

education has to be used as a basis for creation of this course, providing mathematical and methodical training of future teacher of mathematics.

Key words: elementary geometry, factors, the model of spiral construction, levels mastering of mathematical knowledges, continuity.

УДК 378.14:51

І. В. Лов'янова,
Д. Є. Бобилєв

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

ЗАДАЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ ПРОБЛЕМНИХ ЛЕКЦІЙ З ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

У статті розглядається процес проектування проблемної лекції на основі задачного підходу. Обґрунтовується можливість застосування задачного підходу як одного з методичних підходів до проектування лекції для майбутніх вчителів математики. Специфікою задачного підходу визначено забезпечення ефективності освітнього процесу системою завдань, спрямованої на формування професійної компетентності майбутніх фахівців. Визначено такі структурні компоненти проблемної лекції, як: введення в проблему; постановка проблеми; визначення кола завдань для розв'язання проблеми; розв'язання проблеми (узагальнення). Наводиться приклад проектування проблемної лекції з функціонального аналізу по темі «Обернені функціонали». На підставі запропонованої викладачем низки задач студент бере за основу роз'яснення поняття функціоналу як робоче означення. Аналізує відомі йому з функціонального аналізу твердження студент робить висновок, що якщо вихідний функціонал має похідну, то зворотний до нього функціонал також має похідну (скінченну або нескінченну певного знака). Таким чином, в питанні існування похідної має місце інваріантність. Доведення інших сформульованих тверджень впливає з означення внутрішніх точок екстремуму і строгої монотонності взаємооднозначних функціоналів (за умовою). За результатами міркувань студент приходять до висновку, що взаємооднозначні строго монотонні на компактах функціонали мають властивість інваріантності в питанні відсутності внутрішніх точок екстремуму.

Ключові слова: задачний підхід, проблемна лекція, майбутні вчителі математики, проектування лекції, функціональний аналіз.

Постановка проблеми. В суспільстві чітко простежується тенденція в збільшенні ваги ефективного практичного характеру застосувань отриманих знань, яке, однак, неможливе без глибокої теоретичної підготовки. У сфері формування компетенцій спостерігається перехід від орієнтації на відтворення знань до їх застосування та організації. Все це обумовлює необхідність зміни характеру і форм навчання студентів в педагогічних вузах.

Зміна освітньої парадигми диктує також зміну підходів до організації навчального процесу, пошук і використання нових форм і методів навчання. В цьому зв'язку задачний підхід до організації навчального процесу у ВНЗ є умовою ефективного розвитку професійного мислення майбутніх фахівців.

Аналіз актуальних досліджень. На даний момент склались певні передумови для наукового обґрунтування процесу формування навчально-дослідницької культури студентів на основі задачного підходу. У педагогічній літературі сформульовані основні принципи задачного підходу (Г.А. Балл, Г.Д. Бухарова, В.В. Давидов,

Н.Б. Істоміна, Л. Фрідман, Н.Н. Тулькібаєва, Д.Б. Ельконін), здійснено його науково-методичне забезпечення (Ф.Ф. Ардуванова), проведена типізація і класифікація навчальних завдань, створені методики навчання постановки задач і пошуку способів їх розв'язання (Г. Балл, Є.І. Машбиць, Л. Фрідман та інші). Психолого-педагогічні аспекти включення завдань у навчальний процес, пов'язані з активізацією пізнавального інтересу, з розвитком їх інтелектуальних і логіко-аналітичних здібностей отримали висвітлення в роботах І.В. Душиної, Т.В. Вілейто, В.В. Ніколіна, Н.Н. Петрової, В.Б. Пятуніна та інших.

У сучасній науковій літературі необхідність включення в навчальний процес елементів науково-дослідної роботи підкреслюється значною кількістю вчених (В.І. Загвязінській, І.Ф. Ісаєв, І.В. Носаєва, Т.Д. Файн та ін.). Розвитку творчого потенціалу особистості, пошуку засобів самостійного розв'язання дослідницьких проблем присвячені праці Н.Г. Алексєєва, Д.Б. Богоявленської, А.І. Савенкова, А.П. Тряпціна та ін. У роботах Є.В. Бережнкової, С.Г. Ворощікова, Л.М. Пермінова значна увага приділяється розвиваючій функції наукового змісту освіти, розвитку у студентів навичок дослідницької діяльності. Теоретичні аспекти формування дослідницької культури в освітньому процесі висвітлюються в публікаціях Т.Є. Климової, Р.І. Кузьміна, С.В. Кузнецової, Г.В. Макотрової, І.В. Носаєвої, Т.А. Сандалового, Т.Н. Шапової, А.Л. Шихової, С.В. Шмачіліної.

Мета статті – обґрунтувати можливість застосування задачного підходу як одного з методичних підходів до проектування лекцій для майбутніх вчителів математики та виділити теми курсу функціонального аналізу, які можна викладати з використанням задачного підходу.

Виклад основного матеріалу. Задачний підхід передбачає конструювання змісту навчального матеріалу у вигляді систем задач, а сама навчальна діяльність розглядається як розв'язання запропонованих систем. Таким чином під задачним підходом ми будемо розуміти організацію навчальної діяльності, в основу якої покладено задачну структуру, компонентами якої є навчальна задача, яка, з одного боку, спрямована своїми вимогами на зовнішній об'єкт, а з іншого – містить у собі неявно виражені вимоги до суб'єкта, що її розв'язує.

Задачний підхід до навчання, у нашому розумінні, передбачає введення до змісту навчальної інформації таких завдань, які активізують мисленнєві процеси студентів, закріплюють у них уміння оперувати теоретичними знаннями в практичних ситуаціях.

Задачний підхід до організації навчального процесу у ВНЗ передбачає створення таких умов, за яких студенти отримували б можливість самостійно аналізувати явища і процеси, які досліджуються, встановлювати зв'язки між явищами, усвідомлювати логіку і послідовність педагогічних дій, зіставляти раніше вивчене з новими знаннями і використовувати їх для осмислення і розв'язання проблемних ситуацій [1].

Таким чином, специфікою задачного підходу є забезпечення ефективності освітнього процесу системою завдань, спрямованої на формування професійної компетентності майбутніх фахівців.

Задачний підхід розглядаємо як один з методичних підходів, заснований на принципах системності, творчої активності студентів, професійної спрямованості навчання, організуючий формування здатності майбутнього фахівця вирішувати професійні проблеми і завдання, що виникають в реальних ситуаціях професійної діяльності.

Одним з ефективних прийомів підготовки вчителів математики у ВНЗ є проектування проблемних лекцій на основі задачного підходу. Лекція як основна організаційна форма навчання, побудована на основі задачного підходу, перестає бути

традиційною. Така лекція, на нашу думку, призводить до змін у способі мислення майбутніх фахівців, виробленню у студентів математичного свідомості, новому відношенню до своєї професійної діяльності.

Під проблемною лекцією розуміється лекційне заняття, що припускає залучення викладачем аудиторії до розв'язання наукової проблеми, яка визначає тему заняття [2].

Проведення проблемних лекцій має важливе дидактичне значення і привертає потенційних наукових співробітників до розв'язання актуальних проблем науки. Проблемна лекція допомагає подолати пов'язану переважно з інформаційною роллю лекції, пасивність студентів, активізувати їх пізнавальну діяльність протягом лекції.

Методологічне значення лекцій з дисциплін фундаментального циклу полягає в тому, що в них розкриваються фундаментальні теоретичні основи галузей математики, які розглядаються, наукові методи, за допомогою яких аналізуються окремі математичні категорії. Проблемна лекція, заснована на задачному підході, повинна привести до таких результатів для студентів:

- вмінню бачити проблему,
- вмінню організувати пошук найбільш оптимального розв'язку,
- вмінню аналізувати отримане розв'язання проблеми.

На думку В. Я. Ляудіс [3], проблемна лекція чи семінар-дискусія починаються не там, де викладач просто вказує протиріччя, зафіксовані в логіці розвитку наукової проблеми, і втягує аудиторію в дискусію з наміченою схемою, а там, де він, враховуючи об'єктивно виявлені в науці протиріччя (тенденції, позиції), звертається до досвіду аудиторії для того, щоб виявити, актуалізувати, співвіднести підходи, позиції, існуючі у студентів, з наявними в науці тенденціями для аналізу проблеми.

Методичний сценарій таких лекцій заснований на принципах діалогу студентів і викладача: введення зовнішнього діалогу як умови актуалізації позицій слухачів щодо розглянутої проблеми; введення ситуацій, що провокують інтелектуальний конфлікт між вихідними позиціями слухачів і пропонованими лектором позиціями розв'язання проблеми. Будь-яка проблемна лекція повинна містити в собі постановку проблеми як відповідної суперечливої ситуації, що вимагає розв'язання, і складатися з певного кола допоміжних завдань, сформульованих викладачем або студентами, послідовне розв'язання яких приведе до розв'язання проблеми. Аналіз проблемної ситуації та пошук відсутньої інформації при розв'язанні завдань сприяє отриманню нових знань, активізує студентів в осягненні такого знання.

При викладанні фундаментальних дисциплін найбільш доцільно використовувати проблемні лекції при вивченні неоднозначних підходів до математичних об'єктів, при оцінці певних математичних категорій.

Структура проблемної лекції відрізняється від структури, наприклад, настановчої або вступної лекції. Заснована на задачному підході, проблемна лекція дозволяє студентам визначити те коло завдань, які вони повинні вирішити в ході заняття, щоб розв'язати поставлену проблему. Конструювання проблемної ситуації може здійснюватися шляхом руху до проблеми, як від предметного змісту знання, так і від суб'єктивного досвіду аудиторії, що включається в обговорення логіки розв'язання наукової проблеми. Найбільш важливими структурними компонентами проблемної лекції будуть такі етапи:

- 1) введення в проблему (вступ);
- 2) постановка проблеми;
- 3) визначення кола завдань для розв'язання проблеми;
- 4) розв'язання проблеми (узагальнення).

При підготовці до проблемної лекції слід враховувати, що така лекція повинна проводитися, принаймні, після вступної лекції, оскільки для активної роботи студентів

необхідно ввести їх в зміст курсу. Крім того, студенти теж повинні бути підготовлені до проблемної лекції: мати необхідний запас знань для засвоєння пропонованого матеріалу, а також заздалегідь ознайомитися з основною і додатковою літературою на тему лекції.

Як приклад конструювання проблемної лекції з функціонального аналізу можна взяти тему «Теорема Арцела». Дана тема займає одне з центральних місць в модулі «Метричні простори». Для засвоєння курсу є базовою, а за характером викладу матеріалу в навчальній і науковій літературі – проблемною.

Специфіка формування професійних компетенцій математиків дозволяє досить часто використовувати проблемні лекції на основі задачного підходу. В якості матеріалу для них можна застосовувати різні проблемні питання теорії множин. Так, наприклад, на основі задачного підходу до організації навчального процесу можна проектувати такі теми курсу функціонального аналізу: «Геометрія гільбертових просторів», де розглядаються проблеми визначення конфігурації різних об'єктів в певних просторах; «Застосування теореми Банаха», де проблемний характер мають питання застосування загального ітераційного підходу в різних метричних просторах; «Компактність», де розглядаються питання дослідження множин на компактність в топологічних і метричних просторах.

Розглянемо приклад проблемної лекції по темі «Обернені функціонали» (подання даного матеріалу може бути реалізоване і за допомогою методу проектів).

Введення в проблему (вступ). Даємо означення різні означення функціонала. Перш ніж говорити про обернені функціонали, студент повинен розібратися в питанні про те, що таке функціонал. Існує багато підходів до визначення цього поняття. Функціонал в навчальній літературі визначається як: 1) правило; 2) змінна; 3) декартовий добуток; 4) закон. Даємо означення бієкції. Звертаємо увагу, що якщо відображення $f: E_x \rightarrow E_y$, де E_x і E_y – деякі множини, бієктивно, тобто є взаємооднозначною відповідністю між елементами множин E_x і E_y , то природньо виникає відображення $f^{-1}: E_y \rightarrow E_x$, яке називається оберненим відображенням до вихідного. Результатом аналізу наведеного матеріалу, є фіксація низки фактів, які студент формулює у вигляді тверджень. Аналіз студентом змісту тверджень дозволяє йому зробити постановку проблеми разом з викладачем.

Постановка проблеми. Функціонал – не просте поняття. Очевидний факт: існує кілька різних означень функціоналу. Поняття функціоналу має важливе значення для розкриття і роз'яснення його змісту. У чому причина такої кількості означень функціоналу? У питанні монотонності, неперервності, диференційованості при $f(x) \neq 0$ взаємооднозначний функціонал має властивість інваріантності. З урахуванням проаналізованого матеріалу і отриманих висновків виникає припущення про наявність чи відсутність інваріантності взаємооднозначних функціоналів в питаннях опуклості, інтегрованості, існування похідної при $f(x) \neq 0$. Внаслідок цього у студента генеруються ідеї, задуми про властивості обернених функціоналів.

Визначення кола завдань для розв'язання проблеми. Для з'ясування питань, що стосуються внутрішніх точок екстремуму, опуклості, інтегрованості, існування похідної для оберненого функціоналу, студент систематизує і аналізує супутній матеріал, відомий йому з курсу математичного аналізу і виділяє основні моменти.

Після цього формулює нові твердження в яких відображуються нові факти, отримані студентом в ході самостійних міркувань, які є для нього суб'єктивно новими.

Теорема 1. Взаємооднозначні строго монотонні на компактах функціонали не мають внутрішніх точок екстремуму.

Теорема 2 (проекту): Взаємооднозначні функціонали не володіють властивістю інваріантності в питанні опуклості.

Розв'язання проблеми (узагальнення). Кожне означення функціоналу відбиває деяку грань універсального поняття функціоналу. Це пов'язано з тим, що 1) існують різні способи задання функціоналу, 2) функціоналу, як і нескінченність, відноситься до базових понять і тому не означаються, 3) функціонал відображає наявну взаємозалежності процесів та явищ. В силу цього мова може йти про роз'яснення змісту поняття функціоналу, а не про визначення функціоналу. На підставі вищевикладеного студент бере за основу роз'яснення поняття функціоналу як робоче означення. З теорем випливає, що якщо вихідний функціонал має похідну, то зворотний до нього функціонал також має похідну (скінченну або нескінченну певного знака). Таким чином, в питанні існування похідної має місце інваріантність. Доведення сформульованих тверджень випливає з означення внутрішніх точок екстремуму і строгої монотонності взаємооднозначних функціоналів (за умовою). За результатами міркувань студент приходить до висновку, що взаємооднозначні строго монотонні на компактах функціонали мають властивість інваріантності в питанні відсутності внутрішніх точок екстремуму.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Таким чином, якщо паралельно з предметним матеріалом пропонується матеріал методологічного характеру, лекція стає проблемною. В якості методологічної складової може виступати задачний підхід. Лектор, включаючи в структуру лекції завдання і пропонуючи пошук розв'язку, а також обґрунтовуючи, в деяких випадках, необхідність класифікувати запропоновані завдання, виводить студентів на новий щабель засвоєння навчального матеріалу та отримання необхідних знань. Перспективи подальших розвідок вбачаємо у розробці курсу проблемних лекцій з дисципліни «Функціональні рівняння» та їх запровадження у реальний навчальний процес підготовки майбутнього вчителя математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Курашинова А. Х. Развитие профессионального мышления будущего педагога в условиях задачной формы организации учебного процесса: автореф. дис. ... кан. пед. наук / А. Х. Курашинова. – Майкоп, 2007. – Режим доступа: <http://www.teoriya.ru/dissert/avtoref/?nid=3877>
2. Касимов Р. Я. Подготовка проблемной лекции в вузе. Методические рекомендации / Р. Я. Касимов. – М., 1981 – 140 с.
3. Ляудис В. Я. Методика преподавания психологии: учебное пособие / В. Я. Ляудис. – М.: УРАО, 2000 – 354 с.

Надійшла до редакції 23.11.2015

Ловьянова И.В., Бобылев Д.Е. Задачный подход к проектированию проблемных лекций по функциональному анализу для будущих учителей математики.

В статье рассматривается процесс проектирования проблемной лекции на основе задачного подхода. Обосновывается возможность применения задачного подхода как одного из методических подходов к проектированию лекций для будущих учителей математики. Спецификой задачного подхода определено обеспечение эффективности образовательного процесса системой задач, направленной на формирование профессиональной компетентности будущих специалистов. Определены следующие структурные компоненты проблемной лекции, как: введение в проблему; постановка проблемы; определение круга задач для решения проблемы; решения проблемы (обобщение). Приводится пример проектирования проблемной лекции по функциональному анализу на тему «Обратные функционалы». На основании

предложенного преподавателем ряда задач студент берет за основу разъяснения понятия функционала как рабочее определение. Анализирует известные ему по функциональному анализу утверждения студент делает вывод, что если исходный функционал имеет производную, то обратный к нему функционал также имеет производную (конечную или бесконечную определенного знака). Таким образом, в вопросе существования производной имеет место инвариантность. Доказательство других сформулированных утверждений следует из определения внутренних точек экстремума и строгой монотонности взаимнооднозначных функционалов (по условию). По результатам размышлений студент приходит к выводу, что взаимнооднозначные строго монотонные на компактах функционалы имеют свойство инвариантности в вопросе отсутствия внутренних точек экстремума.

Ключевые слова: задачный подход, проблемная лекция, будущие учителя математики, проектирование лекции, функциональный анализ.

Lovyanova I., Bobyliev D. Of task approach to the design problem lectures on functional analysis for future mathematics teachers.

The article discusses the design process of problem-based lectures task approach. The possibility of the use of task approach as one of the methodological approaches to the design of lectures for future teachers of mathematics. Specificity of task approach is determined to ensure the effectiveness of the educational process system tasks aimed at the formation of professional competence of future specialists. It defines the following structural components problematic lectures, as an introduction to the problem; problem formulation; the definition of tasks to solve the problem; solve (generalization). An example of the design problem lecture on functional analysis on «Inverse functional». On the basis of a number of problems proposed by the teacher student builds on the concept of functional explanation as a working definition. Analyzes known him for functional analysis of student approval concludes that if the original functionality of a derivative, then its inverse is also a functional derivative (finite or infinite definite sign). Thus, the issue of the existence of the derivative is invariance. The proof of the other assertions, from the definition of extreme points of internal and strictly monotone mutually unique functional (by hypothesis). As a result of thinking student comes to the conclusion that the mutually strictly monotone on compacts are functional invariance property in question the lack of internal extreme points.

Key words: approach of task, problem lecture, future teachers of mathematics, engineering lectures, functional analysis.

УДК 372.851

А. О. Розуменко,

А. В. Заточна

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНИХ УМІНЬ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

У статті розглянуто різні трактування понять «компетентність» та «компетенція», зроблено аналіз поняття «професійна компетентність» та «методична компетентність». Проаналізована структура професійної компетентності майбутнього вчителя математики. Розглянуто контрольно-оцінювальні вміння вчителя математики, як складову методичної компетентності; виділено зміст контрольно-оцінювальних дій майбутнього вчителя математики. Обґрунтовано висновок про необхідність та можливість формування контрольно-