

# ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КОНЦЕПЦІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІСТУ КУРСУ “МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ”

**Василь Кушнір, Григорій Кушнір, Ренат Річняк**

*У статті розглядаються особливості інноваційного підходу до вивчення методики математики”, що входить до навчального плану підготовки спеціалістів та магістрів.*

*Some special features of the innovative approach to teaching of the course “the Methods of teaching of mathematics”, which is a part of the curriculum of preparing of specialists and masters, are considered in the article.*

Традиційні погляди в освіті на формування у студентів знань, умінь і навичок уже не задовольняють суспільство. Сучасному суспільству потрібні не просто добросовісні виконавці, що мають певні знання, уміння й навички, а особистості, бо саме сформована особистість може успішно справитися з проблемами сьогодення. Однією з проблем освіти на сьогодні є її швидке реагування на зміни в суспільстві, що вимагає відкритості системи освіти до змін, постійного перегляду й адаптування нормативної бази в освіті, розробки й упровадження в педагогічний процес нових методів і форм навчання та виховання. Як наслідок – з’явилися поняття “традиційне навчання” та “інноваційне навчання”.

Традиційність навчання у ВНЗ пов’язана з нормами освіти. Саме досягнення норм освіти є основним завданням традиційного навчання, котре покликане сформувати у студентів певну базу знань, умінь і навичок, без якої формування спеціаліста як особистості проблематичне. Тому традиційне навчання є важливим аспектом підготовки студентів – майбутніх спеціалістів та магістрів – до професійної діяльності. Однак традиційність навчання як система володіє певною замкнутістю, консервативністю й часто “не встигає” за швидкоплинним розвитком суспільства. Тому виникла інша стратегія навчання – інноваційне навчання.

“Інновація – нововведення, зміна, оновлення; новий підхід, створення якісно нового, використання відомого в інших цілях” – таке визначення наводить І.М.Дичківська [4]. Отже “інновація” пов’язана з нововведеннями, змінами й модифікаціями, створенням нового, а інноваційна діяльність – з критичним аналізом, творчістю, виходом за межі загальноприйнятих стандартів, введенням нових видів і форм діяльності. Та чи інша інновація у навчанні математичних предметів у ВНЗ повинна володіти інноваційним потенціалом – здатністю забезпечити протягом тривалого часу корисний результат від нововведення.

Інноваційне навчання загалом орієнтоване на розвиток особистості студента, на формування готовності майбутнього фахівця до реального життя, до його швидких змін, до творчого мислення, критичного аналізу навколишнього світу й себе в ньому, до постійного оволодіння новими видами діяльності й спілкування. Інноваційне навчання покликане передувати змінам системи норм освіти, яка володіє певною консервативністю, можна сказати “обережністю” до введення інновацій в освіту. Нормативна система в освіті скоріше змінюється за принципом “не нашкодь”, тоді як інноваційне навчання сміливіше впроваджує в навчання нове, невідоме, неприйняте ще

загалом. Інноваційне навчання може виходити за рамки навчальних програм, що відображають зміст традиційної освіти.

Традиційне навчання з огляду на свою “обережність”, консерватизм відпрацьовує й “шліфує” систему навчання у вигляді досконалих структур, які й передбачають виконання стандартів освіти. Досконалість таких навчальних структур саме в досягненні певних вимог-стандартів. Така “досконалість” структур навчання виявляється в її стійкості, упорядкованості, зваженості, прогнозованості й забезпечує виконання системою навчання певних функцій, а саме – досягнення стандартів освіти. У такій системі навчання студент набуває властивостей операціоналіста, певною мірою аналітика, добросовісного виконавця. Однак з часом “досконалість” такої системи навчання перетворюється у свою протилежність, а саме: формує у майбутніх фахівців стереотипи мислення, алгоритми дій, що приводять до розв’язання проблеми, обмежує формування в студентів бачення світу в його нескінченно-можливому різноманітті, не дозволяє студенту розкривати нові аспекти власних сутнісних сил, розвивати власні інтуїції.

Однією із стратегій навчання є намагання якомога більше й ширше розкривати і задіювати сутнісні сили людини. Досконала у статичному розумінні схема навчання не дозволяє повною мірою розкривати ці сили, а отже – затримує розвиток особистості учня. В цьому полягає чи не головний недолік традиційного навчання.

Традиційно-консервативне навчання забезпечує активність, самовизначення, самореалізацію й відповідальність студента у межах створеної й досконалої в статичному розумінні системи навчання, що не дає можливості відчувати майбутньому фахівцю реальне життя суспільства. За цих обставин смислово-семантичний простір формує тільки окремі властивості особистості й не надає належної свободи для розвитку особистості, для її самовизначення й самореалізації.

Інноваційність навчання передбачає порушення такої статичної досконалості системи навчання, введення в неї нових активаторів, що викликає порушення стійкості, звичності, прогнозованості, типовості ситуацій тощо. Тому інновації зв’язані з певним ризиком, не прогнозованістю результатів навчання, не типовістю ситуацій, що й утруднює їхнє впровадження в навчальний процес.

Так, розвиток інформаційно-комп’ютерних технологій привів до їхнього проникнення (як активаторів) у педагогічний процес, що викликало його збурення, порушення традиційних структур і створенні нових дисипативних структур навчання з використанням інформаційно-комп’ютерних технологій, що кардинально змінило педагогічний процес.

У методиці навчання математичних дисциплін важливим у ВНЗ є використання інформаційно-комп’ютерних технологій, науково-дослідницький характер навчання, інтерактивні методи навчання, метод проектів, який дозволяє студенту самостійно проектувати власні дії для розв’язування певної проблеми та самостійно чи колективно здійснювати ці дії в процесі виконання проекту.

Методика навчання математики (МНМ) належить до циклу педагогічних наук. Вона спирається на математичні науки, які вивчаються у вищій школі, відбираючи в них і піддаючи дидактичній обробці зміст навчальних математичних дисциплін (математичний аналіз, алгебру, геометрію, числові методи, теорію ймовірностей тощо), а також на педагогіку, психологію, логіку, філософію, кібернетику, узагальнений педагогічний досвід навчання.

МНМ є одним із курсів, який передбачений навчальними програмами підготовки спеціалістів та магістрів. З основ методики викладання математичних дисциплін, усвідомлення змісту й особливостей навчальних програм, підручників та посібників з

математичних дисциплін. Разом з цим цей курс покликаний сформувати у студентів як загально-методичні знання, так і особливості спеціальних методик навчання окремих математичних дисциплін.

МНМ має 3 погляди інноваційності:

1. Вона є єдиною навчальною дисципліною, яка інтегрує знання різних математичних предметів, циклу психолого-педагогічних дисциплін, філософії та інших наук. Саме в процесі викладання різних математичних дисциплін реалізуються загальні дидактичні принципи навчання (загальна методика), а також спеціальні методики навчання окремих математичних дисциплін (спеціальні методики). Процес інтеграції знань різних дисциплін – це не просто еклектична сума знань різних дисциплін, а нові інтегративні знання, тобто міждисциплінарні знання й відповідні уміння. Інтегративні знання дозволяють застосовувати, наприклад, знання з алгебри при розв'язуванні геометричних задач; знання з аналітичної геометрії, алгебри, математичного аналізу для розв'язування рівнянь і нерівностей (особливо підвищеної складності, що містять модулі й параметри); знання математичної статистики, лінійної алгебри і оптимізації на основі похідної дозволяють досліджувати тенденції розвитку певних процесів тощо.

2. МНМ покликана допомогти студентам усвідомити роль різних математичних предметів у формуванні знань і відповідних жанрів мислення (процеси диференціації знань). Так у класичному математичному аналізі одним з фундаментальних понять є границя, саме “динамічність” границі формує особливий жанр мислення. Інший жанр мислення, який умовно можна назвати “ймовірнісним”, формує теорія ймовірностей, коли світ розглядається не тільки як закономірний, а й як випадковий. Однак випадковості в теорії ймовірностей піддаються певному розподілу – чого може й не бути в реальному світі. Геометрія формує просторові уявлення про світ у вигляді різних моделей реального простору. Логіка спонукає до висновків на основі певних правил, сприяє формуванню моделей реального світу. Важливо донести до студентів розуміння того, що будь-яка математична дисципліна відображає особливості тільки окремих аспектів реального світу. Можна вважати, що одним з найскладніших завдань методики викладання математичних дисциплін у ВНЗ є формування в студентів відповідного жанру мислення [6; 7]. Або кожна математична дисципліна володіє визначеними поняттями й співвідношеннями між ними, має власну мову й тим самим створює специфічний смислово-семантичний простір для відображення реальності у вигляді відповідних математичних моделей.

3. Поруч з процесами диференціації знань МНМ повинна забезпечити розуміння й усвідомлення студентами процесів інтеграції знань не тільки математичних предметів, а і психолого-педагогічних та суспільних дисциплін. Саме на заняттях з методики математики потрібно сформувати у студентів критичне ставлення до методів, способів, форм навчання з тим, щоб вони могли виокремлювати переваги й обмеження кожного методу, усвідомити необхідність ситуативного їхнього застосування з метою більш повної реалізації дидактичних завдань, застосовуючи при цьому різні форми навчання (рольові ігри, семінари-дискусії, лекції-роздуми тощо). Студентам, з одного боку, потрібно дати знання, що відображають сучасні філософсько-методологічні погляди на проблему раціональності у науковому пізнанні та розкрити раціональність підходів, методів, засобів і форм навчання різних математичних дисциплін у ВНЗ, а з іншого – критично оцінити [8; 9] ту чи іншу раціональність та вибрати і сформувати стратегії їх використання [10].

4. Важливо, щоб на заняттях з МНМ студенти усвідомили важливість засвоєння математичних понять на мовах різних математичних дисциплін, що розкриватиме змістовність цих понять з поглядів різних наук. Особливо це стосується таких складних

понять, як границі функції і числової послідовності, похідна, інтеграл, сума й різниця векторів, векторний і скалярний добуток векторів, імовірність попадання значень випадкової величини у певний проміжок, середнє квадратичне відхилення та ін. Різносторонні погляди на математичний об'єкт, математичне поняття формують їх всебічне сприймання, більш глибоке розуміння їхньої природи, сприяє формуванню єдності й єдності світу. Наприклад, визначений інтеграл можна тлумачити як розв'язання проблеми вимірювання неоднорідностей: у фізиці – це може бути вимірювання маси неоднорідного (різної щільності) тіла, визначення величини роботи під дією змінної за величиною й напрямком сили; у геометрії – вимірювання площі чи об'єму криволінійних фігур, довжини дуги кривої, площі криволінійної поверхні тощо. Узагальненням різного виду інтегралів є інтеграл за мірою.

5. Особливо потрібно відзначити роль інформаційно-комп'ютерних технологій (ІКТ) як засобів навчання при вивченні математичних дисциплін, які допомагають всебічно реалізувати принципи дидактики: науковість, доступність, системність, наочність, фундаментальність та ін. Вивчення різних понять математики, їх інтерпретації можуть здійснюватися в різних математичних предметах. Важливу роль тут відіграють графічні можливості інформаційно-комп'ютерних технологій та різних пакетів математичних програм. Наприклад, досліджуючи поняття збіжності (розбіжності) функціонального ряду, його частинних сум, залишкового члена, швидкості збіжності досить успішно, можна використовувати програмні продукти та комп'ютер. У такий спосіб відбувається інтеграція знань різних математичних предметів, знання інформаційних технологій, комп'ютера. Важливо, щоб на заняттях з МНМ розглядалися не просто інформаційно-комп'ютерні технології, а їх можливості для забезпечення розв'язування тих чи інших дидактичних завдань, реалізації дидактичних принципів. При цьому потрібно моделювати відповідні проблемні ситуації. Використовуючи певні можливості інформаційно-комп'ютерної технології для розв'язання певної навчальної проблеми, студентам потрібно чітко з'ясувати, які переваги дає таке використання та які нові проблеми створюються при цьому. Тільки критичний аналіз дозволить вірно “відібрати” потрібні ІКТ для реалізації певних цілей навчання. Зокрема, для формування у студентів понять середнього значення, дисперсій, середнього квадратичного відхилення бажано використовувати масиви чисел розміром декілька десятків, що зробити без комп'ютерів практично неможливо.

6. Важливою проблемою професійної підготовки майбутніх фахівців є висвітлення філософських питань на заняттях з МНМ та формування в них методологічних знань, методологічної культури, мислення як важливих аспектів фундаменталізації професійної підготовки вчителя [1; 2; 3]. Так, при введенні визначеного інтегралу варто розглянути філософське поняття “однорідності”, яке у фізичному тілі можна пов'язати із щільністю, в геометрії із кривими фігурами на площині та в просторі й поставити проблему вимірювання певних величин таких фігур (маса, площа, об'єм). Оскільки аналітичними формулами, скористуватися не завжди можна, то виникає проблема відшукання хоча б наближеного їхнього значення, що приводить до ступінчатих фігур і інтегральних сум. При вивченні геометрії, теорії груп, кілець, полів, різних алгебр використовується аксіоматичний підхід. Система аксіом формалізує основу певного смислово-семантичного простору, а логічні виводи на основі системи аксіом будують науку як смислово-семантичний простір існування суб'єкта дослідження.

7. Майбутні фахівці повинні розуміти, що будь-які методи й способи навчання самі по собі “не навчають”, навчають викладачі як особистості й навчають студентів, які знову ж таки є особистостями. Тому багато чого при виборі методів і форм навчання

залежить від того, які стосунки між викладачем і студентами. Важливо, щоб самі заняття з МНМ обговорювалися викладачем і студентами, виявляли їхні переваги й недоліки, що створить діалог між викладачем і студентами для пошуку кращих методів, способів і форм проведення занять.

8. Математичні науки, володіючи відповідною строгою логікою, певною мірою впливають на способи й форми їх навчання у ВНЗ. Однак проблеми навчання математичних дисциплін зводяться до уміння викладача: побудувати таку взаємодію зі студентами, коли останні мали б достатньо свободи для вільного висловлювання своїх думок, ідей, способів доведення теореми чи розв'язання задачі; сформуванню у студентів поняття певної математичної дисципліни, логіку розвитку відповідної науки, розкрити зміст математичного поняття в інших науках (фізиці, хімії, біології, економіці, теорії управління, психології тощо); сформуванню для студентів смислово-семантичний простір науки та "ввести" їх у цей простір; формування стратегії навчання певної математичної дисципліни, виходячи з конкретних умов її навчання; спілкування між викладачем і студентами та між самими студентами; формування особистості студента, формування відповідальності як якості особистості. Ці та інші проблеми вирішуються засобами гуманітарних, а не математичних наук (див. [6; 7]).

9. Особливу увагу потрібно приділити таким важливим поняттям як технологія, метод, форма, засіб навчання. Пояснити неоднозначність визначення наведених понять у науковій літературі та вказати на їх сприймання науковою спільнотою в парадигмальному розумінні [5]. Важливим є розуміння студентами різних принципів, що лежать в основі тих чи інших технологій навчання математичних дисциплін, технологій навчання, що орієнтуються на проблемність, індивідуальність, диференційованість, інноваційність, інтерактивність навчання тощо.

10. Сучасне ефективне навчання математичних дисциплін у ВНЗ, зокрема, на фізико-математичних факультетах, неможливе без науково-дослідницького аспекту діяльності студентів. Науково-дослідна робота студентів та магістрантів передбачає застосування знань, умінь і навичок, які отримані при навчанні різних математичних дисциплін, для розв'язання конкретних наукових проблем. Органічне поєднання математичних курсів навчання з науковою роботою студентів та магістрантів є одним з важливих принципів професійної підготовки майбутніх учителів математики. Наукова діяльність може мати різні аспекти, які відображаються програмами наукових гуртків, проблемних груп тощо. Наукова робота студентів у вигляді виконання певних проєктів формує їхню самостійність дослідника, відповідальність, активність, ініціативність, творчість, наполегливість, пошук нового, дозволяє розкрити й реалізувати ті грані особистості, які під час традиційного навчання розкриваються неповністю. Таким чином, наукова робота дозволяє поліпшити у професійній підготовці не тільки математичну підготовку студента, а й формування його особистості. Майбутній фахівець повинен володіти відповідними уміннями й навичками організації наукової роботи.

З цією метою в організації наукової роботи студентів виокремлюються метод проєктів, коли студент самостійно розробляє згідно наукової проблеми проєкт власної діяльності та здійснює його. Наукову проблему студент може отримати від викладача, а може запропонувати й сам, сприяє розвитку його активності, самореалізації й відповідальності.

11. У професійної підготовки будь-якого фахівця, і зокрема вчителів, є зв'язок з реальною майбутньою діяльністю. Тому важливим є знання й уміння організації різних видів практик. Однак майбутніх вчителів не тільки педагогічна практика пов'язує професійною діяльністю. Значна частина студентів старших курсів й особливо

магістрантів набуває професійного й життєвого досвіду безпосередньо на робочих місцях у школах, навчаючись при цьому за індивідуальними планами. Саме індивідуальні плани покликані оптимізувати підготовку майбутнього фахівця, передбачають написання курсових, дипломних та магістерських робіт з проблем тієї установи, де працює студент чи магістрант, що спонукає його до творчих пошуків у професійній діяльності.

12. Дипломні та магістерські роботи зі спеціальності “Математика” можуть мати або математичний аспект, або методичний аспект. Тому на практичних заняттях з МНМ корисно здійснювати “методичний супровід” дослідження. Якщо студент чи магістрант виконує дослідження з певного напрямку, то він готує реферат з тієї математичної проблеми, яку він досліджує. У такий спосіб здійснюється “живий” зв’язок процесу викладання курсу МНМ з процесом наукового дослідження студента чи магістранта, що загалом підвищує його фахову математичну чи методичну підготовку як складову професійної підготовки.

13. Важливо показати студентам ритм наукового життя, ритм розвитку методики як науки, і є формування в ній нових дидактичних принципів освіти: системність навчання, комп’ютеризація навчального процесу, фундаментальність професійної підготовки фахівця, інтеграція знань, гуманізація та гуманітаризація навчального процесу, формування особистості майбутнього фахівця тощо [1; 2; 3; 6; 7]. Саме наповнення нових аспектів МНМ сучасним змістом є одним з пріоритетних напрямків розвитку сучасної методики навчання.

Розв’язання наведених проблем вимагає творчості, активності, елементів наукового дослідження, знань, що не завжди явним чином входять до програм та відображені в підручниках, додаткового оволодіння інформаційно-комп’ютерними технологіями та їх можливостями щодо розв’язання навчальних завдань.

Наведені особливості реалізації інноваційного підходу до концепції визначення змісту курсу методики викладання математики досить, як у постановці, так і в розв’язанні носять творчий характер і тому їх зміст багато в чому визначається викладачем. У цьому на наше глибоке переконання й полягає спільна навчальна інноваційна діяльність викладача та студентів. З метою формування сучасного високопрофесійного фахівця з вищою освітою.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гончаренко С.У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип // Шлях освіти. – 2008. – № 1(4). – С. 3 – 6.
2. Гончаренко С.У., Кушнір В.А., Кушнір Г.А. Методологічні знання як виявлення фундаменталізації професійної підготовки вчителя // Шлях освіти. – 2007. – № 3(45). – С. 2 – 8.
3. Гончаренко С.У., Кушнір В.А., Кушнір Г.А. Фундаментальність знань учителя як новий виклик суспільства // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2007. – № 3. – С. 2 – 8.
4. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. – К.: Академвидав, 2004. – 352 с.
5. Кун Т. Структура наукових революцій. – Благовещенск: БГК, 1998. – 300 с.
6. Кушнір В.А. Гуманітарне мислення вчителя // Соціальна психологія. – 2004. – № 4(6). – С. 81 – 95.
7. Кушнір В.А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. – Кіровоград: КДПУ ім. В.Винниченка. 2001. – 345 С.
8. Тягло А.В., Воропай Т.С. Критическое мышление: проблемы мирового образования XXI века. – Харьков: Ун-т внутр. дел, 1999. – 285 с.
9. Фрейре П. Формування критичної свідомості. – К.: ЮНІВЕРС, 2003. – 170 с.
10. Шишков И.З. В поисках новой рациональности: философия критического разума. – М.: УРСС, 2003. – 400 с.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Кушнір Василь Андрійович** – доктор педагогічних наук, професор кафедри математики КДПУ ім. В.Винниченка.

**Кушнір Григорій Андрійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри ПМ ОТ Кіровоградського технічного університету.

**Ріжняк Ренат Ярославович** – кандидат педагогічних наук, професор кафедри математики КДПУ ім. В.Винниченка.

*Наукові інтереси:* методологічні дослідження складних систем, зокрема педагогічного процесу.