

ДИДАКТИКА ТА МЕТОДИКА

УДК 51(072)

Валентина Бевз, Тетяна Годованюк

**ПЕДАГОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ПОБУДОВІ КУРСУ «МЕТОДИКА
НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ»**

У статті розкривається необхідність оновлення змісту навчання методики математики. Висвітлюються окремі педагогічні інновації, що доцільно врахувати у навчанні методики математики майбутніх учителів. Показано необхідність врахування зв'язків методики навчання математики з методологією математики. Розглянуто особливості використання програмного забезпечення і впровадження наскрізних ліній ключових компетентностей.

Ключові слова: методика навчання математики, педагогічні інновації, оновлення змісту, наскрізні лінії, програмне забезпечення, методологія математики.

В статье раскрывается необходимость обновления содержания обучения методике математики. Освещаются отдельные педагогические инновации, которые целесообразно включить в обучение будущих учителей. Показана необходимость учета связей методики обучения математике с методологией математики. Рассмотрены особенности использования программного обеспечения и внедрения сквозных линий ключевых компетентностей.

Ключевые слова: Методика обучения математике, педагогические инновации, обновление содержания, сквозные линии ключевых компетентностей, программное обеспечение, методология математики.

The article is devoted to the problem of constructing the course «Methodology of Mathematical Education» for students of pedagogical universities. The need to update the content of the teaching methodology of mathematics is revealed. Some pedagogical innovations that are appropriate to take into account the teaching methods of mathematics for future teachers are highlighted. The expediency of the division of the «Methodology of Mathematics Training» course for bachelors into 6 content modules is revealed. The need to take into account the tricks of mathematics teaching methodology with the methodology of mathematics is shown. The peculiarities of the software use for the presentation of educational material, organization of distance learning and the implementation of operational control are considered. In defining the content of teaching the methodology of mathematics in the pedagogical university should

take into account the changes taking place in school, in particular the introduction of cross-cutting lines of key competencies.

Key words: *Methodology of teaching mathematics, pedagogical innovations, updating of content, cross-cutting lines, software, methodology of mathematics.*

Важливим фактором розвитку суспільства та його громадян була і є освіта. У новому законі «Про освіту» зазначається, що метою освіти є всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей і необхідних для успішної самореалізації компетентностей, виховання відповідальних громадян, які здатні до свідомого суспільного вибору та спрямування своєї діяльності на користь іншим людям і суспільству, збагачення на цій основі інтелектуального, економічного, творчого, культурного потенціалу Українського народу, підвищення освітнього рівня громадян задля забезпечення сталого розвитку України та її європейського вибору.

У системі вищої освіти одне з центральних місць відводиться педагогічній освіті. Її фахівці реалізують державну політику стосовно навчання і виховання підростаючого покоління, забезпечують функціонування інших освітянських ланок, здійснюють наступність і неперервність навчання. Така різноманітна і багатогранна діяльність педагогічних працівників покладає високі вимоги на їх підготовку. Фахівець у галузі освіти має глибоко усвідомлювати місце і роль змін, що відбуваються у науковому і культурному просторі, поєднувати глибокі фундаментальні теоретичні знання з практичною підготовкою, вільно орієнтуватися в соціальних, природних і освітніх процесах, розуміти особливості розвитку культури, оволодівати науковими надбаннями.

Сьогодні сучасний учитель математики повинен мати високий рівень інтелекту, компетентно й оригінально мислити, генералізувати існуючі та продукувати власні ідеї, знаходити способи розв'язання проблем та шляхи здійснення прогресивних перетворень, проявляти ініціативність і творчість. Для дотримання зазначених вище вимог і підготовки високоосвіченого і конкурентноздатного вчителя необхідно суттєво змінити форми і методи навчання у педагогічному університеті.

Освіта, як одна з найважливіших складових суспільства, з одного боку, залежить від процесів, що відбуваються в ньому, повинна швидко реагувати та відповідати стану науково-технічного прогресу, тенденціям розвитку економічної сфери країни, з іншого, безумовно, – впливає на всі процеси і сторони життя, оскільки готує фахівців, розвиває особистість, формує певні життєві погляди. Тому особливої уваги заслуговує сучасний стан, проблеми впровадження та перспективи інновацій в освіту. Повною мірою це стосується і курсу «Методика навчання математики».

В історії розвитку системи освіти та педагогічної науки проблема побудови та реалізації навчальної дисципліни «Методика навчання математики» неодноразово набувала актуальності та широкого обговорення.

Фахова підготовка майбутніх учителів математики у різні була предметом дослідження провідних науковців і методистів: О. Астряба, Г. Бевза, М. Бурди, Н. Вірченко, О. Дубінчук, П. Ерднієва, М. Жалдака, Ю. Колягіна, К. Лебединцева, Г. Луканкіна, Д. Маєргойза, М. Метельського, Г. Михаліна, О. Мордкович, В. Моторіної, І. Новик, М. Потоцького, В. Сластьоніна, З. Слєпкань, А. Столяра, Н. Тарасенкової, І. Тесленка, Р. Черкасова, В. Швеця, І. Шиманського, М. Шкіля, Н. Шунди та інших.

Останнім часом окремі та загальні питання осучаснення та удосконалення методики навчання математики у вищій та середній школі досліджують І. Акуленко, В. Ачкан, М. Бурда, М. Жалдак, І. Лов'янова, О. Матяш, Г. Михалін, М. Працьовитий, С. Раков, Ю. Рамський, С. Скворцова, Н. Тарасенкова, В. Швець, О. Шкільний та інші.

У підготовці майбутніх учителів значна увага приділяється теорії та практиці педагогічних інновацій. Різні аспекти інноваційної діяльності суб'єктів навчання під час професійної освіти розглядають М. Артюшина, В. Ачкан, Л. Буркова, Н. Василенко, Л. Ващенко, І. Гавриш, Л. Даниленко, Т. Демиденко, Н. Клокар, О. Козлова, В. Олексенко, О. Попова, С. Сисоєва, Ю. Триус, В. Химинець, О. Шапран та інші.

Заслужують на увагу роботи, що стосуються висвітлення основних тенденцій та напрямів інноваційного педагогічного досвіду математичної освіти країн Європейського союзу. У цьому контексті цікавою є стаття В. Ачкана [1], в якій зазначається, що реформування та глобалізація системи освіти, прагнення України інтегруватися у європейське співтовариство, спонукає до ретельного вивчення європейських підходів до оновлення освіти, пошуку оптимальних прикладів, що можуть сприяти покращенню вітчизняної шкільної математичної освіти, її орієнтації на підготовку випускника конкурентоздатного у сучасному швидкозмінному світі. Важливо орієнтувати педагогів на ознайомлення, врахування, апробацію, дослідження ефективності та впровадження інноваційного педагогічного досвіду як українських, так і закордонних науковців та вчителів-новаторів. Серед інновацій, започаткованих у країнах Європейського союз, для системи математичної освіти в Україні найбільш актуальними є такі: діяльність інноваційних навчальних закладів; посилення інтеграційних процесів; створення та поширення інновацій на основі інформаційно-комунікаційних технологій; використання методів та форм інноваційного навчання; посилення уваги до рефлексії учнів; діяльність спеціальних центрів інновацій у математичній освіті та реалізація міждержавних проєктів, спрямованих на розробку і впровадження інновацій.

Мета статті – розкрити необхідність оновлення змісту і структури

курсу «Методика навчання математики» в педагогічних університетах і висвітлити окремі педагогічні інновації, що доцільно врахувати у навчанні методики математики майбутніх учителів.

Навчальний предмет «Методика навчання математики» є невід'ємною складовою підготовки майбутніх учителів математики. У Навчальному плані (основному нормативному документі, що визначає організацію освітнього процесу підготовки майбутнього вчителя математики) методика навчання математики віднесена до обов'язкових дисциплін (цикл професійної підготовки). За сучасними нормативними документами учитель математики, що отримав педагогічну освіту на рівні «бакалавр» має право викладати математику у всіх класах загальноосвітньої школи, крім профільних. Саме тому вже для бакалаврів доцільно структурувати курс «Методика навчання математики» так, щоб він містив 6 модулів:

Модуль 1. Загальна методика навчання математики.

Модуль 2. Методика навчання математики в 5–6 класах.

Модуль 3. Методика навчання алгебри.

Модуль 4. Методика навчання геометрії.

Модуль 5. Методика навчання алгебри і початків аналізу.

Модуль 6. Методика навчання стереометрії.

Під час побудови курсу «Методики навчання математики» завжди враховувалися міжпредметні зв'язки. Методика навчання математики тісно пов'язана з математичними дисциплінами, дидактикою, психологією, логікою, фізіологією, філософією, педагогічним досвідом учителів. Для ефективної підготовки сучасних учителів математики слід також враховувати зв'язки методики математики з методологією математики. Сучасний розвиток суспільства характеризується швидким збільшенням кількості нової інформації, які мають опанувати майбутні вчителі. Як зазначає Н. Кугай у монографії [4], виникає потреба у пошуку внутрішніх прихованих резервів змісту математичної освіти. На перший план постає завдання цілеспрямованої підготовки студентів до самостійного розвитку набутих у процесі навчання математичних знань і досвіду їх використання. Підготовка учнів і студентів до самоосвіти вимагає опанування ними під час навчання знань про особливості математичного пізнання – методологічних знань.

Формувати методологічні знання і вміння майбутнього вчителя математики доцільно під час вивчення кожного модуля і кожної теми курсу. З цією метою доцільно пропонувати студентам такі запитання:

1. Які фундаментальні математичні поняття розглядаються у даній темі? Які терміни для цих понять використовуються? Якими символами вони позначаються? Чи дається означення цьому поняттю у ШКМ? У курсі вищої математики? Якщо тільки у курсі вищої математики, то під час вивчення якої саме навчальної дисципліни?

2. Чи доводяться фундаментальні факти (теореми, властивості,

закони) цієї теми? Якщо ні, то за допомогою яких міркувань вони обґрунтовуються? Під час вивчення яких навчальних дисциплін математичного циклу (у ВНЗ) ці факти доводяться? Яким методом?

Для знаходження відповіді на ці питання на заняттях з методики навчання математики варто застосовувати технології ситуативного моделювання, за яких студент – майбутній учитель математики – не тільки засвоює, розширює і поглиблює свої знання, а й одночасно виступає в ролі вчителя.

У Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти наголошується на необхідності приведення змісту підготовки педагогічних і науково-педагогічних працівників до вимог інформаційного суспільства та змін, що відбуваються у соціально-економічній, духовній та гуманітарній сфері, у різного рівня навчальних закладах. У цьому контексті однією з необхідних інновацій є включення у курс «Методики навчання математики» відомостей про значення інформаційної культури в професійній освіті людини, вплив засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на науково-технічний і соціально-економічний розвиток суспільства. Майбутніх учителів потрібно не лише ознайомити з існуючими програмними засобами навчання а й створити умови для набуття студентами досвіду використання ІКТ. Про це підкреслюється у Концепції нової української школи: «Запровадження ІКТ в освітній галузі має перейти від одноразових проєктів у системний процес, який охоплює всі види діяльності. ІКТ суттєво розширяють можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, таким чином формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності» [6].

В умовах сучасного інформаційного суспільства інформаційно-комунікаційна компетентність педагога, його здатність вирішувати професійні педагогічні завдання з залученням інформаційних та комунікаційних технологій, стає важливою складовою його професіоналізму. Сьогодні практикуючі учителі активно використовують програмне забезпечення для унаочнення навчального матеріалу. Найбільш поширеними для створення презентацій є такі сервіси:

- *Power Point* для створення розгалужених презентацій, в яких передбачена можливість використання гіперпосилань.
- *Sway* для організації дистанційної освіти, онлайн створення та обговорення презентацій.
- *PowToon* для створення анімованої презентації.
- *Google Презентації* для групової роботи над однією презентацією, для створення електронних підручників, задачників чи інтегрованих посібників.

Для інтенсифікації навчального процесу та індивідуалізації навчання сучасні вчителі математики часто здійснюють відеозаписи, які використовують для дистанційного навчання або безпосередньо на уроці.

Зручним інструментом для цього є, наприклад, програма *Camtasia Studio*.

За допомогою ІКТ-технологій можна не лише здійснювати візуалізацію навчального матеріалу, а й здійснювати ефективний та швидкий зворотний зв'язок під час різного виду діяльності вчителя та учнів. З цією метою вчителі математики можуть використовувати багато різних сервісів. Найпростішими у використанні є *Kahoot*, *Quizizz*, *Quizalize*, *Triventy*, *Plickers*. За наявності в учнів класу планшета або ж смартфона, перші чотири сервіси можна використовувати на уроці. В інших випадках – краще запланувати роботу з ними вдома або ж в комп'ютерному класі. Інакший принцип дії має сервіс *Plickers*. Для того, щоб використовувати цей сервіс в навчальній роботі досить, щоб тільки у вчителя був смартфон з підключенням до Інтернету. В основі роботи програми покладена технологія зчитування QR-кодів на особистих картках студентів. Переваги *Plickers*: проста технологія використання; необхідність лише одного смартфона (у викладача), студенти працюють з особистими картками; студенти не користуються власними гаджетами, що часто відволікає їх від навчального процесу; швидкість опитування.

Використання даного середовища забезпечує мінімальні затрати часу, всі студенти перебувають в однакових умовах, результати тестування видно відразу, що дає можливість в разі необхідності зробити аналіз відповідей, опрацювати ті питання, у відповідях на які студентами найбільше допущено помилок.

Інновацією в організації та проведенні занять з методики навчання математики є впровадження елементів дистанційного навчання. Серед основних переваг дистанційного навчання варто зазначити:

- можливість навчатися в зручній для студента час;
- можливість навчання в своєму темпі;
- можливість навчатися в будь-якому місці;
- доступність всіх навчальних матеріалів.

У системі дистанційної освіти сьогодні широко використовується платформа Moodle – модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище. Це програмний комплекс для створення і проведення курсів дистанційного навчання. Однією з найбільших переваг Moodle є широкі можливості для комунікації. Система підтримує обмін файлами будь-яких форматів – як між викладачем і студентом, так і між самими студентами.

Реалізація дистанційного навчання передбачає створення та розміщення електронного навчально-методичного комплексу дисципліни (ЕНМКД) в системі дистанційного навчання університету. Структура, зміст та наповнення документів, представлених в ЕНМКД, визначаються Положенням про навчально-методичний комплекс дисципліни, затвердженого наказом ректора (директора) навчального закладу.

Враховуючи специфіку підготовки майбутніх учителів математики, нами розроблено та розміщено на платформі Moodle навчально-методичний

курс з методики навчання математики, структура якого передбачає наявність таких складових: передмова, робоча програма з курсу «Методика навчання математики», навчальні модулі, індивідуальні науково-дослідницькі завдання, тестовий контроль, підсумковий контроль, презентації.

Наступна інновація стосується змісту навчання. Визначаючи зміст навчання методики математики в педагогічному університеті слід враховувати зміни, що на практиці відбуваються у навчальних закладах різного рівня. Сьогодні ці зміни найбільш помітні в основній школі. В оновлених програмах з математики [5] з метою формування в учнів здатності застосовувати знання й уміння у реальних життєвих ситуаціях виокремлено 4 наскрізних лінії ключових компетентностей:

«Екологічна безпека й сталий розвиток» – націлена на формування в учнів соціальної активності, відповідальності та екологічної свідомості, готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля і розвитку суспільства, усвідомлення важливості сталого розвитку для майбутніх поколінь.

«Громадянська відповідальність» – спрямована на формування відповідального члена громади і суспільства, що розуміє принципи і механізми функціонування суспільства, розвиває в учнів готовність до співпраці, толерантність щодо різноманітних способів діяльності і думок.

«Здоров'я і безпека» – спрямована на становлення учня як емоційно стійкого члена суспільства, здатного вести здоровий спосіб життя і формувати навколо себе безпечне життєве середовище.

«Підприємливість і фінансова грамотність» – націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння учнями практичних аспектів фінансових питань (здійснення заощаджень, інвестування, запозичення, страхування, кредитування тощо).

Наскрізні лінії є соціально значимими надпредметними темами, які допомагають формуванню в учнів уявлень про суспільство в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання у різних ситуаціях. Ці лінії є засобом інтеграції ключових і загальнопредметних компетентностей, навчальних предметів та предметних циклів, а тому їх необхідно враховувати при формуванні шкільного середовища. Шкільні підручники з математики вже кілька років поспіль включають питання, що стосуються ціннісних орієнтацій учнів. Детальний аналіз цього питання здійснений Д. Васильєвою у роботі [2]. Безумовно студенти мають бути ознайомлені з шляхами формування ціннісних орієнтацій підростаючого покоління і реалізації відповідних наскрізних ліній ключових компетентностей в процесі навчання математики.

Існує кілька способів ознайомлення студентів з реалізацією наскрізних ліній ключових компетентностей:

- Самостійне опрацювання пояснювальної записки до програми з подальшим її обговоренням на спеціальному семінарському занятті;
- Організація групової проектної роботи з подальшим захистом проектних робіт у вигляді загально факультетської конференції;
- Розгляд окремих питань, що стосуються наскрізних ліній, на окремих семінарських і лекційних заняттях до відповідних навчальних тем.

Розглянемо детальніше, як в процесі навчання методики математики майбутні вчителі можуть набути досвіду впровадження наскрізної лінії «Здоров'я і безпека».

Одним із інноваційних методів навчання, який набуває особливого поширення у загальноосвітніх і вищих закладах освіти та сприяє якісній підготовці майбутніх учителів математики до впровадження наскрізної лінії «Здоров'я і безпека» в шкільному курсі математики є метод проектів. Підготовка студентів до організації проектної діяльності при вивченні дисципліни «Методика навчання математики» може здійснюватися як під час аудиторної роботи, так і під час позааудиторної роботи. Більш детально про це можна дізнатися у статті [3], в якій висвітлюється актуальність підготовки майбутніх учителів математики до забезпечення валеологічного супроводу з використанням проектної діяльності. Автор пропонує на лекційних заняттях із загальної методики ознайомити студентів зі змістом таких понять, як «проектна діяльність», «метод проектів», типологією проектів, вимогами до їх створення, способами організації роботи над проектами з математики, прийомами організації дослідницької діяльності учнів у межах навчального проекту тощо. На практичних заняттях дібрати теми, сформулювати проектну проблему валеологічного змісту, яка була б близькою і цікавою для учнів та розробити навчальні проекти зі шкільного курсу математики. Для прикладу наводиться фрагмент презентації навчального проекту на тему «Математика та вітаміни» розробленого у програмі AutoPlayMediaStudio8.0.7.0.

Вивчення курсу «Методика навчання математики» забезпечує методичну підготовку майбутніх учителів математики, яка має містити всі компоненти їхньої майбутньої педагогічної діяльності: знання (спеціальні, психолого-педагогічні, конкретно-методичні тощо), способи діяльності вчителя математики, певне бачення себе в такій діяльності, а також досвід творчої діяльності в теорії і практиці навчання математики. Важливу роль у цьому відіграють форми, методи та засоби навчання, сучасні інноваційні технології, прикладна і професійна спрямованість навчання.

Таким чином, невіддільне зростання наукової інформації, особливості розвитку сучасного суспільства та його економіки, піднесення соціальної ролі особистості та інтелектуалізації її праці, швидка зміна технологій потребують від вищих закладів освіти України забезпечення якісно нового рівня навчально-виховного процесу. Саме тому, методична підготовка майбутніх учителів математики передбачає не лише засвоєння певного

обсягу знань, а вироблення вміння користуватися ними, опанування методом видобування нових знань, формування фахових компетентностей, необхідних для успішної самореалізації у житті, подальшому навчанні та професійній діяльності.

Перспективи подальших досліджень пов'язуємо з інтерактивним навчанням майбутніх учителів математики, зокрема з розробкою кейс-технологій для кожного модуля курсу «Методика навчання математики».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ачкан В. В. Інноваційний педагогічний досвід шкільної математичної освіти у країнах Європейського союзу / В. В. Ачкан // Український педагогічний журнал. – 2016. – № 2. – С. 112–119.
2. Васильєва Д. В. Аксіологічний потенціал підручників з математики для старшої школи / Д. В. Васильєва // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / [ред. кол.; голов. ред. – О. М. Топузов]. – К. : Педагогічна думка. 2015. – Вип. 15. – Ч. 1 – С. 70–78.
3. Возносименко Д. А. Підготовка майбутніх вчителів математики до забезпечення валеологічного супроводу навчання шляхом проектної діяльності / Д. А. Возносименко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: зб. наук. пр. – Суми : ВВП «Мрія», 2016 – № 2 (56). – С. 202–209.
4. Кугай Н. В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики. [монографія] / Кугай Н. В.. – Харків: ФОП Панов А. М., 2017. – 337 с.
5. Навчальна програма з математики для загальноосвітніх навчальних закладів (5–9 класів// Математика в рідній школі, – 2017. –№ 7–8.
6. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/konczepczyia.pdf>