

### **Використання методу проектів при навчанні математичної інформатики**

Система освіти в Україні на межі суттєвих змін, що характеризуються новим розумінням цілей та цінностей освіти, усвідомленням необхідності до неперервної освіти, новими підходами до розробки та використання технологій навчання.

Одне з основних завдань вищої школи полягає в тому, щоб не тільки дати знання студентам, але й розбудити особистісний мотив, прищепити інтерес до навчання, потяг до самовдосконалення – навчити студентів учитися. У сучасній педагогіці спостерігаються тенденції до зміщення акцентів з методів, за якими забезпечують процес засвоєння знань, на технології, використання яких дозволяє забезпечити загальний розвиток студента.

Вдосконалення навчального процесу у педагогічному університеті при навчанні математичної інформатики потребує впровадження та використання інформаційних технологій та методичних прийомів, найбільш адекватних цілям та умовам навчання студентів, зокрема – проблемне [1;2], ситуаційне [3], модульно-рейтингове навчання [4-6] та метод проектів [7; 8]. Застосування названих прийомів дозволить більш повно реалізувати індивідуальний та диференційований підхід до підготовки студентів.

Метод проектів (проектний метод) [9] є розвитком проблемного методу. При проблемному навчанні викладач чітко формулює проблему або організовує роботу студентів з її формулювання. При проектному навчанні навчальна проблема визначається неявно. Викладач може вказати напрям пошуку необхідних відомостей або спрямувати думки студентів в потрібне русло. Проте в підсумку студенти повинні самостійно і спільними зусиллями вирішити проблеми, застосувавши необхідні знання з різних галузей, отримати певний результат. Суть застосування методу проектів при навчанні у педагогічному університеті – стимулювати інтерес студентів до певних проблем, що передбачає оволодіння відповідними знаннями, і через проектну діяльність вирішення цих проблем, уміння практично застосовувати отримані знання, розвиток критичного мислення.

Метод проектів у сучасній педагогічній літературі визначається як система навчання, при якій студенти набувають знання та вміння у процесі планування і виконання завдань, які поступово ускладнюються, як одна з особистісно-орієнтованих технологій, спосіб організації самостійної діяльності студентів, спрямованої на розв'язування задач навчального проекту, в якому поєднуються проблемний підхід, групові методи, рефлексивні та інші методики [8].

Реалізація методу проектів та дослідницького методу на практиці призводить до зміни позицій викладача. Він перетворюється в організатора пізнавальної, дослідницької діяльності студентів. Змінюється й психологічний клімат у групі, оскільки викладачеві доводиться переорієнтовувати свою навчально-виховну діяльність та діяльність студентів на різноманітні види самостійної роботи, на пріоритет діяльності дослідницького, пошукового, творчого характеру. В основу методу проектів покладено розвиток пізнавальних, творчих навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, уміння орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення.

Вибір методу проектів в якості доповнюючого до традиційних форм навчання обумовлений кількома факторами, які якісно вирізняють його від інших методів. Насамперед, це можливість поєднати метод проектів з традиційною системою навчання без великих організаційних перетворень, робити планування процесу засвоєння знань студентами як на тривалому відрізку часу, так і оперативно, при поточному контролі, своєчасно визначати прогалини у знаннях студентів. Крім того, метод проектів є дослідницьким методом, використання якого дає можливість сформувати у студентів досвід творчої діяльності. Робота над проектом виробляє стійкі інтереси, постійну потребу до творчих пошуків, оскільки без діяльності інтереси та потреби не виникають.

Основні вимоги до використання методу проектів [10]:

1. Наявність важливої в дослідницькому творчому плані проблеми/задачі, що вимагає інтегрованого знання, дослідницького пошуку для її розв'язування.
2. Проект розробляється за ініціативою студентів. Тема проекту для всіх студентів може бути однаковою, а шляхи її реалізації в кожній робочій групі різними.
3. Практичне, теоретичне, пізнавальне значення передбачуваних результатів.
4. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність студентів.

5. Структурування змістової частини проекту (із вказуванням поетапних результатів).
6. Визначення знань з інших предметних галузей, необхідних для роботи над проектом.
7. Використання дослідницьких методів, за якими передбачається виконання певних дій:
  - визначення проблеми і задач дослідження, що впливають з неї, (використання в ході спільного дослідження методу „мозкового штурму”, „круглого столу”, статистичних методів опрацювання результатів експерименту тощо);
  - висування гіпотез щодо розв’язування задач;
  - обговорення методів дослідження (статистичних, експериментальних, спостережень і ін.);
  - обговорення способів оформлення кінцевих результатів (презентацій, захисту, творчих звітів, переглядів і ін.);
  - збирання, систематизація й аналіз отриманих даних;
  - підведення підсумків, оформлення результатів, їх презентація;
  - висновки, висування нових проблем дослідження.

Вибір тематики проектів може бути різним залежно від ситуації. В одних випадках викладачі визначають тематику з урахуванням навчальної ситуації зі свого предмету, професійних інтересів, інтересів і здібностей студентів, в інших – тематика проектів може бути запропонована і самими студентами, що орієнтуються при цьому на власні інтереси, не тільки пізнавальні, але і творчі, прикладні.

З усієї множини проектів можна виокремити кілька видів, що відповідають специфіці математико-інформатичних дисциплін: дослідницькі або пошукові (за домінуючою в проекті діяльністю); монопроекти, іноді міжпредметні (за предметно-змістовою галуззю); безпосередні або приховані (за характером координації проекту викладачем).

Розглянемо загальні підходи до структурування проекту:

1. Починати необхідно завжди з вибору теми проекту, його типу, кількості учасників.
2. Далі викладачеві необхідно продумати можливі варіанти проблем, які важливо досліджувати в рамках обраної тематики. Самі ж проблеми висуваються студентами за поданням викладача (навідні запитання, навчальні штучно створені ситуації, що сприяє визначенню проблем). Тут доречний „мозковий штурм” з наступним колективним обговоренням.
3. Важливим моментом є поділ задач на групи, обговорення можливих методів дослідження, пошуку відомостей, творчих рішень.
4. Постійно проводяться проміжні обговорення отриманих даних у групах.
5. Необхідним етапом виконання проектів є їх захист, опонування.

Завершується робота колективним обговоренням, експертизою, оголошенням результатів, формулюванням висновків.

Роль викладача у процесі навчання на основі проектів кардинально відрізняється від його традиційних функцій. У рамках традиційної системи навчання викладач постає основним джерелом відомостей, які він повідомляє студентам. При проектно-орієнтованому навчанні викладач у певному розумінні перестає бути „предметником”, а стає педагогом широкого профілю: в роботі над проектом він виступає і як координатор, і як тренер, і як науковий консультант, і як радник. Робота за методом проектів вимагає від викладача не стільки подавання навчального матеріалу, скільки створення умов для проявлення у студентів інтересу до пізнавальної діяльності, самоосвіти та застосування отриманих знань на практиці. Для цього він як керівник проекту повинен володіти творчими здібностями та високим рівнем культури.

Навчання на основі методу проектів підвищує мотивацію навчання. Коли студентам надається можливість самим управляти процесом навчання, його цінність в їхніх очах зростає. Оскільки вивчення предмету має всесторонній характер, студенти набувають знань, що виходять за межі програми навчання. Крім того, студенти оволодівають дослідницькими навичками та вміннями, які недостатньо формуються при традиційному навчанні.

Навчання на основі методу проектів сприяє формуванню навичок самостійного розв’язування завдань. Студенти вчаться слухати один одного, співпрацювати та спілкуватися. Таке навчання також сприяє формуванню навичок міжособистісного спілкування. Студенти освоюють як зміст навчання, так і процес мислення.

Незважаючи на переваги, які має навчання на основі методу проектів, є кілька труднощів, пов’язаних з ним. Такий вид навчання вимагає багато часу як на підготовку, так і на проведення занять. Інший недолік полягає в тому, що студенти, які навчались за традиційною системою до того, як вперше зіткнулись з навчанням на основі методу проектів, не завжди усвідомлюють нові

для них ситуації. Для них незвична така система, й виникають труднощі, коли від них вимагають самим конструювати процес навчання.

Розглянемо можливості використання методу проектів у процесі навчання спецкурсу „Математична інформатика” студентів інформатичних спеціальностей педагогічного університету на конкретному прикладі. Зауважимо, що *математична інформатика* – напрям наукових досліджень, що знаходиться на межі математики та інформатики і, з одного боку, є складовою теоретичної інформатики, де математичні моделі і засоби використовуються для моделювання та дослідження інформаційних процесів у різних сферах діяльності людини, а, з іншого боку, в ній вивчаються питання використання інформаційних систем і технологій для розв’язування складних математичних задач.

На підставі наведеного тлумачення математичну інформатику як навчальну дисципліну означимо так: *математична інформатика* – це навчальна дисципліна, в якій вивчаються основні моделі, методи і алгоритми розв’язування задач, що виникають у сфері інтелектуалізації інформаційних систем, а також розглядаються проблеми використання інформаційних, зокрема математичних, моделей та інформаційних технологій для їх дослідження.

*Назва проекту:* „Прийняття рішень”.

Проект складається з таких тем: „Прийняття рішень в умовах повної визначеності”, „Прийняття рішень за нечітких відомостей”, „Прийняття рішень в умовах ризику”.

Наведемо орієнтовну схему реалізації однієї з тем проекту „Прийняття рішень в умовах повної визначеності”.

*Стислий опис.* Потрібно проаналізувати перспективи навчання у вищих навчальних закладах України та визначити основні параметри, від яких залежить вибір випускником середньої школи вищого навчального закладу.

*Завдання.* Випускник деякої середньої школи за результатами зовнішнього незалежного тестування отримав можливість продовжити навчання у кількох університетах. У якому з вищих навчальних закладів йому продовжити навчання? Створити презентацію отриманих результатів дослідження.

Учасники проекту: студенти певної академічної групи.

Терміни реалізації проекту. Тиждень після отримання студентами завдання.

Цілі використання проекту:

- продовження формування у студентів навичок використовувати ресурси Internet для пошуку потрібних відомостей;
- продовження формування вміння у студентів виокремлювати суттєві ознаки;
- продовження формування у студентів навичок застосовувати апарат логічного виведення за нечітких відомостей;
- продовження у студентів формування навичок використовувати СКМ для розв’язування практичних задач;
- заохочення студентів до використання MS PowerPoint для створення презентацій;
- розвиток у студентів умінь аргументовано оцінювати отримані результати проекту.

*Реалізація проекту передбачає:*

*1. Мотивація самостійної пізнавальної діяльності студентів та подання проекту.*

Студентам після проведення практичного заняття за темою „Логічне виведення за нечітких відомостей” пропонується до розгляду така життєва ситуація:

„Випускник деякої Дрогобицької середньої школи за результатами незалежного тестування отримав можливість вступити на навчання до трьох університетів: Львівський національний університет імені Івана Франка, Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г.Короленка. Порадившись з батьками та друзями, випускник залишився незадоволеним щодо майбутнього свого навчання. Як можна самостійно обрати вищий навчальний заклад?”

Викладач оголошує назву проекту, його завдання та етапи, особливості оцінювання результатів виконання проекту (час – 5 хвилин).

*2. Формування малих груп.*

Викладач в студентській групі формує кілька малих груп (кожна група складається з 3-5 чоловік), використовуючи примусовий метод (при формуванні малих груп враховується рівень підготовленості студентів та їх психологічна сумісність). Серед сформованих малих груп окрему групу складають експерти. Для кожної робочої групи визначається студент-експерт, який буде при

необхідності надавати допомогу студентам цієї робочої групи, а також оцінювати їх роботу (час – 10 хвилин).

### 3. Висування гіпотез щодо розв'язування визначеної проблеми.

Застосовуючи метод мозкового штурму, студентам всієї групи спочатку пропонується взяти участь у генеруванні пропозицій з метою:

- визначення основних параметрів, від яких залежить вибір випускником середньої школи вищого навчального закладу для продовження навчання (місцезнаходження – відстань від м. Дрогобича до міста, в якому розташований ВНЗ, яким способом можна потрапити до міста, вартість та тривалість поїздки, престижність ВНЗ, думки батьків та друзів, умови проживання в кожному з міст тощо);
- формування системи завдань, що дозволить вирішити поставлену перед групою задачу (збирання відомостей про кожен ВНЗ та про місце його знаходження, як потрапити до кожного з міст, врахування думок батьків та друзів).

### 4. Обговорення висунутих гіпотез.

Другий етап мозкового штурму (обговорення, класифікація, добір перспективних пропозицій) передбачає роботу у малих групах, з використанням різних форм дискусій та прийомів обговорення проблеми. Студенти кожної робочої групи повинні:

- провести ранжування запропонованих параметрів вибору ВНЗ та дібрати ті, які будуть використовуватися під час обґрунтування вибору ВНЗ (основними параметрами можуть стати, наприклад, місцезнаходження та престижність ВНЗ, умови проживання);
- вибудувати ієрархічну структуру завдань, що повинні бути розв'язані для досягнення шуканого результату (збирання відомостей про місце розташування ВНЗ, про сам ВНЗ, про факультет, про обрану спеціальність (які дисципліни вивчатимуться, про майбутню кваліфікацію));
- розподілити сформовані завдання між студентами робочої групи;
- визначити засоби, які будуть використовуватися під час розв'язування визначених завдань (ресурси Internet, апарат логічного виведення за нечітких відомостей).

Студенти-експерти спостерігають за процесом обговорення в робочих групах.

(Час – 20 хвилин).

Позааудиторна робота студентів.

### 5. Робота у малих групах.

Студенти-експерти визначають методи перевірки прийнятих гіпотез та формують систему оцінювання результатів роботи студентів в робочих групах (захист проекту, детальна аргументація вибраного рішення). Дані результати вони повинні презентувати викладачеві на наступному практичному занятті та обговорити з ним результати роботи.

У робочих групах: реалізуються поставлені завдання; відбувається оформлення результатів. Якщо робоча група потребує допомоги, то її можуть надати експерти.

За два дні до проведення презентації кожна група повинна передати експертам отримані результати свого дослідження для того, щоб експерти могли з ними детально ознайомитися та оцінити змістову частину.

#### Захист проектів.

Деяка група зробила власні висновки. Наприклад, престижність, місцезнаходження ВНЗ та умови проживання – параметри, за якими деяка група визначала вибір ВНЗ для продовження навчання (інші параметри не враховувалися). Серед цих трьох параметрів визначили, що престижність ВНЗ має вагу приблизно 0.45, а місцезнаходження – 0.25, умови проживання – 0.3 (за шкалою від 0 до 1). Кожен ВНЗ аналізується з точки зору цих трьох параметрів. Проведений аналіз дає наступні оцінки (див. табл. 1).

**Таблиця 1**

Критерії	Університети		
	ЛНУ імені Івана Франка	НПУ імені М.П. Драгоманова	ПДПУ імені В.Г. Короленка
Місцезнаходження	0.5	0.35	0.15
Престижність	0.4	0.4	0.2
Умови проживання	0.3	0.2	0.5

Оцінка трьох університетів базується на обчисленні комбінованого вагового коефіцієнта для кожного з них:

ЛНУ імені Івана Франка:  $0.25 \cdot 0.5 + 0.45 \cdot 0.4 + 0.3 \cdot 0.25 = 0.38$ .

НПУ імені М.П. Драгоманова:  $0.25 \cdot 0.35 + 0.45 \cdot 0.4 + 0.3 \cdot 0.2 = 0.3275$ .

ПДПУ імені В.Г. Короленка:  $0.25 \cdot 0.15 + 0.45 \cdot 0.2 + 0.3 \cdot 0.5 = 0.2775$ .

На основі цих розрахунків ЛНУ імені Івана Франка отримує найвищий комбінований ваговий коефіцієнт, тому є найкращим вибором для випускника дрогобицької середньої школи для продовження навчання.

Слід зазначити, що всі вагові коефіцієнти є суб'єктивними (кожна група визначає їх на власний розсуд на основі досвіду, отриманих відомостей, інтуїтивно).

Кожній робочій групі пропонуються по 15 хвилин для презентації власних результатів проектування (при цьому кожний студент повинен бути готовим захищати отримані результати проекту), отримані висновки повинні бути аргументованими.

(Час – 45 хвилин).

У кінці виступу представників усіх робочих груп слово отримують експерти для аналізу проведених презентацій, підведення підсумків та оцінювання результатів роботи.

(Час – 10-15 хвилин).

*Підсумкове слово викладача.*

Підведення підсумку проектування та оцінювання роботи експертів.

(Час – 25 хвилин).

*Оцінювання результатів виконання проекту.*

Поставлену задачу можна ускладнити, якщо враховувати й інші аргументи (наприклад, сусід закінчив ПДПУ імені В.Г.Короленка і отримав високооплачувану посаду і т.п.), які в більшій або меншій мірі можуть впливати на вибір ВНЗ. З врахуванням таких факторів ваговий коефіцієнт ВНЗ може змінюватися, оскільки процес визначення коефіцієнтів має суб'єктивний характер і залежить від досвіду, знань, інтуїції кожного студента зокрема.

Максимальна кількість балів, яку може отримати кожен студент за виконання проекту, залежить від складності завдання. Крім того, за добре підготовлений проект кожна робоча група може одержати додаткові бали.

Як показує досвід та дослідження науковців, педагогічно доцільним є використання особистісно-орієнтованих технологій, зокрема методу проектів у процесі навчання математичної інформатики для фізико-математичних спеціальностей педагогічного університету. Це сприяє формуванню у студентів знань, фахових навичок, зокрема поєднання індивідуальної та колективної роботи, та розв'язуванню практичних завдань.

### Література

1. Матюшкин А. М. Теоретические вопросы проблемного обучения / А. М. Матюшкин // Хрестоматия по психологии. – М.: МГУ, 1977. – С. 274-280.
2. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе / Мирза Исмаилович Махмутов. – М.: Просвещение, 1980. – 240 с.
3. Шеремета П. М. Кейс-метод: з досвіду викладання в українській бізнес-школі / П. М. Шеремета, Л. Г. Каніщенко [за ред. О. І. Сидоренка. – 2-е видання]. – К. : Центр інновацій та розвитку, 1999. – 80 с.
4. Романишина Л. М. Система поетапного контролю навчальної діяльності студентів педагогічних університетів за модульно-рейтинговою технологією навчання з дисциплін природничого циклу : дис... доктора пед. наук: 13.00.04 / Романишина Людмила Михайлівна. – К., 1998. – 417 с.
5. Фурман А. В. Модульно-розвивальне навчання: принципи, умови, забезпечення: монографія / Анатолій Васильович Фурман. – К.: Правда Ярославичів, 1997. – 340 с
6. Шиян Н. І. Технологія модульно-рейтингового навчання у вищій педагогічній школі: дис... кандидата пед. наук: 13.00.01 / Шиян Надія Іванівна. – Полтава, 1998. – 194 с.
7. Ігри дорослих. Інтерактивні методи навчання / [упоряд. Л. Галіцина]. – К.: Ред. Загальнопед. газ., 2005. – 128 с.
8. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: пособие [для учителей и студентов педагогических вузов] / Нинель Юловна Пахомова. – М.: АРКТИ, 2003. – 112 с.
9. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие [для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров] / [Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В., Петров А. Е.]; под ред. Е. С. Полат. – М.: Издательский центр „Академия”, 2003. – 272 с.

10. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: навч. посіб.: У 4 ч. [за ред. акад. М. І. Жалдака] / Наталія Вікторівна Морзе. – К.: Навчальна книга, 2003. – Ч.І: Загальна методика навчання інформатики. – 254 с.