

УДК 378.147.227

Н. М. Лосєва, д-р пед. наук, проф.;

А. Ю. Панова

## ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ НА ТРАДИЦІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ І ЗАНЯТТЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Описано деякі інтерактивні методи навчання, їх сутність, призначення та види. Також запропоновано декілька інтерактивних вправ, що мають за мету стимулювання навчально-пізнавального потенціалу студентів і передбачають використання інформаційно-комунікаційних технологій.*

### Вступ та постановка завдання

Метою сучасної вищої освіти є не стільки знання, скільки вміння користуватися ними. Завданням освіти є формування особистості, яка є не просто поінформованою у певних галузях науки, а і здатною до аналізу різних ситуацій та активної творчої діяльності. Освітні пріоритети зміщуються в бік розвитку творчого потенціалу особистості, що вимагає від викладача пошуку різних стратегій навчання.

Майбутнє нашого суспільства залежить від сучасної освіти і саме навчальні заклади готують особистість або до звичайного існування на рівні виживання, або до активної діяльності щодо розвитку самого себе і просування до добробуту — власного і суспільного. Темпи розвитку сучасного суспільства вимагають від громадян мобільного реагування на ті зміни, що відбуваються. Тому від простої трансляції знань освіта поступово переходить до розуміння необхідності підготовки особистості, здатної навчатися протягом усього життя, здобувати та опрацьовувати необхідну інформацію.

Науковці і практики змушені шукати та розробляти принципово нові підходи і методи навчання. Учені зазначають, що одним із перспективних, ефективних, а часом і єдино правильним шляхом удосконалення підготовки студентів до активної професійної діяльності, озброєння їх необхідними компетенціями є впровадження в навчально-виховний процес вищого навчального закладу методів і форм інтерактивного навчання.

Інтерактивні методи навчання надають студентам більше можливостей визначити зв'язки між подіями, аналізувати їх, мати свою думку, аргументувати її і толерантно вести дискусію. Новий підхід у навчанні повинен спиратися не на парадигму засвоєння нових знань, умінь і навичок, а на парадигму розвитку, що забезпечує становлення людини як суб'єкта життя. В інтерактивному навчанні акцент перш за все робиться на потреби студента, його особистий досвід. Оптимальний результат навчання досягається через співпрацю, співтворчість, надання студенту свободи вибору. Принципово змінюється схема взаємозв'язку між учасниками освітнього процесу, в контакт з викладачем і іншими студентами студент почуває себе впевненіше [1].

Зазначимо, що інтерактивні підходи до навчання не є новими для українських навчальних закладів, вони використовувалися в минулому столітті в педагогіці та практиці української школи. Лабораторно-бригадний і проектний методи, робота в парах змінного складу, виробничі і трудові екскурсії та практики, що застосовувались у ті часи, були передовим словом у світовій педагогіці. Використання інтерактивних методів навчання в окремих школах України було результативним. Так, у школі, організованій А. І. Рівіним у 1918 році, студенти різного віку, навчаючись у парах змінного складу, за один рік засвоювали програму 3—4 років навчання. Ці методи навчання, в основному, знаходили підтримку вчителів, проте вони часто запроваджувалися у навчальних закладах без належного методичного забезпечення, теоретичного осмислення та експериментальної перевірки.

Можливо тому під час їх застосування у навчальному процесі виявилися певні труднощі і це, незважаючи на невтомну працю талановитих педагогів-практиків, які вносили новітні ідеї у процес навчання, надихаючи тим самим і інших викладачів до творчості.

Спираючись на підходи, запропоновані Я. Голантом, охарактеризуємо основні моделі навчання сучасної школи. Дослідник розрізняє активну та пасивну моделі навчання залежно від участі учнів у навчальній діяльності. До цієї класифікації додамо інтерактивне навчання як певний різновид активного, що має свої закономірності та особливості.

У пасивній моделі навчання студент є об'єктом навчання, який повинен засвоїти та відтворити матеріал, наданий йому викладачем, текстом підручника чи іншим джерелом знань. До методів навчання за таких умов належать методи, коли студенти лише слухають і дивляться (лекція-монолог, читання навчального матеріалу, його пояснення, демонстрація і відтворювальне опитування). Студенти, як правило, не часто спілкуються між собою і не виконують творчих завдань.

Активна модель навчання передбачає застосування методів, що стимулюють пізнавальну активність і самостійність студентів. Студент є «суб'єктом» навчання, виконує творчі завдання, вступає в діалог з викладачем. Основні методи: самостійна робота, проблемні і творчі завдання, запитування студента до викладача або викладача до студента, що розвивають творче мислення.

Інтерактивна модель навчання є найсучаснішою і найпродуктивнішою серед усіх розглянутих. Слово «інтерактив» прийшло до нас з англійської від слова «interact», де «inter» — взаємний і «act» — діяти. Таким чином, інтерактивний — здатний до взаємодії, діалогу. Інтерактивне навчання — це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету — створити комфортні умови навчання, за яких кожен студент відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність [2].

Сутність інтерактивного навчання полягає у тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх студентів. Це співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання у співпраці), коли студент і викладач є рівноправними суб'єктами навчання. Воно ефективно сприяє формуванню професійних і особистих цінностей, навичок і вмінь, створенню атмосфери співпраці, взаємодії, надає педагогу можливість стати справжнім лідером студентського колективу [3].

Правильно організовані форми інтерактивного навчального спілкування можуть стати ефективним шляхом подолання тих утруднень, що пов'язані з різними темпом навчання або рівнем розвитку студентів. Розглянемо способи організації навчальної діяльності за допомогою інтерактивних методів навчання.

*Кооперативна* (колективна) форма навчальної діяльності студентів — це форма організації навчання у малих групах студентів, об'єднаних спільною навчальною метою. За такої організації навчання викладач керує роботою кожного студента опосередковано через завдання, якими він спрямовує діяльність групи. Кооперативне навчання відкриває для студентів можливість співпраці зі своїми ровесниками, дозволяє реалізувати природне прагнення кожної людини до спілкування, сприяє досягненню студентами високих результатів засвоєння знань та формування вмінь. Така модель легко та ефективно поєднується з традиційними формами і методами навчання і може застосовуватися на різних етапах навчання [4].

До інтерактивних технологій кооперативного навчання вчені відносять роботу в парах, ротативні трійки, в групах: два—чотири — всі разом, «Карусель», роботу в малих групах («Діалог», «Синтез думок», «Спільний проект», «Пошук інформації», «Коло ідей»), акваріум, метод проектів.

*Групова* (фронтальна) форма організації навчальної діяльності студентів передбачає навчання однією людиною (здебільше викладачем) групи студентів чи цілої аудиторії. За такої організації навчальної діяльності кількість слухачів завжди більша, ніж тих, хто говорить. Усі студенти в кожен момент часу працюють разом чи індивідуально над одним завданням із наступним контролем результатів.

До інтерактивних технологій колективно-групового навчання вчені відносять обговорення проблеми у загальному колі («Мікрофон», «Незакінчені речення»), мозковий штурм, навчаючи — учуся («Кожен учить кожного», «Броунівський рух»), ажурна пилка («Мозаїка», «Джиг-со»), ігри (ділові, дидактичні, рольові).

*Метою статті* є показати використання інтерактивних та інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання дисциплін вищої математики на прикладі курсу аналітичної геометрії.

### **Інтерактивні технології навчання аналітичної геометрії**

Дисципліна «Аналітична геометрія» вивчається студентами I курсу математичного факультету.

З метою інтенсивної перевірки знань у студентів за темою «Рівняння площини» автори

пропонують використовувати вправу «Карусель», як найефективнішу за умов одночасного включення всіх учасників в активну роботу з різними партнерами зі спілкування.

Вправа розрахована на 12 студентів (оскільки в курсі аналітичної геометрії заняття проводяться у підгрупах), але можна розробити аналогічні завдання і для більшої кількості учасників. Студенти сидять у двох колах по 6 чоловік обличчям один до одного. Внутрішнє коло нерухоме, а зовнішнє — рухається. Доцільніше, щоб у внутрішньому колі сиділи студенти із високим рівнем навчання, вони будуть експертами. Їхнє завдання — допомагати та оцінювати роботу кожного студента з рухомого кола. Максимальна оцінка — 5 балів. Викладач роздає кожному учаснику, який сидить у зовнішньому колі, картки із завданнями.

Наведемо приклад декількох завдань цієї вправи:

**I картка.** Скласти рівняння площини, що проходить через точку:

- 1) A (2; 3; 0) перпендикулярно осі OY;
- 2) A (1; 2; 1) і вісь OX;
- 3) A (2; 1; 1) і вісь OZ;
- 4) A (4; 3; 3) перпендикулярно осі OX;
- 5) A (2; 2; 2) паралельно осі OY;
- 6) A (1; 2; 0) паралельно осі OZ.

**II картка.** Знайдіть відстань від точки P(0; 3; -1) до площини:

- 1)  $5x - 4y + 6z - 3 = 0$ ;
- 2)  $5x - 3y + 2z - 4 = 0$ ;
- 3)  $3x - 3y + 6z - 8 = 0$ ;
- 4)  $-5x + 4y + z - 2 = 0$ ;
- 5)  $x - y + 9z - 7 = 0$ ;
- 6)  $3x - y + 7z - 1 = 0$ .

**III картка.** Скласти рівняння площини, що проходить через точки:

- 1) (2; 0; 0), (1; 0; 0), (-1; 0; 0);
- 2) (0; 0; 3), (0; 0; 2), (0; 0; 1);
- 3) (0; 0; 0), (0; 1; 0), (0; 3; 0);
- 4) (0; 0; 0), (0; 0; 4), (0; 0; 2);
- 5) (0; 1; 0), (0; -2; 0), (0; -3; 0);
- 6) (0; -2; 0), (0; 2; 0), (0; 4; 0).

Студенти починають розв'язувати перше завдання в парах (як сидять — один навпроти одного). За сигналом викладача всі учасники пересуваються на один стілець вправо, опиняючись перед новим партнером і розв'язують друге завдання тощо. Мета — пройти все коло, виконуючи поставлені завдання.

Під час вивчення теми «Криві другого порядку» автори використовують вправу «Мікрофон», що є різновидом загальногрупового обговорення навчальної інформації. Вона надає можливість кожному сказати щось по черзі, висловлюючи свою думку. Наприклад, запропонуємо студентам висловлювати все, що вони знають про еліпс, дотримуючись певних правил.

1. Група обирає якийсь предмет (ручку, олівець тощо), який виконуватиме роль уявного мікрофона. Студенти передаватимуть його один одному і по черзі беруть слово.

2. Слово надається лише тому, хто отримує «уявний» мікрофон.

3. Пропонуємо студентам говорити лаконічно і швидко (не більше, ніж 0,5...1 хвилини).

Наприклад:

— Еліпс від грецького «ellipsis» означає «недолік»;

— Еліпс відкрив Менехм близько 360 року до нашої ери.

— Еліпс — один із конічних перерізів.

— Еліпсом є геометричне місце точок площини, сума відстаней, від яких до двох заданих точок F1 і F2 є величиною сталою.

— Точки F1 і F2 називаються фокусами еліпса, а відстань F1F2 називається фокусною відстанню і позначається 2 c.

— Канонічне рівняння еліпса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ .

— Між величинами a, b і c існує така залежність  $b^2 = a^2 - c^2$ .

— Параметричне рівняння еліпса записується у вигляді 
$$\begin{cases} x = a \cos t; \\ y = b \sin t. \end{cases}$$

— Ексцентриситет еліпса  $e = c/a$ .

— Для еліпсів ексцентриситет змінюється від 0 до 1.

— Планети рухаються по орбітах, що мають форму еліпса, тощо.

Зауважимо, що цю вправу можна використати в якості закріплення матеріалу за вивченою темою і можна оцінювати якимось чином відповіді студентів, наприклад, за точну, повну інформацію — 2 бали, а за неповну — 1 бал.

Під час вивчення теми «Криві другого порядку» використовуємо вправу «Малюнки кривими», яка надає можливостей істотно скоротити час, що витрачається на виконання рутинної роботи з побудови графіків у зошиті, завдяки застосуванню інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Заняттю передуює підготовка як з геометрії, так і з інформатики. На занятті студенти повторюють такі види перетворень, як паралельний перенос, поворот, розтягнення (стиснення) графіка вздовж осей координат. На заняттях з інформатики ці перетворення моделюються на комп'ютері. Студенти об'єднуються у творчі групи по 3—4 чоловіка. Бажано, щоб у кожную групу потрапили студенти, що володіють навичками роботи на комп'ютері хоча б на рівні впевненого користувача. Кожна група отримує конверт з малюнком, який їй пропонується намалювати за допомогою комп'ютера. Приклади показано на рис. 1—4.

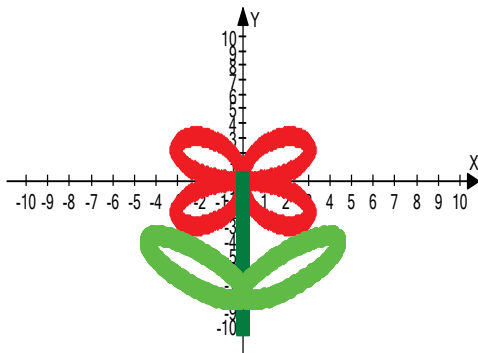


Рис. 1. Ескіз квітки

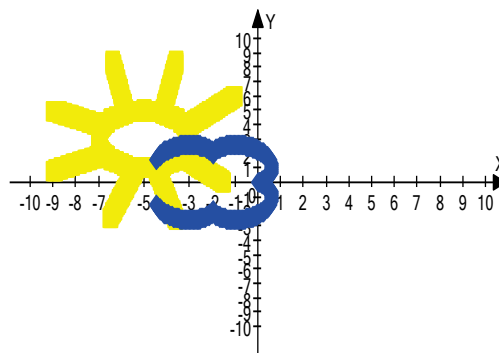


Рис. 2. Ескіз сонця

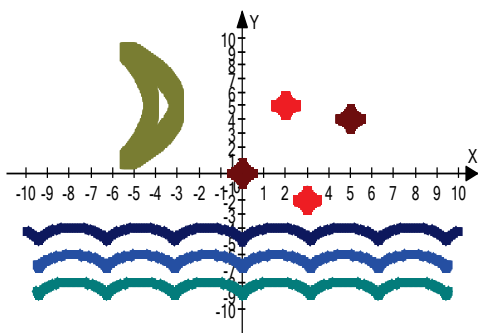


Рис. 3. Ескіз місяця та моря

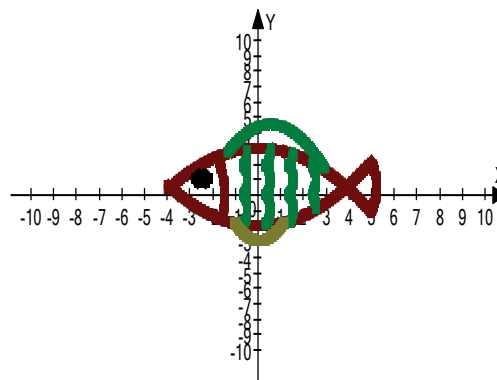


Рис. 4. Ескіз риби

Пояснимо як виконуються деякі основні деталі малюнка «Рибка» (рис. 5).

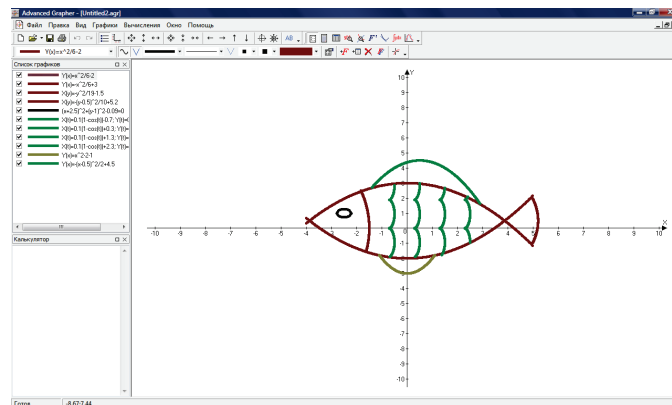


Рис. 5. Рибка у Advanced Grapher

У результаті досліджень студенти можуть зробити висновок, що тіло, плавники та хвіст рибки утворені різноманітними параболою. Для того, щоб побудувати аналогічні параболою, студентам необхідно визначити їх коефіцієнти.

Перша горизонтальна дуга (рис. 6): параболою  $y = -x^2/6 + 3$  для  $x \in [-4; 5]$ .

Друга горизонтальна дуга (рис. 7): параболою  $y = x^2/6 - 2$  для  $x \in [-4; 5]$ .

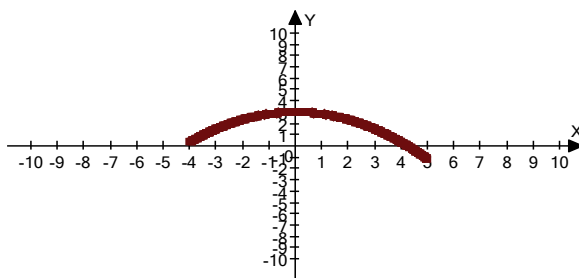


Рис. 6. Спина

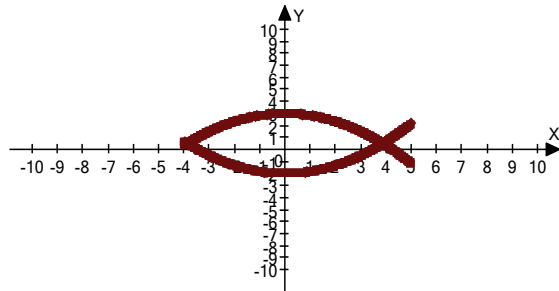


Рис. 7. Тіло

Вертикальні дуги для зображення хвоста та зябер (рис. 8) — параболою

$$x = -\frac{y^2}{19} - 1,5, \quad y \in [-1,5; 2,5]; \quad x = -\frac{(0,5y)^2}{10} + 5,2, \quad y \in [-1; 2].$$

Плавники рибки (рис. 9) — параболою  $y = 2x^2 - 1$  для  $x \in [-1,1; 1,1]$ ;

$$y = -\frac{(0,5x)^2}{2} + 4,5, \quad x \in [-1,4; 2,9].$$

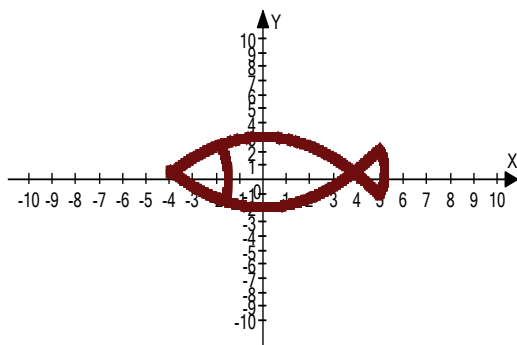


Рис. 8. Хвіст

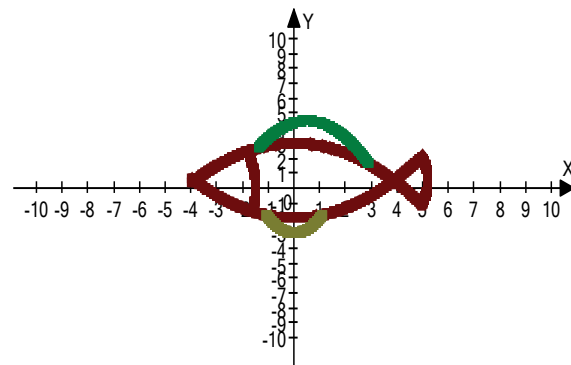


Рис. 9. Плавники

Око рибки — коло  $(x + 2,5)^2 + (y - 1)^2 - 0,09 = 0$ .

Луска (рис. 10) — циклоїди  $\begin{cases} x = 0,1(1 - \cos t) + a; \\ y = 0,3(t - \sin t) \end{cases}$  для  $a = -0,7; t \in [-6; 9,5]$ ,

$a = 0,3; t \in [-6; 9,7]$ ;  $a = 1,3; t \in [-5; 9,2]$ ;  $a = 2,3; t \in [-3,2; 8]$ .

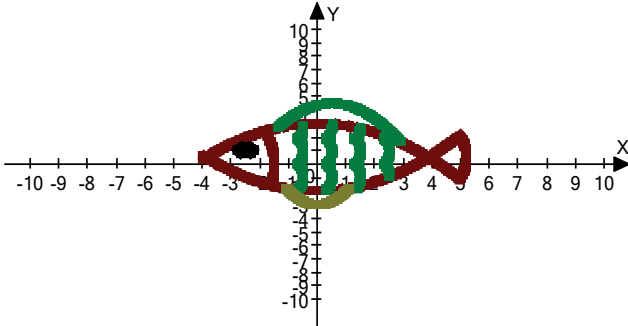


Рис. 10. Результат побудови

різних вправ використовуємо комп'ютерні програми Advanced Grapher, Gran1, Dinamic Geometry тощо.

Користуючись знаннями та навичками, що були отримані на занятті, студенти можуть запропонувати свій оригінальний малюнок, зроблений із використанням графіків різних кривих та їх перетворень.

Підкреслимо, що використання ІКТ підносить навчання на якісно інший рівень, робить процес роботи наочним, візуалізуючи абстрактні формули, розвиває інтуїцію, творчість студентів. Змінюючи параметри математичної моделі, студент може відразу побачити на екрані результат того або іншого перетворення. Для виконання

### Висновки

Досвід роботи авторів доводить, що інтерактивні методи навчання і використання ІКТ стимулює навчальну активність студентів під час вивчення курсу «Аналітична геометрія». Розроблені вправи надають студентів можливість ґрунтовніше працювати над формою висловлення власних ідей, порівнювати їх з ідеями інших студентів, розвивати критичне мислення. Робота за такою методикою дозволяє студентам відпрацювати вміння говорити коротко (але по суті) і переконливо, вільніше висловлювати свої думки, подолати певні особистісні стереотипи.

Інтерактивні технології навчання є обов'язковою складовою сучасного процесу навчання, оскільки надають більше можливостей для самовдосконалення і саморозвитку студентів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інтерактивні технології на уроках математики / Уклад. І. С. Маркова. — Х. : Вид. група «Основа», 2008. — 126 с.
2. Лосєва Н. М. Активні методи навчання в курсі аналітичної геометрії / Н. М. Лосєва // Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт. — Донецьк, 2008. — Вип. 29. — С. 29—34.
3. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання : теорія, практика, досвід. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. — К. : АПН, 2002. — 192 с.
4. Сиротенко Г. О. Сучасний урок : інтерактивні технології навчання / Г. О. Сиротенко. — Х. : ВГ «Основа», 2003. — 164 с.

Рекомендована кафедрою культурології, соціології, психології та педагогіки

Стаття надійшла до редакції 28.10.10  
Рекомендована до друку 19.11.10

**Лосєва Наталія Миколаївна** — професор кафедри вищої математики і методики викладання математики.

Донецький національний університет, Донецьк;

**Панова Аліна Юрївна** — вчитель математики.

Донецька загальноосвітня школа I–III ступенів № 39, Донецьк