і навички, що відповідають цій ситуації. Вони можуть, наприклад, відігравати роль індустріального інженера з розслідування структурних пошкоджень; адвокат, який захищає клієнта; керівника аудиторської групи з перевірки звітності, головного бухгалтера компанії.

Література

1. Active learning. URL: https://www2.le.ac.uk/offices/lli/developing-learning-and-teaching/enhance/strategies/active-learning

УДК 372.851:004

ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДНИЦЬКО ОРІЄНТОВАНОЇ ЛЕКЦІЇ З МАТЕМАТИКИ В СЕРЕДОВИЩІ MOODLE

М.М. Астаф'єва

Київський університет імені Бориса Грінченка, м. Київ, вул. Тимошенка, 13-Б,

m.astafieva@kubg.edu.ua

Важко уявити собі сучасний освітній процес у вищому закладі освіти без використання інформаційно-комунікаційних технологій, широке впровадження яких пов'язане, зокрема, із переосмисленням і зміною освітньої парадигми, посилення особистісної спрямованості та компетентнісного підходу до навчання.

Численні висновки науковців і педагогів-практиків доводять, що ефективне навчання, досягнення якісних результатів щодо оволодіння знаннями і формування відповідних компетентностей можливе лише при активній участі особи, яка ці знання здобуває, в умовах дослідницько орієнтованого освітнього процесу (Inquiry based Learning) ([1, 2]).

Цікавою і недостатньо розробленою на теоретичному і на практичному рівнях залишається проблема оптимізації дидактичної конструкції сучасної лекції, як провідної форми навчання у вищій школі, особливо в середовищі електронної дистанційної освіти. Які потенційні можливості для дослідницько орієнтованого навчання має лекція? Як ці можливості реалізувати в дистанційному електронному курсі?

Дидактичною метою лекції з математики є введення студентів у наукову проблему (задачу), розкриття основних питань теми (доведення фактів (теорем, формул), розв'язання поставленої проблеми (задачі), обґрунтування методу), зосередження уваги на найскладніших (проблемних, суперечливих) моментах, можливостях застосувань теоретичних знань, підготовка студентів до подальшої самостійної роботи. Для досягнення цієї мети слід домогтися навчальної взаємодії «лектор – студент», спрямованої на засвоєння навчального матеріалу. Як відомо, процес засвоєння включає: 1) сприйняття; 2) розуміння; 3) осмислення; 4) застосування; 5) запам'ятання. На правильно організованій лекції реалізовуються перші 3 – 4 складові. Правильно організована лекція робить неможливим пасивне навчання. Таким чином закладається основа дій студентів з подальшого формування знань, і відбувається це при безпосередньому спілкуванні студентів з викладачем. Тому за силою впливу на особистість студента лекцію не може замінити жоден найновіший засіб навчання чи джерело інформації, з якими він має змогу працювати самостійно.

Лекція віртуальна (в дистанційному курсі) позбавлена цього важливого фактора – безпосереднього спілкування лектора зі студентами, при якому лектор має можливість вести «сократівський діалог», задає питання, спонукаючи слухачів відповідати і самим формулювати запитання, опонує, спонукаючи до уявного експериментування, заохочує, а то й провокує дискусію, дає студентам можливість «безпечно» помилятися, обирати свій, якщо він навіть тупиковий, шлях, формулювати гіпотези, робити висновки, а головне – може вчасно реагувати на відповіді, міркування, запитання студентів, вносити необхідні корективи у свої пояснення, відповідно до потреби, імпровізувати. Саме в такий спосіб у студентів формується здатність критично, по-дослідницьки слухати лекцію (доповідь), читати науковий текст. Чи означає це, що ми повинні відмовитися від лекції (принаймні, з математики) як форми навчання в дистанційному режимі? Ні, звісно. Це було б не тільки недоцільно, але й неможливо, оскільки дистанційне навчання надійно увійшло в практику університетської освіти через його переваги, серед яких, зокрема, технологічність, можливість індивідуалізації (власний темп і освітня траєкторія), відсутність географічних бар'єрів, забезпечення соціальної рівності (доступ до навчання для осіб з особливими потребами, наприклад), необмеженість кількості слухачів та ін.

Тому зупинимося коротко на тому, як у дистанційному навчальному курсі можна компенсувати безпосереднє «живе» спілкування лектора зі студентами, реалізуючи принцип інтерактивності, та проілюструємо на прикладах фрагментів лекцій авторського електронного навчального курсу з математичного аналізу в середовищі Moodle (Рис.1).

По-перше, увесь лекційний матеріал слід розбити на короткі змістово-завершені блоки; після кожного з них пропонувати запитання (або завдання) на перевірку розуміння викладеного теоретичного матеріалу.

По-друге, виклад матеріалу (доведення теореми, наприклад) має бути у формі уявного діалогу (автор курсу задає питання і сам на нього відповідає), щоб у студента складалося відчуття, ніби він сам міркує; виклад так само має перемежовуватися запереченнями (уявного опонента) і відповідями на ці заперечення.

По-третє. Як і на реальній лекції, автор курсу не поспішає повідомити готовий факт, а спонукає студента до експерименту (реального, за допомогою певного ресурсу, наприклад, системи Go-lab чи уявного) та формування гіпотези, а також описує (наче сам проводить) цей експеримент і формулює гіпотезу.

По-четверте. Перевага надається тестовим завданням відкритого типу; формуючи тестове завдання, варто програмувати (передбачати) помилки, щоб була можливість коригувати освітню траєкторію студента.

І, нарешті, мова викладу має бути не канцелярсько-книжною, а «живою», персоніфікованою, наближеною до безпосереднього спілкування під час очної лекції.

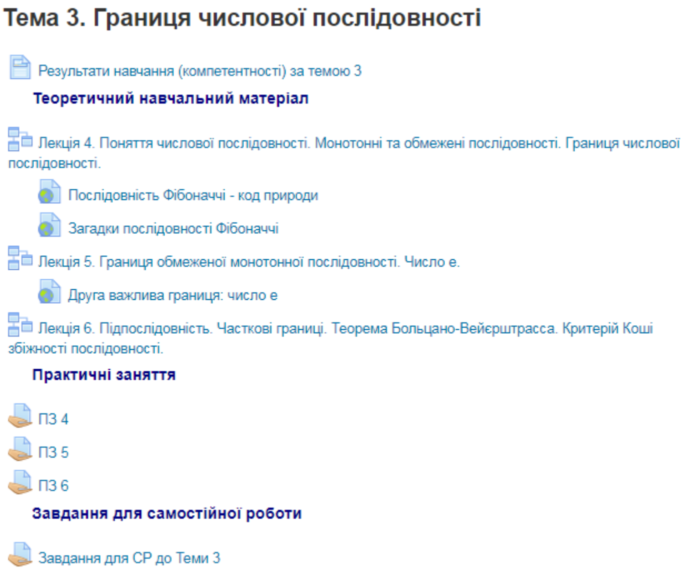

Рисунок 1 - Фрагмент титульної сторінки електронного навчального курсу

Приклади.

1. *Фрагмент лекції 4: «Поняття про границю числової послідовності»*

Спостерігаючи за поведінкою членів послідовностей (1–8) (попередня сторінка), ми помітили, що серед них члени трьох послідовностей із зростанням їх порядкових номерів скупчуються, згущуються біля певної точки:

$$x_n = \frac{1}{n},\quad y_n = \frac{(-1)^n}{n},\quad z_n = \frac{n}{n+1}$$

(перші дві – біля нуля, а остання – біля одиниці). Математики кажуть, що зазначені послідовності збігаються до чисел 0,0 і 1, відповідно, або, що вони мають границі 0,0 і 1, відповідно. Отже, ми уже сформували поняття збіжної послідовності та границі послідовності на чуттєвому рівні, правда? Спробуємо тепер дати строге математичне означення цього поняття.

Що значить «члени послідовності скупчуються, згущуються біля точки»?

Очевидно, вони підходять до цієї точки як завгодно близько; тобто відрізняються від цього числа як завгодно мало. Ну, візьмемо, наприклад, послідовність x_n. Її члени скупчуються біля нуля. Уявімо собі, що на числовій прямій монітора щосекунди загоряється ліхтарик в точці з координатою $x_1 = 1,\ x_2 = \frac{1}{2},\ x_3 = \frac{1}{3}$ і т.д., наближаючись, як ми вже зазначили до точки 0. Ми хочемо цей рух зупинити. Для цього оточимо точку 0 бар'єрами: $\pm\frac{1}{10}$. Чи це зупинить наближення членів послідовності до нуля? Очевидно, що ні. Уже на одинадцятій секунді черговий (одинадцятий) член послідовності, а за ним усі наступні, бар'єр здолає (ліхтарики один за одним засвічуватимуться зліва від нашого бар'єру, невмолимо наближаючись до нуля).

А якщо точку 0 оточити новими бар'єрами $\pm\frac{1}{100}$? Чи зупинимо рух членів послідовності? Очевидно, що ні. Уже сто перший член, а за ним усі наступні, наш новий бар'єр долають.

То можливо ми недостатньо близько вибудовуємо ці бар'єри навколо нуля?

Та ні. Як би щільно ми не оточили бар'єрами точку 0, ми не зможемо «уберегти» її від «нашестя» членів послідовності, правда?

Тому цілком логічним буде наступне означення збіжної послідовності.

Означення. Кажуть, що послідовність x_n збігається до a, або, що число a є границею послідовності x_n, якщо у **будь-який** окіл точки a потрапляють **усі** члени послідовності, **починаючи з деякого**.

Позначають цей факт так: $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a$ (читають: «Ліміт ікс енне при ен прямує до нескінченності дорівнює а»).

2. *Тестові завдання до цього фрагмента*.

а) Чи є число 1 границею послідовності $x_n=(-1)^n$?

Варіанти відповідей (коментарі): ні (Ваша відповідь правильна); так (Ваша відповідь неправильна. Бо, хоч безліч членів цієї послідовності зосереджені в точці 1, однак, **це не всі члени, починаючи з деякого**, адже так само безліч її членів зосереджені в точці –1. Прочитайте ще раз уважно означення границі послідовності).

б) Обґрунтовуючи збіжність послідовності x_n до числа a, студент сказав: «адже в окіл точки a потрапляють усі члени послідовності, починаючи з деякого». Чи переконлива його аргументація?

Варіанти відповідей (коментарі): ні (Ваша відповідь правильна); так (Ваша відповідь неправильна. Бо, аргументуючи збіжність послідовності до числа a, студент пропустив слова «**у будь-який**» окіл точки a. А якщо в означенні пропустити вимогу, що окіл точки a **будь-який**, то за таким «означенням» можна вважати, що число 3, наприклад є границею сталої послідовності, усі члени якої дорівнюють 10, бо в окіл (3–8;3+8). наприклад, потрапляють **усі** члени зазначеної послідовності. Прочитайте ще раз уважно означення границі послідовності).

Якщо відповіді на обидва запитання правильні, – студент переходить на наступну сторінку (наступний блок теоретичного матеріалу); якщо ж хоча б одна із відповідей неправильна, – студент знайомиться з коментарем і направляється на попередню сторінку для повторного опрацювання теоретичного матеріалу блоку.

Література

1. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта).– Рига: НПЦ «Эксперимент», 1995.–176 с.

2. Inquiry-Based Learning Definition, Benefits & Strategies
https://www.prodigygame.com/blog/inquiry-based-learning-definition-benefits-strategies/