УДК 378.091.33
DOI: 10.31376/2410-0897-2021-2-46-130-138

ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ В ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Сухойваненко Людмила Федорівна
кандидат педагогічних наук, асистент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
e-mail: lyuda.sukhoivanenko@gmail.com
ORCID ID: 0000-0001-6087-4816

У статті обґрунтовано актуальність упровадження інтегрованого підходу з використанням технологій інтерактивного навчання в процес підготовки майбутніх учителів математики, виокремлено його переваги та недоліки. Описано такі технології інтерактивного навчання, як «Діалог», «Коло ідей», «Мікрофон», «Закінчи речення», «Ланцюжок» та наведено конкретні приклади їх застосування під час вивчення навчальної дисципліни «Елементарна математика». Приклади застосування інтерактивних технологій наведено на прикладі вивчення тем елементарної математики «Ділення з остачею. Ознаки подібності», «Алгебраїчні вирази», «Раціональні числа та дії над ними», «Функції в шкільному курсі математики, їх властивості і графіки».

Ключові слова: *технології інтерактвного навчання, міжпредметні зв'язки, елементарна математика, діалог, «закінчи речення», «коло ідей», «мікрофон», майбутні вчителі математики, педагогічний університет.*

Постановка проблеми. Діяльність сучасного вчителя тісно пов'язана з упровадженням в освітній процес закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) різноманітних інноваційних технологій, положень Концепції «Нова українська школа» та елементів STEM-освіти. Вимогою сьогодення є переосмислення підходів до особливостей організації навчально-виховної діяльності, формування в майбутнього покоління не окремих фрагментарних знань, а комплексних уявлень, гнучкості та креативності мислення, здатності встановлювати зв'язки між окремими фактами, використовувати відомості з різних джерел тощо. У зв'язку з кардинальними змінами навчання у ЗЗСО нові завдання постають і перед системою підготовки майбутніх учителів математики. Одним із пріоритетних напрямів підготовки майбутніх учителів математики є інтегрований підхід до навчання, зокрема до навчання елементарної математики з використанням інтерактивних технологій. Здобувачі – майбутні вчителі − мають отримати доступ до найсучасніших знань, а їх підготовка має відповідати суспільним запитам і враховувати світові тенденції. Встановлення та реалізація міжпредметних зв'язків у процесі навчання з використанням інтерактивних технологій сприяє формуванню в здобувачів цілісного, системного світогляду, відповідального ставлення до завдань, розвитку математичного мислення та творчих здібностей, необхідних для їхньої майбутньої професійної діяльності. Рівень сформованості перерахованих якостей особистості безпосередньо впливає на успішність соціалізації особистості в майбутньому і, як наслідок, на формування конкурентоспроможності майбутнього фахівця, зокрема вчителя математики.

Зауважимо також, що врахування міжпредметних зв'язків підвищує рівень мотивації студентів щодо застосування знань, здобутих під час вивчення інших навчальних курсів. Це активізує мислення студентів, спонукає їх до аналізу, синтезу і узагальнення знань. Міжпредметні зв'язки як принцип навчання націлює на формулювання проблеми, питань, завдань для студентів, які орієнтовані на застосування знань із різних навчальних предметів. Систематичне використання міжпредметних зв'язків створює можливості для урізноманітнення форм, методів і засобів навчання. Однією з інноваційних технологій сучасності стає інтерактивне навчання.

Запровадження у закладах вищої освіти України систематичного використання методів інтерактивного навчання вможливлює значні зміни у визначенні місця і ролі здобувачів у освітньому процесі. Воно уможливлює підготовку вчителя математики, здатного до неперервної освіти і саморозвитку як під час навчання у вищій школі, так і в подальшій професійній діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливості інтерактивного навчання у закладах вищої освіти досліджували Н. Г. Білецька, Г. Ф. Крівчикова, Н. М. Лосєва, Л. В. Мельник, Н. О. Павленко, О. І. Пометун [1], О. І. Січкарук, І. М. Тягай [2] та ін. Загальні положення інтерактивного навчання висвітлюються в працях С. М. Гончарова, Г. П. П'ятакова, В. А. Терещенка. Приклади розроблення інтерактивних уроків з початків математичного аналізу наведено в статті [3].

У посібнику [1] детально проаналізовано та порівняно моделі сучасного навчання, виокремлено педагогічні умови реалізації інтерактивного навчання, наведено приклади фрагментів інтерактивних уроків з різних предметів. Особлива увага приділена поділу інтерактивних технологій на чотири групи та опису їх структури та характеристик: 1) технології кооперативного навчання («Робота в парах», «Робота в малих групах»); 2) технології колективно-групового навчання («Мікрофон», «Закінчи речення», «Навчаючи – учусь», «Ажурна пилка»); 3) технології ситуативного моделювання («Розігрування ситуації за ролями»); 4) технології опрацювання дискусійних питань («Метод ПРЕС», «Мозковий штурм», «Зміни позицію», «Карусель»).

У роботі [2] запропоновано методику практичної реалізації інтерактивного навчання предметів математичного циклу під час аудиторної та позааудиторної роботи в системі підготовки майбутніх учителів математики та експериментально підтверджено її позитивний вплив на якість навчання математичних дисциплін та ставлення студентів до педагогічної діяльності.

Аналіз джерельної бази дає підстави зробити висновок, що проблема інтерактивного навчання тривалий час залишається актуальною для науковців, проте недостатньо дослідженим є питання впровадження інтерактивного навчання у процес підготовки майбутніх учителів математики у педагогічних університетах, зокрема, у процесі вивчення навчальної дисципліни «Елементарна математика». Певною мірою цей курс є сполучною ланкою між шкільним курсом математики та математичними курсами в університеті. Вивчення елементарної математики забезпечує неперервність навчання і наступність у підготовці майбутніх учителів математики.

Мета статті – проаналізувати різні види інтерактивних технологій навчання, обґрунтувати доцільність їх використання на заняттях з елементарної математики та навести конкретні приклади їх використання в процесі підготовки майбутніх учителів математики.

Виклад основного матеріалу. Однією з фундаментальних дисциплін методичної підготовки майбутніх учителів математики є елементарна математика. Згідно з навчальним планом підготовки бакалаврів галузі знань 01 Освіта / Педагогіка за предметною спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика) навчальна дисципліна «Елементарна математика» належить до нормативних дисциплін циклу професійної підготовки, вивчається в обсязі 11 кредитів протягом 3–6 семестрів.

Мета навчання елементарної математики в педагогічних університетах – підвищити загальну математичну культуру студентів, навчити їх розв'язувати задачі шкільного курсу математики як на підвищеному, так і на поглибленому рівнях (рівень факультативних занять, класів і шкіл з поглибленим вивченням математики, конкурсних завдань, олімпіад юних математиків і т. д.). Основні змістові лінії елементарної математики – числові множини, вирази та їх перетворення, функції та їх графіки, рівняння та нерівності, геометричні фігури і величини.

Навчання елементарної математики бажано здійснювати шляхом поєднання традиційного навчання з інтерактивним, оскільки під час інтерактивного навчання відбувається двобічний характер навчання, спільна діяльність викладача та студента, виховання та розвиток особистості студента з процесом засвоєння нових знань.

Погоджуємося з думкою науковців щодо переваг інтерактивного навчання:

- залучення всіх студентів до активної роботи;
- удосконалення вміння працювати в команді;
- формування доброзичливого ставлення до опонента;

− надання можливості кожному учаснику освітнього процесу пропонувати і відстоювати свою думку;

− створення «ситуації успіху»;

− опанування великої кількості матеріалу за короткий час;

− формування навичок толерантного спілкування;

− розвиток уміння аргументувати свою думку, знаходити альтернативне розв'язання проблеми [2, с. 24].

Ефективними формами інтерактивного навчання для актуалізації опорних знань на заняттях з елементарної математики є «Коло ідей», «Мікрофон», «Закінчи думку», «Незакінчені речення», «Ланцюжок», «Діалог».

Коло ідей – це технологія, метою якої є вирішення гострих суперечливих питань, створення списку ідей та залучення всіх здобувачів до обговорення поставленого питання. Технологія застосовується для виконання одного завдання кількома групами або індивідуально різними способами.

Мікрофон – це технологія, яка надає можливість кожному сказати щось швидко, по черзі, відповідаючи на запитання або висловлюючи свою думку чи позицію.

Закінчи думку – це технологія колективно-групового навчання, яка передбачає індивідуальне висловлення думки з конкретного розглядуваного питання.

Незакінчені речення – це технологія, яка дає можливість більш ґрунтовно працювати над формою висловлення власних ідей, порівнювати їх з іншими.

Ланцюжок – це технологія колективно-групового навчання, яка передбачає надання можливості студентам по черзі коментувати певний етап виконання завдання.

Діалог – це технологія, суть якої полягає в спільному пошуку узгодженого розв'язку завдання. Це знаходить своє відображення в кінцевому тексті, переліку ознак, схемі [1].

З-поміж основних правили організації інтерактивного навчання виокремимо: 1) залучення до роботи всіх здобувачів освіти; 2) чітке дотримання регламенту заняття; 3) психологічна готовність учасників освітнього процесу; 4) облаштованість навчальної аудиторії.

За такого підходу до організації освітнього процесу центральне місце посідає не викладач, а студент. Викладач постає як керівник і організатор, вказуючи шлях, він готує підґрунтя для вивчення тієї чи іншої теми. Нова тема виноситься на обговорення у вигляді питання, проблеми, ситуації, ділової гри. Студент вчиться міркувати над темою, відстоювати свою думку в ході діалогу, намагається знайти правильні рішення з кількох запропонованих, намагається з повагою ставитися до думки іншого. Викладач прагне створити умови, коли кожен зі здобувачів може відчути себе творцем, у студентів підвищується інтерес до досліджуваного предмета, оскільки вивчення теми супроводжується позитивними емоціями.

Наведемо конкретні приклади застосування інтерактивних технологій на практичних заняттях з навчальної дисципліни «Елементарна математика».

Приклад 1. Технологія «Коло ідей»

З метою актуалізації знань з теми «Ділення з остачею. Ознаки подільності» доцільно пропонувати студентам деякі із поданих завдань розглянути біля дошки, використавши: 1) апарат шкільного курсу математики; 2) апарат алгебри і теорії чисел.

Завдання 1. Доведіть, що $9^{60}+5$ ділиться на 2.

Очікувана відповідь студента: Піднесемо число 9 до степеня:

$9^0=1;\ 9^1=9;\ 9^2=81;\ 9^3=729;\ 9^4=9651;$ ….

Отже, помічаємо закономірність, що число 9 в парних степенях і в степені 0 закінчується цифрою 1, а число 9 в непарному степені закінчується цифрою 9. Отже, число, яке дорівнює 9^{60} , буде закінчуватися цифрою 1. Відповідно число, яке дорівнює значенню $9^{60}+5$, закінчується цифрою 6. Тоді за ознакою подільності на 2 число, яке дорівнює значенню $(9^{60}+5)$, ділиться націло на два, що і потрібно було довести.

Після пояснення студентам бажано запропонувати виконати те саме завдання за

допомогою конгруенцій.

Пояснення другого студента може бути таким: оскільки $9 \equiv 1 \ (mod\ 2)$, то, підносячи обидві частини конгруенції до степеня 60, отримуємо: $9^{60} \equiv 1 \ (mod\ 2)$. Тоді можемо зробити висновок, що $(9^{60} + 5) \equiv 0 \ (mod\ 2)$, а отже, $(9^{60} + 5) \ \vdots \ 2$.

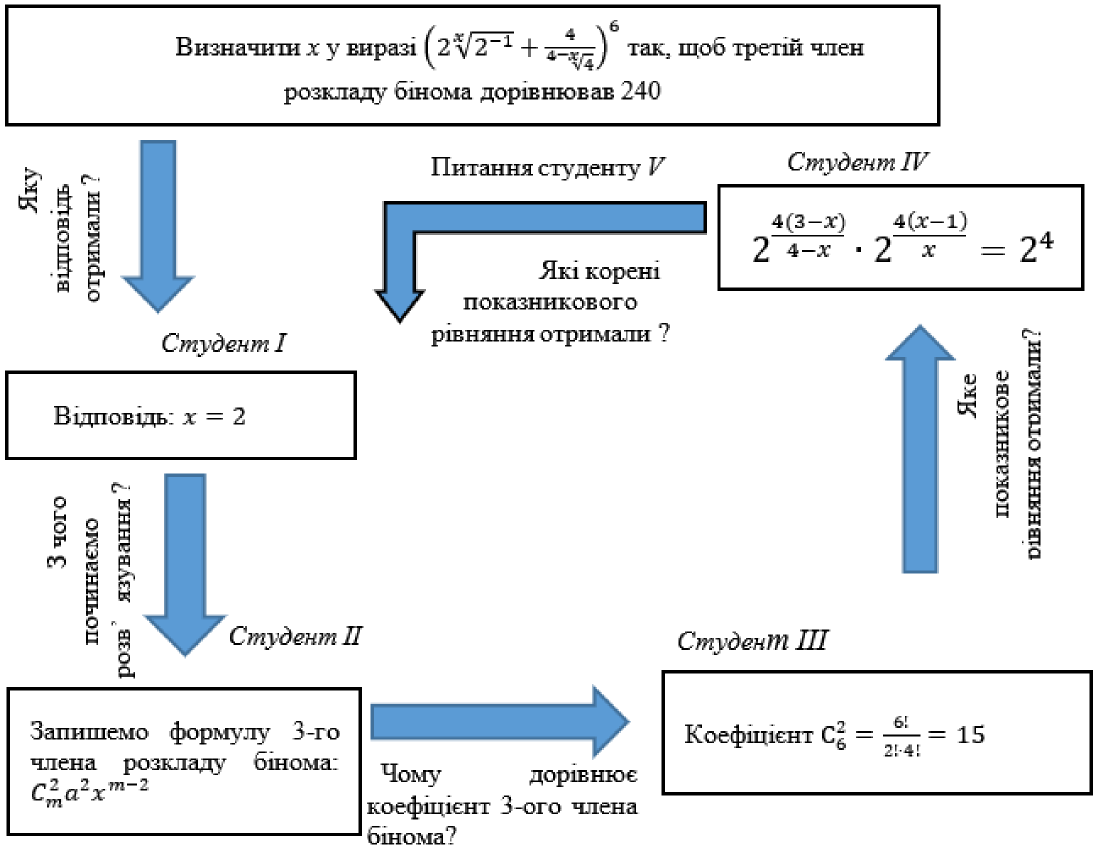

Рис. 1. Схема технології «Ланцюжок» для визначення 3-го члена бінома

Приклад 2. Технологія «Коло ідей»

Під час практичного заняття з теми «Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів» студенти отримують попереднє домашнє завдання (завдання 2), перевірку якого доцільно здійснити одним із запропонованих способів.

Завдання 2. Визначити x у виразі $\left(2\sqrt[x]{2^{-1}} + \frac{4}{4-\sqrt[x]{4}}\right)^6$ так, щоб третій член розкладу бінома дорівнював 240.

Перший спосіб (*пояснення одного студента*). Знайдемо ОДЗ виразу $\left(2\sqrt[x]{2^{-1}} + \frac{4}{4-\sqrt[x]{4}}\right)^6$. Оскільки показник кореня є число натуральне і більше або дорівнює 2, то ОДЗ знаходимо, розв'язавши систему $\begin{cases} x \geq 2, \\ 4 - x \geq 2 \end{cases}$. Звідки $x = 2$. Отже, вираз $\left(2\sqrt[x]{2^{-1}} + \frac{4}{4-\sqrt[x]{4}}\right)^6$ буде мати зміст лише для $x = 2$. Перевіряємо виконання умови для даного значення *x*. Умова виконується, отже, $x = 2$.

Другий спосіб (*використання інтерактивної технології «Ланцюжок», приклад схеми якої подано на рис. 1*) [4].

Приклад 3. Технологія «Закінчи речення»

Перевірку підготовки теоретичного матеріалу на практичному занятті можна здійснювати за допомогою інтерактивної технології ***«Закінчи речення»***. Перші запитання формулює викладач, а потім студенти самі формулюють запитання однокурсникам. Подамо

приклади запитань, сформульованих студентами:

1. Алгебраїчні раціональні вирази, які не містять ділення на змінні, називаються … (Очікувана відповідь: *цілими*).

2. Вирази зі змінними, які містять дії додавання, віднімання, множення і ділення, а також піднесення до степеня з раціональним показником чи добування кореня, називаються ... (Очікувана відповідь: *ірраціональним*).

3. Вирази, які можуть містити додавання, віднімання, множення, ділення і піднесення до натурального степеня чисел та змінних, називають….(Очікувана відповідь: *раціональним*).

4. Областю допустимих значень змінних у цілих виразах є ...(Очікувана відповідь: *всі дійсні числа*).

5. Обчислення логарифмів, заданих числами, або виразів називають ... (Очікувана відповідь: *логарифмуванням*).

6. Знаходження числа або виразу за даним його логарифмом називають ... (Очікувана відповідь: *потенціюванням*).

7. Арифметичним коренем *n-го* степеня з невід'ємного числа *a* називають ... (Очікувана відповідь: *таке невід'ємне число, n-й степінь якого дорівнює a*).

8. Одночлен, який містить єдиний числовий множник, записаний першим, та степені різних змінних називається ... (Очікувана відповідь: *одночленом стандартного вигляду*).

9. Натуральні числа *a* і *b* називаються взаємно простими, якщо … (Очікувана відповідь: *їхній найбільший спільний дільник дорівнює 1*).

10. Кожне натуральне число $a > 1$ можна зобразити як добуток простих натуральних чисел, і це зображення єдине, якщо не враховувати … (Очікувана відповідь: *порядок, у якому записані прості множники*).

11. Згідно з біномом Ньютона $(x+a)^n =$ … (Очікувана відповідь: $C_n^0x^n + C_n^1x^{n-1}a + C_n^2x^{n-2}a^2 + \cdots + C_n^{n-1}xa^{n-1} + C_n^na^n$).

12. За теоремою Безу «остача при діленні многочлена $P(x)$ на многочлен $x-a$ дорівнює … (Очікувана відповідь: *значенню цього многочлена при* $x = a$, *тобто* $P(a)$)».

13. Прикладом простого алгоритму ділення многочлена на біном $x - a$ є … (Очікувана відповідь: *схема Горнера*).

14. Доданки многочлена, які мають однакову буквену частину, називаються …(Очікувана відповідь: *подібними членами многочлена*).

15. Ділення чисельника і знаменника дробу на один і той самий вираз, відмінний від нуля, називається ... (Очікувана відповідь: *скороченням дробу*).

16. Формула складного радикала має вигляд: …Очікувана відповідь: $\left(\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a+\sqrt{a^2-b}}{2}} \pm \sqrt{\frac{a-\sqrt{a^2-b}}{2}}\right)$.

Приклад 4. Технологія «Діалог»

У курсі елементарної математики застосування технології «Діалог» є доцільним як для повторення та актуалізації теоретичних знань, так і в процесі розв'язання завдань. Наведемо приклади.

Завдання 3. Довести раціональність чисел: $\sqrt[3]{20+\sqrt{392}} + \sqrt[3]{20-\sqrt{392}}$ (*Тема: «Раціональні числа та дії над ними»).*

Викладач. До якої множини належать числа, які є значеннями виразів $\sqrt[3]{20+\sqrt{392}}$ та $\sqrt[3]{20-\sqrt{392}}$?

Студент. Значення кожного з виразів $\sqrt[3]{20+\sqrt{392}}$ та $\sqrt[3]{20-\sqrt{392}}$ є дійсними числами ($\sqrt{392} \in R$, $20 \in R$, тому $(20+\sqrt{392}) \in R$, $(20-\sqrt{392}) \in R$, а корінь кубічний із будь-якого дійсного числа є число дійсне).

Викладач. Як довести раціональність числа, яке є значенням виразу $\sqrt[3]{20+\sqrt{392}}+\sqrt[3]{20-\sqrt{392}}$?

Студент. Піднесемо вираз до кубу за допомогою формули $(a+b)^3=a^3+b^3+3ab(a+b)$.

Викладач. Чи є щось цікаве у виразі, який отримали?

Студент. Вираз $\sqrt[3]{20+\sqrt{392}}+\sqrt[3]{20-\sqrt{392}}$ повторюється у правій і лівій частинах, тому доцільно ввести заміну: $r=\sqrt[3]{20+\sqrt{392}}+\sqrt[3]{20-\sqrt{392}}$.

Викладач. Що отримаємо в результаті заміни?

Студент. З новою змінною *r* отримаємо рівняння

$$r^3=20+\sqrt{392}+20-\sqrt{392}+3\sqrt[3]{(20+\sqrt{392})(20-\sqrt{392})}r$$

або $r^3=40+6r$. Тобто $r^3-6r-40=0$.

Викладач. Як знайти цілі корені отриманого кубічного рівняння?

Студент. Виписати всі дільники вільного члена кубічного рівняння (40 ділиться націло на ±1; ±2; ±4; ±5; ±8; ±10; ±20; ±40). Підставляючи числа в рівняння, з'ясуємо, що число 4 є коренем кубічного рівняння.

Викладач. Отже, знайшовши один з коренів кубічного рівняння, доцільно від кубічного рівняння перейти до квадратного. Яким чином це зробити?

Студент. Необхідно $r^3-6r-40$ поділити на $r-4$, в результаті чого отримаємо $r^2+4r+10$. Прирівняємо вираз до нуля і розв'яжемо квадратне рівняння. Дискримінант менший нуля, а, отже, рівняння $r^2+4r+10=0$ на множині дійсних чисел розв'язків не має.

Викладач. Отже, які корені має кубічне рівняння?

Студент. Рівняння має один корінь на множині дійсних чисел ($r_1=4$) та два корені на множині комплексних чисел ($r_2=-2+\sqrt{6}i$; $r_3=-2-\sqrt{6}i$).

Викладач. Який висновок можна зробити про раціональність числа, яке є значенням виразу $\sqrt[3]{20+\sqrt{392}}+\sqrt[3]{20-\sqrt{392}}$?

Студент. Оскільки один з коренів $r=4$, то $\sqrt[3]{20+\sqrt{392}}++\sqrt[3]{20-\sqrt{392}}=4$), а отже, є раціональним числом, що й потрібно було довести.

Викладач. Які знання і вміння знадобилися для доведення раціональності цього виразу?

Студент. Формули скороченого множення, розв'язування кубічних і квадратних рівнянь, ділення многочлена на многочлен, знання про множини *Q, R, C.*

Викладач. Отже, під час виконання цього завдання реалізуються МПЗ ЕМ зі ШКМ і відбувається пропедевтика вивчення навчальної дисципліни «Числові системи».

Приклад 5. Технологія «Діалог»

На лекції з теми: «Функції в шкільному курсі математики, їх властивості і графіки» доцільно повторити уже відомий студентам теоретичний матеріал про елементарні функції зі шкільного курсу математики та математичного аналізу у формі діалогу, зміст якого може бути таким:

Викладач. Які функції ви вивчали в шкільному курсі математики?

Студент. Лінійна функція, обернена пропорційність, степенева, показникова, логарифмічна функції, тригонометричні та обернені тригонометричні функції.

Викладач. Як можна назвати всі вище перераховані вами функції?

Студент. Усі вище перераховані функції належать до основних елементарних функцій.

Викладач. У контексті вивчення якої навчальної дисципліни в університеті ви поглибили знання про елементарні функції, отримані у шкільному курсі математики?

Студент. Під час вивчення математичного аналізу.

Викладач. Чи є різниця між «елементарними функціями» та «основними елементарними функціями»? Відповідь обґрунтуйте.

Студент. До основних елементарних функцій належать степенева, показникова, логарифмічна, тригонометричні та обернені тригонометричні функції. Ширшим поняттям є «елементарні функції», оскільки до них належать основні елементарні функції та ті, які можна дістати з них за допомого алгебраїчних дій (додавання, множення, ділення) і утворення складених функцій.

Викладач. Чи належать до елементарних функцій многочлени виду
$y = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$, де $n \epsilon N$?

Студент. Так, належать, оскільки до елементарних функцій належать усі многочлени і раціональні функції, що становлять відношення двох многочленів.

Викладач. Наведіть приклади елементарних функцій

Студент. $y = \frac{1}{\cos x}$; $y = \frac{2-3x+x^2}{2+3x+x^2}$; $y = \frac{tg\sqrt{1+2^x}}{arctg(x^{\sqrt{2}}+\lg x)}$; $y = \frac{x^4-3x^2-4}{x^2-4}$.

Викладач. Отже, можемо зробити висновок, що клас елементарних функцій в основному збігається із сукупністю тих функцій, які вивчаються в школі, і становить основу для більшості конкретних застосувань математичного аналізу, який вивчають в університеті. У курсі елементарної математики продовжимо вдосконалювати навички побудови графіків елементарних функцій та визначення їх властивостей (знаходження області визначення і області значень, визначення парності і непарності, періодичності, проміжків монотонності, точок екстремумів і екстремальних значень функції, знаходження спільного періоду двох і більше періодичних функцій тощо).

Приклад 6. Технологія «Діалог»

Задача 4. Знайдіть значення параметра *a*, при яких найменше значення функції $y(x) = x^2 + (a-2)x - a$ на відрізку $[1;3]$ дорівнює -4 (*тема «Функції»*).

Викладач. Із чого треба почати розв'язування задачі?

Студент. Необхідно знайти критичні точки і значення функції в цих точках і на кінцях відрізка.

Викладач. У нас в умові квадратична функція. Чи обов'язково знаходити критичні точки?

Студент. Ні, не обов'язково. Оскільки графіком заданої функції є парабола, вітки якої напрямлені вгору, то найменше значення або у вершині або на кінцях заданого відрізка. Отже, знайдемо координати вершини та значення функції на кінцях відрізка:

$x_в = \frac{-(a-2)}{2} = \frac{2-a}{2}$; $y_в\left(\frac{2-a}{2}\right) = \frac{-a^2-4}{4}$;
$y(1) = -1$; $y(3) = 3 + 2a$.

Викладач. Отже, отримали значення функції, які залежать від параметра. Що можемо сказати про числове значення параметра?

Студент. Нас цікавлять тільки ті значення параметра, при яких значення аргументу вершини будуть належати відрізку $[1;3]$, тобто

$1 \le \frac{2-a}{2} \le 3$, звідки $a \in [-4;0]$.

Викладач. Отже, залежно від того, як розміщений графік функції, які випадки потрібно розглянути?

Студент. Необхідно розглянути умови, якщо найменше значення функції у вершині (перша система); якщо найменше значення функції в т. $x = 3$ (друга система), тобто

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} 3 + 2a > \frac{-a^2-4}{4} \\ \frac{-a^2-4}{4} = -4; \end{cases} \\ \begin{cases} 3 + 2a \le \frac{-a^2-4}{4} \\ 3 + 2a = -4. \end{cases} \end{array}\right.$$

Викладач. Який результат отримали*?*

Студент. Із першої системи отримали $a = \pm 2\sqrt{3}$, нерівність другої системи розв'язків

не має, оскільки отримали $\left(\frac{a}{2}+2\right)^2 \leq 0$.

Викладач. Чи обидва значення параметра задовольняють умову задачі?

Студент. Оскільки вище було з'ясовано, що $a \in [-4;0]$, то умову задовольняє лише $a=-2\sqrt{3}$. Зробимо перевірку: якщо $a=-2\sqrt{3}$, $x_в=\frac{2-a}{2}=1+\sqrt{3}$; $y_в=\left(1+\sqrt{3}\right)^2+\left(-2\sqrt{3}-2\right)\left(1+\sqrt{3}\right)+2\sqrt{3}=-4$.

Викладач. Отже, можемо зробити висновок, що найменше значення функції $y(x)=x^2+(a-2)x-a$ на відрізку $[1;3]$ дорівнює -4, якщо $a=-2\sqrt{3}$.

Таким чином, діалог сприяє спільному пошуку раціонального розв'язку завдання із зосередженням уваги на обґрунтованих поясненнях, здатне забезпечити активне сприйняття матеріалу, прищепити навички самостійної інтелектуальної діяльності, допомогти зробити власні висновки з дискусійних питань.

Використання методів інтерактивного навчання в процесі підготовки майбутніх учителів математики супроводжується встановленням та реалізацією міжпредметних зв'язків в освітньому процесі, що, у свою чергу, спричиняє якісні структурні зміни в системі знань студентів; сприяє здійсненню узагальнення та конкретизації математичних понять; створює сприятливі умови для перенесення математичних знань з однієї математичної дисципліни на іншу; забезпечує формування міжпредметних асоціацій.

Висновки. Інтерактивне навчання передбачає відмінну від традиційної освіти логіку освітнього процесу, при якому навчання відбувається не від вивчення теоретичного матеріалу до практики, а від формування нової інформаційної бази до її теоретичного осмислення. Досвід і знання всіх учасників при інтерактивному навчанні слугують джерелом їх взаємного навчання. Коли учасники інтерактивного навчання діляться своїми знаннями і досвідом, то вони беруть на себе частину функцій викладача, що підвищує їх мотивацію в навчанні й, відповідно, ефективність освітнього процесу.

Навчання майбутніх учителів математики в умовах інтерактивного навчання розвиває в них педагогічні здібності, формує педагогічну техніку, що, у свою чергу, сприяє підвищенню їхньої професійної компетентності. Методи інтерактивного навчання урізноманітнюють процес навчання, забезпечують активізацію навчально-пізнавальної діяльності, стимулюють їх до здобуття нових знань та вмінь, сприяють формуванню професійних здібностей, стимулюють постійні контакти студентів і викладачів, забезпечують економію навчального часу порівняно з традиційними методами.

Результати розвідки не вичерпують усієї проблеми. Подальші дослідження можуть здійснюватися в таких напрямах: 1) розроблення методики використання методів інтерактивного навчання в процесі підготовки майбутніх учителів фізики, інформатики, економіки; 2) розроблення навчально-методичних посібників та дидактичних матеріалів для навчання елементарної математики з використанням інтерактивних методів навчання.

Список використаної літератури

1. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посібн. Київ: Видавництво А. С. К., 2004. 192 с.

2. Тягай І. М. Форми інтерактивного навчання математичних дисциплін майбутніх учителів математики: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2017. 272 с.

3. Федосєєв С. Е. Розробки інтерактивних уроків з початків математичного аналізу. *Математика в рідній школі*. 2018. № 12(204). С. 31–38.

4. Сухойваненко Л. Ф. Міжпредметні зв'язки у навчанні елементарної математики майбутніх учителів математики: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2020. 326 с.

INTERACTIVE METHODS OF TEACHING ELEMENTARY MATHEMATICS AT THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Sukhoyvanenko Lyudmila
Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant at the Department of Physics and Mathematics Education and Informatics
Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University

Introduction. *One of the priority way of training future mathematics teachers is an integrated approach to teaching, in particular to the teaching of elementary mathematics. Establishing and realization interdisciplinary links in the learning process using interactive technologies help to form students' complete and systematic worldview, responsible attitude to tasks, develop mathematical thinking and creative abilities, so necessary for their future professional activity.*

The analysis of the source base gives grounds to conclude that the isuue of interactive learning remains actual for scientists for a long time, however the question of introducing interactive learning in the process of training future mathematics teachers in pedagogical universities, in particular in the discipline «Elementary Mathematics», is not studied enough yet.

Purpose. *To analyze different types of interactive learning technologies, to approve their use in elementary mathematics classes and give specific examples of their use while training future mathematics teachers.*

Methods*. Analysis of educational and methodological literature on the issue and experience of teaching the discipline «Elementary Mathematics» at the pedagogical university; comparison, systematization and generalization of existing methods of interactive learning; pedagogical observation; research conversation.*

Results*. The main results of the research: the issue state of development the interactive learning in the scientific and methodological literature and in the practice of teaching elementary mathematics in pedagogical universities is defined; the fragments of lessons in elementary mathematics using forms of interactive learning have been worked out.*

The scientific novelty of the research results is in improving the system of educational organization of activities during the studying of elementary mathematics on the basis of the established interactive learning forms.

Conclusion*. The article shows such types of interactive technologies as «Ideas circle», «Chain», «Finish the sentence», «Dialogue» and gives specific examples of using them at the lessons in elementary mathematics. The expediency of using forms of interactive learning in the training future mathematics teachers and their positive influence on the activation of students' thinking and learning effectiveness is substantiated.*

Key words*: interactive learning technologies, interdisciplinary links, elementary mathematics, future mathematics teachers, pedagogical university.*

References

1. Pometun, O. I., Pyrozhenko, L. V. (2004). *Suchasnyi urok. Interaktyvni tekhnolohii navchannia* [A modern lesson. Interactive learning technologies]. Kyiv: Vydavnytstvo A. S. K. [in Ukrainian].

2. Tiahai, I. M. (2017). *Formy interaktyvnoho navchannia matematychnykh dystsyplin maibutnikh uchyteliv matematyky* [Forms of interactive teaching mathematical disciplines of future teachers of mathematics] (*Candidate's thesis*). Kyiv. [in Ukrainian].

3. Fedosieiev, S. E. (2018). Rozrobky interaktyvnykh urokiv z pochatkiv matematychnoho analizu [Development of interactive lessons from the beginning of mathematical analysis]. *Matematyka v ridnii shkoli,* 12(204), 31-38. [in Ukrainian].

4. Sukhoyvanenko, L. F. (2020). *Mizhpredmetni zviazky u navchanni elementarnoi matematyky maibutnikh uchyteliv matematyky* [Interdisciplinary links in teaching elementary mathematics to intending teachers of Mathematics] (*Candidate's thesis*). Kyiv. [in Ukrainian].

Отримано редакцією 2.06.2021 р.