

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку вищої школи в Україні характеризується істотними змінами змісту навчання і виховання фахівців. Суспільство наразі вимагає від освіти формування самостійної, відповідальної особистості, здатної до вирішення педагогічних і соціальних проблем відповідно до норм нової освітньої парадигми; особистості, здатної максимально повно розкритися в житті, привносячи в нього творчість та індивідуальність. Соціальні очікування нашої держави — це поява вчителя, який здатний творчо вирішувати складні професійні завдання та володіє високою професійною культурою.

Аналіз попередніх досліджень. До проблеми формування професійної культури вчителя математики звертались багато провідних учених. Основні аспекти цієї проблеми досліджено в працях П. Александрова, О. Астряба, Ю. Бабанського, Г. Бевза, Б. Гнеденка, Б. Ерднієва, А. Колмогорова, Л. Кудрявцева, О. Леонтьєва, Д. Райкова, З. Слепкань, М. Шкіля, Н. Шунди та багатьох інших.

Психолого-педагогічні аспекти вирішення проблеми формування професійної культури вчителя (зокрема, і вчителя математики) розглянуто в роботах А. Алексюка, Б. Ананьєва, П. Анохіна, Г. Атанова, Ю. Бабанського, В. Беспалька, Л. Виготського, П. Гальперіна, Л. Занкова, Г. Костюка, О. Леонтьєва, М. Махмутова, Ю. Машбиця, С. Рубінштейна, Н. Талізінної та багатьох інших.

Проблемі формування математичної культури присвячено численні підручники, посібники, задачники, адресовані як майбутнім, так і працюючим учителям математики. Серед них особливе місце посідають книги авторів, які є професійними математиками, що активно досліджують суто математичні проблеми, зокрема, серед цих підручників та посібників є книги П. Александрова, Б. Гнеденка, М. Давидова, А. Колмогорова, Л. Кудрявцева, М. Лузіна, Г. Михаліна, І. Натансона, Д. Райкова, Г. Фіхтенгольца, М. Шкіля та багатьох інших.

Мета статті — здійснити аналіз понять «культура», «професійна культура», «математична культура»; виділити основні компоненти, що визначають зміст поняття «математична культура»; визначити можливі форми, методи та технології формування математичної культури студентів — майбутніх учителів математики протягом їх навчання у ВНЗ.

Виклад основного матеріалу. Культура (від лат. cultura — виховання, освіта, розвиток) — це сукупність практичних, матеріальних і духовних надбань суспільства, які відображають досягнутий рівень розвитку суспільства і людини. У вужчому розумінні культура — це сфера духовного життя суспільства, що охоплює системи виховання, освіти, творчості, а також установи й організації, що забезпечують функціонування цих систем [2, с. 182].

Професійна культура вчителя математики передбачає допитливість і працьовитість, творчий підхід до справи, вміння постійно вчитися, підвищувати свою кваліфікацію, орієнтуватися у величезному потоці інформації, яка стосується і сфери його професійної діяльності.

Г. Михалін визначив основні компоненти професійної культури вчителя математики (математичну, методичну, педагогічну, психологічну, інформаційну, мовну, моральну, естетичну, фізичну та правову складові) та зауважив, що професійна культура цілком визначається рівнем освіченості і вихованості людини та рівнем володіння галуззю діяльності вчителя математики [6, с. 15].

Для вчителів математики важливим компонентом професійної культури є математична культура.

Термін «математична культура» з'явився в 20-30-ті роки XX століття. Пізніше деякі автори

почали розглядати математичну культуру як систему знань і умінь. У 40-50-ті роки XX століття проблема формування математичної культури розглядалася у світлі появи робіт з теорії поетапного формування розумових дій.

В. Єжова характеризує математичну культуру майбутніх учителів математики як цілісне утворення особистості, що характеризується високим рівнем оволодіння ними математичними знаннями та вміннями, сформованим ціннісним ставленням до одержуваних знань, розвинутою здатністю до рефлексії своєї педагогічної діяльності, володінням спеціальним способом наближеного опису деякої проблеми, що дозволяє при її аналізі застосовувати формально-логічний апарат математики, і технологією навчання цьому способу на різних рівнях освіти [3, с. 6-7].

Розглядаючи формування математичної культури в умовах фахової підготовки студентів, Т. Захарова розкриває зміст цього поняття наступним чином: «Математична культура є складною, генетично і соціально детермінованою системою, невід’ємною від загальнолюдської культури, інтеграційним особистісним утворенням кваліфікованого фахівця і характеризується наявністю у нього достатнього запасу математичних знань, переконань, навичок і норм діяльності, поведінки в сукупності» [4, с. 15].

У нашому дослідженні під терміном «математична культура» майбутніх учителів математики ми будемо розуміти *властивість особистості, яка полягає у поєднанні математичної компетентності, математичного мислення та математичної мови майбутнього фахівця своєї справи.*

Г. Михалін зазначає, що математичну культуру вчителя математики визначають його знання та вміння [6, с. 18-19].

Знання: основних фактів з фахових математичних дисциплін; загальних методів розв’язування математичних задач, включаючи і методи доведення тверджень; сутності математичного моделювання і методів побудови математичних моделей; прикладів важливих застосувань математики у різних галузях науки, техніки і життя; найяскравіших фактів з історії математики; шкільного курсу математики та його особливостей у різних типах середніх навчальних закладів; логічних прогалин шкільного курсу математики, причин їх виникнення та можливі засоби їх усунення; основних математичних видань (підручники, посібники, монографії, журнали тощо), пов’язаних з професійною діяльністю вчителя математики.

Уміння: використовувати знання з фахових математичних дисциплін у своїй роботі в школі; розв’язувати математичні задачі, зокрема, і доводити твердження різного рівня складності, демонструючи зв’язок логічного мислення, обґрунтованості кожного кроку міркувань, гнучкість думки, творчий підхід, широкий математичний кругозір, математичну інтуїцію, яскравість уявлень; розвивати прикладну спрямованість математики; використовувати практично значущі задачі для підвищення рівня мотивації вивчення математики; використовувати факти з історії математики для підвищення інтересу учнів до математики; використовувати різні підходи та різні методи введення найважливіших понять і різні методи доведення тверджень; систематично працювати над математичною літературою і навчати цього своїх учнів, виховуючи критичність мислення, вміння виявляти помилки і неповноту міркувань, будувати контрприклад; розвивати нахили учнів до творчої діяльності.

Математична культура, на нашу думку, включає такі складові:

- 1) математичну компетентність;
- 2) математичне мислення;
- 3) математичну мову.

Під *математичною компетентністю* розуміють «уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст та метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень» [7, с. 5].

Математична компетентність включає: уміння поєднувати теоретичні знання з практичною підготовленістю та здатність майбутнього фахівця здійснювати всі види професійної діяльності згідно з освітніми стандартами напряму і спеціальності; комунікативну

готовність; володіння математичними методами дослідження та уміння здійснювати навчально-дослідницьку діяльність; уміння орієнтуватися в нестандартних умовах і ситуаціях; уміння аналізувати проблеми, розробляти план дій, бути готовим до його реалізації та відповідальності за виконання; уміння користуватися комп'ютерною технікою та іншими засобами зв'язку та інформації, володіння сучасними математичними пакетами; застосування різноманітних форм, методів та технологій навчання, спрямованих на підвищення математичної культури фахівця; прагнення до постійного особистісного і професійного вдосконалення; свідоме, позитивне ставлення до своєї професії; знання психології та етики спілкування.

Математичне мислення — це складний процес, в результаті якого у майбутніх учителів математики формуються стратегії, ідеї, думки щодо розв'язання тієї чи іншої задачі, проблемної ситуації. Під час такого процесу студенти оволодівають навичками мислення високого рівня, а саме вони вчаться: аналізувати, синтезувати, оцінювати, узагальнювати, класифікувати, порівнювати та інше.

Грунтуючись на дослідженнях учених, можна виділити такі *компоненти математичного мислення*: глибина мислення як здатність проникнення в сутність завдання; гнучкість мислення як здатність виходити за межі стандартного способу дії; узагальненість мислення як здатність використовувати узагальнення як ефективний прийом розв'язування задач; раціональність мислення як здатність знаходити економічне розв'язання задачі; просторова уява як уміння активно користуватися в процесі розв'язування задачі просторовими образами, схемами, символами; логічне мислення як здібність до встановлення послідовності взаємозв'язаних етапів розв'язування задачі.

Проаналізувавши літературні джерела, можна зауважити, що термін «*математична мова*» вживається для позначення всіх основних засобів, за допомогою яких в усній та письмовій формі виражається математична думка.

У поняття «математична мова» майбутніх учителів математики ми включаємо:

- уміле володіння науковими термінами (мовою знаків та символів);
- уміння стисло та доступно викладати навчальний матеріал;
- уміння математично правильно виражати свої думки;
- уміння математично правильно обґрунтовувати кроки розв'язування задач.

Для формування математичної культури майбутніх учителів математики у навчальному процесі слід використовувати різноманітні форми, методи та технології навчання. Нараховується їх чимало і всі вони мають різнопланові можливості.

Розглянемо, яким чином можна формувати математичну культуру студентів протягом їх навчання у ВНЗ.

1. Навчальні заняття:

— лекції — основний вид навчальних занять, призначених для викладення теоретичного матеріалу. Доцільно під час лекцій робити логічні наголоси на головних фактах, включати повідомлення історичних довідок та цікавих фактів, що стосуються безпосередньо теми вивчення. До змісту навчання мають входити не тільки система теоретичних понять, на основі якої формується структура навчальної дисципліни, але й методологічні принципи одержання (відкриття) нових знань, способи навчально-пізнавальних дій, теоретичні методи пізнання та мислення, які належать до загальнонаукових [1];

— практичні заняття. Оскільки теоретичною основою конструювання системи задач має бути принцип розвивальної наступності, тому слід звернути увагу на підбір задач. Доцільно до практичних занять включати не лише типові задачі, які розв'язуються згідно з готовими алгоритмами та методами розв'язання, а й задачі дослідницького змісту, які є новими, нестандартними в очах студента. Такі задачі формують і розвивають творчі здібності та математичне мислення, виступають джерелом розумової активності, сприяють формуванню навчально-дослідницької діяльності.

Поєднання розв'язування та складання студентами математичних задач у єдиний навчально-пізнавальний процес дозволяє не тільки глибоко вивчати структурні елементи та принцип визначеності задачі, але й оволодівати прийомами узагальнення і конкретизації,

аналогії, побудови обернених тверджень та контрприкладів, сприяти формуванню пізнавального інтересу, розвитку досвіду самостійної професійної діяльності;

- комп'ютерний практикум передбачає проведення навчальних занять з використанням персональних комп'ютерів. Під час таких занять студенти не лише вчаться користуватися комп'ютерною технікою, але й оволодівають сучасними математичними пакетами (Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad, MyTest, електронних таблиць тощо). Комп'ютерний практикум дозволяє швидше й ефективніше обґрунтовувати правильність розв'язування задач, висувати та перевіряти правильність гіпотез, аналізувати раціональність (ефективність) розв'язування задач певним методом, будувати графіки рівнянь, нерівностей та їх систем за допомогою комп'ютера і здійснювати їх дослідження;

- консультації — важлива форма навчальних занять, оскільки тут студенти мають змогу отримати відповідь на всі запитання, які їх цікавлять. Це в свою чергу сприяє міцності знань з математики.

Для формування математичної культури під час проведення навчальних занять слід використовувати такі методи навчання як: пояснювально-ілюстративний (використовується під час введення математичних понять, вивчаючи аксіоми, теореми і способи розв'язування різних класів задач); репродуктивний (використовується для закріплення на занятті нового матеріалу, перевірки домашнього завдання; студенти відтворюють розв'язання задач за зразком даним викладачем); проблемний виклад як метод навчання математики полягає в тому, що, пояснюючи навчальний матеріал, викладач сам висуває проблеми і, звичайно, як правило, сам їх розв'язує. Частково-пошуковий метод (його інколи називають евристичною бесідою) полягає в тому, що викладач заздалегідь готує систему запитань, відповідаючи на які студенти самостійно формулюють означення поняття, «відкривають» доведення теореми, знаходять спосіб розв'язування задачі. Дослідницький метод (зокрема, метод проектів) передбачає самостійний пошук розв'язання пізнавальної задачі [8, с. 35].

З метою формування математичної культури, пізнавальної активності, мотивації вивчення математики під час проведення навчальних занять можна використовувати такі технології навчання, як інтерактивні (рольові та імітаційні ігри, навчання у дискусії, кейс-метод, технологія «акваріум»), проектні (дослідницькі, творчі, ігрові, інформаційні, практико-орієнтовані навчальні проекти), інформаційно-комунікаційні технології (дистанційне навчання, використання інтерактивних дошок в процесі навчання, мультимедійні підручники, електронні посібники, розроблені практичні заняття, розміщені на сайтах, тобто так звані електронні навчально-методичні комплекси (ЕНМК)). Нами розроблена частина електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК) з розділу «Диференціальне числення функції однієї змінної» для студентів першого курсу ОКР «бакалавр» з елементами завдань дослідницького спрямування (рис. 1) [5].

За допомогою електронного навчально-методичного комплексу кожен студент має нагоду самостійно вивчати матеріал, удосконалювати та розширювати свої знання з теми, перевіряти рівень засвоєння знань.

2. *Самостійна робота.* Розрізняють самостійні роботи, які проводяться під час навчального процесу з наступним самооцінюванням, взаємоконтролем або контролем з боку викладача і поза навчальним процесом, в ході виконання яких студенти вчаться систематизувати, аналізувати, узагальнювати, виділяти головне; працювати з навчальною і науково-популярною літературою, з різними бібліографічними вказівниками, каталогами, бібліографічною періодикою.

3. *Виконання індивідуальних завдань.* З метою активізації творчості, розвитку математичного мислення, навиків роботи з різними математичними пакетами слід пропонувати студентам — майбутнім учителям математики: індивідуальні теоретико-практичні навчально-дослідницькі завдання у вигляді написання математичних творів; різного роду навчальні проекти. Для того, щоб підвищити творчу самостійність студентів потрібно ускладнювати вимоги й завдання, створювати умови для саморозвитку та самовдосконалення.

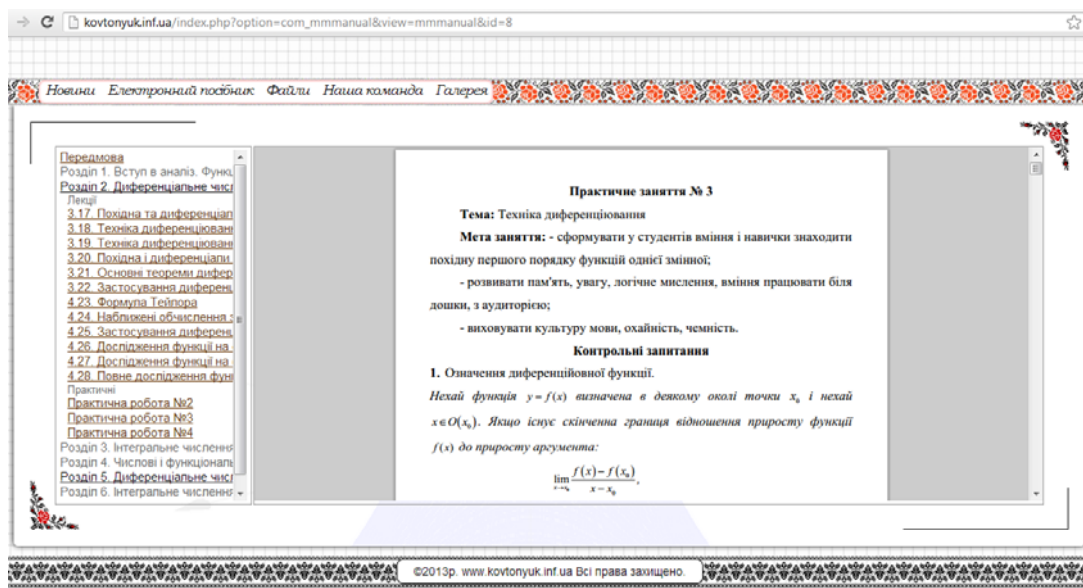


Рис. 1. ЕНМК з розділу «Диференціальне числення функції однієї змінної»

4. *Практична підготовка.* У процесі такої підготовки значним чином формується математична культура студентів, а саме формується математичне мислення та мова, навички здійснювати навчально-дослідницьку діяльність, пізнавальна активність, формуються навички мислення високого рівня (аналіз, синтез, оцінювання).

5. *Контрольні заходи* можна здійснювати у формі усного, письмового, фронтального та індивідуального опитування. Серед нестандартних форм підсумкового оцінювання знань студентів можна відмітити наступні: колоквиум у вигляді брейн-рингу з елементами дослідницької діяльності, колоквиум у вигляді КВК, оцінювання знань у режимі он-лайн (дистанційний контроль знань) та інші.

Висновки. Отже, здійснено аналіз понять «культура», «професійна культура», «математична культура»; виділено основні компоненти, що визначають зміст поняття «математична культура»; визначено можливі форми, методи та технології формування математичної культури студентів — майбутніх учителів математики протягом їх навчання у вищому навчальному закладі.

Література:

1. Бачевська І. В. Особливості формування математичної компетентності студентів гуманітарно-педагогічного коледжу у процесі вивчення математики / І.В. Бачевська. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/vchdpu/ped/2011.../Bachev.pdf
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. — К.: Либідь, 1997. — 376 с.
3. Ежова В. С. Формирование математической культуры будущих учителей математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Валентина Сергеевна Ежова. — Шуя, 2011. — 24 с.
4. Захарова Т. Г. Формирование математической культуры в условиях профессиональной подготовки студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Татьяна Григорьевна Захарова. — Саратов, 2005. — 173 с.
5. Ковтонюк М. М. Електронний навчально-методичний комплекс з математичного аналізу [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://kovtonyuk.inf.ua>.
6. Михалін Г. О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу / Г.О. Михалін. — Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2003. — 320 с.
7. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти // Математика в школі. — 2005. — №5. — С. 5.
8. Слескань З. І. Методика навчання математики: Підручник. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2006. — 582 с: іл.

В роботі здійснено аналіз понять «культура», «професійна культура», «математична культура»; виділено основні компоненти, що визначають зміст поняття «математична культура»; визначено можливі форми, методи

та технології формування математичної культури майбутніх учителів математики протягом їх навчання у ВНЗ.

Ключові слова: культура, професійна культура, математична культура майбутніх учителів математики.

В данной работе проведен анализ понятий «культура», «профессиональная культура», «математическая культура»; выделены основные компоненты, определяющие содержание понятия «математическая культура», определены возможные формы, методы и технологии формирования математической культуры будущих учителей математики в течение их обучения в вузе.

Ключевые слова: культура, профессиональная культура, математическая культура будущих учителей математики.

This paper analyzes the concepts of «culture», «professional culture», «mathematical culture»; identified key components that define the concept of «mathematical culture»; defined possible forms, methods and technologies of mathematical culture of future mathematics teachers during their training in universities.

Keywords: culture, professional culture, mathematical culture of the future teachers of mathematics.

УДК 378.125

В.І. Ключко, А.А. Коломієць, К.І. Коцюбівська
м. Вінниця, Україна

НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА СТУДЕНТІВ ЯК ЗАСІБ ОПАНУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИМИ ЗНАННЯМИ

Постановка проблеми. Зміст фундаментальної підготовки студентів передбачає вивчення теоретичних основ спеціальності згідно з вимогами до рівня теоретичної підготовки сучасних фахівців відповідного профілю і базується на новітніх досягненнях науки [3].

В якості вимог, що відображають фундаментальність університетської підготовки фахівця, необхідні вимоги предметного та методологічного характеру. Важливою парадигмою сучасної вищої освіти стала її фундаменталізація. При цьому йдеться про декілька складових. По-перше, про нову якість освіти і перехід від інформативного типу (що формує конкретні і тому обмежені знання) і традиційної «знаннєвої» форми навчання до оволодіння «знаннями-інструментами» та формування на їх основі глибокого цілісного сприйняття процесів, що вивчаються, здібностей системного мислення і оновлення системи знань, перекваліфікації. Це, у свою чергу, сприяє формуванню творчого потенціалу особистості студента — майбутнього фахівця — та зумовлює його майбутнє.

Аналіз попередніх досліджень. Питанню фундаменталізації освіти присвячені роботи таких науковців як В. Андрущенко, О. Бондаренко, С. Гончаренко, В. Нестеренко, В. Стешенко та інших. Проблеми реалізації дослідницьких ідей у навчанні математики розглядали такі математики і методисти, як М. Бурда, О. Скафа, З. Слєпкань та інші. Сутність дослідницького підходу з використанням ІКТ, зокрема під час вивчення математики висвітлювали М. Жалдак, Ю. Горошко, С. Раков та інші. Ними досліджувалися різні аспекти пошуково-дослідницької діяльності студентів, проте організації цього виду діяльності з акцентом на опанування фундаментальними знаннями достатньої уваги не приділялося.

Метою статті є розкрити один із підходів до опанування студентами фундаментальними знаннями через навчально-дослідницьку роботу студентів.

Виклад основного матеріалу. Фундаменталізація освіти ґрунтується на розширенні фундаментальних наукових досліджень, що ведуться саме в університетах. Освітній процес в університеті будується на основі органічної єдності наукової і навчальної діяльності, і студент активно залучається до творчого процесу наукового пізнання як його діяльний учасник.

Спостерігається перехід від вузької глибокої спрямованості і фактичної спеціалізації в рамках навчальної спеціальності до ґрунтового освоєння всього проблемного поля спеціальності.