

## ІНТЕРАКТИВНЕ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ СУЧАСНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

**Резюме.** В статті розглянуто особливості інтерактивного навчання на практичних заняттях з курсу диференціальних рівнянь в педагогічному університеті. Розкрито основні ознаки інтерактивного навчання, принципи та педагогічні умови використання інтерактивних технологій в системі підготовки майбутнього вчителя математики до професійної діяльності.

**Ключові слова.** Інтерактивне навчання, диференціальні рівняння, практичне заняття, активність, навчально-пізнавальна діяльність, студенти, майбутні вчителі математики.

**Резюме.** В статье рассмотрены особенности интерактивного обучения на практических занятиях по дифференциальным уравнениям в педагогическом университете. Раскрыты основные признаки интерактивного обучения, принципы и педагогические условия использования интерактивных технологий в системе подготовки будущего учителя математики к профессиональной деятельности.

**Ключевые слова.** Интерактивное обучение, дифференциальные уравнения, практическое занятие, активность, учебно-познавательная деятельность, студенты, будущие учителя математики.

**Author (I.Tiagai) Summary.** The article reveals the peculiarities of interactive training on practical lessons of differential equations course at the Pedagogical University. Discovered basic features of interactive training principles and pedagogical conditions of use of interactive technologies in training future teachers of mathematics to professional activity.

**Key words.** Interactive training, differential equations, practical lesson, activity, teaching and learning activities, students, future teachers of mathematics.

**Постановка проблеми.** Вища освіта України, орієнтуючись на європейські стандарти і принципи Болонського процесу, потребує інноваційних підходів до організації системи навчання та підготовки майбутніх фахівців. Актуальною постає проблема розроблення ефективних педагогічних технологій і впровадження їх у навчальний процес. Підвищення якості підготовки майбутніх фахівців вимагає активізації їх навчально-пізнавальної діяльності, стимулювання до максимально повного розкриття і реалізації внутрішнього потенціалу в професії. У даному контексті зростає зацікавленість у інтерактивному навчанні, яке зараз активно розробляється в теоретичному та методологічному аспектах.

Фундамент професіоналізму вчителя математики закладається під час його навчання у педагогічному ВНЗ, зокрема, і в процесі навчання фахових дисциплін. Від міцності цього фундаменту залежить, як швидко молодий педагог зможе створити себе як вчителя. Але інтерес до предмета виробляється тоді, коли студенту зрозуміло те, про що говорить викладач, коли задачі цікаві за змістом, коли студент сам повинен думати, робити висновки, узагальнення.

Введення у ВНЗ України інтерактивних методик у викладання фахових дисциплін дає можливість докорінно змінити ставлення до студента, перетворивши його з об'єкта навчання на суб'єкт, тобто зробити співавтором своєї лекції, семінарського чи практичного заняття тощо. Підхід до студента, який знаходиться у центрі процесу навчання, базований на повазі до його думки, на спонуканні до активності, на заохоченні до творчості.

**Мета** статті розкрити особливості і прийоми активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі вивчення математичних дисциплін, використовуючи технології інтерактивного навчання.

**Завдання** полягає в тому, щоб показати, що використання технологій інтерактивного навчання сприяє формуванню самостійності студентів у оволодінні навчальним матеріалом, забезпечує професійне спрямування, позитивну мотивацію їх навчально-пізнавальної діяльності.

**Виклад основного матеріалу.** Українські методисти й дидакти О. І. Пометун та Л. В. Пироженко [4] вважають, що інтерактивне навчання відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учасників навчального процесу. М. В. Кларін [2, с. 12] визначає інтерактивне навчання як переклад англomовного терміну “interactive learning”, який означає навчання (стихійне або спеціально організоване), засноване на взаємодії, та навчання, побудоване на взаємодії.

К. О. Баханов визначає його як навчання, спрямоване на активізацію пізнавальної діяльності учнів за допомогою організації спілкування між собою, учнів з учителем, між групами, що спрямоване на розв'язання спільної навчальної проблеми [1].

Отже, інтерактивне навчання у вищій школі – навчання у взаємодії, спрямоване на активізацію пізнавальної діяльності студентів, що відбувається у формі діалогу (полілогу) між студентами, студентами і викладачем, студентськими міні-групами на засадах співробітництва та співтворчості.

Інтерактивне навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне вирішення проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації. Воно ефективно сприяє формуванню навичок і вмінь, виробленню цінностей, створенню атмосфери співпраці, взаємодії, дає змогу викладачу стати лідером колективу.

Інтерактивна взаємодія виключає як домінування одного учасника навчального процесу над іншим, так і однієї думки над іншою. Під час інтерактивного навчання студенти вчаться бути демократичними, спілкуватися з іншими людьми, критично мислити, приймати продумані рішення.

Мета інтерактивного навчання – створити комфортні умови навчання, за яких студент відчуває успішність, свою інтерактивну досконалість, що робить продуктивним сам освітній процес.

Особливістю інтерактивного навчання є підготовка молодої людини до життя і професійної діяльності, що вимагає активізації навчальних можливостей студента замість переказування “готової” інформації. Навчальні заняття мають захоплювати студентів, пробуджувати у них інтерес та мотивацію, навчати самостійному мисленню та діяльності. Мета занять з

технологіями інтерактивного навчання під час вивчення математичних дисциплін – активізувати процес вивчення дисципліни, допомогти студентам виробити уміння самостійної роботи з навчальною та науковою літературою, сприяти подальшому розвитку уяви, творчого мислення.

Покажемо як можна використовувати технології інтерактивного навчання у процесі вивчення дисципліни “Диференціальні рівняння”. Адже навчання фахових математичних дисциплін, і в тому числі диференціальних рівнянь, відіграє вирішальну роль у формуванні математичної культури вчителя математики. Дана навчальна дисципліна для напряму підготовки “Математика” входить у нормативну частину циклу професійної та практичної (професійно-орієнтованої) підготовки студентів.

Курс диференціальних рівнянь в педагогічному університеті, крім свого загальноосвітнього значення, повинен сприяти майбутньому вчителю математики усвідомити роль методу математичного моделювання у науковому пізнанні та практиці, ознайомити його з методами викладання найбільш складних питань шкільної математики, прищепити необхідні практичні навички. Метою курсу є засвоєння теоретичних знань та набуття практичних навичок застосування методів розв’язування звичайних диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь.

Наведемо приклад використання інтерактивної технології “Два – чотири – всі разом” під час проведення практичного заняття з диференціальних рівнянь на тему “Лінійні диференціальні рівняння I порядку”. Спочатку коротко опишемо технологію, за якою працюватимемо на практичному занятті. Технологія, яку ми обрали є варіантом кооперативного навчання, похідним від парної роботи. Такий вид діяльності ефективний для розвитку навичок спілкування в групі, вмінь переконувати та вести дискусію.

Щоб правильно організувати роботу за цією інтерактивною технологією, необхідно поставити студентам запитання для обговорення дискусії чи задати завдання для спільного розв’язання. Необхідно об’єднати студентів у пари з метою взаємообговорення своїх ідей. Потрібно чітко визначити час на висловлювання кожного в парі та спільне обговорення. Пари обов’язково повинні дійти згоди щодо ходу розв’язання завдання. Згодом пари об’єднують в четвірки, обговорюють попередньо досягнуті результати щодо постановленого завдання. Як і в парах, прийняття спільного рішення обов’язкове, а потім об’єднують четвірки в більші групи або обговорюють завдання з усіма студентами групи.

Мета заняття з використанням такої інтерактивної технології: навчальна – підвищити рівень засвоєння знань, формування практичних умінь самостійно знаходити навчальну літературу та переробляти її, умінь і навичок з конкретного навчального матеріалу; розвивальна – розвивати прагнення до більш глибокого вивчення матеріалу, пам’ять, увагу, спостережливість, активність, вміння працювати в колективі та доводити свою думку, а також прагнення до самоосвіти; виховна – сприяти формуванню наукового світогляду.

Практичне заняття проводиться таким чином. Викладач повідомляє студентам одне завдання, на яке відводиться 5 – 7 хвилин, та об’єднує їх у пари

для спільного його вирішення.

Завдання I. Знайти розв'язок рівняння  $y' + y = e^x$ , що задовольняє початкову умову  $y(0) = 1$ .

Після обговорення завдання в парах та, розв'язавши його, викладач пропонує студентам об'єднатися в четвірки. В утворених мікрогрупах студенти обговорюють завдання, обирають яким методом доцільніше розв'язати завдання (метод Лагранжа (варіація довільної сталої), метод Ейлера (метод інтегруючого множника), Метод Бернуллі). На обговорення завдання в четвірках студентам відводиться 7 хвилин.

Після закінчення терміну, відведеного на вирішення завдання в четвірках, викладач пропонує студентам разом обговорити завдання, та записати хід розв'язання на дошці. За бажанням викладача один студент виходить до дошки і починає записувати на дошці розв'язання, детально пояснюючи його.

Розв'язання завдання I.

Рівняння лінійне. Використаємо метод варіації довільної сталої.

$$y' + y = 0$$

$$\frac{dy}{dx} = -y \Rightarrow \frac{dy}{y} + dx = 0 \Rightarrow \ln|y| + x = C_1 \Rightarrow \ln Cy = -x \Rightarrow Cy = e^{-x} \Rightarrow$$

$\Rightarrow y = C^* e^{-x}$  – розв'язок однорідного рівняння.

$y = C(x)e^{-x}$ ,  $y' = C'(x)e^{-x} - C(x)e^{-x}$ , підставимо у вихідне рівняння.

$$C'(x)e^{-x} - C(x)e^{-x} + C(x)e^{-x} = e^x \Rightarrow C'(x)e^{-x} = e^x \Rightarrow C'(x) = e^{2x} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C(x) = \frac{1}{2}e^{2x} + C$$

$$y = \left[ \frac{1}{2}e^{2x} + C \right] E^{-x} = \frac{1}{2}e^x + Ce^x.$$

Завершивши, студенти можуть вказати на неточності, запропонувати інший варіант розв'язання даного завдання. Коли всі бажаючі висловлять свою думку, викладач пропонує перейти до іншого завдання.

Завдання II. Розв'яжіть рівняння  $\begin{cases} y' + y \cos x = \sin x \cos x \\ y(0) = 0 \end{cases}$ .

Аналогічно до попереднього завдання, викладач об'єднує студентів у пари та надає їм 5 – 7 хвилин часу на роздуми та обговорення. Потім, об'єднавшись у четвірки, студенти мають дійти згоди та записати хід розв'язання завдання. Об'єднавшись всі разом, викладач надає слово одному з студентів, який на дошці презентує свій варіант розв'язання завдання.

Розв'язання завдання II.

Використаємо метод Ейлера  $\mu = e^{\int P(x)dx} = e^{\int \cos x dx}$

$$e^{\int \cos x dx} y' + y \cos x \cdot e^{\int \cos x dx} = e^{\int \cos x dx} \sin x \cos x$$

$$\left[ ye^{\int \cos x dx} \right]' = e^{\int \cos x dx} \sin x \cos x$$

$$ye^{\sin x} = \int e^{\sin x} \sin x \cos x dx + C$$

$$y = e^{-\sin x} \int e^{\sin x} \sin x \cos x dx + Ce^{-\sin x}$$

$$y = e^{-\sin x} \int e^{\sin x} d \sin x \cdot \sin x + C e^{-\sin x}$$

$$y = e^{-\sin x} \int \sin x d e^{\sin x} + C e^{-\sin x}$$

$$y = e^{-\sin x} \left( \sin x e^{\sin x} - \int e^{\sin x} d \sin x \right) + C e^{-\sin x}$$

$$y = e^{-\sin x} \left( \sin x e^{\sin x} - e^{\sin x} \right) + C e^{-\sin x}$$

$y = \sin x - 1 + C e^{-\sin x}$  – загальний розв’язок.

$$y(0) = 0 \Rightarrow 0 = \sin 0 - 1 + C e^{-\sin 0}$$

$C = 1 \Rightarrow y = \sin x - 1 + e^{-\sin x}$  – розв’язок задачі Коші.

Студенти оцінюють відповідь доповідача, уточнюючи та доповнюючи її, або ж вказують на помилки, якщо їх було допущено. Студенти, які розв’язували завдання іншим методом, вказують на переваги та раціональність того методу, яким розв’язували завдання. Викладач пропонує нове завдання.

Завдання III. Розв’яжіть рівняння  $(y^2 - 6x)y' + 2y = 0$ .

Аналогічно до попередніх завдань, викладач, об’єднавши студентів у пари, надає їм 5 – 7 хвилин на опрацювання завдання, а потім пари зводять у четвірки. Коли студенти дійдуть згоди по виконанню завдання у четвірках, то починається обговорення всією групою.

Розв’язання завдання III.

Зведемо вихідне рівняння до рівняння виду  $\frac{dy}{dx} = \frac{A(x)}{B(y)x + C(y)}$ .

$$y' = -\frac{2y}{y^2 - 6x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{2y}{y^2 - 6x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{y^2 - 6x}{2y} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{y}{2} + \frac{6}{2y}x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} - \frac{6}{2y}x = -\frac{y}{2} \text{ – лінійне рівняння.}$$

Використаємо метод Бернуллі:

$x = uv$ ,  $(x(y) = u(y)v(y))$ ,  $\frac{dx}{dy} = u'v + v'u$  – підставляємо в рівняння.

$$u'v + v'u - \frac{6}{2y}uv = -\frac{y}{2}$$

$$u'v + u \left( v' - \frac{6}{2y}v \right) = -\frac{y}{2}$$

$$v' - \frac{6}{2y}v = 0 \Rightarrow \frac{dv}{dy} = \frac{6}{2y}v \Rightarrow \frac{dv}{v} = 3\frac{dy}{y} \Rightarrow \ln|v| = \ln|y^3 C_1| \Rightarrow v = y^3$$

$$u'y^3 = -\frac{y}{2} \Rightarrow \frac{du}{dy} = -\frac{1}{2y^2} \Rightarrow du = -\frac{dy}{2y^2} \Rightarrow u = -\frac{1}{2} \frac{y^{-1}}{-1} + C \Rightarrow u = \frac{1}{2y} + C$$

$$x = uv = \frac{y^2}{2} + Cy^3$$

$y = 0$  – особливий розв’язок.

Закінчивши відповідь, студент слухає коментарі одногрупників, аргументує свою відповідь та вибір саме такого методу для розв’язання даного завдання.

Після заняття викладач відмічає позитивні і негативні моменти, оцінює рівень якості підготовленості студентів до заняття, рівень їх знань, умінь та

навичок.

Звичайно ж дану інтерактивну технологію можна використовувати й під час викладання інших математичних дисциплін, та як і під час викладання курсу “Диференціальні рівняння” можна використовувати інші інтерактивні технології навчання [6].

**Висновки.** У вищій школі необхідно використовувати сучасні технології навчання так, щоб вони активізували мислення всіх учасників педагогічного процесу, розвивали партнерські стосунки, підвищували результативність навчання не лише за рахунок збільшення обсягу інформації, що передається, але й за рахунок глибини й швидкості її переробки, забезпечували високі результати виховання й навчання студентів, сприяли самовдосконаленню викладачів і майбутніх фахівців.

Використання інтерактивного навчання у вищій школі наближує студентів до реальної професійної діяльності. А тому реалізація ідей інтерактивного навчання при підготовці фахівців сприяє набуттю студентами навичок майбутньої професійної діяльності та дозволяє підтримувати діалог між усіма учасниками навчального процесу, що сприяє накопиченню досвіду роботи студентів із великим обсягом інформації, представленої у різних формах, формуванню комунікативної компетентності, розвитку пізнавальної активності.

### **Література**

1. Баханов К. О. Інтерактивне навчання / К.О. Баханов // Історія в школах України. – 1998. – № 2. – С. 31 – 36.

2. Кларин М. В. Інтерактивне обучение-инструмент освоения нового опыта / М.В. Кларин // Педагогика. – 2000.– №7.– С. 12 – 19.

3. П’яткова Г. П. Технологія інтерактивного навчання у вищій школі : Навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Г. П. П’яткова. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 120 с.

4. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К. : Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.

5. Січкарук О. І. Інтерактивні методи навчання у вищій школі : Навч.-метод. посіб. / О. І. Січкарук. – К. : Таксон, 2006. – 88 с.

6. Тягай І.М. Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення методів обчислень / І. М. Тягай // Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнарод. зб. наук. роб. – Донецьк, 2013. – Вип. 39. – С. 82 – 87.

### **Literature**

1. Bahanov K.O. Interactive training / K.O. Bahanov // History at schools of Ukraine. - 1998. - № 2. - P. 31 - 36.

2. Klaryn M.V. Interactive training – a tool of getting new experience / M. V. Klaryn // Pedagogy. - 2000. - № 7. - P. 12 - 19.

3. Piatkova G.P. Interactive training technology in high schools: teaching guide for high school students / G.P. Piatkova. - Lviv: Ivan Franko Lviv National University Publishing Center, 2008. - 120 p.

4. Pometun O.I. Modern lesson. Interactive training technology / A.I. Pometun,

L.V. Pyrozhenko. - K.: ASK Publishing House, 2004. - 192 p.

5. Sichkaruk A.I. Interactive teaching methods in high schools: Teaching methodical guidance. / O.I. Sichkaruk. - K. Tucson, 2006. - 88 p.

6. Tiagai I.M. Activation of teaching and learning of students in the study of methods of computation / I.M. Tiagai // Didactics of mathematics: problems and investigations: international collection of scientific works. - Donetsk, 2013. - Vol. 39. - P. 82 - 87.