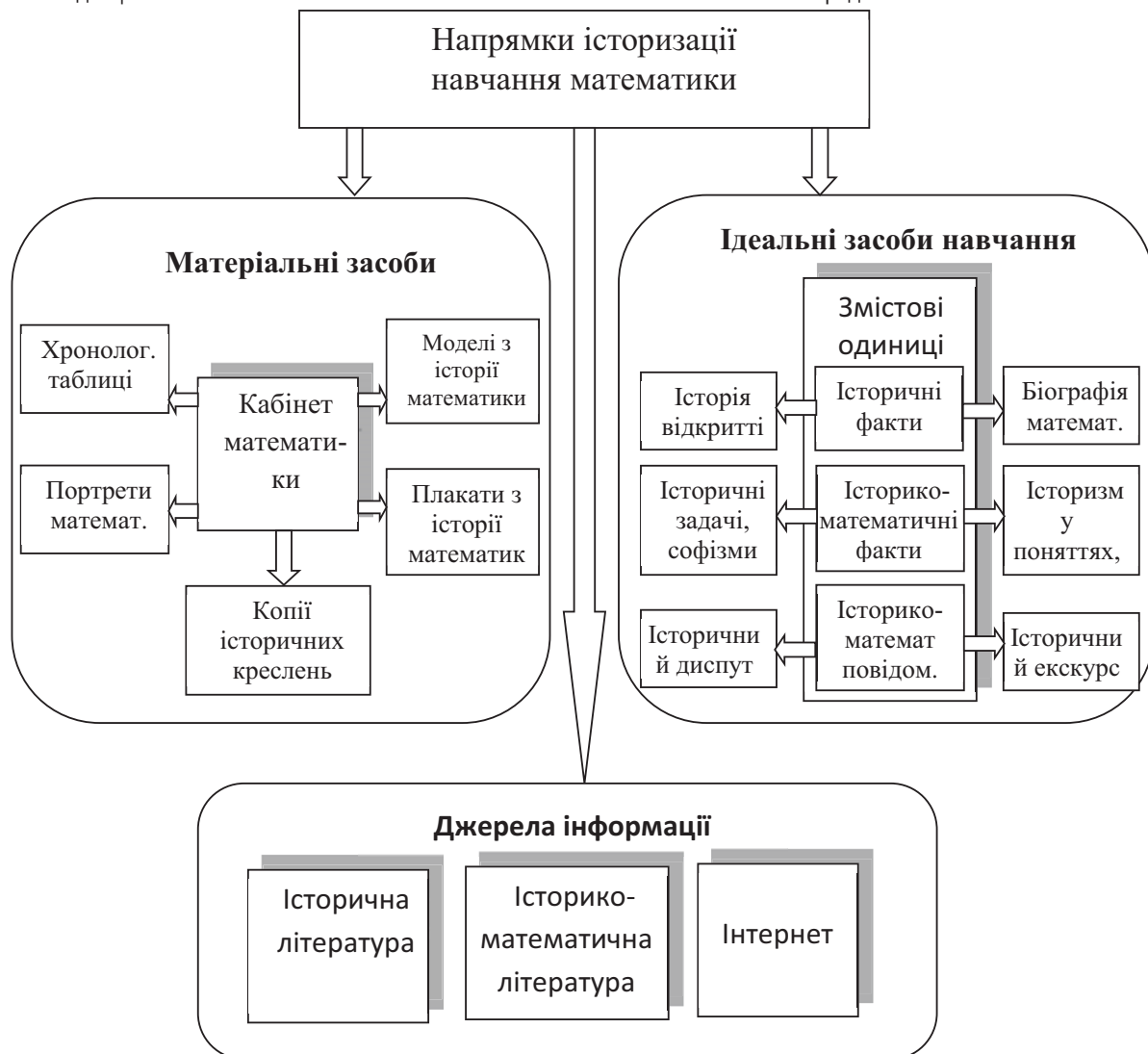


Схема 1.

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.

Але окремі історико-математичні відомості, які використовує вчитель на уроці, – це лише вершина того айсберга, яким є історико-генетичний метод. Підтвердженням цього є результати дослідження Д. В. Смолякової відповідності змісту історичного матеріалу потребам шкільної математичної освіти. Ефективним засобом навчання математики є не просто історичні або бібліографічні довідки у підручнику, а такі навчальні тексти чи завдання, які б навчали учнів аналізувати матеріал історії, збагачували їх розумовий розвиток, вчили встановлювати причинно-наслідкові зв'язки [4].

Для ефективного використання історико-генетичного методу навчання історичний матеріал потрібно розділяти на окремі навчальні тексти, які сприятимуть досягненню відповідної дидактичної мети.

Зокрема, доцільно виділяти такі навчальні тексти з історії математики:

**"Текст – розвиток математичної мови"**. Такий тип текстів включає тексти-міркування, де відбувається знайомство учнів з розвитком „алфавіту” математичної мови, термінів. Учні помічають, що символіка, яка нині використовується, виникла далеко не відразу, що для її створення та розвитку потрібні століття, співвідносять „новий” алфавіт зі „старим”. Такий текст спрямований на розкриття значень математичних термінів, показує історію виникнення терміну, дозволяє обговорити різні інтерпретації його значення.

**"Текст – розвиток дифініцій"**. Такі тексти містять

історію розвитку формулювання тверджень, означень понять, теорем та ін. На підставі порівняння учні усвідомлюють поетапність формулювання сучасних тверджень, 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. В ньому розглядаються математичні легенди, курйози, вірші та ін.

**"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, які містять різні способи та методи розв'язання однієї проблеми, що склалися історично в різні епохи.

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 здібностей і актуалізації особистих вражень та суджень. Прикладом такого тексту є **"Текст – біографія"**. Учні ознайомлюються з життям та діяльністю вчених-математиків, з фактами їхніх біографій, з поглядами та особливостями їх життєвого шляху, до їхнього внеску в історію науки.

**Висновки.** Застосування спеціально сконструйованих навчальних текстів у навчанні математиці дозволить учням розширити уявлення про способи кодування інформації, планування і контролювання своєї діяльності, мотивувати необхідність введення дефініцій, виявлення доцільності введення термінів, проявляти свою ініціативу та ін. Такі тексти створюють умови для свідомого засвоєння учнями навчального матеріалу, вчать їх мислити критично, сприяють формуванню математичних компетентностей.

## Література та джерела

- Бевз В.Г. Практикум з історії математики: Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів / Валентина Григорівна Бевз – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2008. – 312 с.
- Белобородова С.В. Об историко-генетическом методе / Светлана Владимировна Белобородова // Математика в школе. – 1999. – № 6. – с.7-10
- Зорина Л.Я. Дидактико-методические основания конструирования учебного материала по методологии научного познания: [По естеств. наукам в сред. шк.] / Людмила Яковлевна Зорина // Ступени педагогического творчества. – 2001. – С.89-114
- Смолякова Д.В. Учебные тексты по истории математики как средство интеллектуального воспитания учащихся основной школы / Диана Викторовна Смолякова // Вестник Томского педагогического университета. Серия: Педагогика (Теория и методика обучения). Вып.3 – Томск: Вид-во ТГПУ – 2006. –С.36-39

*В статті раскрыты особенности использования историко-генетического метода в обучении математике в школе. Рассмотрены основные этапы становления историко-генетического метода. Проанализирована целесообразность его использования в современном школьном образовании. Выделены основные направления историзации обучения математике в школе. Классифицированы тексты по истории математики с учетом их места в учебном процессе.*

*Ключевые слова: историко-генетический метод обучения, историзм на уроках математики, текст исторического содержания.*

*The article describes the features of the use of the historical-genetic method of studying mathematics at school as one of the ways of humanizing of school mathematical education and means of activation of cognitive activity of students. The main stages of development of the historical-genetic method as a valuable method of teaching of mathematics have been considered. The expediency and actuality of its use in the modern school education not only with the aim of expansion of world view looks of students but also for forming of mathematical competences students have been analyzed. The main directions of the historicization of studying mathematics at school in accordance with the basic components of mathematical education: the ideal and material facilities of studies, different information generators have been distinguished. The text on history of mathematics takes into account their place in the educational process and also didactics aim that will be attained with their help on the lesson of mathematics have been classified. Their use will create the conditions for the conscious mastering the students of educational material, teach them to think critically and solve the mathematical problems creatively.*

*Key words: historical-genetic method of studying, historicism on the lessons of mathematics, text of historical content.*