

ФОРМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ НА ЗАНЯТТЯХ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СУЧАСНИХ УМОВАХ

О. А. БІЛОУС
Ю. А. КРАВЧЕНКО
Н. І. ОДАРЧЕНКО

Швидкий розвиток науково-технічного прогресу, впровадження наукоємних технологій у виробництво, загострення конкуренції на ринку праці вимагає від вищих навчальних закладів підготовки висококваліфікованих фахівців, які здатні опанувати технології та обладнання сучасного виробництва, спроможні приймати ефективні стратегічні рішення щодо розвитку підприємства й установи, бути здатними постійно підвищувати свій професійний рівень. Такі фактори приводять освітян до необхідності пошуку нових форм навчання та трансформації і вдосконалення старих форм до вимог часу. Крім того, перехід до кредитно-модульної системи навчання у вищій школі спонукає педагогів до пошуку нових форм надання теоретичного й практичного матеріалу з метою підвищення якості освітніх послуг.

Безумовно, зміни, передусім, стосуються організаційних форм навчання. Форма організації навчання – це зовнішнє вираження узгодженої діяльності викладача та студента, що здійснюється у встановленому порядку і певному режимі. Класифікація форм організації навчання здійснюється за різними ознаками: дидактичними цілями, кількістю студентів, місцем проведення навчання, тривалістю навчальних занять тощо.

Математика, як наука, здійснює значний вплив на формування інженерного мислення та світогляду студентів. Вона формує просторове мислення, що забезпечує свободу і легкість створення образів та оперування ними, причому образів досить абстрактних, вчить умінню систематизувати й узагальнювати, надає досвіду постановки та розв'язку інженерно-технічного завдання. Викладач математики має залучити студента до самого процесу пізнання, мислення, розв'язання поставлених завдань. Тоді студент відчує необхідність не просто сприймати інформацію, а наполегливо оволодівати новими знаннями, приводити їх у струнку систему доведень, накопичувати навички володіння математичним апаратом для вивчення дисциплін професійної підготовки.

При викладанні математичних дисциплін виділяємо такі основні форми навчальної діяльності, що пов'язані з кількісною характеристикою студентів: фронтальна, колективна або групова, індивідуальна. Ми намагаємося не відмовлятися від старих форм і методів навчання, а, навпаки, шукати оптимальні шляхи їх поєднання з інноваційними.

Сучасні умови вимагають підготовки висококваліфікованих фахівців, що можливе при постійному оновленні форм і методів організації навчального процесу. Пошук нових форм навчання, поєднання вже відомих форм між собою, впровадження інноваційних підходів при організації навчання – перелік питань, які потребують вивчення, дослідження та впровадження в навчальний процес у вищій школі.

В останні десятиріччя питанням дослідженням активної взаємодії студентів у процесі навчання займаються вітчизняні та зарубіжні дидактики і методисти. У своїх дидактичних дослідженнях Я. Бартецький, М. Виноградов, В. Котов, В. Оконь, І. Чередов розглядають групову форму навчання, аналізують її переваги та недоліки. До загальних форм М. Скаткін відносить індивідуальну, парну, групову і колективну. В роботах дослідників не розкривається взаємозв'язок між поняттям «спосіб навчання» і «форма навчання». Часто поняття «форма» і «спосіб» замінюється одне одним. Так, Ю. Бабанський, розглядаючи форми навчання індивідуальну, групову і парну, включає сюди ще і колективний спосіб навчання. В. Дяченко, розглядаючи індивідуальну, групову, а також колективну форми, визначає їх як індивідуальний спосіб навчання, груповий спосіб навчання.

Проблема практичного застосування організації групового навчання у викладанні різних дисциплін стала предметом дослідження науковців та методистів (К. Бабанов, О. Ярошенко). Вітчизняні вчені О. Пометун та Л. Пироженко розглядають групове навчання як одну з інтерактивних технологій. Значно рідше досліджуються соціально-психологічні аспекти групового навчання. Оскільки немає відповідного діагностичного апарату, вчені, як правило, обмежуються якісною оцінкою соціально-психологічної ефективності групових форм навчання, не даючи її кількісної характеристики.

Метою даної статті є аналіз існуючих форм навчання при вивченні математичних дисциплін та дослідження нових перспективних форм, які дійсно роблять процес вивчення математики на сучасному етапі ефективним.

Розглянемо основні форми організації навчання, що існують на даному етапі розвитку вищої школи України (рис. 1) [1].

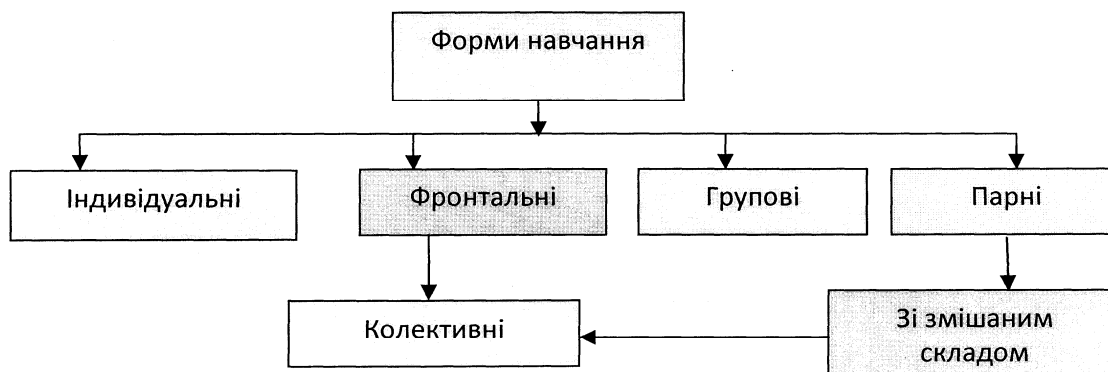


Рис. 1. Форми навчання у вищій школі України

Найбільш поширена форма діяльності студентів на заняттях – це **фронтальна**, коли перед усіма студентами поставлена одночасно певна навчальна мета. Вона буде проявлятися у тому, щоб навчитися робити так, як виконує викладач чи інші студенти (на лекціях уважно слухати лектора, конспектувати, виділяти основні моменти теми), на практичних чи семінарських заняттях – виконувати вправи за вказаним зразком. Завдання, що виконують студенти на заняттях, за змістом однакові для всіх і містять необхідний обов'язковий матеріал, що підлягає засвоєнню всіма студентами. Основна дидактична мета таких завдань полягає у засвоєнні студентами основних знань і вмінь з математичних дисциплін, необхідних у одержанні якісної професійної освіти. Основу таких завдань повинні складати стандартні навчальні завдання [2]. Керівництво за виконанням завдань в аудиторії здійснюється повністю викладачем.

Для перевірки сформованих таким чином знань з теми або розділу, що вивчається, ми використовуємо самостійні роботи відтворювального та репродуктивного типів, з використанням указівок для розв'язання задач або основних формул.

Можна зробити висновок про те, що виконання однакових завдань при фронтальній формі діяльності дозволяє більшості студентів засвоїти навчальний матеріал за порівняно короткий термін, але не збагачує досвідом пізнавальної діяльності, не сприяє розвитку самостійності студентів. Адже студенти відтворюють дії викладача (або іншого студента) і не виділяють самостійно мети діяльності, не визначають предмет діяльності, не обирають засобів досягнення мети. Все це робить викладач. Але така діяльність у вивченні математичних дисциплін необхідна, так як вона створює умови для переходу до самостійних видів діяльності студентів.

Популярністю серед викладачів користується і **колективна форма** діяльності студентів на занятті, коли перед усіма студентами одночасно поставлена спільна мета. Але вона обов'язково припускає самостійне знаходження (відкриття) студентом нових знань або здійснення переносу відомих знань в нові умови. Студентам для виконання пропонуються однакові за змістом завдання, але вони містять певний рівень проблемності, дозволяють студентам зробити деяке узагальнення, і передбачають обов'язково застосування одержаних результатів до розв'язання інших завдань.

В основу колективної форми діяльності покладена колективна робота студентів, що реалізує відношення «діяльність викладача – діяльність групи – діяльність студента». Основна функція викладача при реалізації цих відносин полягає у спрямуванні діяльності студентів у правильне русло, підтримка та заохочення їх до самостійної роботи. З цією метою проводиться обговорення етапів розв'язку задач, підбір відповідних додаткових задач і питань, що спрямовують діяльність студентів на досягнення мети.

Керівництво виконанням завдань здійснює викладач і частково самі студенти. Викладач ставить мету, формує проблему, але не вказує шляхи і способи досягнення цієї мети. Ступінь самостійності, у порівнянні з фронтальною роботою, вже зростає. Адже від студентів вимагається не просто відтворення дій викладача, а й самостійний пошук шляхів і методів досягнення поставленої мети.

Однією з найбільш поширених сьогодні форм навчання є **групова** організація. Саме групове навчання може стати не лише важливим резервом підвищення ефективності навчання математичних дисциплін, а й сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, перетворенню їх із об'єктів у суб'єкти навчання, формуванню у них самостійності, здатності до самоосвіти та самовиховання.

Групова діяльність студентів на занятті орієнтує їх на прояв більшої самостійності у пізнавальній діяльності. Груповою діяльністю студентів на занятті ми називаємо такий спосіб організації студентів, коли перед усіма окремими групами одночасно поставлена певна навчальна мета як спільна мета для студентів цілої групи. З боку викладача цим окремим групам надається додаткова допомога, яка включає в себе план виконання завдання, вказівку на спосіб розв'язання, відповідь до задачі тощо.

Зміст задач, що пропонуються на заняттях при відпрацюванні даної теми, або однаковий для всіх студентів даної групи, або диференційований з урахуванням їх особливостей. Основу таких завдань складають як навчальні, так і пошукові проблемні задачі. Завдання повинно бути виконано повністю кожним студентом виділених груп або, в деяких випадках, частково кожним студентом групи. Завдання вважаються виконаними, якщо кожен студент групи зрозумів, як воно виконується і виконає аналогічне завдання самостійно.

Важливим у використанні такої форми організації навчальної діяльності є те, що ступінь самостійної роботи студентів зростає у порівнянні з першими двома формами. Викладач слідкує за роботою груп, допомагає та консультує під час здійснення розв'язку поставлених задач. Групи звітують про виконання завдання не тільки перед викладачем, але й перед усією студентською аудиторією. Форми звіту різноманітні:

аналіз одержаної відповіді;

запис на дошці використаних формул і теорем;

оголошення проміжних відповідей окремих етапів розв'язку задачі та ін.

Найскладнішою формою організації навчального процесу є **індивідуальна форма** діяльності студентів на заняттях. Цей спосіб організації роботи включає в себе обов'язкове використання завдань, диференційованих з урахуванням можливостей студентів до груп рівня підготовки А, В, С [3; 4]. При цьому, перед усіма студентами одночасно поставлена певна мета, яка є суто індивідуальною. Викладач здійснює контроль за діяльністю студентів на занятті і організацію їх самостійної діяльності. Тільки окремим студентам надається особлива допомога у вигляді конкретних вказівок щодо розв'язання прикладів чи задач з урахуванням їхніх рівня знань і вмій, зацікавленості до предмета, індивідуальних особливостей. Важливим є те, що кожен студент розв'язання завдань здійснює самостійно, і кожен раз обов'язково підбиваються підсумки його роботи. Такий підхід, ясна річ, сприяє ефективності навчального процесу. Проте індивідуальне навчання не набуло широкого застосування. Воно не дає можливості охопити навчанням велику кількість студентів, оскільки є надто дорогим і складним в організації, але елементи індивідуального навчання використовуються достатньо широко (індивідуальні консультації, підготовка до олімпіад та конкурсів, дострокове складання сесії тощо).

Розглянемо приклади різнорівневих завдань з теми «Числова послідовність. Границя числової послідовності».

Завдання першого рівня (для студентів рівня А):

1. Чи має границю послідовність: $x_n = (-1)^n$?

2. Обчислити суму перших трьох членів послідовності: $x_n = \frac{n-1}{n+1}$.

Відповідь: а) $\frac{1}{2n}$; б) $\frac{1}{n^2}$; в) $\frac{1}{(n+1)^3}$; г) інша відповідь.

3. Записати загальний член послідовності: $1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \dots$

Відповідь: а) $\frac{1}{2n}$; б) $\frac{1}{n^2}$; в) $\frac{1}{(n+1)^3}$; г) інша відповідь.

Завдання другого рівня (для студентів рівня В):

1. Обчислити границю числової послідовності: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n-1)^3}{(n+1)^2 + (n-1)^2}$.

Відповідь: а) 1; б) 3; в) ∞ ; г) інша відповідь.

2. Обчислити границю числової послідовності: $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-2}{n+2} \right)^{2n+1}$.

Відповідь: а) 1; б) e^{-8} ; в) ∞ ; г) інша відповідь.

3. Обчислити границю числової послідовності: $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{9n^3 + 27n}{3n^2 + 6n^3} \right)^{2n+3}$.

Відповідь: а) ∞ ; б) 3; в) 0; г) інша відповідь.

Завдання третього рівня (для студентів рівня С) – це завдання, на основі яких можна організувати математичну діяльність студентів на рівні аналізу умови, складання плану розв'язання задачі, критичного осмислення одержаних результатів, доведення певних тверджень, отримання висновків і наявних фактів. Ці завдання застосовуються для глибокого засвоєння студентами математичних знань як протипага зубрінню, забезпечують творче використання знань, оволодіння деякими методами наукового пізнання.

З тієї ж теми пропонуємо завдання третього рівня:

1. Довести за означенням, що $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-1}{n} = 1$.

2. Обчислити границю числової послідовності: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)! + (n+1)!}{(n+2)! - (n+1)!}$.

Відповідь: а) $\frac{1}{2}$; б) 1; в) 0; г) інша відповідь.

3. Обчислити границю числової послідовності: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[5]{n^5 + 1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt[3]{n^3 + 1} - \sqrt{n-1}}$.

Відповідь: а) 1; б) -1; в) ∞ ; г) інша відповідь.

Окрім традиційних, існують мішані форми організації навчання.

Кооперативно-групова навчальна діяльність – це форма організації навчання для невеликої кількості студентів, під час якого викладач здійснює керування роботою групи за допомогою відповідного завдання. Результати роботи групи студентів представляються і обговорюються всією групою.

Диференційовано-групова форма передбачає організацію роботи студентських груп з різними навчальними можливостями. Завдання диференціюються за рівнем складності або за їх кількістю.

Індивідуально-групова форма передбачає розподіл навчальної роботи між членами групи, коли кожен член групи виконує частину спільного завдання. Підсумки виконання спочатку обговорюються і оцінюються в групі, а потім виносяться на розгляд студентської групи. Відповідно, групи можуть бути стабільними чи тимчасовими, однорідними чи різнорідними. Контакти та обмін думками в групі істотно активізують діяльність всіх студентів – членів групи, стимулюють розвиток мислення, сприяють поповненню знань, розширенню індивідуального досвіду.

У груповій навчальній діяльності студентів успішно формуються вміння вчитися, планувати, моделювати, здійснювати самоконтроль, взаємоконтроль.

На наш погляд, під час вивчення математичних дисциплін важливо застосовувати всі форми навчання залежно від ступеня вивчення матеріалу теми. Так, на початку роботи над темою необхідно застосувати колективну або фронтальну форми роботи. Після вивчення основних положень та доведення теорем і проведення обґрунтування робочих формул зручно перейти до групової форми. З часом, при подальшому вивченні теми, ми звертаємось до індивідуальної форми навчання. За такою формою краще підготовленим студентам можна надати для опрацювання завдання підвищеної складності, а слабшим – приділити увагу для додаткового пояснення матеріалу, роз'яснення складних питань. Поєднання форм навчання під час вивчення математичних дисциплін – напрямок роботи викладача на сучасному етапі.

Існуючі форми організації навчального процесу за кількісною характеристикою дозволяють надавати якісні освітні послуги. Викладач установлює порядок форм організації вивчення теми або розділу з урахуванням етапу розгляду матеріалу. Індивідуальна форма навчання дозволяє підвищити рівень підготовки студентів із дисципліни та надає переваги при поглибленому розгляді теми, що вивчається.

На наш погляд, доцільно проводити дослідження парно-групової форми навчання, під час якої організовується робота декількох студентів з різним ступенем підготовленості з дисципліни. Так, студент, що показує достатньо високий рівень знань з розділу дисципліни, що вивчається, допомагає в оволодінні основами теми «слабким» студентам. Особливості організації такого навчання, форми контролю результатів роботи студентів з боку викладача, дослідження переваг та недоліків такої організації навчання – напрямок подальших досліджень авторів цієї статті.

Список використаної літератури

1. Педагогіка вищої школи : Навчальний посібник / А. І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2005. – 486 с.
2. Клочко В. І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : Навчально-методичний посібник / В. І. Клочко. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с.
3. Технології індивідуального навчання / М. Кушнір, Л. Липова, С. Ревенський // Рідна школа. – 2001. – № 8. – С.16–19.
4. Скарга Е. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология : Монография / Е. Скарга. – Донецк : ДОНЦ. – 2004. – 439 с.