

УДК 373.5.016:51

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Костюк Сурен Суменович

Науковий керівник: канд. наук, доцент Армаш Т.С.

Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна

У статті наводиться короткий аналіз досліджень щодо проблеми розвитку математичної культури в освітньому процесі. Сформульовано основні проблеми розвитку математичної культури в сучасній освітній парадигмі. Обґрунтовано необхідність проведення нових досліджень з даної проблеми, що викликано протиріччями між вимогами рівня, які безперервно підвищуються до математичної освіти учнів та їх фактичними знаннями у галузі математики.

Ключові слова: математична культура, математична освіта, середня школа.

Development of students' mathematical culture in mathematicians lessons

S. Kostiuk

Scientific supervisor: candidate of sciences, associate professor Armash T.S.

Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

The article provides a brief analysis of research on the development of mathematical culture in the educational process. The main problems of the development of the mathematical culture of the modern paradigm of mathematics are formulated. The use of conducting new research on this problem is justified. This is caused by the contradictions between the requirements for the continuously increasing level of mathematical education of students and their actual knowledge in the fields.

Key words: mathematical culture, mathematical education. secondary school.

Постановка проблеми. Поряд із прискореними темпами соціально-економічних трансформацій, що відбуваються в сучасному суспільстві, змінюються освітні потреби населення. Зокрема, прискорення інформатизації та уніфікації соціального життя, підвищення потреби у впровадженні інноваційних технологій.

Математична культура у цьому відношенні відіграє важливу роль, оскільки дозволяє доречно застосовувати спілкування математичною мовою з оточуючими, розуміти внутрішні та зовнішні трансформації математичного середовища з метою передачі досвіду підростаючому поколінню. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають дослідження, присвячені вивченню проблем розвитку математичної культури з урахуванням прийнятих методологічних підходів та стандартів.

Аналіз досліджень і публікацій. Основні етапи становлення та розвитку математичної культури пов'язані з іменами таких великих учених як Л.С. Виготський, А.С. Ізотова, Т. Г. Захарова, І. І. Кулешова, З. С. Акманова.

Вагомий внесок у дозвіл проблеми формування та розвитку математичної культури особистості внесли К.О. Ананченко, Ю.К. Бабанський, Є.Г. Будніков, А.Б. Василевський, Н.Я. Віленкін, Я.І. Груденов, Дж. Ікрамов, Б.С. Каплан, А.П. Кисельов, О.М. Колмогоров, Ю.М. Колягін, Л.Д. Кудрявцев, Д.Пойя, Н.М. Рогановський, А.А. Столяр, А.Я. Хінчін, Л.М. Фрідман та ін.

Мета статті. З огляду на це метою статті є розкриття проблем розвитку математичної культури учнів середньої школи.

Виклад основного матеріалу. Математичну освіту розглядають як найважливішу складову фундаментальної підготовки школярів. Основним завданням навчання школярів математики є забезпечення рівня математичної культури, необхідного для повноцінної участі у повсякденному житті, продовження освіти та трудової діяльності. Саме тому значно зріс інтерес до проблеми формування математичної культури.

Ідея значущості математичної освіти наголошується у доповідях зарубіжних та вітчизняних дослідників. У статті «Зміст математичної освіти в контексті реалізації концепції математичної освіти та державного стандарту загальної освіти» наводиться фрагмент доповіді Джона Глена від Національної комісії з математики та природничих наук для 21 століття президенту Сполучених штатів під назвою «Поки не пізно» (Before It Is Too Late, John Glenn's National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century): «Комісія переконана, що на зорі нового століття і тисячоліття в майбутньому добробут нашої держави залежить не тільки від того, наскільки ми добре навчаємо дітей загалом, а й від того, наскільки ми добре навчаємо природничих, фундаментальних наук та математики. Ці науки дають нам продукти, рівень життя, економічну та військову безпеку, які підтримуватимуть нас як удома, так і в усьому світі» [5].

У нашій країні система поглядів на базові принципи, цілі, завдання та основні напрямки розвитку математичної освіти представлена в Концепції розвитку математичної освіти в Україні [4]. У концепції виділено три групи проблем розвитку математичної освіти та науки, які гостро стоять у сучасній школі. Перша група включає низьку мотивацію школярів, яка пов'язана з суспільною недооцінкою значущості математичної освіти, перевантаженістю освітніх програм, а також оціночних та методичних матеріалів технічними елементами та застарілим змістом. До другої групи віднесено проблеми змістового характеру, де фактично відсутня відмінність у навчальних програмах, оціночних та методичних матеріалах, у вимогах проміжної та державної підсумкової атестації для різних груп учнів, що призводить до низької ефективності навчального процесу. Третя група включає брак кадрів, які можуть якісно викладати математику, враховуючи, розвиваючи та формуючи навчальні та життєві інтереси різних груп, що навчаються [6].

Насправді в ході вивчення математики та організації навчального процесу в учнів 5-8 класів виникають проблеми різного характеру. На всіх етапах вивчення курсу математики у школярів формується обчислювальна культура, та її основа закладається у перші п'ять років навчання. У цей період закладаються вміння усвідомлено використовувати закони математичних дій, а надалі отримані вміння та навички закріплюються та вдосконалюються. Тим самим усна робота на уроках у 5-8 класах як ніколи актуальна, але найчастіше, особливо в 5-6 класах, виконання найпростіших арифметичних операцій викликає у школярів труднощі, і виникає бажання скористатися калькулятором [1].

В останні роки питання необхідності спеціальної роботи вчителя над розвитком логічної складової мислення учнів набуває особливої гостроти. Шкільні уроки, як і раніше, націлені на проходження програми, а не на розвиток мислення дітей, тим самим виникає проблема розвитку логічного мислення [9].

Під час вивчення геометрії спостерігаються тенденція зниження рівня освоєння геометричного матеріалу учнями. Аналіз діагностичних робіт з математики показує, що під час розв'язування завдань геометричного змісту виникають труднощі, пов'язані з недостатнім розвитком просторового мислення [2].

На відміну від геометрії під час уроків алгебри математичним поняттям приділяється менше уваги. У геометрії все будується на поняттях, тоді як у алгебрі вчителі намагаються уникати вивчення понять, вважаючи, що досить знати практичний матеріал [8].

Сказане дозволяє дійти невтішного висновку у тому, що проблеми освоєння математичної культури обумовлені: обчислювальною культурою, логічним мисленням, освоєнням геометричного матеріалу, формуванням математичних понять, вміннями моделювати, розвитком критичного мислення, прогалинами у математичних знаннях, нерозумінням суті математичних правил тощо.

У концепції розвитку математичної культури представлено низку завдань, спрямованих на подолання проблем у навчанні математики: модернізація змісту навчальних програм, забезпечення відсутності прогалин у базових знаннях для кожного учня, забезпечення загальнодоступних інформаційних ресурсів, підвищення якості роботи викладачів математики, підтримка лідерів математичної освіти, забезпечення обдарованих учнів умовами для розвитку та застосування високих математичних здібностей, популяризація математичних знань та математичної освіти.

Дані завдання необхідно реалізовувати в рамках державного освітнього стандарту, який встановлює вимоги до результатів освоєння учнями основної освітньої програми закладів середньої освіти: особистісним, метапредметним та предметним у галузі математики та інформатики [3].

У контексті організації самостійної роботи на уроці та поза уроком та підвищення мотивації учнів, найбільш важливими будуть наступні результати.

Особистісні:

- формування відповідального ставлення до вчення, готовності та здібності, що навчаються до саморозвитку та самоосвіти на основі мотивації до навчання та пізнання;

- формування комунікативної компетентності у спілкуванні та співпраці у процесі різних видів діяльності.

Метапредметні:

- вміння самостійно визначати цілі свого навчання, ставити та формулювати для себе нові завдання, розвивати мотиви та інтереси своєї пізнавальної діяльності;

- вміння самостійно планувати шляхи досягнення цілей, усвідомлено вибирати найефективніші способи розв'язання навчальних та пізнавальних завдань;

- уміння співвідносити свої дії з запланованими результатами, здійснювати контроль своєї діяльності;

- володіння основами самоконтролю, самооцінки, прийняття рішень та здійснення усвідомленого вибору у навчальній та пізнавальній діяльності і т.д. [2].

Аналізуючи досвід викладання курсу математики в 10-11 класах закладів середньої освіти для досягнення предметних результатів, неважко відзначити, що при охопленні великого обсягу математичного матеріалу необхідно організувати діяльність учнів з формування та закріплення вмінь та навичок. Виникає необхідність збільшення частки самостійної роботи під час класної і позакласної роботи. У зв'язку з цим перед вчителем стоять завдання організації самостійної роботи та підбору завдань для тренувальних робіт, які повинні бути диференційовані зі зростаючим ступенем складності. Під час самостійної роботи потрібна миттєва перевірка завдань, щоб учень міг розібрати свої помилки, повернутися до завдання та виправити їх.

Державний освітній стандарт основної загальної освіти включає використання інформаційно-комунікаційних технологій [7]. Під інформаційно-комунікаційними технологіями мається на увазі набір методів та способів

збирання, зберігання, обробки, подання та передачі інформації за допомогою комп'ютерних пристроїв. До них відносяться стаціонарні комп'ютери, ноутбуки, периферійні пристрої, планшети та інші з встановленим програмним забезпеченням та виходом до мережі Інтернет. На сьогоднішній день комп'ютерні пристрої доступні учням і є невід'ємною частиною життя, але незважаючи на це не в кожній сім'ї є стаціонарний комп'ютер або ноутбук, через досить високу вартість, або в багатодітній сім'ї один на всіх дітей. В останні роки відбувається тенденція використання замість стаціонарних комп'ютерів мобільних технологій планшетів і смартфонів, які не тільки не поступаються, а іноді навіть перевершують за технічними характеристиками пізніші електронні пристрої.

В даному випадку розглядається кілька проблем у освоєнні математичної культури учнями, одна з яких є – нестача у тренувальних завданнях з формування та закріплення математичних умінь та навичок, яку можна реалізувати в рамках самостійної роботи на уроці та поза уроком за допомогою мобільних додатків та сервісів, через їх інтеграцію у методи навчання. Мобільні додатки та послуги візьмуть частину алгоритмічних функцій вчителя під час перевірки великого масиву завдань, а навчання стає інтерактивним. Доцільно досліджувати дидактичні можливості застосування мобільних додатків і сервісів при вивченні курсу математики в старших класах закладів середньої освіти.

Тим не менш, розгляд математичної культури учнів як педагогічного феномена вимагає інтеграції знань різних наук: філософії, математики, культурології, психології, педагогіки та інших. Ймовірно, тому опис даного феномену на понятійному рівні викликає утруднення [1].

Формування та розвиток математичної культури можливо реалізувати у процесі навчання доведенням математичних тверджень. Сучасний систематичний шкільний курс математики, зокрема геометрії, має реальні можливості надати учням необхідні логічні знання, закласти фундамент логічної культури. Шкільний курс математики включає такі складові

математичної культури: алгоритмічну, логічну, графічну, культуру перетворень, культуру побудови креслення, обчислювальну культуру, математичну мову.

Доведення математичних тверджень – один із важливих засобів, що сприяє формуванню математичної культури, розвитку творчого та логічного мислення учнів. Термін «математичне доведення» передбачає доведення речень у межах будь-якої математичної теорії.

Необхідність підвищення ролі аргументації доведення у старших класах закладів середньої освіти об'єктивно обумовлена особливостями пізнавальної діяльності старшокласників. Старшокласники віддають перевагу навчанню, у процесі якого необхідно не просто обґрунтувати факти, а й забезпечити їхню доказовість.

Теореми з доведенням становлять ядро теорії з математики. Робота з теоремами передбачає виконання логіко-математичного аналізу, що включає: логічний аналіз (розкриття структури теореми) та математичний аналіз (математичний зміст виділених елементів структури).

За доведенням математичних тверджень учні привчаються до повноцінної аргументації, тобто не допускаються незаконні узагальнення, необґрунтовані аналогії, пред'являється вимога повноти диз'юнкції. Формується особливий стиль мислення: дотримання формально-логічної схеми міркувань, лаконічне вираження думок, чітка розчленованість ходу мислення, точність символіки [3].

Так, під час літературного огляду, була виявлена проблема відсутності чіткого термінологічного означення, наукового обґрунтування окремих положень щодо формування математичної культури. Слід зазначити, що проблема формування математичної культури не є новою. Нині триває процес переусвідомлення існуючого та пошуку нового у цій справі.

Проблеми у трактуванні поняття «математична культура учнів» пов'язані зі складністю і неоднозначністю самого поняття культури та її застосуванням у математичному аспекті. У понятті «математичної культури» спостерігається інтеграція понять наук сильної (математики) та слабкої (філософії, педагогіки,

психології, культурології, соціології та інших) гносеологічної версії. Саме подібна комбінація породжує різні теорії поняття «математична культура».

Розв'язання цієї проблеми перебуває у стадії розробки. Для повного усвідомлення сутності процесу розвитку математичної культури необхідно вирішити низку наукових завдань.

Методика розвитку математичної культури учнів та її забезпечення мають велике практичне значення щодо навчання учнів у старших класах.

Отже, на основі викладеного вище, можна зробити висновок, що математична культура як складне інтегративне динамічне утворення, рівень розвитку якої визначає вектор модернізації змісту загальної середньої освіти є невід'ємним компонентом. Проведене дослідження не вичерпує проблеми.

Список літератури

1. Виготський Л. С. Психологія. Київ : ЕКСМО-Прес, 2020. 1008 с.
2. Ізотова А. С. Проблема розвитку просторового мислення учнів 5-6 класів. *Актуальні проблеми математичної освіти у школі та вузі*. Київ : Алтайський державний педагогічний університет, 2015. С. 91–93.
3. Колчанов А. В., Душа О. В. Створення віртуальної математичної бібліотеки з використанням технології «QR-код». *Шкільні роки*. 2017. № 71. С. 14–16.
4. Лернер І. Я. Дидактичні засади методів навчання. Дніпро : Педагогіка, 2011. 186 с.
5. Ліпатнікова І. Г. Зміст математичної освіти в контексті реалізації концепції математичної освіти державного стандарту загальної освіти. *Актуальні питання викладання математики, інформатики та інформаційних технологій*. 2015. № 1. С. 5–13.
6. Петрова В. І. Використання сервісу Google Диска у створенні методичних матеріалів під час роботи з обдарованими дітьми з математики. *Вчитель створює націю*. Збірник матеріалів IV міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Харків. державний педагогічний університет, 2019. С. 400-403.
7. Підкасистий П. І. Самостійна пізнавальна діяльність школярів у навчанні. Вінниця : Педагогіка, 2010. 240 с.
8. Старостіна А. Є., Винокурова С. З. Формування математичних понять у шкільному курсі математики (на прикладі вивчення теми «Квадратні рівняння»). *Навчання та виховання: методика та практика 2016/2017 навчального року*. Київ : Товариство з обмеженою відповідальністю «Центр розвитку наукового співробітництва», 2017. С. 99–103.
9. Чиріна О. В. Особливості розвитку логічного мислення учнів 5-6 класів. *Науково-методичний журнал «Концепт»*. 2015. Т. 10. С. 66–70.