

ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД  
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ імені К.Д. УШИНСЬКОГО»

ПЕРЕЦЬ ОЛЬГА БОРИСІВНА

УДК:378.937+378.126+378.14+510+371.03

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-  
МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ  
ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**13.00.04 – теорія і методика професійної освіти**

Дисертація на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник –  
**Яблонська Наталя Вікторівна,**  
кандидат фізико-математичних наук,  
доцент

Одеса – 2010

## ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. Теоретичні засади підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій .....	15
1.1. Педагогічне проектування як соціально-педагогічний феномен: становлення теорії і практики.....	15
1.2. Дидактичні можливості інформаційних технологій у педагогічному проектуванні.....	37
1.3. Готовність як результат підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій.....	56
Висновки з першого розділу .....	74
РОЗДІЛ 2. Дослідно-експериментальна робота з підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій .....	78
2.1. Логіка організації дослідно-експериментальної роботи.....	78
2.2. Вихідні положення побудови експериментальної моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій .....	88
2.2.1 Концептуальні підходи і принципи конструювання експериментальної моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій.....	88
2.2.2 Структура експериментальної моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій.....	103

2.3. Реалізація моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій .....	111
2.4. Результати дослідно-експериментальної роботи та їх інтерпретація .....	158
Висновки з другого розділу .....	179
ВИСНОВКИ.....	182
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	187
ДОДАТКИ .....	215

#### ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

**ВНЗ** – вищий навчальний заклад

**ДЕР** – дослідно-експериментальна робота

**ЕГ** – експериментальні групи

**КГ** – контрольні групи

**ЗОШ** – загальноосвітня школа

**ІСЕТ** – інформаційно-сміслові елементи тексту

**ЕОМ** – електронна обчислювальна машина

**ІКТ** – інформаційні комп'ютерні технології

**ІТ** – інформаційні технології

**НІТ** – нові інформаційні технології

**НІТН** – нові інформаційні технології навчання

**ТЗН** – технічні засоби навчання

## **ВСТУП**

**Актуальність дослідження.** На сучасному етапі розвитку суспільства проектування постає важливим аспектом життєдіяльності людини, адже забезпечення переходу від теорії до практики, від минулого до майбутнього, від потенційного до актуального вимагає діяльності особливого типу – проектної діяльності. Ці обставини зумовлюють потребу підготовки нової генерації педагогів-

професіоналів, які, володіючи фундаментальними теоретичними знаннями, вміють творчо використовувати їх у проектуванні педагогічних процесів і систем, орієнтованих на формування всебічно розвиненої особистості випускника загальноосвітньої школи, адаптованого до творчої життєдіяльності в умовах інформатизованого суспільства. Основні вимоги до якості професійно-педагогічної підготовки загалом і педагогічного проектування, як її невід'ємної структурної складової, обґрунтовані Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту», Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті.

Наразі окремі аспекти підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування розроблені як у вітчизняній так і в зарубіжній педагогічній науці. Ученими досліджено питання зародження і становлення ідей проєктивної педагогіки (В.С.Безрукова, Дж.Дьюї, А.І.Кузнєцов, В.Лай, А.С.Макаренко, С.Ф.Русова, К.Д.Ушинський, Н.О.Яковлева та ін.), дидактичні засади проєктивної технології та методу проєктів (Г.М.Ізотова, О.М.Коберник, О.М.Крутський, В.В.Мельник, Н.В.Орлова, Є.С.Полат, О.В.Тулупова та ін.), їх використання у процесі викладання природничо-математичних дисциплін (О.М.Гудирєва, Т.А.Жиденко, Г.В.Поволяко, В.М.Романенко, О.О.Ткаченко, В.Д.Шарко та ін.). Проблеми формування проєктивного мислення, особистісно-професійних рис сучасного вчителя, необхідних в індивідуальній та колективній проєктній діяльності, досліджувалися у педагогічній психології (М.Ю.Варбан, Н.В.Кузьміна, Н.В.Орлова, О.В.Тулупова та ін.), узагальнювалися на рівні методології проектування (П.І.Балабанов, В.М.Розін, Ю.П.Сурмін, Н.В.Туленков та ін.) та філософії освіти (С.І.Висоцька, Є.С.Заїр-бек, І.А.Зязюн, О.М.Коберник, В.В.Краєвський, В.М. Монахов та ін.). Різнобічні дослідження у галузі формування готовності студентів вищих педагогічних навчальних закладів до педагогічного проектування у руслі підготовки до професійно-педагогічної діяльності загалом присвячені роботи І.М.Богданової, Е.Е.Карпової, З.Н.Курлянд, А.Ф.Линенко, І.П.Підласого, В.О.Сластьоніна, О.С.Цокур та ін. У цьому контексті слушною постає пропозиція Т.Ю.Подобєдової щодо перспективи створення цілісної концепції проєктно-педагогічної діяльності в сучасній середній загальноосвітній

школі «XXI століття – століття проектної педагогіки».

Науково-педагогічні пошуки останніх років, актуалізовані швидкою комп'ютеризацією усіх галузей суспільного буття, глобалізацією інформаційно-освітніх процесів, потребою входження України в трансконтинентальну систему комп'ютерної інформації, що окреслено Державною програмою «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці», вимагають зосередження уваги на використанні сучасних інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів і формуванні готовності до їх використання у професійній діяльності (І.М.Богданова, Р.С.Гурін, Т.М.Гуріна, М.І.Жалдак, Т.І.Койчева, Н.В.Морзе, І.П.Підласий, О.В.Співаковський та ін.). Наголошуючи на важливості проведених досліджень, водночас зазначимо, що проблема підготовки студентів природничо-математичних спеціальностей до проектно-педагогічної діяльності засобами інформаційних технологій у зв'язку з її багатогранністю не знайшла остаточного вирішення. Так, відомо, що специфіка вивчення природничо-математичних дисциплін передбачає: широке використання спостережень за явищами природи, їх експериментальне дослідження, статистичну обробку результатів та їх візуалізацію за допомогою графіків, діаграм, структурно-логічних схем, демонстрації принципово неможливих для чуттєвого сприйняття мікропроцесів та мікрооб'єктів (атомів, молекул, елементарних частинок), що вимагає яскравих модельних уявлень, включення в навчальну інформацію спеціальних пояснювальних ілюстрацій, необхідних для більш широкого розуміння процесів природи та їх інтерпретації з використанням математично виражених закономірностей і операцій тощо (А.В.Коржуєв, А.В.Попков та ін.). Ці особливості природничо-математичних дисциплін потребують від майбутнього вчителя володіння інформаційними технологіями та відповідної підготовки до їх використання в професійно-педагогічній діяльності, і зокрема, в педагогічному проектуванні. Однак, за дослідженнями останніх років (І.В.Глазунова, О.М.Гудирєва, О.М.Крутський, А.Н.Москальов та ін.) і нашими спостереженнями, питання підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій достатньої

теоретичної розробки не отримали. Невирішеність проблеми підготовки студентів педагогічних вищих навчальних закладів до педагогічного проектування засобами НІТ є підґрунтям низки суперечностей: між ускладненням соціального замовлення, що пов'язується з підвищенням вимог до вчителя, здібного творчо використовувати педагогічні та інформаційні технології у навчальному процесі, і усталеною практикою, яка віддзеркалює недостатній рівень готовності майбутнього педагога до проектно-педагогічної діяльності в сучасному інформаційно-освітньому середовищі; між зростаючим прагненням учительства організувати навчальний процес на наукових засадах проективної педагогіки і браком теоретичної підготовки до реалізації цього прагнення; між об'єктивною потребою ефективної підготовки майбутнього вчителя до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій і відсутністю науково обґрунтованої методики такої підготовки. Відтак, актуальність, соціальна значущість і недостатній рівень наукової розробки означеної проблеми зумовили вибір теми дисертаційного дослідження «Підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій».

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано згідно з науковою темою кафедри педагогіки «Професійно-педагогічні засади підготовки фахівців» (№0105U000190), що входить до тематичного плану науково-дослідної роботи Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського». Автором досліджувалась проблема підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій. Тема дисертаційного дослідження затверджена Вченою радою Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського (протокол №7 від 23 лютого 2006 р.) і узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології при АПН України (протокол №5 від 30 травня 2006 р.).

**Мета дослідження** - теоретично обґрунтувати й експериментально апробувати модель і методику формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних

технологій.

**Завдання дослідження:**

1. Визначити й теоретично обґрунтувати сутність і структуру поняття «готовність майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій»; уточнити зміст понять «педагогічне проектування», «навчальне педагогічне проектування», «проективні вміння», «інформаційно-освітнє середовище».

2. Визначити компоненти, показники і схарактеризувати рівні готовності студентів природничо-математичних спеціальностей до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій.

3. Виявити педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій у сучасному інформаційно-освітньому середовищі.

4. Розробити та експериментально апробувати модель формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій.

**Об'єкт дослідження** – професійно-педагогічна підготовка студентів природничо-математичних спеціальностей у вищих навчальних закладах.

**Предмет дослідження** – педагогічні умови формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій.

**Гіпотеза дослідження** – формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій відбуватиметься ефективно, якщо забезпечити поетапну реалізацію експериментальної моделі, що передбачає наявність таких педагогічних умов:

- позитивна мотивація майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій;
- оновлення змісту та методики теоретичної і практичної підготовки майбутніх учителів у процесі формування їхньої готовності до педагогічного



- проектування засобами інформаційних технологій;
- занурення студентів в інформаційно-освітнє середовище, спрямоване на формування готовності до педагогічного проектування;
  - використання дидактичних можливостей інформаційних технологій у формуванні готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування.

#### **Методи дослідження:**

- теоретичні - аналіз філософської, психолого-педагогічної та науково-методичної літератури вітчизняних і зарубіжних авторів, історико-педагогічний аналіз досвіду використання «методу проектів» у педагогічній практиці; теоретичне моделювання; системно-структурний та системно-функціональний аналіз при розробці моделі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ;
- праксиметричні – відвідування навчальних занять у загальноосвітній та вищій школах, аналіз педагогічного досвіду та використання його кращих зразків при обґрунтуванні інноваційних форм і методів педагогічного проектування з використанням ІТ;
- обсерваційні – спостереження, самоспостереження та самоаналіз, ранжування, методи експертної оцінки та узагальнення незалежних характеристик, біографічний метод для моніторингу динаміки формування готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами ІТ;
- емпіричні – анкетування, опитування, бесіда, тестування з метою визначення критеріїв і рівнів готовності студентів, аналізу результативності дослідно-експериментальної роботи;
- прогностичні – моделювання для розробки логіки і змісту етапів моделі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ;
- експериментальні - педагогічний експеримент для перевірки ефективності розробленої моделі та методики її реалізації у процесі навчання студентів природничо-математичних спеціальностей;
- методи математичної статистики для опрацювання результатів дослідно-експериментальної роботи та їх інтерпретації.

**Базою дослідження** виступили Інститут фізики та математики Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського», Інститут математики, економіки та механіки Одеського національного університету імені І.І.Мечникова. Експериментальною роботою було охоплено 408 студентів. У формувальному експерименті взяли участь 275 студентів.

**Наукова новизна дослідження** полягає у тому, що в ньому вперше визначено і науково обґрунтовано сутність і структуру поняття «готовність майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій»; схарактеризовано компоненти готовності (мотиваційний, когнітивний, операційно-технологічний і особистісно-професійний); виокремлено й обґрунтовано показники і схарактеризовано рівні (початково-емпіричний, емпірично-пошуковий, пошуково-творчий, творчий) готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій; визначено педагогічні умови формування готовності студентів до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій (позитивна мотивація майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій; оновлення змісту та методики теоретичної і практичної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у процесі формування готовності до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій; занурення студентів у інформаційно-освітнє середовище, спрямоване на формування їхньої готовності до педагогічного проектування; використання дидактичних можливостей інформаційних технологій у формуванні готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування); науково обґрунтовано принципи формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій (бінарності, синергетизму, системності, наступності, інтеграції, альтернативності, індивідуально-диференційованого підходу, розвитку педагогічної рефлексії, забезпечення взаємозв'язку з інформаційно-освітнім

середовищем); розроблено й науково обґрунтовано модель формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій; уточнено сутність понять «педагогічне проектування», «навчальне педагогічне проектування», «проективні вміння», «інформаційно-освітнє середовище» з урахуванням їх впливу на процес професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів; подальшого розвитку дістала методика застосування інформаційних технологій у проектуванні навчального процесу.

**Практична значущість дослідження** полягає в розробці, апробації та впровадженні в навчальний процес вищої школи комп'ютерної діагностики рівня готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій, методики залучення студентів до навчального педагогічного проектування з використанням інформаційних технологій; оновленні змісту навчальних програм з педагогіки, інформатики, навчальних дисциплін «Використання інформаційних комп'ютерних технологій у навчальному процесі», «Мультимедійні засоби навчання», змісту інтегративних семінарсько-практичних занять; розробці системи індивідуальних завдань для науково-дослідної роботи студентів з педагогічного проектування; програми спеціального курсу «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій», методичних рекомендацій щодо забезпечення ефективності пропонованої моделі формування готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами ІТ.

Результати дослідження можуть використовуватись у системі вищої освіти при оновленні змісту і складових професійної підготовки педагогів у вищих навчальних закладах, у системі післядипломної освіти і підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, а також при розробці й удосконаленні державних стандартів вищої освіти.

**Результати дослідження впроваджено** в навчально-виховний процес Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університету імені К.Д. Ушинського» (акт про впровадження № 632 від 16.11.2009 р.), Одеського національного університету імені І.І.Мечникова (акт про впровадження № 06.08-01-1980 від 17.11.2009 р.), Миколаївського державного

університету імені В.О.Сухомлинського (акт про впровадження № 01/1091 від 18.11.2009 р.), Криворізького державного педагогічного університету (акт про впровадження № 06-355 від 24.11.2009 р.).

**Достовірність результатів дослідження** забезпечується методологічною і теоретичною обґрунтованістю його вихідних концептуальних положень, використанням комплексу взаємопов'язаних методів, адекватних предмету, завданням і логіці дослідження, репрезентативністю вибірки учасників дослідно-експериментальної роботи, оптимальним поєднанням якісного та кількісного аналізу її результатів, багаторічною апробацією основних концептуальних положень дослідження автором та за участю незалежних експертів, підтвердженням висунутої гіпотези методами математичної статистики.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення дисертації доповідалися на міжнародних «Управління якістю підготовки фахівців» (Одеса, 2005 р.), «Сучасні наукові дослідження–2006» (Дніпропетровськ, 2006 р.), «Одинадцята міжнародна наукова конференція імені академіка М.Кравчука» (Київ, 2006 р.), «Методи удосконалення фундаментальної освіти в школах і вузах» (Севастополь, 2006 р., 2007 р.), «Інформаційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі» (Луганськ, 2006 р., 2007 р.), «Наукові дослідження – теорія та експеримент, 2007» (Полтава, 2007 р.), «Психодидактика вищого и среднего образования» (Барнаул, Росія, 2008 р.), «Формування професіоналізму майбутнього фахівця в контексті вимог Болонського процесу» (Одеса, 2008 р.), «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2009 р.), «Эвристическое обучение математике» (Донецк, 2009 р.), «Сучасні технології в навчанні і вихованні у вищій школі» (Одеса, 2009 р.), «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору» (Київ, 2009 р.), на всеукраїнських «Проблеми математичної освіти» (ПМО-2005), (ПМО-2007) (Черкаси, 2005 р., 2007р.), «Освітнє середовище як методична проблема», «Становлення якісного освітнього середовища як об'єкт педагогічного дослідження» (Херсон, 2006 р.), «Інформаційні технології в навчальному процесі» (Одеса, 2007 р.), «Вплив глобалізації на розвиток особистості засобами

природничо-математичних дисциплін» (Херсон, 2008 р.), «Профільне навчання природничо-математичного та технологічного напрямків: проблеми, досвід, перспективи» (Херсон, 2009 р.), регіональних «Актуальні проблеми методики навчання математики» (Одеса, 2007 р., 2008 р.) науково-практичних конференціях, а також на наукових семінарах кафедр педагогіки, математики та методики її навчання, алгебри та геометрії Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського», кафедр педагогіки та оптимального керування і економічної кібернетики Одеського національного університету імені І.І.Мечникова (2005-2009 рр.).

Основні положення і результати дослідження викладено в 31 публікації автора, з яких 9 у фахових виданнях України, затверджених Вищою атестаційною комісією України, 1 навчальному посібнику, рекомендованому МОН України як навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів (у співавторстві), навчальній програмі, 2 збірках методичних розробок і рекомендацій.

**Особистий внесок автора** в роботах у співавторстві полягає у теоретичному обґрунтуванні й розробці експериментальної моделі і методики, визначенні педагогічних умов формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій, розробці і впровадженні спецкурсу «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій» для студентів природничо-математичних спеціальностей, розробці методичних рекомендацій щодо підвищення ефективності професійної підготовки студентів фізико-математичних факультетів.

**Структура дисертації** складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи охоплює 186 сторінок. Дисертацію ілюстровано 18 таблицями, 24 рисунками, 2 схемами, розміщеними на 7 самостійних сторінках основного тексту. У списку використаних джерел 279 найменувань. Додатки викладено на 86 сторінках.

**РОЗДІЛ 1**  
**ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ**  
**ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДО ПЕДАГОГІЧНОГО**  
**ПРОЕКТУВАННЯ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**1.1. Педагогічне проектування як соціально-педагогічний феномен:  
становлення теорії і практики**

Зміна наявної дійсності, еволюція суспільства, науки і техніки забезпечується завдяки процесам попереднього проектування. Термін «проектування» (лат. *proiectus* – той, що виступає вперед) означає специфічну діяльність людей, пов'язану з науково обґрунтованим конструюванням системи параметрів майбутнього об'єкта або якісно нового стану існуючого об'єкта [224, с.500].

Проектування – це процес створення проекту – нового продукту, тобто прототипу, прообразу можливого об'єкта, стану, які передують упровадженню задуманого в реальному продукті [107, с. 20]. Водночас, проект – це мета і результат проектної діяльності [107, с. 22].

Проблема проектування в життєдіяльності суспільства має глибокі історичні корені. Можна припустити, що теоретичні засади соціального проектування своїми витокami сягають Античності. Так, у працях Платона «Держава», «Закони» детально окреслювалися соціальні конструкти–проекти «ідеальної» держави. Вірогідно, що першою чітко сформованою вимогою щодо необхідності проектування людської діяльності були слова Декарта: «Краще думати перед тим, як діяти, ніж після». Знаменитий вислів відомого філософа М.Хайдеггера «Людина – свій власний проект», на нашу думку, підкреслює значущість проектної діяльності в особистісному розвитку та необхідність навчання кожної людини основам проектування.

Екскурс в історію науки засвідчує, що спочатку науково обґрунтовані методи проектування використовувались у галузях, пов'язаних з конструюванням матеріальних об'єктів в архітектурі, машинобудуванні, пізніше – в системотехніці, методах дослідження операцій, мережевому плануванні, ергономіці, технічній естетиці [64; 66; 68]. У технічних науках поняття «проект», «проектування» окреслюють як створення випереджуючої проєкції того, що буде зроблено у матеріальному вигляді [231]. Погляди на процес проектування, поширені в технічних галузях знання були сприйняті в царині соціально-гуманітарних наук [10; 167; 203; 232 та ін.]. Зважаючи на те, що проектування як соціокультурний феномен має інноваційний, активно дієвий характер, його основні положення почали усвідомлюватися та впроваджуватися прогресивною педагогічною спільнотою [9; 43; 115; 143 та ін.].

Предтечею теоретичного осмислення ідей педагогічного проектування та їх використання в соціально-освітній практиці можна вважати роздуми К.Д.Ушинського: «Що сказали б ви про архітектора, який закладаючи нову будівлю, не зміг би відповісти на запитання, що він хоче побудувати – чи храм, присвячений

богу істини, любові і правди, чи просто дім, в якому жилося б затишно... чи, нарешті, сарай для складання туди всіякого, нікому вже в житті не потрібного мотлоху? Теж саме маєте сказати ви і про вихователя, який не вмів ясно і точно визначити вам цілі своєї виховної діяльності» [240, с.234]. Свої погляди на вирішення протиріч у змісті професійно-педагогічної підготовки учених виклав у «Проекті учительської семінарії»(1861). Результатом плідної проектно-педагогічної діяльності того часу слід визнати також соціально-освітній «Проект загального плану нормальної промислової освіти в Росії», в якому визначалися основні напрями розвитку систем професійної і технічної освіти [44].

У цей період педагогічне проектування здійснювалося не лише на рівні освітніх систем, але й спостерігалось зародження ідей проектування навчально-пізнавальної діяльності учнів. Оскільки провідною особливістю вивчення природничо-математичних дисциплін є широке використання спостережень за явищами довкілля та експериментування, які об'єктивно складають підґрунтя навчального проектування, то закономірним було звернення до розробки цієї проблеми вчителями саме цих навчальних дисциплін. Аналіз накопиченого педагогічного досвіду цього періоду засвідчує, що викладачі природничо-математичних дисциплін зробили значний внесок у скарбницю науково-педагогічних здобутків XVIII – XIX століть. Спробою упровадження елементів навчального проектування, яке передбачало отримання школярем суб'єктивно нового знання, набутого у процесі самостійного пізнання довкілля, можна вважати науково-методичне обґрунтування необхідності самостійної роботи учнів, що мало місце в педагогічній думці XVIII століття. Зокрема, методичний посібник Ф.І.Янковича «Керівництво вчителям першого і другого класу народних училищ» [266] орієнтував учителів на пошук шляхів активізації навчально-пізнавальної діяльності школярів, яка б мала елементи самостійного дослідження довкілля. Й.Г.Песталоцці (1746-1827), який на думку А.В.Ланкова, є основоположником нових підходів до викладання арифметики, вважав своєю "дійсною заслугою" те, що він "установив основним початком викладання - визнання наочності як єдиного фундаменту всіх пізнань" [118, с.27]. У наукових доробках В.Ф.Зуєва, автора першого підручника з природознавства «Начертание



естественной истории» (1789 р.), висловлюються погляди щодо необхідності навчання учнів сприймати і досліджувати природні об'єкти в натуральному вигляді. Для забезпечення цієї вимоги автор пропонував мати в кожній школі натуральні колекції, а вчитель мав бути підготовленим до організації діяльності учнів щодо вивчення природних об'єктів [80]. У «Педагогічному журналі» (1833 р.), який видавала прогресивна група педагогів у складі О.Г.Ободовського, Є.О.Гугеля, П.С.Гур'єва, пропонувалося розпочинати вивчення природничих наук з ознайомлення учнів з довколишнім середовищем й наголошувалося на тому, що «наочні знання повинні передувати розумовим» [162]. Автори висловлювали думки відносно необхідності навчання учнів бачити і досліджувати проблему з позицій теоретичного осмислення природних явищ. Погляди В.П.Ястребова, автора книги «Про систему наук, що пристойні у наш час дітям» [268], щодо ролі спрямованого споглядання довкілля, демонстрації малюнків, збирання колекцій у розвитку пізнавальної діяльності дітей, можна розглядати як підґрунтя методики формування у школярів умінь дослідницької діяльності, яка в подальшому набуває вигляду навчального проектування.

Аналізуючи історію виникнення предмету методики математики, В.І.Сухоруков акцентує увагу на роботі «Considerations sur l'enseignement» (St-Peterbourg-Paris, 1860), в якій автори доходять висновку, що систему викладання математики, де домінували словесно-догматичні методи, необхідно змінити, причому так, щоб "обтяжливість занять зникла назавжди". На думку В.І.Сухорукова, запропонована ними програма в основному орієнтувала вчителів на те, щоб навчання математиці, особливо на перших щаблях, було максимально активним, творчим і наочним [226]. Ідея активного, наочного й творчого навчання була досить прогресивною для того часу, не втрачаючи актуальності й у сьогоденних пошуках інноваційних технологій навчання.

Досить плідними в розвитку методики викладання дисциплін природничого циклу, зародженні «педагогіки дії» і її використання під час вивчення цих дисциплін постають 60-і роки ХІХ століття. Відомий педагог В.О.Девієн у праці «Про викладання природничої історії» зауважив, що вивчення природничих наук має ґрунтуватися на методах, які мають розвивати в дітей активне сприймання і

спостережливість, збуджувати увагу, мислення учнів, як основу активного пізнання довкілля. Учений висловив думку відносно недостатньої підготовки вчителів, що викликає труднощі в організації успішної діяльності учнів [59]. У статті «Викладання природничих наук» [251] О.О.Шабанов аргументував свої погляди щодо ідеї збереження зв'язку між наукою та життям, і зазначив, що навчання природознавства необхідно розпочинати зі споглядання, осмислення і опису природних явищ. Паростки ідей щодо необхідності використання методу експериментування й самостійних досліджень у навчанні мають місце також у наукових працях М.О.Демкова [60; 61]. У статті «Про елементарне викладання природознавства» він запропонував поділяти вивчення природознавства на два етапи: елементарний (в нижчих навчальних закладах) і науковий. Перший етап, на думку вченого, передбачає тільки спостереження у природі й засвоєння учнями найпотрібніших наукових термінів, а другий – спрямований на використання більш складних методів, таких, як класифікація, розуміння та пояснення явищ природи [61]. Таким чином, методисти викладання природничих наук другої половини XIX століття започаткували використання активних методів дослідження довкілля, що складають основу методу проектів, який почав упроваджуватись у педагогічну практику в більш пізній період та знайшов відображення у проективній педагогіці як навчальне проектування [14; 200].

Теоретичний аналіз тенденцій розвитку педагогічних знань у галузі педагогічного проектування, накопичених до 60-70-х років XIX століття, надає можливість виокремити два напрями проектно-педагогічної діяльності вчителя: 1) його власної діяльності щодо проектування педагогічних процесів; 2) підготовки вчителя до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, яка має елементи дослідження довкілля, та складає підґрунтя навчальної проектної діяльності.

Поглиблення цих тенденцій стало характерною рисою наступного етапу розвитку ідей педагогічного проектування, початок якого (друга половина XIX століття) пов'язують із зародженням ідей «проектного навчання» [107, с. 26], як педагогічної технології і форми навчальної роботи – «організації навчання, за якою учні набувають знань і навичок у процесі виконання практичних завдань – проектів» [49, с.205]. Цей період знаменувався становленням теоретичних

концепції прагматичної педагогіки Дж.Дьюї (*Dewey*) та «педагогіки дії» В.Лая (*Lay*), інноваційна сутність яких полягала в тому, щоб навчити дитину досліджувати довкілля, вчитися жити в ньому, засвоювати необхідні знання, спираючись на власний досвід. На думку Дьюї, як засновника експериментальної школи-лабораторії при Чиказькому університеті, основним завданням освіти визначається актуальне дослідження дитиною довкілля у проектній формі. За задумом ученого кожна дія, яка виконується школярем індивідуально або в групі, самостійно чи за підтримки інших осіб, має самостійно плануватися, виконуватися, конструюватися, аналізуватися і оцінюватися, а сам процес навчання, на думку Дьюї, - це система сумісних кроків учнів та вчителів від проекту до проекту.

Ідеї навчального проектування знайшли своїх послідовників, з-поміж яких німецькі педагоги-реформатори Г.Кершенштайнер (*Kerschensteiner*) та Е.Мейман (*Meumann*), швейцарський педагог, теоретик «трудової школи» Р.Зейдель (*Seidel*), які теоретично обґрунтували необхідність самостійного планування, організації і виконання учнями навчальних та трудових завдань, що мали елементи проектування. Послідовник Дж.Дьюї, прихильник «прагматичної» педагогіки В.Кілпатрик (*Kilpatrick*) разом із С.Стефенсоном (*Stefenson*) запропонував їх класифікацію у вигляді творчих проектів, споживацьких проектів, проектів розв'язання проблеми та проектів-вправ [49, с.169]. Характерно, що в наукових доробках цих учених проектна діяльність учнів безпосередньо пов'язується з проектною діяльністю вчителя, який повинен мати відповідну підготовку до педагогічного проектування, певну мотивацію та орієнтацію на відповідні педагогічні цінності, адже одне з визначень методу проектів (*the Project method, Project Teaching*) має такий вигляд: «проект є кожна дія, що чиниться від усього серця (*wholeheartly*) і з певною метою» [89].

Досліджуючи еволюцію цього методу, А.А.Пуліна зазначає, що «в двадцяті роки ХХ століття добралися до Росії і Дальтон-план і метод проектів, та інші нові технології навчання, у багатьох школах метод проектів використовувався успішно. Вибудовувалася певна система, створювалися комплекси проектів, що містили основні програмні знання [200, с.11]. Проблеми й перспективи методу широко обговорювалися на сторінках друкованих видань, зокрема в збірках "На шляхах до

методу проектів" [151; 152; 153; 154]. Прогресивні ідеї навчального проектування (робота в «команді однодумців», вираження результатів спільної діяльності у вигляді словесного опису, малюнку, узагальнених результатів експерименту, спостережень, трудової діяльності на пришкольній ділянці тощо) знаходили відбиток в експериментальних розробках українських дослідників С.Русової, О.Музиченко, Я.Чепіги [102, с.9]. Різномісність і глибина поглядів на педагогічне проектування та діагностування, як його необхідний етап, характерні для А.С.Макаренка, який розглядає проектування необхідним елементом організації виховного процесу: «Як не можна без проекту побудувати дім, так не можна і виховати певних потрібних людей, не маючи уявлення про те, які якості в них мають бути. Тільки через проектування можна включити виховні цілі в організацію об'єктивного процесу виховання дітей» [103, с.68].

Як свідчить аналіз літературних джерел [89; 102; 151; 152; 153; 154 та ін.] та педагогічної практики 20-30-х років минулого століття, педагогічні здобутки в галузі проективної педагогіки мали інноваційний характер, однак спроби організувати діяльність учителів та учнів на її ідеях і досягти плідних навчальних результатів були недостатньо успішними. Можливість подальшого розвитку і вдосконалення цього педагогічного напрямку була адміністративно перервана постановою ЦК ВКП(б) «Про початкову і середню школу» (1931р.), як такого, що не давав учням можливості в повному обсязі оволодіти системою знань. Однією з причин подібного стану речей, на нашу думку, стала відсутність глибокої розробки теоретичних засад педагогічного проектування і, як наслідок, недостатній рівень підготовки вчителів до власної проектно-педагогічної діяльності й управління навчальною проектною діяльністю учнів. Незважаючи на розгорнуту критику методу проектів і «згортання» використання цієї технології у шкільній практиці 30–60 -х років, позитивним слід уважати могутній поштовх, здійснений методом проектів, до розвитку однієї з гілок педагогіки, яка наразі визначається як проективна педагогіка [14].

Застосувавши сутність філософського вчення Гегеля про «зняття», що має подвійний зміст (заперечення і збереження) [243, с.229], до аналізу педагогічних процесів, звернемо увагу на закономірність, якій підпорядковуються всі явища

природи і соціуму: у 70-80 роках ХХ століття спостерігаємо пробудження інтересу педагогічної спільноти до раніше набутого досвіду проектної діяльності. Наявність протиріччя між практичною потребою у плідному педагогічному проектуванні та управлінні проектною діяльністю учнів, і недостатнім теоретичним дослідженням цієї педагогічної проблеми, стимулювало дослідницький інтерес до розробки теоретико-методологічних основ проектної педагогіки. Цей період Т.Ю.Подобєдова влучно характеризує [189, с.20] як період теоретико-методологічної розробки проблеми педагогічного проектування: того часу увага дослідників була прикута до наукового обґрунтування змісту, структури та об'єктів педагогічного проектування, з'ясування психолого-педагогічної сутності проектно-педагогічної діяльності і визначення її місця в цілісній системі професійно-педагогічної діяльності. Педагогічне проектування почало розглядатися як важливий етап діяльності вчителя. Так, посилаючись на дослідження Н.В.Кузьміної [116], В.В.Краєвський зазначав, що «конструктивна діяльність учителя – це діяльність пов'язана з відбором, композицією, проектуванням навчально-виховного матеріалу. Це підґрунтя, на якому розгортаються два інших види діяльності – організаторська і комунікативна. У цій діяльності вчитель спирається на ... навчальні плани, програму, підручники, методичні посібники і рекомендації. Однак усе, з чим має справу творчо працюючий учитель, перебудовується, відтворюється заново у світлі тих завдань, які він ставить перед собою, працюючи з конкретними дітьми, в певній конкретній ситуації. Конструктивна діяльність учителя містить проектування: 1) змісту майбутньої діяльності (уроків, позакласних заходів); 2) системи і послідовності власних дій; 3) системи послідовності дій учнів» [65, с.306]. Як бачимо, вчений акцентував увагу на структурі педагогічного проектування за двома взаємопов'язаними напрямками: проектування власної педагогічної діяльності та діяльності з управління проектною діяльністю учнів. Слід звернути увагу на дискусію, яка того часу розгорнулася у науковому середовищі щодо сутності, рівнів і структури педагогічного проектування. Досліджуючи дидактичні аспекти педагогічного проектування, С.І.Висоцька підкреслювала: «Маємо підґрунтя говорити про два можливі варіанти трактування терміну «педагогічне проектування»: у першому значенні, коли воно містить конструювання теоретичних

та нормативних моделей на підставі ще більш загальної теорії, та у вузькому, що означає створення конкретних проектів, котрі безпосередньо спрямовують практичну педагогічну діяльність» [43, с.27]. У наукових працях В.В.Арнаутова [9], П.І.Балабанова [10], В.І.Гінецинського [46], висвітлено зміст педагогічного проектування і його структуру як ієрархію дій учителя відносно досягнення окресленої мети. В.В.Краєвський [111] та І.Я.Лернер [124; 125], пропонуючи послідовність етапів проектної діяльності, дотримуються концепції С.І.Висоцької щодо проектування у широкому та у вузькому розумінні цього поняття, чітко розрізняючи поняття «планування» та «прогнозування» [227, с.234]. І.А.Колеснікова та М.П.Горчакова-Сібірська звертають увагу на педагогічне проектування як на практико-орієнтовану діяльність, метою якої є розробка нових, не існуючих на практиці освітніх систем і видів педагогічної діяльності (зразки навчальних програм, підручників тощо), процес створення і реалізації педагогічного проекту, технологію навчання, та, що, на наш погляд, дуже важливо, специфічний спосіб розвитку особистості [107, с. 21].

З позицій методології педагогіки цінною постає точка зору на структуру педагогічного проектування, висловлена Є.І.Машбіцем. Учений розглядає педагогічне проектування як ієрархічну систему взаємопов'язаних рівнів: концептуального, технологічного, операційного та рівня реалізації [134, с.53-58].

Важливим здобутком теоретико-методологічного етапу вивчення проблеми педагогічного проектування ми вважаємо виникнення такого типу науки, який передбачає в якості предмету дослідження проектні розробки нових типів освіти, а в якості методології - *проектний підхід* [115, с.11-12] до розвитку педагогічного знання. Набуті теоретичні узагальнення постали науковим підґрунтям нової галузі розгалуженої системи педагогічних знань – проективної педагогіки [14; 35; 99].

Аналізуючи тенденції та процеси, що мали місце в освітньому просторі 90-х років минулого століття, ми погоджуємося з позицією Т.Ю.Подобедової, яка наголошує на тому, що цей період пов'язаний з обґрунтуванням основних категорій проективної педагогіки, упровадженням проектного методу в усі ланки вітчизняної освіти, залученням філософських, психологічних, валеологічних та інших знань з метою комплексної розробки освітніх проектів. Ці обставини вимагали нового

рівня дослідження проблеми педагогічного проектування і викристалізували необхідність переходу від теорії до розробки практико-орієнтованих технологій проектно-педагогічної діяльності [189, с.21] і відповідної підготовки вчителів до їх використання.

Оскільки технологічний процес завжди передбачає певну послідовність операцій із використанням необхідних інструментів, матеріалів та урахування умов перебігу процесу, передбачає пошук відповіді на запитання: «Як краще зробити (з чого і якими засобами)?» [39, с.146], то логічним було звернення учених-педагогів (О.В.Безпалько, О.М.Крутський, Н.Н.Суртаєва та ін.) до дослідження змісту і структури професійно-педагогічної діяльності та шляхів її вдосконалення [13; 112; 225 та ін.]. На думку вчених, технологізувати навчальний процес – це насамперед побудувати проект майбутнього процесу, який гарантує досягнення кінцевого результату [111, с.30]. Науковці (І.Ф.Ісаєв, О.І.Міщенко, В.О.Сластьонін, Є.М.Шиянов) акцентують увагу на виокремленні компонентів педагогічної діяльності як її відносно *самостійних функціональних видів*. Характеризуючи конструктивно-змістовий, організаторський, комунікативний компоненти, автори акцентують увагу на внутрішньому зв'язку аналітичної, прогностичної та проективної функцій професійно-педагогічної діяльності [169, с.30-31]. Здійснюючи філософське осмислення сутності педагогічної діяльності, І.А.Зязюн та Г.М.Сагач: 1) говорять про стиль *проективного мислення* студентів і викладачів; 2) визначають рівні проектно-технологічної та конструктивно-перетворювальної діяльності [81, с.69].

М.Т.Громкова розглядає проектну діяльність як обов'язковий елемент професійно-педагогічної діяльності, конкретизує функції педагогічного проектування, які полягають у тому, щоб мету, яка виросла з потреб, якомога детальніше співвіднести з реальною ситуацією, а потім також ретельно дібрати зміст (інтелектуальний, матеріальний, емоційний, необхідний для досягнення мети), і методи, здатні забезпечити її досягнення. Якщо ситуація неоднозначна, то слід розглянути варіанти можливого результату (і не тільки бажаного), і до кожного з варіантів добирати відповідний зміст і методи [51, с.126]. Нашій дослідницькій позиції близькі погляди Т.Ю.Подобєдової, яка, осмислюючи зміст та сутність

педагогічного проектування як процесу і результату, пов'язує його з метою, об'єктом, суб'єктом, методами та результатами проектно-педагогічної діяльності [189, с.42]. Мета, яка є ідеальним уявленням кінцевого результату, постає основною передумовою проектно-педагогічної діяльності. Об'єктом педагогічного проектування зазвичай визначається певна педагогічна конструкція: педагогічна система, процес, технологія, метод, прийом, педагогічна ситуація, зміст освіти, навчальна програма, підручник, посібник. Підкреслюється, що об'єкт проектування має будуватися на новій ідеї [189, с.42]. Суб'єктом педагогічного проектування є педагог чи група, яким притаманні такі особистісно-професійні риси, як творче мислення, здатність до винахідництва, професіоналізм і висока працездатність, конкретні ціннісні орієнтації, здібності до передбачення результатів пропонованих змін [265, с.11]. Методи проектування досить різноманітні (евристичні методи, моделювання, кваліметричні методи тощо), вибір яких залежить як від проблеми і об'єкта проектування (об'єктивні критерії), так і від володіння методами проектування суб'єктом проективної діяльності. Результатом педагогічного проектування визначається *педагогічний проект* як інноваційне педагогічне утворення, продукт, готовий до практичного використання, а саме: навчальна програма, навчальний план, підручник, дидактичні та програмні засоби, педагогічні технології, методичні розробки уроків і позакласних заходів, сценарії проведення свят тощо [107, с. 37-38].

У ракурсі завдань нашого дослідження звернемося до аналізу структури педагогічного проектування. Так, В.П.Беспалько, досліджуючи теоретичні засади педагогічної технології, запропонував узагальнену схему розробки проекту будь-якої педагогічної технології, акцентуючи увагу на необхідності діагностичної методики цілепокладання, як висхідного пункту педагогічного проектування [18].

Використовуючи системно-функціональний і системно-діяльнісний підходи до обґрунтування термінологічного апарату проблеми педагогічного проектування, Т.Ю.Подобєдова пропонує структуру педагогічного проектування у складі таких структурно-функціональних елементів: прогнозування, моделювання, конструювання та упровадження [189, с.77]. Н.А.Алексєєв у межах особистісно-орієнтованого підходу деталізує процес педагогічного проектування у такому



вигляді: цілепокладання, орієнтація, діагностика початкового стану, рефлексія, прогнозування, моделювання, екстраполюючий контроль, упровадження, оцінювання, корекція [6, с.19].

Різнобічне дослідження процесів технологізації проектно-педагогічної діяльності здійснив В.Н.Монахов. Окреслюючи специфіку об'єктів педагогічного проектування навчального процесу, авторської методичної системи, траєкторії професійного становлення учителя тощо, вчений разом з однодумцями запропонував управлінську модель проектної діяльності педагога, яка може складатися з таких етапів: професійне розуміння і розробка педагогічного замислу, моделювання розподілу та залучення ресурсів, аналіз труднощів у педагогічній проблемі, створення цілісної програми проектування, проектування системи контролю проектної діяльності, коригування проекту (програми діяльності) з результатами рефлексії [140; 141; 142; 143].

Підкреслюючи наукову і практичну значущість проведених наукових пошуків [11; 13; 43; 70; 77; 112; 140; 189; 225; 227; 230; 265 та ін.] та аналізуючи їх результати, ми визначили сутність поняття педагогічне проектування та його структуру (див. рис. 1.1).

*Педагогічне проектування* ми визначаємо як особливу складову педагогічної діяльності творчого характеру, що здійснюється в умовах освітнього середовища і спрямовану на забезпечення його ефективного функціонування з використанням новоствореного педагогічного продукту – педагогічного проекту.

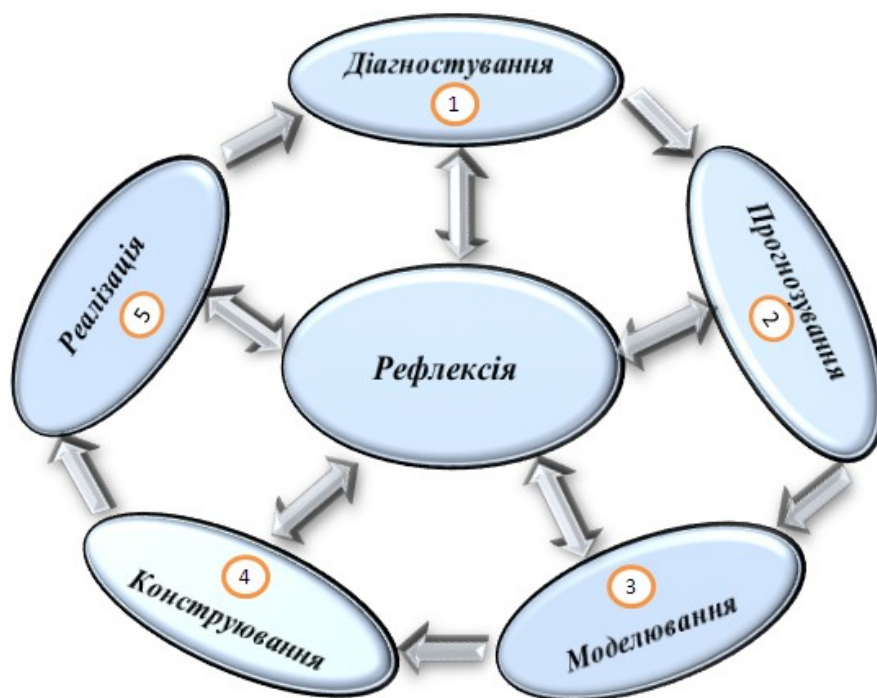


Рис. 1.1. Структура педагогічного проектування

Відповідно рис. 1.1, структура педагогічного проектування має вигляд замкненого циклу дій: 1) діагностування; 2) прогнозування; 3) моделювання; 4) конструювання; 5) реалізація. Педагогічна рефлексія (від лат. *reflexio* – звернення назад) виступає обов’язковим та необхідним елементом кожного етапу проектування.

Змістова характеристика кожного компонента педагогічного проектування, функції і дії педагога на кожному етапі педагогічного проектування подано в таблиці 1.1. Як зазначено в таблиці, етап діагностування передбачає вивчення психолого-педагогічних особливостей об’єкта педагогічного проектування, визначення системи чинників, які впливають на об’єкт проектування (стан освітнього середовища, можливості ефективної реалізації проекту, очікувані результати). На цьому етапі накопичується та аналізується інформація про об’єкт педагогічного проектування, визначається мета і завдання проектування.

На етапі прогнозування обґрунтовуються інноваційні ідеї і можливості творчого розвитку вирішення наявної проблеми, розробляється педагогічна характеристика майбутнього об’єкта проектування (педагогічна система, процес, ситуація, навчальна програма, зміст освіти, технологія, метод), здійснюється виявлення взаємозв’язків між компонентами об’єкта проектування. На цьому етапі

визначаються напрями, проміжні і кінцеві цілі проектної діяльності, педагогічні технології, методи і засоби навчання та прогнозований результат, передбачаються перспективи змін об'єкта проектування та педагогічні наслідки, формується інтерес суб'єктів педагогічного проектування до процесу і результатів проектної діяльності.

Процес моделювання, виконуючи організаційно-дослідницьку функцію, передбачає мисленнєве уявлення результатів майбутнього проекту. Розробляються зміст і структурні компоненти моделі об'єкта проектування, які забезпечують конкретність, вимірюваність, можливість реалізації та гнучкість її функціонування, визначаються основні шляхи і методи досягнення мети проектування.

Етап конструювання орієнтований на створення дослідного зразка проекту шляхом синтезування окремих елементів об'єкта в єдине ціле на засадах актуалізації знань про педагогічний об'єкт і досвід оперування з ним на практиці. На цьому етапі передбачається характеристика створеного проекту, його властивостей, компонентів, порівняння нового об'єкта з попереднім, планування і

Таблиця 1.1

## Структура педагогічного проектування

Структурний компонент педагогічного проектування	Функція педагогічного проектування	Дії педагога
Р Е Ф	<b>1. Діагностування</b> (Які педагогічні особливості об'єкта проектування та чинники, що впливають на його функціонування?)	Діагностично-пізнавальна та цілепокладання (від грец. <i>diagnosis</i> – розпізнавання, визначення) Вивчення психолого-педагогічних особливостей об'єкта педагогічного проектування; визначення системи чинників, які впливають на об'єкт проектування (стан освітнього середовища, можливості ефективної реалізації проекту, очікувані результати). Накопичення та аналіз інформації про об'єкт педагогічного проектування. Визначення мети і завдань проектування. Самоаналіз результатів діяльності.
	<b>2. Прогнозування</b> (З якою метою, що, де, коли і як треба робити, щоб створити проект?)	Мотиваційно-прогностична (від грец. <i>pro</i> – вперед та <i>gnosis</i> - знання) Обґрунтування інноваційної ідеї чи можливості творчого розвитку вирішення наявної проблеми; педагогічна характеристика майбутнього об'єкта проектування (педагогічної системи, процесу, ситуації, навчальної програми, змісту освіти, технології, методу). Виявлення взаємозв'язків між компонентами об'єкта проектування. Визначення напрямів, проміжних і кінцевих цілей проектної діяльності, впливу змісту освіти, відповідних педагогічних технологій, методів і засобів навчання на прогнозований результат проектування. Ідеальне співвіднесення прогнозу з дійсністю, передбачення перспектив змін об'єкта проектування та педагогічних наслідків. Формування інтересу до процесу проектування і його результатів. Самоаналіз результатів діяльності.

Продовж. табл. 1.1

Л	<b>3. Моделювання</b> <i>(Як і за яких умов буде створено проект?)</i>	Організаційно-дослідницька	Мисленнєве уявлення результатів майбутнього проекту. Розробка змісту і структурних компонентів моделі об'єкта проектування, які забезпечують конкретність, вимірюваність, можливість реалізації та гнучкість її функціонування. Наукова розробка основних шляхів і вибір методів досягнення мети проектування. Самоаналіз результатів діяльності.
Е	<b>4. Конструювання</b> <i>(Коли і в якій послідовності створюється проект? Якщо виникають відхилення, то які є тому причини, як їх попередити і усунути?)</i>	Аналітико-конструктивна; дослідницько-творча	Створення дослідного зразка проекту шляхом синтезування окремих елементів об'єкта в єдине ціле; актуалізація знань про педагогічний об'єкт і досвід оперування з ним на практиці, характеристика створеного проекту, його властивостей, компонентів, порівняння нового об'єкта з попереднім. Планування і деталізація створеного проекту, характеристика умов його ефективної реалізації з урахуванням змісту та особливостей вивчення конкретної навчальної дисципліни, наявності технічних засобів та можливостей використання інформаційних технологій навчання. Самоаналіз результатів діяльності.
К			Апробація, уточнення, корекція результатів проектування, які дозволяють здійснювати подальше удосконалення створеної моделі, доведення її до рівня практичного використання.
С			Цілісне упровадження проекту, спрямоване на ефективне використання в педагогічній практиці.
І	<b>5. Реалізація</b> <i>(Яким є кінцевий результат проектування, де і як можна використовувати проект в практичній діяльності і наскільки ефективно?)</i>	Аналітико-оцінна	Самоаналіз і самооцінка кінцевих результатів педагогічного проектування, виявлення можливостей їх удосконалення.
Я			

деталізація створеного проекту, характеристика умов його ефективної реалізації з урахуванням змісту та особливостей вивчення конкретної навчальної дисципліни, наявності технічних засобів та комп'ютерної підтримки навчального процесу.

На етапі реалізації здійснюється апробація, уточнення, корекція проекту, які дозволяють здійснювати подальше його удосконалення та доведення до рівня практичного використання в педагогічній практиці.

Важливе місце у педагогічному проектуванні посідає педагогічна рефлексія. Так, О.В.Тулупова та Н.В.Орлова визначають рефлексію «як рефлексивне співвідношення замислу та проектного результату, включаючи процедуру корекції загальних засобів і умов досягнення стратегічних цілей проекту» [234, с.32]. Учені акцентують увагу на необхідності створення рефлексивно-оцінної та коригуючої ситуації на кожному етапі педагогічного проектування, а рефлексію визначають як аналіз власної свідомості і діяльності, розуміння змісту міжособистісного спілкування у роботі над проектом [234, с.37]. М.І.Громкова, досліджуючи психологічні та педагогічні аспекти технологізації професійно-педагогічної діяльності, підкреслює взаємозв'язок проектування і рефлексії у технологічному взаємозв'язку: «Наша діяльність, окремі дії існують в ідеальному і реальному і пов'язані між собою усвідомленістю їх взаємовідповідності. Якщо усвідомлення відбувається до здійснення дії – це проект, якщо після – рефлексія. У педагогічному процесі усвідомлення є спеціальним, технологічно організованим» [51, с.341].

Таким чином, при педагогічному проектуванні рефлексія передбачає аналіз власної свідомості і діяльності, розуміння змісту міжособистісного спілкування у процесі роботи над проектом, звернення суб'єкта проектування до себе, до аналізу набутого досвіду та перспектив його вдосконалення. Відтак, на основі узагальнення викладеного вище було визначено синтезуюче значення педагогічної рефлексії в структурі педагогічного проектування (рис. 1.1; табл. 1.1).

При аналізі психолого-педагогічної літератури ми звернули увагу на спроби дослідників визначити сутність навчального проектування, яке І.А.Колесникова та М.П.Горчакова-Сибірська лаконічно окреслюють таким чином: «Проектне навчання – навчання у проекті і за допомогою проекту» [107, с. 27]. Дослідженнями В.Н.Дрозд [71], Є.С.Заїр-Бека [77], Г.М.Ізотової [88], І.А.Колесникової [107],

С.Ю.Курилової [117] було доведено, що навчальне проектування – складний процес, який розглядається як:

- діяльність, що інтегрує пізнавальну та проектну складові із засвоєння набутого людством досвіду (знань, способів діяльності, цінностей, творчості) і збагачення власного досвіду у процесі усвідомлення проблем, цілей, прогнозування результатів, знаходження шляхів і засобів їх досягнення, рефлексії власної діяльності та її корекції;
- форма індивідуальної чи кооперативної пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, яка передбачає розробку і реалізацію особистісно та соціально значущого продукту, який забезпечує досвід особистості і сприяє її розвитку;
- творча діяльність суб'єктів навчання, спрямована на створення педагогічного (суб'єктивно чи об'єктивно нового) продукту, у процесі якої відбувається розвиток творчого мислення, рефлексії та формування творчих здібностей особистості;
- специфічна теоретико-практична діяльність суб'єктів навчального процесу, що реалізується у процесі роботи над проектом відповідно до схеми «п'яти П»: Проблема → Планування → Пошук інформації → Продукт → Презентація [213, с.17].

У процесі професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів доцільним є *навчальне педагогічне проектування*, яке ми визначаємо як спеціально організовану творчу пізнавальну групову (кооперативну) чи індивідуальну діяльність суб'єктів педагогічного процесу, результатом якої постає об'єктивно чи суб'єктивно новий продукт – педагогічний проект (навчальна програма, дидактична технологія, урок, система уроків, позакласний захід, структурно-логічна схема, проект управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів тощо).

Технологізація проектно-педагогічної діяльності вимагає забезпечення необхідного рівня теоретичних знань та володіння відповідними практичними вміннями. С.С.Вітвицька визначає *проективні вміння* як інтелектуальні вміння, необхідні для мисленнєвого моделювання наукового пошуку або навчально-виховного процесу. Аналогічної позиції дотримуються вчені (З.Н.Курлянд, І.М.Богданова та ін.), додаючи до цього переліку науково-дослідницькі вміння та вміння генерувати ідеї і встановлювати причинно-наслідкові зв'язки [170, с.177].

Нашій дослідницькій позиції імпонує розгорнута структура проєктивних умінь, запропонована науковцями (В.А.Сластьонін, І.Ф.Ісаєв та ін.) [169, с.45-46], які зазначають, що проєктивні вміння містять дії з діагностики і проєктування рівня розвитку школярів, моделювання, конструювання і відтворення мети, завдань, плану та організаційної структури навчально-пізнавальної діяльності учнів, контролю, корекції й оцінювання результатів навчальної роботи, проєктування подальшого етапу педагогічного процесу.

Проєктна діяльність сучасного педагога, на думку С.Ю.Курилової, має забезпечуватися наявністю:

- 1) умінь співробітництва, тобто умінь колективного планування і взаємодії з партнерами, взаємодопомоги у групі, ділового партнерського спілкування;
- 2) менеджерських умінь, тобто вмінь планувати діяльність, час і ресурси, приймати рішення і прогнозувати їх наслідки;
- 3) рефлексивних умінь;
- 4) комунікативних умінь – умінь ініціювати навчальну взаємодію, вести дискусію, аргументувати власну думку, знаходити компроміс та ін.;
- 5) презентаційних умінь: монологічного мовлення, використання різноманітних засобів наочності (зокрема і комп'ютера), надавати аргументовану відповідь на запитання [117, с.102-103].

У цілому цю групу вмінь ми характеризуємо як уміння забезпечення сприятливої педагогічної взаємодії. Доцільним вважаємо також урахувати результати педагогічних досліджень А.Т.Громкової [51], і доповнити пропоновану систему проєктивно-педагогічних умінь рефлексивно-коригуючими вміннями, а також уміннями діагностики та самодіагностики.

Отже, в загальному вигляді систему *проєктивних умінь* ми окреслюємо як уміння:

- діагностики особливостей педагогічного процесу чи явища як об'єкта проєктування та самодіагностики особливостей проєктно-педагогічної діяльності;
- формування стратегічної мети педагогічного процесу, визначення комплексу домінуючих і підпорядкованих завдань для кожного з його етапів;
- урахування освітніх потреб і інтересів учнів під час визначення педагогічних



завдань і добору змісту їх діяльності, можливостей навчально-матеріальної бази, свого досвіду й особистісно-фахових якостей;

- переведення мети і змісту освіти в конкретні педагогічні завдання, добору видів навчальної діяльності, адекватних завданням педагогічного проектування;
- добору змісту, форм, методів і засобів організації педагогічного процесу в їх оптимальному співвідношенні, коригування отриманих результатів;
- планування і реалізації системи прийомів стимулювання активності школярів і стримування негативних проявів у їх навчальній та самостійній роботі;
- планування і реалізації індивідуальної роботи з учнями з метою корекції педагогічного процесу, подолання недоліків у розвитку їхніх здібностей, творчих сил і обдарувань;
- планування перспективного розвитку учнів у навчально-виховній діяльності;
- педагогічної рефлексії з використанням ІТ для організації та корекції власної проектної діяльності;
- забезпечення сприятливої педагогічної комунікації та сприятливого психологічного мікроклімату.

Володіння вчителем системою проективних умінь є необхідною умовою використання у навчальному процесі загальноосвітньої школи методу проектів як дидактичної технології, зорієнтованої на підвищення якості природничо-математичної підготовки учнів та розвитку таких особистісних рис як критичність мислення, цілеспрямованість, уміння «працювати в команді» [99; 164; 186 та ін.]. Слід констатувати, що наразі в Україні і за кордоном інтерес педагогів-теоретиків та практиків до методу проектів динамічно зростає. С.В.Терещенко і С.Сейдаметова підкреслюють, що метод навчальних проектів на сьогодні є дуже актуальним, він є шляхом до самовдосконалення, засобом реалізації розвивального навчання, яке є фундаментом освітнього процесу, основою взаємодії учителів та учнів [211, с.69]. Так, у Швеції кожний учень повинен підготувати і реалізувати навчальний проект, який дає йому можливість самостійно будувати індивідуальну освітню програму [202, с.14]. Аналізуючи особливості вивчення, роль і місце природничо-математичних дисциплін у сучасному освітньому полі, І.В.Глазунова пропонує під час оцінювання навчальних досягнень учнів більш широко використовувати тестування, есе (реферати), портфоліо, проектну діяльність, як це має місце в

багатьох країнах (Австрія, Великобританія, Італія, Норвегія, Фінляндія, Швеція, Канада, США та ін.) [47]. У сучасній вищій освіті метод проектів також розглядають як інноваційну педагогічну технологію, яка в процесі професійної підготовки забезпечує більш широкі можливості самоактивізації, самореалізації і саморозвитку особистості майбутнього фахівця [17, с.31]. Так, Г.А.Бобрович (Білорусь) вважає, що найбільш дієвою формою самостійної роботи є реалізація її через проектну діяльність студента у супроводі керівника проектної діяльності – так званого «супервайзера» [21]. Е.А.Ротмістрова пропонує планувати проектну діяльність у вигляді «дерева технологій», умовно виділяючи такі рівні проектування такі як копіювально-репродуктивний, евристичний, творчий [205]. Позитивним моментом методу проектів як технології навчального проектування, на думку Є.С.Полат є те, що в ньому закладено використання широкого спектру проблемних, дослідницьких, пошукових методів [190], що, з нашого погляду, дуже важливо для вивчення природничо-математичних дисциплін. За В.К.Сидоренко, проектне навчання – важливий дидактичний засіб активізації пізнавальної діяльності, розвитку креативності й, одночасно, формування особистісних якостей суб'єкта навчання у процесі створення конкретного продукту [216]. У цілому ж дидакти доходять висновку, який ми підтримуємо, що володіння методом проектів – показник високої кваліфікації викладача, його прогресивної методики навчання і розвитку учнів. Зокрема, І.М.Бендера стверджує, що метод проектів відносять до технологій ХХІ століття, які передбачають уміння адаптуватися до стрімкої зміни умов життя людини в післяіндустріальному суспільстві [17]. Вочевидь, розуміння соціально-педагогічної значущості цього факту спричинило інтерес викладачів природничо-математичних дисциплін до впровадження проектної методики в навчальний процес, про що засвідчують дослідження І.В.Глазунової [47], О.М.Гудирєвої [53], Т.А.Жиденко [74], Г.М.Ізотової [88], О.М.Крутського та О.М.Гончарової [112], В.М.Романенко [204], О.О.Ткаченко [229], О.Г.Товстухи [230], Н.О.Чорної [249], В.Д.Шарко [252], Ж.Ф.Щербини [260] та інших учених і вчителів-практиків [137; 150; 164; 211; 213; 270; 275].

Узагальнюючи вищевикладене, пропонуємо розглядати педагогічне проектування як проектування вчителем власної педагогічної діяльності та

управління навчальною проектною діяльністю учнів, тобто як педагогічне співробітництво вчителя та учнів у процесі реалізації методу проектів у процесі викладання конкретних навчальних дисциплін. Взаємодія вчителя та учнів реалізується у процесі педагогічного супроводу проектної діяльності учнів згідно зі схемою, поданою в додатку А1.

Уявлення про сутність педагогічного проектування буде неповним, якщо не брати до уваги сучасних реалій, зокрема необхідності використання у будь-якій людській діяльності інформаційних технологій, які мають за мету: а) організацію, збереження і презентацію інформації; б) введення, оновлення й корекцію інформації; в) використання інформації відповідно до запитів [224, с.261]. Учені-соціологи зазначають, що розвиток комп'ютерної техніки останнім часом значно розширив можливості інформаційно-комп'ютерних технологій, за допомогою яких сьогодні можна вирішувати найважливіші завдання прогнозування, планування, управління й проектування виробництва, наукових досліджень та здійснювати діалог людини з комп'ютером [224, с.261]. Науковці-педагоги та вчителі-практики також наголошують на необхідності використання ІТ у проектній діяльності та на необхідності «реалізації проектів за допомогою інформаційно-комп'ютерних технологій», а також чітко окреслюють об'єм умінь володіння комп'ютером, необхідних для виконання проектів [211, с.71].

Актуальність проблеми підготовки вчителя до організації проектної діяльності учнів з використанням інформаційних технологій у певній мірі осмислена широким педагогічним загалом. Як приклад визнання цього факту може слугувати реалізація програми «Intel®Навчання для майбутнього» в Росії, Бразилії, Китаї, Мексиці, Єгипті, Індії, Ізраїлі, Туреччині, Україні та інших країнах. Метою програми є підготовка вчителів до впровадження методу проектів у шкільну практику з використанням комп'ютерних технологій [86, с.145].

Зазначаючи як позитивне явище, підготовку вчителів у системі післядипломної освіти до організації проектної діяльності учнів [86, с.11], вважаємо водночас необхідним підкреслити нагальну потребу системної роботи з формування у студентів - майбутніх учителів готовності до педагогічного проектування з використанням інформаційних технологій у період навчання у вищому

навчальному закладі.

Зазначимо, що дослідницька увага до проблеми педагогічного проектування сприяла розробленню значної кількості різноманітних проектів (соціальні, соціально-педагогічні, практико-зорієнтовані та ін.), класифікація яких здійснена творчим колективом під керівництвом професора Є.С.Полат [250]. Пропонована класифікація свідчить про велике розмаїття можливих напрямів вивчення проектно-педагогічної діяльності. Водночас підкреслимо, що межі дисертаційного пошуку та цілеспрямованість його завдань зорієнтували нас на наукове дослідження дидактичної складової педагогічного проектування засобами інформаційних технологій.

Структуру педагогічного проектування було визначено в такий спосіб: діагностування, прогнозування, моделювання, конструювання, реалізація проекту як нового педагогічного продукту в реальній педагогічній практиці. На кожному етапі педагогічного проектування повинна здійснюватися педагогічна рефлексія, результати якої спрямовуються на забезпечення успішності кожного етапу та педагогічного проектування загалом (рис. 1.1). Студент педагогічного вищого навчального закладу як майбутній учитель має бути суб'єктом проектно-педагогічної діяльності, яка є похідною від складної мета-діяльності – професійно-педагогічної, і, у свою чергу, має складну структуру та конкретні функції (діагностично-пізнавальну, мотиваційно-прогностичну, організаційно-дослідницьку, аналітико-конструктивну, дослідницько-творчу, аналітико-оцінну).

Поділяючи позиції попередніх наукових досліджень щодо визначення сутності понять «педагогічне проектування», «проективні вміння» та конкретизувавши їх, звертаємо увагу на необхідність використання в тезаурусі проективної педагогіки терміну «навчальне педагогічне проектування» як цілеспрямованої, усвідомленої творчої діяльності суб'єкта педагогічного процесу, який створює інноваційний продукт (проект), значущий для практичного вирішення актуальної педагогічної проблеми, та сприяє особистісному розвитку. У широкому розумінні педагогічне проектування передбачає проектування педагогом власної діяльності та управління проектною діяльністю учнів з використанням методу проектів як інноваційної педагогічної технології у поєднанні з інформаційними технологіями.

Комплекс соціально-педагогічних перетворень, пов'язаних із інформатизацією соціуму, насиченням ноосфери інформаційними технологіями, актуалізує потребу їх використання у проектно-педагогічній діяльності, що буде більш докладно розглянуто в п.1.2.

## **1.2. Дидактичні можливості інформаційних технологій у педагогічному проектуванні**

Сучасні вимоги до професійної підготовки вчителя детермінуються новими тенденціями в освітній галузі, що, зокрема, пов'язується з інформатизацією суспільства й освіти, як одного з соціальних інститутів [119], упровадженням нових інформаційних технологій [11; 50; 73; 114; 145; 146; 222 та ін.], необхідністю забезпечення інформаційної підготовки студентів педагогічних ВНЗ, що чітко окреслюється Державною програмою «Інформаційні та комунікативні технології в освіті та науці (на 2006 – 2010 рр.)» [63; 196].

У руслі модернізації професійної підготовки майбутніх учителів чільне місце посідає інформатизація освітнього середовища, яка наразі розглядається у широкому та вузькому значеннях. У широкому значенні інформатизація освіти – це комплекс соціально-педагогічних перетворень, пов'язаних із насиченням освітніх систем інформаційною продукцією, засобами та технологіями. У вузькому значенні поняття «інформатизація освіти» розглядається як застосування у закладах освіти засобів, які засновані на мікропроцесорній техніці, а також інформаційної продукції та педагогічних технологій, що будуються на цих засадах [49, с.149].

В.Ф.Шолохович визначає інформатизацію освіти як процес забезпечення сфери освіти теорією і практикою розробки та використання сучасних нових інформаційних технологій, що орієнтовані на реалізацію психолого-педагогічної мети навчання і виховання [259]. Мету інформатизації освіти багато науковців (І.М.Богданова, В.М.Галузяк, Н.В.Морзе, Ф.С.Нісімчук, О.С.Падалка, І.П.Підласий, А.М.Смолюк, М.І.Сметанський, В.І.Шахов, Т.О.Шпак та ін.) вбачають у підвищенні ефективності навчання, завдяки розширенню обсягів інформації та

вдосконалення методів її застосування, а також у спрямованості на те, щоб користувачі могли реалізувати знання інформаційних технологій як у навчально-виховному процесі, так і в інших галузях професійної діяльності [22; 23; 145; 146; 173; 174; 187; 188 та ін.]. Інформатизація освіти забезпечується засобами інформаційних технологій. Узагальнюючи підходи соціологів, педагогів, методистів до визначення поняття «Інформаційні технології», запропоновані І.М.Богдановою [22; 24], Р.С.Гуріним [56], Л.А.Денисовою [62], М.І.Жалдаком [73], А.Н.Москалєвим [149], Є.С.Полат [161; 190], О.В.Співаковським [222], Ю.П.Сурміним, М.І.Туленковим [224], М.М.Фіцулою [244] та ін., у нашому дослідженні використаємо таку дефініцію: *інформаційні технології* – це сукупність методів і технічних засобів накопичення, організації, збереження, опрацювання, трансформування і презентації інформації, що передбачає отримання особистістю нового знання, розвиває її інтелектуальні можливості в галузі вирішення навчальних, наукових, управлінських та соціальних проблем.

При підготовці сучасного вчителя важливо, на наш погляд, урахувати точку зору О.М.Акмалдінової та О.О.Письменної, які стверджують, що «Нові технології і стилі комп'ютерного навчання примушують педагогів та інших працівників освіти наново продумувати й удосконалювати, а можливо, й змінювати методики і підходи до навчання» [4, с.17].

Концепція оновлення професійно-педагогічної підготовки на підставі застосування інноваційних технологій провідним положенням визначає вимогу інформатизації професійно-педагогічної підготовки майбутнього вчителя, а саме: забезпечення достатнього рівня інформаційної культури; підвищення ефективності навчально-виховного процесу на підставі впровадження нових інформаційних технологій навчання; вдосконалення управління підготовкою майбутніх фахівців; інтенсифікації наукових досліджень та методичної роботи [171, с.215-216]. Р.С.Гурін підкреслює, що процес розвитку освіти на сучасному етапі неможливий без застосування НІТ, а підготовка майбутнього вчителя сучасної школи до професійної діяльності у сфері використання НІТ є досить актуальною проблемою [56, с.12], що визначається особливостями сучасного етапу еволюції цивілізації. Розумінню цих особливостей має сприяти осмислення закономірностей постійної

зміни інформаційних технологій у взаємозв'язку зі змінами освітніх систем. Тезу про взаємозалежність еволюції освітніх та інформаційних технологій аргументували І.М.Богданова [24], С.С.Вітвицька [39], О.В.Співаковський [222] та ін. Такий підхід, на думку вчених (О.С.Падалка, А.М.Нісімчук, І.О.Смолук, Т.О.Шпак), дозволить прогнозувати сучасні технологічні тенденції в освіті [174, с.129–131]. У зв'язку з цим доцільно розглянути сутність сучасного тлумачення взаємопов'язаних понять «інформаційні технології» та «нові інформаційні технології», тому звернемося до аналізу процесів та особливостей інформатизації освітнього простору.

На думку Ю.П.Сурміна та М.В.Туленкова, перший етап інформатизації (етап зародження інформаційних технологій) розгортається з глибин історії людства до виникнення писемності [224]. Це була епоха вербальної інформації, котра передавалася із вуст в уста. Її основними інструментами були мозок, мова та слух. Для розповсюдження інформації з метою освіти необхідно було бути мандрівником, кобзарем або пророком, а знання передавалися за схемою: слухаю → знаю → розповідаю. У центрі інформаційних процесів того часу знаходився вчитель, і його спілкування з учнями було однією з основних форм взаємодії, за допомогою якої інформація, накопичена людством, передавалася з покоління в покоління.

Другий етап становлення інформаційних технологій – етап паперових інформаційних технологій – ознаменовується винаходом писемності. Цей етап можна поділити на два періоди, межею яких постає винахід друкарства. У докнижкову епоху вже не потрібно було мандрувати теренами країни з метою розповсюдження інформації, достатньо було викласти власні ідеї та проекти на папері та вислати листом. В епоху друкарства інформацію почали тиражувати і широко розповсюджувати, що мало великий освітньо-виховний вплив на суспільство. Тут доречно згадати про внесок одного з першодрукарів Івана Федорова в розвиток інформаційних технологій. Так, завдячуючи йому, у 1580 – 1581 роках створено важливу пам'ятку наукової діяльності Острозької Академії – «Острозьку Біблію». Величне видання є першою найповнішою друкованою Біблією серед слов'янського світу [172, с.220]. Етап паперових інформаційних технологій тривав практично до початку ХХ століття, коли на основі таких важливих

технічних винаходів, як фотографія, телефон, радіо і телебачення, було створено інтегральний засіб роботи з інформацією – комп'ютер.

На нинішньому, третьому, етапі розвитку інформаційних технологій суспільство вже володіє широким спектром електронно-комунікативних систем, що забезпечує перехід від традиційних засобів трансформації інформації (книга, кіно, радіо, телебачення і т. п.) до їх більш удосконалених зразків - нових інформаційних технологій [185, с.255]. І.М.Богданова визначає НІТ як технології, що засновані на використанні ЕОМ та телекомунікаційних засобів і передбачають одержання нової інформації і нового знання [23]. При цьому, в сучасних дослідженнях окреслюються такі функції НІТ, як дидактична, організаційна, контролююча та управлінська [24]. М.І.Жалдак визначає НІТ як сукупність методів і технічних засобів збирання, організації, збереження, опрацювання, передачі й подання інформації, що розширює знання людей і розвиває їхні можливості щодо управління технічними та соціальними проблемами [73]. У ракурсі пропонованого дослідження важливою є думка І.П.Підласого щодо значення НІТ для сучасної освіти: «НІТ відкриває можливості проектування нового навчального середовища; детально обґрунтовує особливості сучасного етапу інформатизації, окреслюючи особливості використання НІТ в освітньому процесі: «Чому в НІТ присутнє слово «Нові»? Адже інформаційні технології в школі були завжди, є і тепер – книги, наприклад, праця з ними. Але тільки з появою нових швидкодіючих ЕОМ та відповідного програмного забезпечення можливості роботи з інформацією якісно змінюється і значно розширюється. ... НІТ – це все, що забезпечує школі доступ до інформації та її використання для потреб навчання і виховання» [185, с.255]. Характерно, що вчений, пропонуючи розлогу структуру нових інформаційних технологій, обов'язковим їх елементом визначає педагогічний супровід [185, с.256]. Підкреслюючи роль педагогічного супроводу, І.П.Підласий характеризує структуру НІТ у такий спосіб:

- технічні засоби плюс персональний супровід;
- персональний комп'ютер, локальні, глобальні мережі, пристрої введення-виведення, засоби збереження інформації, периферійне обладнання і т. ін.;
- програмні комплекси, інформаційні системи, системи машинної графіки,



системи мультимедіа і гіпермедіа, системи штучного інтелекту, програмні засоби;  
 – класне устаткування, сканери, принтери, демонстраційні дошки, виносні екрани, засоби захисту, ксерокси, мінітипографії, бази даних, локальні та міжшкільні мережі, Інтернет і т. ін.;

– книги та електронні посібники, засоби дистанційного навчання [185, с.256].

У загальноосвітній і вищій школах кінця ХХ – початку ХХІ століття під час вивчення природничо-математичних дисциплін інформаційні технології використовуються здебільшого:

- для демонстрування теоретичного матеріалу;
- для оцінювання рівня академічних досягнень студентів та учнів;
- як комп'ютерні навчальні програми, спрямовані на допомогу студентам та учням при самостійному засвоєнні навчального матеріалу;
- для підсилення дидактичного ефекту навчального матеріалу демонстраціями, які неможливо здійснити в навчальній аудиторії (наприклад, сонячне затемнення, ланцюгова ядерна реакція тощо) [37, с.66], що особливо важливо при вивченні природничо-математичних дисциплін.

Як зарубіжні науковці [273, 276, 278, 279 та ін.], так і вітчизняні вчені [29; 126; 219 та ін.] засвідчують, що нові тенденції в розвитку комп'ютерної техніки спроможні змінювати навчальний процес двома способами: а) поліпшувати функціонування наявної системи освіти; б) трансформувати саму систему освіти.

Цей процес схожий на вплив техніки на розвиток суспільства і на сам розвиток технічних систем. На думку О.П.Лещинського, інформаційні технології створюють нові можливості для розв'язання тих завдань глибокого перетворення освіти, які вже були поставлені самим ходом її історичного розвитку [126, с.40-41].

Зважаючи на цей факт, визначимо місце і роль інформаційних технологій в освітньому середовищі. У тлумачному словнику української мови «середовище» визначається як «речовини, тіла, що заповнюють який-небудь простір і мають певні властивості» [42]. Освітнє середовище є найбільш загальним поняттям і трактується як система впливу й умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку, які містяться в соціальному та просторово-предметному оточенні. На думку В.Ясвіна, освітнє середовище - це система

вбудованих мікросередовищ, що взаємно перетинаються і визначають функціональні структури педагогічних систем (педагогічна творчість, співпраця, спілкування, діагностика, керування тощо) [267]. Однією із складових освітнього середовища є мікросередовище педагогічного проектування, що має власні суб'єкти діяльності, ресурсне забезпечення, зв'язки, інфраструктуру і т. ін.

Слід зазначити, що проблема сутності та взаємозв'язку освітнього та інформаційного середовищ досить складна, тому її багатогранні аспекти були предметом конструктивної дискусії на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Освітнє середовище як методична проблема» [165]. Ю.В.Єчкало разом з В.Ю.Биковим визначають навчальне середовище як штучно побудовану систему, що містить: учнівсько-групову складову; вчительську складову; систему засобів навчання, до складу якої входить сукупність матеріальних та інформаційних об'єктів, які можуть застосовуватися студентами та викладачами протягом навчання і в яких задовольняються вимоги щодо їх ефективного та безпечного використання [165, с.31]. Т.М.Попова окреслює освітнє середовище при вивченні фізики як побудовану методичну систему, що синтезує загальнонаукові, фізичні культурологічні знання [165, с.61]. О.В.Забашта, досліджуючи дидактичну спадщину одного з фундаторів вітчизняних математичних традицій Д.М.Сінцова, акцентує увагу на необхідності комплексного використання у сучасному навчальному середовищі як традиційних, так і інформаційних засобів наочності [165, с.109]. У якості необхідної умови реалізації моделі освітнього середовища при формуванні фізичних понять Н.А.Мисліцька визначає потребу забезпечення інформаційних впливів на свідомість учня через різні канали сприйняття інформації, що здійснюється або має забезпечуватися через комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивну дошку, відеопрезентер [165, с.127]. І.М.Авдєєва та І.М.Мельникова обґрунтовують взаємозв'язок середовища освіти й інформаційного середовища, які детермінують особливості функціонування інформаційних та педагогічних технологій: «Інформаційне середовище – це є система інформаційних потоків, в яких власне і здійснюється освітній процес. Інформаційні потоки відрізняються ступенем суб'єктивних зусиль з передачі та сприймання певної інформації, ступенем контролю за якістю отриманої інформації,

яка надходить до суб'єктів освітнього процесу поза їх бажанням та контролем» [2, с.19]. Зважаючи на встановлений взаємовплив та взаємозв'язок освітніх та інформаційних процесів, можна говорити про функціонування інформаційно-освітнього середовища. У широкому розумінні інформаційно-освітнє середовище розглядається як система освіти (мета, завдання, зміст, форми, методи навчання, педагогічні технології, суб'єкти навчально-пізнавальної діяльності), якісні результати якої забезпечуються з використанням інформаційних технологій. У сучасному інформаційно-освітньому середовищі розвиток педагогічних технологій відбувається у взаємозв'язку з інформаційними технологіями. А, враховуючи, що інформаційні технології в наш час розвиваються швидко та стрімко, то слідом за собою відкривають нові можливості, а іноді й нові погляди на освітній процес у ВНЗ і загальноосвітній школі. Зокрема, О.П.Лещинський звертає увагу на те, що однією з підстав побудови змісту навчального предмету є інформаційно-технологічна основа, яка залежить від доступних суспільству технічних засобів запису, зберігання, передавання та оброблювання інформації [126, с.34]. О.В.Співаковський теоретично обґрунтовує принципи навчання майбутніх учителів математики з використанням ІТ і детально висвітлює взаємозв'язок освітніх та інформаційних технологій [222, с.195-203].

Н.В.Морзе зазначає, що застосування сучасних ІТ у навчальному процесі загальноосвітньої школи і вищого навчального закладу потребує змін у методиці викладання всіх дисциплін. Це пов'язано з тим, що викладач перестає бути для студента єдиним джерелом отримання знань. Нині багато інформації можна знайти в мережі Інтернет та за її допомогою. Орієнтація на формування репродуктивних навичок, таких як запам'ятовування та відтворення, обов'язкових для традиційного навчання, змінюється на розвиток умінь співставлення, синтезу, аналізу, оцінювання, виявлення зв'язків, планування, групової взаємодії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [145].

Поділяючи думку Н.Морзе та В.Вембер стосовно педагогічної цінності електронних засобів навчального призначення [148], зазначимо також, що інформаційні технології в наш час можуть розглядатися в якості систематизуючої, сполучної, практичної складової навчального процесу. Створення баз даних

бібліотек, документів і творчих робіт учнів та студентів дозволяють систематизувати навчальний процес, організувати творчу, дослідницьку роботу. Електронні засоби пошуку, систематизації й обробки інформації мають низку переваг за часом, вартістю й трудомісткістю процесу роботи. Уміння використовувати ІТ стає невід'ємною частиною наукової діяльності, і в цьому полягає інтегруюча роль ІТ, відкриваються можливості для практичного застосування творчих і проектних студентських робіт, розміщення їх у мережі Інтернет.

Окреслюючи роль НІТ у педагогічному проектуванні, ми виокремили такі їх функції, як комунікативна, когнітивна, конструктивна. Комунікативна функція – це забезпечення можливостей пошуку та обміну інформацією, освіти та самоосвіти; когнітивна функція – це допомога користувачу отриманні спеціальних фахових знань та діагностуванні рівня готовності до професійної діяльності; конструктивна функція – це різноманітні можливості обробки, конструювання та презентації інформації.

Ураховуючи велику кількість програмних засобів, які можуть бути використані в професійно-педагогічній діяльності в цілому і в проектно-педагогічній діяльності зокрема, пропонуємо їх каталог за функціональним призначенням (див. рис. 1.2).

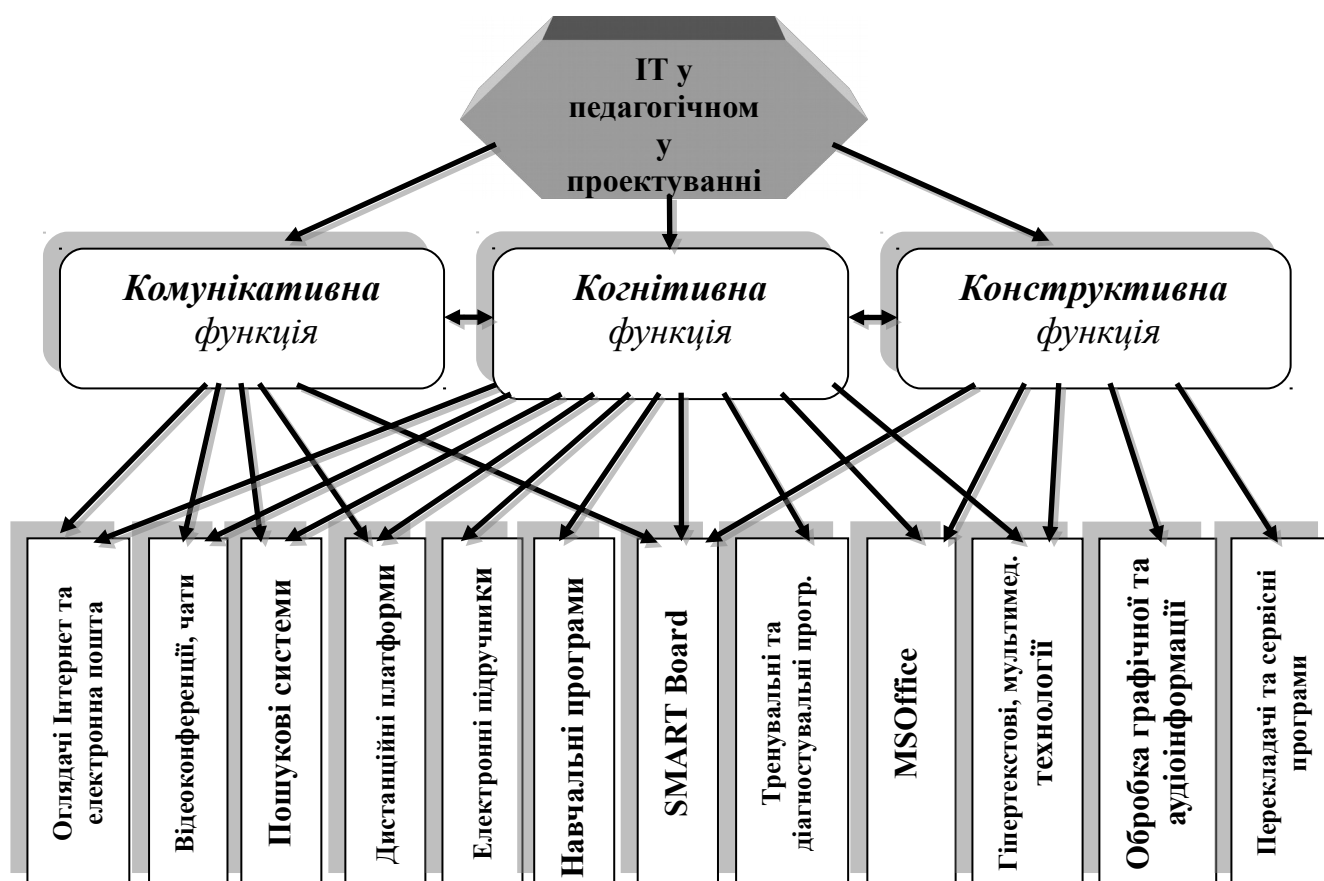




Рис. 1.2. Каталог програмних засобів, можливих для використання у педагогічному проектуванні

Слід зазначити, що всі компоненти пропонованої класифікації взаємозалежні і більшість програмних засобів, використовуваних у проектній діяльності, мають широку функціональну спрямованість. Так, пошукові системи Інтернет є не тільки засобом пошуку необхідної інформації, тематичними каталогами та джерелом знання, багато з них мають поштові сервери, що дозволяє забезпечувати комунікативну функцію. Найбільш відомими пошуковими системами є: Google, UAport, META, Rambler, Yandex, Yahoo (Характеристику пошукових систем подано в додатку Е2). Пошукові системи та тематичні каталоги Інтернету достатньо висвітлені на програмному компакт-диску «Intel® Навчання для майбутнього», що додається до однойменного посібника [87].

Комунікативна функція НІТ у педагогічному проектуванні здійснюється завдяки мережі Інтернет за допомогою програм-оглядачів Інтернет, електронної пошти, відеоконференцій, чатів. Обмін досвідом, ідеями, досягненнями між колегами та учасниками проектно-педагогічної діяльності є необхідною умовою успіху цієї діяльності. Насамперед, Інтернет – це джерело інформації, тому програмні засоби, що дозволяють користуватися всесвітньою мережею, виконують також і когнітивну функцію. Студенти, як правило, із зацікавленістю виконують завдання на знаходження в Інтернеті означень, моделей, класифікацій, зображень, правил та іншої інформації, корисної для проектної діяльності, з наступним оцінюванням знайдених в Інтернет-джерелах ресурсів, порівнянням статистичних даних, наукових тенденцій тощо.

Дистанційні платформи дозволяють здійснювати комунікацію між викладачами і студентами, надають студентам можливості працювати з навчальними матеріалами в «будь-якому місці» та в будь-який час. Водночас викладачі можуть контролювати та консультувати студента з різних питань, що

виникають у процесі опрацювання навчального матеріалу та в проектній діяльності, у синхронному або асинхронному режимах. Різні моделі дистанційного навчання, запропоновані Н.В.Морзе [145] та Е.С.Полат [191], можна реалізовувати на базі платформи дистанційного навчання MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment), яка розповсюджується безкоштовно за принципами ліцензії Open Source.

Використання електронних підручників, навчальних, тренувальних та діагностувальних програм є прикладом реалізації когнітивної функції НІТ.

З позицій реалізації конструктивної функції особливої уваги заслуговує пакет програм MSOffice, який динамічно розвивається. Так, стандартний комплект програмного комплексу Microsoft Office 2000 складався лише з чотирьох основних програм, а версія 2007 року має вже дев'ять базових програмних продуктів та багато нових додатків. Офісні програмні продукти (текстові та графічні редактори, програми підготовки презентацій, електронні таблиці тощо) можуть бути використані для підготовки навчально-методичного матеріалу (шаблонів, діаграм, таблиць, презентацій) та для подання студентами результатів виконання проектних завдань в електронній формі. Можливості деяких програм пакету MSOffice у проектній діяльності окреслено у додатку Е2. Але значна кількість корисних і цікавих можливостей, яку надає цей потужний програмний комплекс, у звичайному педагогічному процесі практично не використовується. Так, опитування студентів II – IV курсів Інституту фізики та математики ПНПУ імені К.Д.Ушинського (N=183), проведене в листопаді 2006 року, засвідчило, що 87% респондентів не використовують такі додаткові можливості текстового редактора MSWord як рецензування, макроси, елементи керування та ін.

Особливої уваги заслуговують дидактичні можливості гіпертекстових і мультимедійних технологій. Зазначимо, що ще 1965 року Т.Нельсон запропонував нелінійну систему письма та читання, яку назвав гіпертекстом. Система зв'язків, визначень і додаткової інформації, вбудованої в основний текст, трансформує його з одновимірної структури в багатовимірну. В.Д.Руденко та М.О.Патланжоглу [206] наголошують на таких дидактичних особливостях гіпертексту, як можливість подавати ідеї, факти та іншу інформацію у вигляді нелінійної послідовності, що

дозволяє повніше, порівняно з паперовим текстом, забезпечувати індивідуальний підхід до учнів та студентів: урахувувати їхні потреби, інтереси та рівень знань. Користуючись гіпертекстом у діалоговому режимі, можна вибірково звертатись до прикладів, визначень, посилань, обминаючи іншу інформацію. Гіпермедіа (мультимедіа) стали розвитком системи гіпертексту, що інтегрувала текст, графіку, відео, анімацію та звук, тобто більшість із нині наявних способів подачі інформації. У проектній діяльності мультимедійні програмні засоби дають змогу імітувати складні реальні процеси, ситуації, візуалізувати їх у динаміці, що є необхідним елементом викладання природничо-математичних дисциплін. Програмні засоби, що дозволяють опрацьовувати графічну та аудіоінформацію, перекладачі та інші сервісні програми, є необхідними для підготовки дидактичних і методичних матеріалів, які використовуються під час проектування навчальних занять.

Одним із нових засобів інформаційних мультимедійних технологій і потужним технічним засобом навчання є інтерактивний програмно-технологічний навчальний комплекс на основі SMART Board. Перші інтерактивні дошки були випущені фірмою SMART Technologies в 1991 році. Електронна інтерактивна дошка (SMART Board) - це сенсорна панель, що працює в комплексі з комп'ютером і проектором.

Інтерактивні дошки поєднують у собі унікальні можливості виведення на них будь-якої інформації з комп'ютера (шляхом проекції зображення за допомогою звичайного медіапроектора), довільного доповнення виведеного зображення рукописними позначками, коментарями, примітками або "обведеннями" важливих фрагментів тексту або графіки, що акцентують увагу учнів та студентів. Використання SMART Board дозволяє вчителю творчо проектувати навчальний процес і реалізовувати цей проект на уроці. Навчальний комплекс на основі SMART Board є реалізацією концепції нового інформаційного середовища й призначений для необмеженого використання викладачами, шкільними вчителями й студентами. Схему використання технології SMART Board у навчальному процесі подано на рис. 1.3.

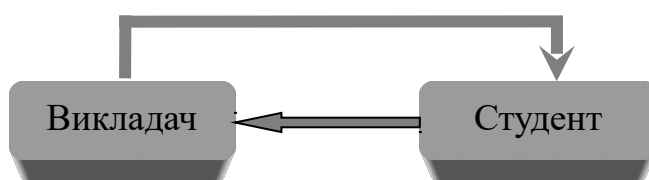




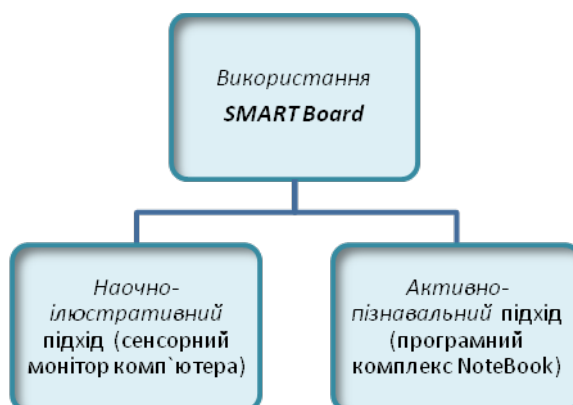
Рис. 1.3. Схема взаємодії суб'єктів навчального процесу з використанням інтерактивного навчально-методичного комплексу SMART Board.

Таким чином, слід розглядати SMART Board як навчально-методичний комплекс, в якому всі елементи пов'язані між собою і впливають один на одного. Метою проектування взаємозв'язку "Студент – SMART Board" є створення умов, які сприяють кращому засвоєнню навчальної інформації. При цьому необхідно враховувати як використовувані можливості технології SMART Board, так і психологічні особливості людини щодо сприйняття інформації. У процесі проектування взаємодії "Викладач-Студент" варто враховувати той факт, що в навчальному процесі в певній мірі змінюються роль і функції викладача. У нього немає більше необхідності бути єдиним джерелом інформації: студент може одержати електронний варіант конспекту лекцій й розширити його за допомогою мережних ресурсів Інтернету й бібліотек. У такий спосіб викладач втрачає монополію на інформацію й "на істину в першій інстанції". Водночас радикально зростає потреба у викладачеві як носієві концептуального, методологічного знання, організаторі й режисерові інтерактивного навчального процесу, до якого активно залучаються учні. Під час проектування взаємозв'язку "Викладач – SMART Board" варто вирішувати дидактичні завдання, визначені навчальною програмою дисципліни. Інтенсивність і обсяг використання можливостей технології SMART Board, види навчальної діяльності учнів на заняттях визначаються вмінням і творчим підходом викладача.

Залежно від дидактичної доцільності методика використання технології SMART Board може змінюватися. Розвиваючи думку Г.Ф.Бонч-Бруєвич [25], зазначимо, що, наприклад, на лекційних заняттях переважним є *наочно-ілюстративний* підхід до використання SMART Board, при якому дошка – це великий сенсорний монітор комп'ютера з можливостями робити позначки електронним маркером, акцентувати увагу слухачів на найбільш важливих моментах лекції. Програма-додаток Ink Aware дозволяє ефективно працювати



практично з усім стандартним програмним забезпеченням сучасних комп'ютерів і, зокрема, з найбільш популярними офісними програмами: Power Point, Word, Excel, Paint та ін. На лабораторно-практичних заняттях, коли викладач організує



самостійну активно- пізнавальну діяльність студентів, спрямовану на сприйняття, осмислення, творче відтворення і використання інформації, здебільшого використовується *активно - пізнавальний* підхід. Дидактичні підходи у використанні технології SMART Board схематично подано на рис. 1.4.

Рис.1.4. Дидактичні підходи у використанні SMART Board

Для реалізації активно – пізнавального підходу слід долучати можливості програмного комплексу SMART Notebook, який містить колекцію фонів, малюнків, інтерактивних засобів, готових фрагментів навчальних занять, що постійно оновлюються через Інтернет ([www.smartboard.ru](http://www.smartboard.ru)). Можливості переміщення й перетворення об'єктів на моніторі комп'ютера або дошці, запису й відтворення виконаних дій та звуку, малювання, користування засобами Інтернету і т. п. дозволяють за допомогою цієї програми виявити творчі здібності та індивідуальні нахили як викладачеві, так і учням [25]. Зазначимо, що розподіл цих підходів (рис.1.4) є досить умовним, адже їх елементи можуть взаємно доповнюватись у спільному використанні.

У ході лекцій або лабораторно-практичних занять з використанням інтерактивної дошки студенти мають можливість не відволікатися на докладне конспектування матеріалу, концентруючи увагу на його змісті, а наприкінці заняття можуть одержати його електронний варіант (Смарт-конспект) з позначками й коментарями викладача. За нашим визначенням, *Смарт-конспект* - це файл або комплект файлів SMART Notebook зі змістом лекційних і лабораторно-практичних

занять, завдань для самоперевірки та контролю, темами для подальшої самостійної діяльності та посиланнями на джерела інформації. Фрагмент Смарт-конспекту подано в додатку E10.

Залежно від мети, плану й змісту заняття викладач повинен максимально використати всі переваги, які надає інтерактивна дошка й, ґрунтуючись на володінні педагогічними і технічними можливостями SMART Board, використовувати їх під час проектування заняття (приклади використання дидактичних можливостей SMART Board у процесі вивчення вищої математики подано у додатку E1). Студенти - майбутні вчителі, беручи участь у проведенні заняття, окрім опанування навчального матеріалу, вивчають прийоми роботи з інтерактивною дошкою, що допоможе їм творчо підходити до викладання природничо-математичних дисциплін у школі.

Узагальнюючи викладене з урахуванням завдань дисертаційного дослідження, висвітливо детальніше дидактичні можливості використання НІТ під час організації навчального проектування студентів ВНЗ. Особливість навчальних проєктів полягає у пошуці, аналізі, презентації інформації, доборі засобів та методів дослідження відповідно до теми проєкту. Студент повинен не тільки зібрати інформацію за темою проєкту, але й структурувати її, продумати оформлення відповідно до вимог мультимедійної презентації. Оскільки проектування є творчою діяльністю, результатом якої є створення якісно нового продукту, що відрізняється неповторністю й оригінальністю, то презентація дослідженої студентом теми, розділу чи проблеми за допомогою інформаційних технологій повинна мати елементи творчої діяльності [147; 166]. Це знаходить вияв у пошуці нових методів і прийомів викладу інформації. Сучасні засоби інформаційних технологій дозволяють студенту самостійно втілити свої думки в "електронному вигляді" і перевірити ефективність своїх ідей. Для того, щоб виконати цікавий і оригінальний проєкт, студент повинен насамперед «пропустити» через свідомість всю інформацію, визначити новизну й усвідомити практичну значущість одержаного результату.

Як уже зазначалось в п.1.1, для ефективного педагогічного проектування необхідно забезпечити педагогічну рефлексію кожного етапу проєктно-

педагогічної діяльності. Окрім того, слід навчати майбутніх учителів організації діалогової взаємодії у системах «вчитель-учень», «учень-учень», «учень-комп'ютер», зважаючи на необхідність підготовки студентів до роботи у «проектній команді», створення сприятливих умов педагогічної взаємодії на підставі спільних ціннісно-цільових орієнтирів і кооперації зусиль учасників проектної діяльності [234, с.33]. Для реалізації комунікативної функції необхідно навчати студентів здійснювати діагностування своєї діяльності та аналізувати отримані результати засобами НІТ, використовувати технології дистанційного навчання, сучасних засобів зв'язку (електронна пошта, телефон, факс), дидактичні можливості комп'ютерної мережі: Інтернет-конференції, ЧАТи, віртуальні класи тощо.

Ураховуючи характеристику структурних компонентів і функцій педагогічного проектування (див. табл. 1.1), конкретизуємо можливості й особливості використання НІТ для реалізації функцій педагогічного проектування. Дидактичні можливості НІТ щодо реалізації функцій педагогічного проектування подано в таблиці 1.2. (див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Дидактичні можливості НІТ щодо реалізації функцій педагогічного проектування

Функції педагогічного проектування	Дидактичні можливості НІТ
1	2
Діагностично-пізнавальна та цілепокладання	Використання засобів комп'ютерного діагностування особистісних рис студентів, рівня їхніх знань, умінь та навичок, рівня професійно-педагогічної підготовки, а саме, використання спеціальних програм, програми MSExcel, макросів та форм для розробки, організації й аналізу результатів тестування; забезпечення зворотного зв'язку в системі «викладач-студент»; вивчення особливостей організації і перебігу педагогічних процесів та явищ; використання засобів паперових носіїв інформації, програм Word, Excel, Paint, Fine Reader, програм - перекладачів та Інтернет-ресурсів для оволодіння знаннями про стан об'єктів та суб'єктів педагогічного проектування, мету, завдання і шляхи їх розвитку.

1	2
Мотиваційно-прогностична	<p>Використання результатів комп'ютерного діагностування для прогнозування педагогічних процесів і явищ з метою об'єктивізації вибору: 1) оптимальних методів, засобів та педагогічних технологій; 2) шляхів індивідуального розвитку студентів. Формування інтересу до педагогічного проектування засобами НІТ: використання комп'ютерної техніки для організації різних видів навчальної діяльності, виконання завдань із використанням мультимедійних технологій SMARTBoard та PowerPoint, самостійної роботи з різноманітними джерелами інформації й освітніми порталами Інтернет, створення власних публікацій за допомогою MSPublisher та Wiki-статей, участь у навчальному проектуванні, виконання віртуальних лабораторних робіт тощо.</p>
Організаційно-дослідницька	<p>Використання НІТ для моделювання педагогічних процесів та явищ: графічних можливостей комп'ютерних програм (Word, Paint, SMART Notebook тощо) для візуалізації процесу та результатів проектування; побудови різноманітних комп'ютерних(за допомогою програм Word, Excel, PowerPoint) діаграм, схем, графіків, які розкривають зміст і зв'язок структурних компонентів моделі об'єкта проектування; функціональних можливостей електронних таблиць MSExcel для проведення необхідних розрахунків та статистичної обробки даних для проекту; мережі Інтернет (електронної пошти, Інтернет-конференцій, ЧАТів, віртуальних класів) для вивчення досвіду колег та обміну ідеями педагогічного проектування.</p>
Аналітико-конструктивна	<p>Використання засобів інформаційних технологій для проектування процесу вивчення навчальної дисципліни, складання програми її вивчення, добору оптимальних методів і засобів навчання, презентації опорних конспектів, конспектів навчальних занять та позакласних заходів з використанням MSPowerPoint, SMARTBoard, гіпертекстових і мультимедійних технологій тощо.</p>

1	2
Аналітико-оцінна	<p>У поєднанні з педагогічною рефлексією розробка і творче використання відомих інформаційних технологій для виконання функцій педагогічної діяльності, самостійна розробка, апробація і використання в практиці нових тестових завдань за допомогою MSExcel або інших програм – конструкторів тестів, наприклад, програми <a href="#">ADTester</a> (<a href="#">система автоматизованого контролю знань</a>), проектів викладання навчальної дисципліни, проектів уроків та позакласних заходів за допомогою програми SMARTNotebook, і т. ін. Використання функціональних можливостей MSExcel забезпечує: аналіз результатів власної діяльності у поєднанні з аналізом результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів, виявлення досягнень і недоліків, порівняння одержаних результатів із прогнозованими цілями і завданнями, внесення необхідних коректив у педагогічний процес, пошук шляхів його удосконалення.</p>

Так, проектуючи педагогічний процес на навчальному занятті, сучасний учитель має урахувати дані, одержані у процесі комп'ютерного діагностування індивідуальних особливостей та рівня знань учнів (діагностично-пізнавальна функція), використовуючи НІТ, конструювати перспективні та проміжні дидактичні завдання та завдання розвитку учнів на заняттях (аналітико-конструктивна функція), планувати зміст навчання, використання технічних засобів та дидактичних методів, аналізувати засоби залучення учнів до різних видів навчально-пізнавальної діяльності (мотиваційно-прогностична, організаційно-дослідницька, дослідницько-творча функції), прогнозувати результати спільної діяльності в системі «вчитель-учень», «учень-учень», «учень-комп'ютер» та порівнювати одержані результати з прогнозованими (аналітико-оцінна функція).

Вочевидь, випускник вищого навчального закладу, готуючись до проектно-педагогічної діяльності, повинен мати певний рівень інформаційної культури та інформаційної підготовки, володіти новими інформаційними технологіями [62]. Так, М.І.Шкіль [257], І.М.Богданова [22], Р.С.Гурін [55] окреслюють найважливіші складові інформаційної культури вчителя, які мають безпосереднє відношення до

педагогічного проектування, зокрема вміння цілепокладання, здійснення постановки завдань, побудови і аналізу інформаційних моделей процесів та явищ, які вивчаються, аналізу цих моделей за допомогою автоматизованих інформаційних систем і обробки одержаних результатів; передбачення наслідків прийнятих рішень, використання для аналізу процесів і явищ, що вивчаються, сучасних інформаційних технологій (баз даних, систем штучного інтелекту, експертних систем, локальних і глобальних мереж, гіпермедіа-технологій, засобів збору, обробки, передачі та відображення інформації та ін.). Узагальнюючи, доходимо висновку, що інформаційна культура - це здатність особистості реалізовувати принцип інформаційного суспільства, сформований Н. Вінером: «Дійсно жити – означає жити, володіючи правильною інформацією». Водночас, слушною є точка зору на інформаційну культуру як на один із найважливіших показників рівня освіченості, тому оволодіння новими інформаційними технологіями стає одним із першочергових завдань сучасної освіти загалом [40, с.115], і професійно-педагогічної зокрема [57; 90; 221 та ін.].

Підсумовуючи викладене, визначимо *нові інформаційні технології* як сукупність програмних засобів, методів і нових технічних (на основі комп'ютерних пристроїв) засобів накопичення, передачі, організації, збереження, опрацювання, трансформування і презентації інформації, що передбачає отримання особистістю нового знання, розвиває її інтелектуальні можливості в галузі вирішення навчальних, наукових, управлінських та соціальних проблем.

У контексті дослідження ми окреслили *інформаційно-освітнє середовище* як систему природничо-математичної освіти (мета, завдання, зміст, форми і методи навчання, педагогічні технології, суб'єкти навчально-пізнавальної діяльності, взаємозв'язки та взаємовідносини між ними), якісні результати якої забезпечуються засобами інформаційних технологій, що комплексно реалізують комунікативну, когнітивну та конструктивну функції.

У сучасному *інформаційно-освітньому середовищі* НІТ мають значні дидактичні можливості, які конкретизувались у відношенні до функцій педагогічного проектування (табл. 1.2). Водночас констатовано, що має місце недостатнє теоретичне обґрунтування використання НІТ у підготовці майбутніх

учителів природничо-математичних дисциплін. З огляду на це, виникає необхідність пошуку нових шляхів і методів використання інформаційних технологій у професійно-педагогічній підготовці студентів ВНЗ у цілому і в підготовці їх до педагогічного проектування зокрема.

### **1.3. Готовність як результат підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій**

Проблема вивчення особливостей професійної підготовки вчителя починає активно досліджуватися в 70-х роках минулого століття у зв'язку з потребою вдосконалення й оптимізації педагогічної діяльності. У «Короткому тлумачному словнику української мови» (1978 р.) термін «підготовка» визначається як: 1) готування до всього необхідного; 2) як запас знань, навичок, досвід, набутий у процесі навчання, практичної діяльності [109, с.101]. У 90-х роках минулого століття «підготовка» розглядається вченими як процес формування та збагачення установок, знань та вмінь, які необхідні індивіду для адекватного виконання специфічних завдань [1; 199]. Подальший розвиток соціально-гуманітарних наук та педагогічної практики вплинули на розуміння сутності поняття «підготовка», і термін «підготувати» став визначатись як у значенні «давати необхідний запас знань, передавати навички, досвід і т. ін. у процесі навчання практичної діяльності», так і як «заздалегідь приводити в порядок, у стан «готовності» все необхідне для проведення, здійснення чого-небудь» [158, с. 642]. Т.Ю.Подобєдова в дисертаційному дослідженні доводить, що одним із показників професійно-педагогічної підготовки студентів визначається їх готовність до педагогічного проектування [189, с. 59]. Р.С.Гурін підкреслює, що професійна підготовка майбутнього вчителя розглядається як цілісний процес засвоєння та закріплення загальнопедагогічних і спеціальних знань, умінь і навичок, а результатом цього процесу вважається вироблення в педагогічного працівника готовності до професійно-педагогічної діяльності [56, с. 76].

Наразі педагогічною спільнотою термін «готовність» використовується досить

широко, хоч і з різними тлумаченнями. У зв'язку з цим ми звернулися до аналізу психолого-педагогічних джерел, в яких досліджуються проблеми підготовки та готовності особистості до різних видів діяльності в цілому [7; 27; 91; 163; 237 та ін.] і до педагогічної діяльності зокрема [5; 13; 16; 56; 72; 82; 105; 106; 127; 128; 129; 138; 189; 238; 246 та ін.].

На думку М.В.Клімової, існує три підходи до визначення сутності поняття «готовність людини до різних видів діяльності»: 1) готовність як особливий психологічний стан особистості (функціональний підхід); 2) готовність як психологічна настанова; 3) готовність як система якостей (властивостей) і стану особистості (особистісний підхід) [95]. Прихильники першого підходу (М.І.Виноградов, Н.Д.Левітов, О.О.Ухтомський та ін.) розглядають психологічну готовність у зв'язку з психологічними функціями, формування яких необхідне для досягнення високих результатів діяльності. Н.Д.Левітов звертав увагу на залежність психічного стану готовності, який може бути короточасним і довготривалим, від індивідуальних особливостей людини, завдань, які вона вирішує, а також умов її життєдіяльності [120].

У межах другого підходу, яскравим представником якого є грузинський психолог Д.М.Узнадзе, феномен готовності розглядається як психологічна настанова особистості, що є основою формування готовності до діяльності та інших форм активності особистості. М.В.Клімова, дотримуючись поглядів О.М.Леонт'єва, вважає, що настанова не є однотипним психічним явищем, а відрізняється походженням і видами: є глобальні особистісні настановчі утворення, які визначають розгортання багатьох форм активності; а є ситуативні, які виникають під дією результатів діяльності чи впливу ситуативних чинників [95]. Відтак, настанова породжується самою поведінкою, діяльністю і є важливою умовою для нових актів поведінки і діяльності особистості. Готовність не виникає поза межами настанов, якщо їх розуміти як налаштування суб'єкта на подальшу діяльність. Готовність містить не тільки різного роду настанови, але й усвідомлені завдання, моделі майбутньої поведінки, визначення оптимальних засобів діяльності, оцінку можливостей у співвідношенні з необхідністю досягнення конкретного результату. Вочевидь, стан настанови і готовності співпадає лише в



деяких випадках, у цілому ж готовність – більш складне структурне утворення.

Представники третього підходу ( М.І.Дьяченко, Л.О.Кандибович, Л.І.Кобзар та ін.) вважають, що психологічна готовність до діяльності – це своєрідна форма відображення суб'єктом професійної діяльності, і поза відображенням готовність виникати не може. М.І.Дьяченко та Л.О.Кандибович розглядають готовність до діяльності у процесуальному та потенційному аспектах. У процесуальному аспекті готовність виявляється у здатності особистості до певних дій, наявності відповідних умінь і навичок, що передують досвіду. У потенційному аспекті на перший план виступають переважно мотиваційні (наявність бажання виконувати відповідну дію) й особистісні особливості (упевненість у собі, активність, уміння співпрацювати, вміння володіти педагогічною ситуацією, певний рівень емоційної саморегуляції [72]. М.С.Лобур зазначає, що в діяльності педагогів у певній мірі присутні обидві складові: наявність позитивної професійної мотивації, її проекція на навчальну дисципліну, що викладається, визначає потенціал активності викладача в ході подання конкретної навчальної інформації. Емоційний компонент викладання залежить як від мотивації, так і від міжособистісних стосунків зі студентами, інтегруючись у загальну систему ставлення до професійно-педагогічної діяльності [129]. Дослідники цього напрямку під час вивчення феномена готовності до професійної діяльності пропонують комплексне дослідження властивостей особистості, її психічних станів, структури професії та умов праці. І що, на наш погляд, дуже важливо, розглядають професійну готовність як складне особистісне утворення, багатопланову і багаторівневу систему якостей, властивостей і станів, що в сукупності дозволяють суб'єкту більш чи менш успішно виконувати діяльність [72; 129]. Важливо також урахувати, що загальна готовність до професійної діяльності - це динамічне явище, вона формується і набуває певного змісту в умовах конкретної діяльності. Вважаємо за необхідне акцентувати увагу на висновках фахівців у галузі дидактики вищої школи, що готовність особистості має містити такі компоненти, як саморегуляція і самокорекція, цілісна самооцінка себе як професіонала і свого місця в педагогічному процесі [171, с.229].

Подальшого розвитку проблема підготовки до професійної діяльності

отримала в педагогічних дослідженнях, в яких готовність розглядається в межах загальної теорії психологічної готовності людини до діяльності. У наукових розвідках А.Ф.Линенко глибоко і різнобічно висвітлені особливості процесу формування готовності до педагогічної діяльності [127, с.18]. А.Ф.Линенко визначає такі компоненти готовності до педагогічної діяльності як професійна самосвідомість, ставлення до діяльності, чи настанова (для ситуаційної готовності), мотиви, знання про предмет та способи діяльності, навички й уміння практичного втілення цих способів, а також професійно значущі якості особистості. У працях З.Н.Курлянд встановлено зв'язок феномену професійно-педагогічної готовності з педагогічною усталеністю вчителя як синтезу властивостей і якостей його особистості, що дає можливість у межах здійснення своєї професійної діяльності упродовж тривалого часу виконувати її впевнено, самостійно, без емоційного напруження в різних, часто непередбачених умовах, з мінімальними помилками [171, с.233]. І.М.Богданова визначає готовність як цілісну інтегративну якість особистості, що характеризує її емоційно-когнітивну та вибіркочу прогнозуючу мобілізаційність у момент включення у діяльність певної спрямованості. Готовність, на її думку, виникає внаслідок накопичення людиною досвіду, який ґрунтується на формуванні позитивного ставлення до діяльності, усвідомлення мотивів і потреб у ній, об'єктивізації предмета і способів взаємодії з ним [171, с.227]. Тривала готовність (чи підготовленість) може бути сформована у результаті спеціально організованих впливів. Основними інваріантними та іманентними складовими готовності І.М.Богданова визнає єдність особистісного та процесуального компонентів [171, с.227-228]. Т.І.Койчева підкреслює, що готовність до професійно-педагогічної діяльності базується на індивідуальних особливостях майбутнього вчителя як суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності і є вихідною характеристикою його особистісного становлення як педагога-професіонала [105, с.84].

Зіставляючи погляди вчених-педагогів (І.М.Богданова, М.В.Клімова, З.Н.Курлянд, А.Ф.Линенко, Т.Ю.Подобедова, Т.І.Койчева та ін.) на сутність понять «підготовка» і «готовність», у дисертаційному дослідженні *підготовку* будемо розглядати як процес, а *готовність* - як узагальнену характеристику якості

результату процесу підготовки майбутнього вчителя до виконання професійних функцій. Ураховуємо також, що згідно загальнонаукового принципу цілісності [241, с.406], готовність до педагогічного проектування та готовність до професійно-педагогічної діяльності загалом знаходяться між собою у взаємозв'язку і взаємозалежності. Їх зміст та характер функціонування визначаються дидактичними особливостями навчальної дисципліни, що викладає вчитель, його ставленням до педагогічної діяльності та індивідуально-професійними особливостями особистості. М.В.Клімова окреслює сутнісні характеристики готовності студентів до професійної діяльності в цілому і до виконання окремих її елементів зокрема: багаторівневість змісту; системність; динамічність [95, с.225].

Багаторівневість змісту готовності до проектної діяльності розглядається І.М.Богдановою як єдність просторово-часових характеристик, котрі концентрують одночасно багаторівневість зв'язків і відносин, вирізняють часовий та результативний рівні готовності, що відображають характер становлення і ступінь прояву якостей особистості (повна готовність, часткова готовність, неготовність) [171, с.227].

Системність готовності полягає у тому, що її структура – це складне системне утворення, яке інтегрує комплекс більш простих елементів і виконує певні функції. Сутність сформованості елементів і сила зв'язку між компонентами готовності визначає характер діяльності студентів. Отже, можна говорити, що готовність майбутніх учителів до проектної діяльності повинна мати системний характер, оскільки їй притаманні атрибути, які властиві системам, що здатні до самоорганізації та саморозвитку (стійкість, потреба в розвитку, багаторівневість), має власну внутрішню логіку формування, що ураховує логіку формування кожного окремого елемента, але не є їх простою сумою.

Динамічність відображає процесуальний характер формування у студента готовності до проектної діяльності, тобто етапи цього процесу. М.В.Клімова пропонує виокремити такі етапи формування готовності: базова теоретична підготовка, акумуляція досвіду педагогічної діяльності й узагальнення досвіду [95, с.226].

Завдання дисертаційної роботи спрямовують наші дослідницькі зусилля на

виявлення педагогічної сутності готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування з використанням нових інформаційних технологій. Однією з робіт, в яких досліджується готовність учителів використовувати ТЗН, і зокрема комп'ютерну техніку, в навчально-виховному процесі, є дисертаційне дослідження О.М.Царенка [246]. Поняття «готовність учителя до ефективного застосування технічних засобів навчання» науковець визначає як синтез таких взаємопов'язаних компонентів:

- мотиваційний (зацікавленість і позитивне ставлення до використання ТЗН у навчально-виховному процесі, усвідомлення необхідності їх застосування і поповнення знань про педагогічні можливості та методичні особливості використання сучасної навчальної техніки);
- операційно-пізнавальний (знання будови і принципу дії сучасної навчальної техніки і методики її застосування, здатність постійно вдосконалювати свою майстерність з питань ефективного використання ТЗН);
- емоційно-вольовий (цілеспрямованість, самостійність, упевненість в успішному застосуванні ТЗН, здатність зосередитися на поставленому завданні);
- оцінний (оцінка власної готовності до застосування ТЗН у навчально-виховному процесі), який визначає вміння вчителя аналізувати і коригувати свою діяльність та діяльність учнів, пов'язану з використанням ТЗН.

Р.С.Гурін, досліджуючи особливості підготовки майбутнього вчителя гуманітарного профілю до застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі, окреслює готовність як інтегровану якість особистості майбутнього вчителя, що виявляється, по-перше, в підвищенні продуктивності мислення, розвитку пам'яті, навичок, розширенні і поглибленні знань за допомогою використання НІТ та їх засобів; по-друге, в наданні можливості обирати способи дій, здійснювати самоконтроль за виконанням власних дій та прогнозувати шляхи підвищення продуктивності роботи у процесі інформатизації процесу навчання [56, с.48]. Ураховуючи специфіку завдань нашого дослідження, звернемо увагу на запропоновані Р.С.Гуріним компоненти та елементи професійної готовності майбутніх учителів гуманітарного профілю до застосування НІТ, в яких важливою окреслюється спрямованість на формування у студентів умінь висувати

гіпотезу, здійснювати вибір і композицію навчального матеріалу, подавати навчальну інформацію та забезпечувати діагностику її засвоєння з використанням НІТ. Тобто, вчений пропонує використовувати нові інформаційні технології як засіб підготовки студентів до педагогічного проектування.

Ураховуючи, що педагогічна діяльність є складним утворенням, яке містить у собі як елемент інформаційну діяльність, то цей різновид діяльності вчителя, організований за допомогою нових інформаційних технологій, Т.І.Койчева визначає як інформаційно-комп'ютерну діяльність [105, с.85]. Інформаційно-комп'ютерна діяльність учителів може відбуватися на різних рівнях і в оптимальному варіанті має синтезувати в собі діяльність учителя-користувача, вчителя – постановника завдань та вчителя – предметника, професійного користувача. Володіння засобами НІТ забезпечується поєднанням у собі діяльності всіх трьох рівнів, а у процесі педагогічного проектування передбачає поєднання знань, умінь і навичок, вимоги до яких викладено у додатку А4. Система вимог до вчителя щодо використання НІТ у процесі педагогічного проектування обумовила один з напрямів спеціально організованого процесу підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування з використанням НІТ під час вивчення окремих тем курсу «Педагогіка», навчальних дисциплін «Інформатика», «Використання інформаційних комп'ютерних технологій у навчальному процесі» та «Мультимедійні засоби навчання», що буде висвітлено в розділі 2.

З позицій системного підходу до професійної діяльності вчителя (С.О.Смірнов, Л.Д.Столяренко, І.Ф.Харламов та ін.) та з огляду на вище викладене доходимо висновку щодо взаємозв'язку рівня володіння НІТ та ефективністю професійно-педагогічної діяльності як частини та цілого. При цьому розвиток одного з елементів впливає на розвиток іншого та системи в цілому, що, у свою чергу, загалом позитивно впливає на розвиток готовності вчителя до професійно-педагогічної діяльності.

Таким чином, *готовність майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ* ми розглядаємо як новоутворення у структурі особистості та її інтегративну характеристику, що має властивості динамічності, системності та багаторівневості, і знаходить вияв у здатності педагога плідно використовувати інформаційні технології у проектуванні педагогічних процесів і систем та управлінні проектною діяльністю учнів.

Узагальнення результатів досліджень у галузі педагогічного проектування засобами НІТ [5; 9; 56; 73; 189 та ін.], дозволило виокремити основні компоненти готовності вчителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ, конкретизувати елементи цієї готовності та визначити її загальну структуру (рис. 1.5).

Як засвідчує рисунок, структурними компонентами означеної готовності виступили:

- мотиваційний компонент (М);
- когнітивний компонент (К);
- операційно-технологічний компонент (Т);
- особистісно-професійний компонент (О).

Мотиваційний компонент (М) (від лат. *movere* – приводити в дію, штовхати) визначається як усвідомлення майбутнім учителем мети і змісту педагогічного проектування, розуміння значення НІТ у професійно-педагогічній діяльності в цілому і проектно-педагогічній діяльності зокрема, особистісне ставлення студента до науково-дослідної роботи в галузі педагогічного проектування. Показниками мотиваційного компонента було визначено: інтерес до пошуково-дослідної роботи, наукового пошуку в галузі педагогічного проектування; самостійність у наукових



Рис. 1.5. Структура готовності майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій

пошуках; намагання активно оволодівати знаннями і вміннями в галузі педагогічного проектування; потреба в оволодінні новими інформаційними технологіями з метою використання в педагогічному проектуванні; усвідомлення мети і змісту педагогічного проектування; бажання організувати проектну діяльність учнів та керувати нею.

Когнітивний компонент (К) (від лат. *cognitio* – знання, пізнання) у структурі готовності до проектної діяльності з використанням НІТ визначається як система знань та вмінь, якими повинен володіти сучасний учитель природничо-математичних дисциплін. Показниками когнітивного компонента було обрано рівні: спеціальних фахових знань; знань з дидактики та уміння використовувати їх в практиці викладання фахового предмету; знань методики викладання природничо-математичних дисциплін; знань нових інформаційних технологій та можливостей їх використання у процесі педагогічного проектування та управління проектною діяльністю учнів; психолого-педагогічні знань щодо мети, змісту, методів та засобів педагогічного проектування й управління проектною діяльністю учнів. При характеристиці готовності вчителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ слід зважити на специфіку когнітивного компонента, адже фахова компетентність студентів цього напрямку підготовки передбачає наявність умінь:

- якісного аналізу і різноманітних інтерпретацій математично виражених закономірностей, які мають місце в процесах і явищах природи;
- різних інтерпретацій графічних залежностей між величинами і зв'язків між явищами і процесами, наданими у графічній (чи іншій) формі;
- змістових інтерпретацій різних аналогій, які мають місце в хімічних, фізичних і біологічних процесах;
- презентації різних видів наукової інформації (просторових моделей, мікрооб'єктів, перебігу мікропроцесів, які неможливо продемонструвати іншими видами наочності окрім використання нових інформаційних технологій [192, с.97-98].

Операційно-технологічний компонент (Т) має відображати рівень володіння майбутніми вчителями засобами ІТ у процесі педагогічного проектування.



Показниками операційно-технологічного компонента виступили: уміння використовувати ІТ для діагностики педагогічного процесу; уміння використовувати ІТ для прогнозування і організації педагогічного проектування; уміння використовувати ІТ для організації і оцінювання результатів проектної діяльності учнів при вивченні природничо-математичних дисциплін.

Особистісно-професійний (О) компонент схарактеризовано такими показниками як: уміння об'єктивно оцінювати педагогічну ситуацію та використовувати оптимальні методи її вирішення; уміння забезпечувати позитивну мотивацію та сприятливий психологічний мікроклімат взаємодії в системах «учитель – учень», «учень – учень» під час індивідуальної та колективної проектної діяльності; організувати співробітництво «в проектній команді»; наявність у педагога таких рис як активність, толерантність, потреба у співробітництві; креативність мислення; уміння об'єктивно оцінювати результати педагогічного проектування засобами ІТ та коригувати їх. Розглядаючи показники особистісно-професійного компонента, ми поділяли позицію науковців (І.В.Кузіна та В.Ф.Міроничева) [114] щодо можливості використання ІТ як засіб розвитку особистості і зокрема, таких професійно значущих для педагога рис, як терплячість та витримка: «особлива роль при цьому належить становленню толерантності. Не можна зводити інформаційно-комп'ютерні технології до банального «зависання» в Інтернеті, до віртуального спілкування з віртуальними людьми. Завдання школи навчити підлітків встановлювати діалог зі складним інформаційним простором, засвоювати комп'ютерні програми, які дозволяють не тільки розвивали інтелект, але і вчать бути терплячими, витриманими, уважними» [114, с.54].

Важливу диспозицію у структурі готовності майбутнього вчителя до проектної діяльності з використанням ІТ займають рефлексивно-коригуючі вміння. Зокрема Н.В.Бордовська та А.О.Реан підкреслюють, що «Самооцінка особистості відноситься до центрального самоутворення особистості, її ядра. Саме формування самооцінки відбувається в процесі діяльності і міжособистісної взаємодії. У структурі відносин особистості самооцінці належить особливо важливе місце» [26, с.283]. Самооцінка як оцінка особистістю самої себе, своїх дій, своїх можливостей, якостей, рівня підготовки, місця в системі міжособистісних стосунків

безпосередньо пов'язана з рефлексією (від лат. *reflexio* – звернення назад) – процесом самопізнання суб'єктом внутрішніх психічних актів і станів [198, с.340].

На необхідність рефлексивного підходу [58; 212] до підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін звертають увагу педагоги та науковці-методисти, розглядаючи рефлексію як рушійну силу саморозвитку особистості [30; 31; 253]. Наявність у майбутнього вчителя рефлексивно-коригуючих умінь, по-перше, дозволяє йому конструктивно критично відноситись до себе і власної педагогічної діяльності в минулому, теперішньому і майбутньому, по-друге, робить учителя суб'єктом власної активності, по-третє, сприяє формуванню в нього потреби самовдосконалення та професійно-творчого саморозвитку [30, 253 та ін.]. Слушною є точка зору Н.С.Димченко, яка розглядає «рефлексивність як суттєву характеристику готовності фахівця до професійної діяльності» та зазначає: «Професійне становлення фахівця зумовлено його готовністю до рефлексивної діяльності – запоруки розвитку професійних якостей, а згодом – неперервності професійного розвитку. Професійна рефлексія є проявом спрямованості свідомості особистості «на саму себе», тією основою, яка пов'язує функціональність професійної діяльності з найважливішими з професійного огляду складовими – інтересами, потребами, перевагами. Вона відрізняється теоретичним мисленням, духовною внутрішньою наповненістю, єдністю емоційно-чуттєвої й логічної складових, об'єктивно-суб'єктивним характером, динамічністю» [67, с.118]. Важливо підкреслити, спираючись на дослідження М.Ю.Варбан [31] та В.Є.Лепського [123], що на операціональному рівні професійна рефлексія – це самопізнання, самооцінка, самоаналіз, і на їх підґрунті коригування свого професійного Я, пошуки особистісного смислу і методологічних сутностей професійної діяльності, які забезпечують мотивацію професійного самовдосконалення і, відповідно, високий рівень професіоналізму. На думку вчених, рефлексія у професійному становленні є не лише засобом, а й метою навчання, не лише процесом самопізнання, але і змістом, джерелом особистісного досвіду, чинником розвитку професіоналізму. О.В.Тулупова та Н.В.Орлова розглядають рефлексивну діяльність як обов'язковий елемент педагогічного проектування – «рефлексивного співвідношення замислу і проектного результату,

включаючи процедуру корекції загальних способів і умов досягнення стратегічних цілей проекту» [234, с.32].

Важливе місце рефлексивно-коригуючих умінь у запропонованій структурі готовності до педагогічного проектування засобами ІТ висунуло вимогу розробки методики кваліметричної самооцінки ефективності педагогічного проектування, що було реалізовано у відповідних методичних рекомендаціях [180; 183]. До рефлексивно-коригуючих умінь ми віднесли: уміння аналізувати та об'єктивно оцінювати педагогічну ситуацію з метою вибору оптимальних шляхів її вирішення; уміння об'єктивно оцінювати результати педагогічного проектування і визначати можливості їх корекції з урахуванням даних розробленої комп'ютерної «Експрес-програми діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ» (Додаток В5) та методики кваліметричної самооцінки готовності до педагогічного проектування (Додаток В4). Вважаємо, що рефлексивно-коригуючі вміння є необхідним елементом окресленої вище (с.32-33) системи проєктивних умінь. Виявлення рівня розвитку умінь рефлексії і самооцінки відбувалось у процесі кожної діагностуючої процедури засобами порівняння експертних оцінок з самооцінкою студентів при анкетуванні, тестуванні, відвідуванні уроків, аналізі результатів педагогічного проектування та проєктної діяльності учнів. Для об'єктивізації визначення рівня сформованості кожного з окреслених компонентів готовності студентів фізико-математичних факультетів до педагогічного проектування засобами ІТ (рис. 1.5) з урахуванням специфіки майбутньої професійної діяльності використовувався комплекс діагностичних процедур (додатки А2, В1, В2, В3, В4, В5, В7). Узагальнюючи результати психолого-педагогічних досліджень [5; 6; 18; 56; 105; 188 та ін.] та аналізуючи емпіричні дані, отримані в процесі дослідно-експериментальної роботи, було визначено рівні готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ: початково-емпіричний ( $\alpha_I$ ), елементарно-пошуковий ( $\alpha_{II}$ ), пошуково-творчий ( $\alpha_{III}$ ), творчий ( $\alpha_{IV}$ ). Зазначимо, що для оцінювання рівня сформованості показників готовності використовувалась наступна кваліметрична шкала: «2» - показник (фактор) сформований недостатньо;

«3» - показник (фактор) сформований посередньо і необхідна постійна робота з його розвитку; «4» - показник (фактор) сформований достатньо, але є потреба в його вдосконаленні; «5» - показник (фактор) сформований повністю. Для визначення комплексної оцінки рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ  $\Phi_{заг}$  використовувалось середнє арифметичне:

$$\Phi_{заг} = \frac{\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \Phi_4}{N}, \text{ де}$$

$N$  – число компонентів;  $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \Phi_4$  - загальне значення експертної оцінки компонентів М, К, Т, О відповідно. Спираючись на розроблену факторно-критеріальну програму оцінювання, якщо  $1,2 \leq \Phi_{заг} \leq 1,6$ , студента відносили до типологічної групи з початково-емпіричним рівнем сформованості готовності ( $\alpha_I$ ); якщо  $1,6 < \Phi_{заг} \leq 2,1$  - до елементарно-пошукового рівня ( $\alpha_{II}$ ); якщо  $2,1 < \Phi_{заг} \leq 2,6$  - до пошуково-творчого рівня ( $\alpha_{III}$ ); якщо  $2,6 < \Phi_{заг} \leq 3,0$  - до творчого рівня ( $\alpha_{IV}$ ).

Надамо характеристику цих рівнів з урахуванням змісту факторно-критеріальної «Експрес-програми діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ» (додаток В5) [175; 180; 183].

**I. Початково-емпіричному рівню ( $\alpha_I$ ) притаманні:** низький рівень інтересу до наукового пошуку і науково-дослідної роботи, прийняття й освоєння нововведень у педагогічній науці і методах викладання; відсутність прагнення до зміни своєї позиції в освітньому процесі; невизначеність мотивів, цілей та інтересу до проектно-педагогічної діяльності; поверхневі знання щодо сутності педагогічного проектування, його технології та можливості їх використання під час викладання природничо-математичних дисциплін. Мотивація до застосування НІТ у педагогічному проектуванні слабка - небажання їх використовувати обґрунтовується, зазвичай, їхнім недостатнім знанням та невмінням раціонально використовувати.

Має місце мінімально необхідний обсяг знань з наукових дисциплін спеціалізації; низький рівень умінь застосування

теоретичних фактів на практичних заняттях; користування комп'ютерними програмами й пошуковими системами Інтернету й Інтернет-бібліотеками відбувається за допомоги викладача чи більш підготовлених студентів.

Вибір об'єктів проектування, визначення цілей, змісту й структурних компонентів проектування здійснюється студентом тільки під керівництвом викладача; запропоновані дослідження здійснюються шаблонно, не встановлюються взаємозв'язки з іншими темами курсу й актуальними проблемами сучасності; під час прогнозування результатів дослідження мають місце утруднення; педагогічне проектування та презентація його результатів здійснюється без використання сучасних інформаційних технологій; уміння прогнозувати й оцінювати проектну діяльність учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін сформовані недостатньо. Рефлексивно-коригуючі вміння практично не сформовані; оцінювання здійснюється за критерієм «Подобається», «Не подобається», «Вмію», «Не вмію». Вибір варіанту вирішення дослідницької проблеми здійснюється емпіричним методом: шляхом спроб і помилок. Увага до мотивації проектної діяльності учнів та її стимулювання низька. Потреба у співпраці, толерантність та креативність сформовані недостатньо.

**II. Елементарно-пошуковий рівень ( $\alpha_{II}$ )** характеризується: епізодичністю інтересу до наукового пошуку, сприйняття й освоєння нововведень у науці й методах викладання. У студента виникає потреба в творчості при створенні власних навчальних проектів, що зникає з появою труднощів. Він відчуває необхідність упровадження нових дидактичних та інформаційних технологій, працює над їх освоєнням. Має місце прояв інтересу до проектно-педагогічної діяльності, однак мотивація сформована

недостатньо, активність і самостійність у навчанні виникають спонтанно, тільки під час вивчення цікавих для студента тем.

Достатній обсяг знань із фундаментальних наук спеціалізації та методик їх викладання. Має місце відтворювання значної частини навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; наявні вміння користування основними функціями стандартного набору офісних програм, системами Інтернет, Інтернет-бібліотеками. У знаннях сутності проектних технологій наявні прогалини, які студент намагається компенсувати самостійно.

Студент усвідомлює значущість НІТ, але їх діагностичні можливості використовує ситуативно, у нього достатньо розвинені вміння застосовувати теоретичні знання у процесі навчального проектування. Студент може самостійно здійснити проектування викладу окремих навчальних тем. Наявні абстрактні уявлення і дії за допомогою викладача щодо опису характеристик майбутнього об'єкта проектування, вміння пошуку взаємозв'язків між темами курсу й результатами проведених досліджень. Прогнозування результатів проектування здійснюється самостійно. Під час проведення наукових досліджень мають місце спроби емпіричного використання сучасних інформаційних технологій. Уміння прогнозувати, оцінювати і коригувати результати проектної діяльності учнів розвинені посередньо.

Студент прагне до багатоваріантності вирішення дослідницької проблеми і пошуку альтернатив. Встановлення взаємозв'язків між об'єктами проектування, узагальнення висновків та презентація результатів проектної діяльності здійснюється за допомогою викладача. Перспективу подальших досліджень студент може визначити самостійно. Рефлексивно-коригуючі вміння розвинені просередньо. У командній роботі та

спілкуванні студенти толерантні, прагнуть до співробітництва.

**III. Пошуково-творчий рівень ( $\alpha_{III}$ )** характеризується: достатньо розвиненим інтересом до наукового пошуку і науково-дослідної роботи, активністю та самостійністю у пошуку тем навчального проектування, які посилюються при стимулюванні зі сторони викладача. Мають місце елементи творчості у навчальних дослідженнях. Добре розвинена потреба в оволодінні новими педагогічними та інформаційними технологіями. Добре усвідомлюється мета і зміст педагогічного проектування. Переважає позитивне ставлення до педагогічного проектування з використанням нових інформаційних технологій.

Студент виявляє добрі знання з фахових дисциплін та методик викладання в межах навчальних програм, володіє пошуковими системами Інтернет та користувальницькими комп'ютерними програмами, хоча іноді нові дидактичні та інформаційні технології використовує за зразком. Виявляє інтерес та розуміння значущості використання НІТ у педагогічному проектуванні та під час викладання природничо-математичних дисциплін.

Майбутній вчитель вміє визначати мету, завдання і зміст проектної діяльності, однак під час прогнозування, оцінювання та коригування проектної діяльності учнів потребує допомоги зі сторони викладача. У студента цього рівня добре сформовані рефлексивно-коригуючі вміння (дещо в бік завищеної самооцінки), потреба у пошуці творчих варіантів вирішення педагогічних проблем, але в деяких випадках має місце тяжіння до дії за відомими зразками, використання традиційних методів їх вирішення. Добре розвинені вміння співробітництва, характерна толерантність у спілкуванні та «командній» роботі.

**IV. Творчий рівень ( $\alpha_{IV}$ )** характеризується: високим рівнем

інтересу до наукового пошуку, активним сприйняттям й освоєнням нововведень у науці, методах і технологіях викладання; наявністю сформованих мотивів, цілей, пізнавальних інтересів, потреб у проектно-педагогічній діяльності з використанням НІТ; творчим оперуванням системою міжпредметних знань, умінням активно і творчо застосовувати теоретичні знання й проектні дії під час навчального проектування і науково-педагогічних досліджень; глибоким усвідомленням значущості інформаційних технологій у педагогічному проектуванні.

Студент володіє міцними знаннями з фундаментальних наук та методик викладання, здатний самостійно визначати проміжні і кінцеві цілі педагогічного проектування. Добре сформовані вміння творчо використовувати нові інформаційні технології для педагогічного проектування та використання його результатів під час викладання природничо-математичних дисциплін.

Розробка й опис цілей, змісту й структурних компонентів об'єкта проектування здійснюється самостійно, без допомоги викладача; усвідомлюються основні шляхи та умови досягнення окреслених цілей. Проектування здійснюється самостійно, результати якого придатні для використання у практиці викладання природничо-математичних дисциплін.

У майбутнього вчителя цього рівня розвинені вміння критично аналізувати та об'єктивно оцінювати результати педагогічного проектування, самостійно узагальнювати матеріал і встановлювати взаємозв'язки між досліджуваними об'єктами; наявний високий рівень креативності та вмінь організації проектної діяльності учнів, їхньої позитивної мотивації. Потреба у співробітництві та толерантність високорозвинені.

Системну діагностику готовності студентів до педагогічного проектування



засобами НІТ та їх дидактичне диференціювання за типологічними групами [235], що відповідають цим рівням, ми здійснювали за допомогою розробленої «Карти діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ». Для аналізу результатів діагностики використовувалася методика векторного аналізу [252], яка за допомогою комп'ютерної векторної діаграми [180; 183], візуалізує уявлення щодо загальної картини та окремих елементів підготовки особистості до педагогічного проектування (див. додаток В5, рис. В5.2).

Пропонована технологія діагностування може використовуватись учителем для самодіагностики та вдосконалення вмінь педагогічного проектування. Її можна також адаптувати до вивчення рівня готовності учнів до проектної діяльності і використовувати як вихідний момент реалізації принципу індивідуального підходу до школярів з метою забезпечення ефективності цієї діяльності.

Отже, розвиваючи ідею В.П.Беспалько щодо фаз формування професійної майстерності [18, с.56], та урахувавши рівні готовності до педагогічного проектування ( $\alpha_I, \alpha_{II}, \alpha_{III}, \alpha_{IV}$ ), визначимо як провідне завдання в галузі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ забезпечення їх «сходження» за цими рівнями в напрямку «АКМЕ» - вершини професійної майстерності (рис 1.7).

Узагальнюючи викладене в п. 1.3, зазначимо, що під готовністю майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування з використанням НІТ ми розуміємо інтегративне особистісне утворення, яке виявляється на суб'єктивному рівні як складна система, котра синтезує в собі мотиваційний, когнітивний, операційно-технологічний та особистісно-професійний

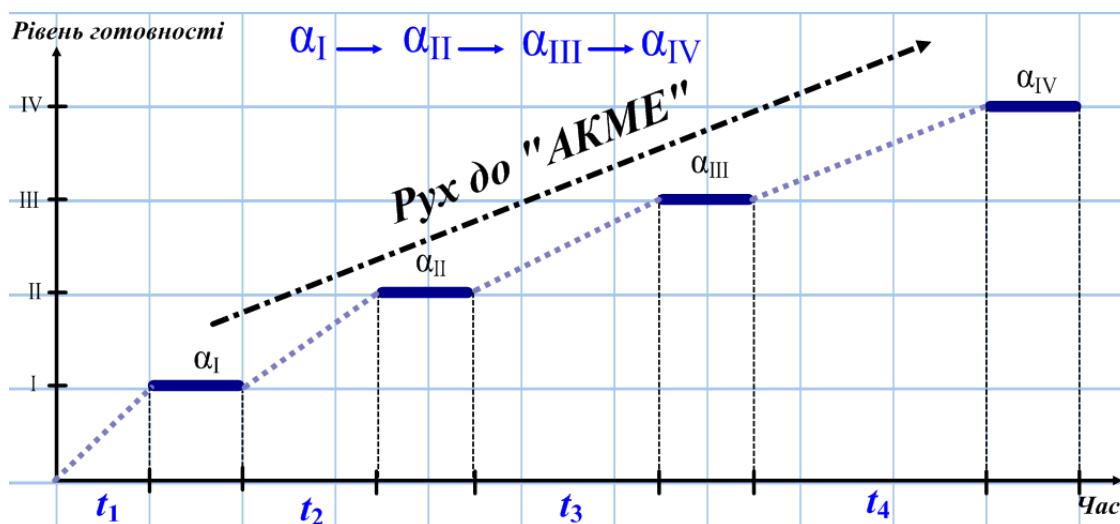


Рис. 1.7. Графічна інтерпретація завдання професійної підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами ІТ

компоненти, складниками яких є знання сутності педагогічного проектування і нових інформаційних технологій та вміння використовувати їх в організації і самооцінці власної проектно-педагогічної діяльності й управлінні проектною діяльністю учнів. Провідним завданням професійної підготовки студентів у галузі педагогічного проектування з використанням ІТ слід визначити їх «сходження» за ієрархічними шаблями цих рівнів:  $\alpha_I \rightarrow \alpha_{II} \rightarrow \alpha_{III} \rightarrow \alpha_{IV}$ .

### Висновки з першого розділу

Важливим елементом творчості людини є проектна діяльність, концептуальним завданням і кінцевим результатом якої визначається створення нового продукту - проекту. Зважаючи на те, що проектування як соціальний феномен має інноваційний, активно дієвий характер, його концептуальні положення почали усвідомлюватися та упродовжуватися педагогічною спільнотою, а вміння користуватися методом проектів, який відносять до інноваційних технологій XXI століття, стали визначатись як показник високої професійно-педагогічної кваліфікації.

Наразі педагогічне проектування розглядається як важлива ланка, компонент метадіяльності – професійно-педагогічної діяльності, є предметом дослідження

нової галузі педагогічних знань – проєктивної педагогіки, поняттєво-категоріальне ядро якої складають поняття «проєкт», «педагогічний проєкт», «педагогічне проєктування». У розвиток ідей проєктивної педагогіки *педагогічне проєктування* визначаємо як особливу складову педагогічної діяльності творчого характеру, що здійснюється в умовах сучасного *інформаційно-освітнього середовища* і спрямовану на забезпечення його ефективного функціонування з використанням новоствореного продукту – педагогічного проєкту. Педагогічне проєктування як цілеспрямована діяльність учителя зі створення інноваційного продукту має складну структуру, компонентами якої в дисертаційному дослідженні окреслено: *діагностування, прогнозування, моделювання, конструювання та реалізацію* проєкту в навчальному процесі. На кожному етапі проєктно-педагогічної діяльності здійснюється *педагогічна рефлексія*, результати якої спрямовуються на забезпечення успішності педагогічного проєктування і професійний розвиток майбутнього вчителя.

Проведений історико-педагогічний аналіз теорії і практики використання методу проєктів у навчальному процесі свідчить про його ефективність. У професійній підготовці майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін використовується *навчальне педагогічне проєктування*, яке розглядаємо як спеціально організовану творчу пізнавальну групову (кооперативну) чи індивідуальну діяльність суб'єктів педагогічного процесу, результатом якої постає об'єктивно чи суб'єктивно новий продукт – педагогічний проєкт (навчальна програма, дидактична технологія, урок, система уроків, позакласний захід, структурно-логічна схема, проєкт управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів тощо). Для успішного здійснення педагогічного проєктування у професійно-педагогічній діяльності сучасний учитель повинен володіти системою проєктивних умінь, структуру якої ми доповнили рефлексивно-коригуючими вміннями - вміннями здійснювати об'єктивну оцінку власної проєктної діяльності, коригувати та вдосконалювати її з використанням нових інформаційних технологій.

Бурхливі темпи інформатизації суспільства, інтенсифікація взаємовпливів інформаційних та освітніх процесів викликають суттєві зміни в освітньому просторі сучасної школи. *Інформаційно-освітнє середовище* - це система

природничо-математичної освіти (мета, завдання, зміст, форми і методи навчання, педагогічні технології, суб'єкти навчально-пізнавальної діяльності, взаємозв'язки та взаємовідносини між ними), якісні результати якої забезпечуються засобами інформаційних технологій, що комплексно реалізують комунікативну, когнітивну та конструктивну функції.

В дисертації визначено дидактичні можливості використання нових інформаційних технологій у підготовці студентів до педагогічного проектування, здійснено класифікацію й схарактеризовано комунікативну, гностичну і конструктивну функції ІТ, детально окреслено можливості ІТ для діагностування педагогічних процесів, їх прогнозування, моделювання, конструювання і упровадження педагогічних проектів, а також забезпечення педагогічної рефлексії.

Ураховуючи, що в педагогіці сукупність професійно зумовлених вимог до особистості вчителя окреслюється феноменом готовності до педагогічної діяльності, в дисертаційному дослідженні *готовність майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ* визначається як новоутворення в структурі особистості та її інтегративна характеристика, що має властивості динамічності, системності та багаторівневості, і знаходить вияв у здатності педагога плідно використовувати інформаційні технології у проектуванні педагогічних процесів і систем та управлінні проектною діяльністю учнів. Педагогічний моніторинг та системна діагностика готовності студентів до педагогічного проектування засобами ІТ здійснюється з використанням комплексу методів і методик, зокрема, комп'ютерної факторно-критеріальної експрес-програми діагностування та «Карти діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ». Комплексна комп'ютерна діагностика дозволяє визначити рівень сформованості кожного з *компонентів готовності* майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ: *мотиваційного, когнітивного, операційно-технологічного й особистісно-професійного*, та феномену готовності загалом. Пропонованою кваліметричною факторно-критеріальною методикою та візуалізацією одержаних результатів засобами інформаційних технологій забезпечується об'єктивізація діагностичних процедур,

дидактичне диференціювання студентів за типологічними групами, які відповідають початково-емпіричному ( $\alpha_I$ ), елементарно-пошуковому ( $\alpha_{II}$ ), пошуково-творчому ( $\alpha_{III}$ ), творчому ( $\alpha_{IV}$ ) рівням готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами ІТ. Визначено показники і запропоновано характеристику рівнів готовності студентів природничо-математичних факультетів до педагогічного проектування засобами ІТ. Забезпечення «сходження» майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін за ієрархічними шаблями рівнів ( $\alpha_I \rightarrow \alpha_{II} \rightarrow \alpha_{III} \rightarrow \alpha_{IV}$ ) в напрямку досягнення «АКМЕ» визначається провідним завданням підготовки студентів до педагогічного проектування засобами ІТ, постає підґрунтям конструювання моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій, розробка й апробація якої визначає мету і зміст дослідно-експериментальної роботи, особливості якої висвітлюються у другому розділі.

## РОЗДІЛ 2

### ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

## ДО ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### 2.1. Логіка організації дослідно-експериментальної роботи

Під час планування, організації та проведення дослідно-експериментальної роботи було враховано:

- 1) науково-методичні принципи організації науково-педагогічних досліджень [135; 228; 247; 271; 272; 277 та ін.];
- 2) рекомендації щодо психолого-педагогічного діагностування якості педагогічної освіти, досвід моніторингового дослідження результатів професійно-педагогічної підготовки вчителя та готовності студентів до професійної діяльності [84; 104; 135; 139; 155; 228; 269; 277 та ін.];
- 3) вимоги до аналізу, опрацювання, кваліметричної оцінки та інтерпретації експериментальних даних, висвітлені в наукових доробках С.Д.Бешелева, Ф.Т.Гурвіч [19], Л.Ф.Бурлачук, С.М.Морозова [28], Дж.Гласс та Дж.Стенлі [48], Л.Б.Ітельсона [85], Г.Кимбл [92], В.І.Михєєва [136], О.В.Сидоренко [216], В.Г.Циби [247], В.В.Яковлєва [263], *M.I.Rovine, A. Van Eye* [277];
- 4) рекомендації щодо забезпечення логічної і змістової коректності педагогічних досліджень та інтерпретації одержаних результатів [108; 228; 263 та ін.].

У відповідності з окресленими вимогами та рекомендаціями для системної діагностики динаміки формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ використовувався комплекс методів і методик, зокрема:

1. Методика визначення рівня мотивації досягнення успіху [195, с.171-174], модифікована методика дослідження професійної мотивації студентів (додаток В1).
2. Діагностичні зрізи навчальних досягнень студентів з фахових дисциплін та інформатики.
3. Спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю студентів та аналіз її результатів.

4. Анкети, тести та контрольні завдання, розроблені з метою виявлення рівня готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ (Додатки В2, В3, В4, В5, В7, В8, В9).

5. Інші методики («Кліматична хмаринка», віртуальна діагностична гра «Заселення пустелі» (Додаток Е7) ).

6. Для об'єктивізації процесу діагностування і оцінювання рівня готовності студентів до педагогічного проектування засобами ІТ ми звернулися до досліджень Н.В.Акінфієвої, яка підкреслює, що кваліметрія (від лат. *qualis* – «який за якістю» і грец. *meteo* – «вимірюю») - це специфічна галузь знань, котра дозволяє в конкретних числових показниках визначити якісні характеристики, які, здавалося б, не піддаються кількісній оцінці [3]. Спираючись на досвід використання кваліметричних факторно-критеріальних моделей оцінювання особистісних рис, накопичений Н.В.Акінфієвою [3], Г.А.Дмитренко, Е.А.Шарапатовою, Т.М.Максименко [69], Е.В.Яковлєвим [263] та ін.([131; 247]), у процесі дисертаційного дослідження нами було розроблено «Карту діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ» та відповідну комп'ютерну факторно-критеріальну «Експрес-програму діагностування рівня готовності майбутнього учителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ» [175; 180; 183], сутність якої детально подано в додатку В5.

До дослідно-експериментальної роботи були залучені викладачі і студенти Інституту фізики та математики Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д.Ушинського», Інституту математики, економіки та механіки Одеського національного університету імені І.І.Мечникова та фізико-математичного факультету Миколаївського державного університету імені В.О.Сухомлинського.

Основна мета дослідно-експериментальної роботи полягала у верифікації гіпотези дослідження, побудові та перевірці ефективності моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ. Дослідження планувалося та розгорталось упродовж 2003-2009 років. На початку дослідно-експериментальної роботи (2003 –

2004 рр.) здійснювався теоретичний аналіз філософської, психолого-педагогічної літератури, історичного досвіду проектно-педагогічної діяльності та використання методу проектів у навчальному процесі, а також вивчався стан підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами ІТ і можливості його підвищення у процесі професійної підготовки. На цьому етапі було проведене опитування 60 учителів – випускників педагогічних ВНЗ зі стажем роботи до 5 років (див. додаток В2), яке засвідчило, що в респондентів недостатньо сформовані знання основ педагогічного проектування. Так, 70,3% учителів-практиків засвідчили, що не використовують у педагогічній практиці метод проектів, мотивуючи це відсутністю знань та практичних умінь управління проектною діяльністю учнів, 24,4% - іноді застосовують елементи цього методу, і лише 5,3% респондентів відповіли, що регулярно залучають учнів до проектною діяльності. Ті з учителів, які організують навчальну проектну діяльність учнів, зазначили, що при цьому або взагалі не використовують або використовують епізодично інформаційні технології. Власний досвід педагогічного проектування у 72,3% учителів природничо-математичних дисциплін обмежувався складанням план-конспектів уроків, 22,7% респондентів вказали на те, що вони також проектували позакласні заходи (конкурси, концерти, тематичні олімпіади тощо). Аналіз відповідей на питання щодо використання нових інформаційних технологій під час проектування і проведення навчальних занять засвідчив, що 61,1% опитаних учителів математики та фізики не вважають свій рівень володіння новими інформаційними технологіями достатнім для організації проектно-педагогічної діяльності, 22,8% хоч і були впевнені в достатньому рівні власних знань у галузі нових інформаційних технологій, але використовують лише обмежену кількість програм (MSWord, MSPowerPoint, пошукові сервіси Інтернет), лише 16,1% стверджували, що використовують більш широкий спектр програмних засобів у проектуванні навчального процесу. Ці дані близькі до висновків, на які спирається Голова Ради Директорів Програми Intel®Навчання для майбутнього К.Баррет: «...лише один учитель з п'яти чувається «справді добре підготовленим» для впровадження комп'ютерних технологій у процес навчання свого предмета. Не може не викликати занепокоєння той факт, що учні чотирьох викладачів з десяти не використовують



комп'ютер у навчанні» [87, с.3].

Анкетування студентів IV – V курсів фізико-математичних факультетів (N=168) після проходження педагогічної практики свідчать, що більшість з них відчували труднощі в організації власної проектно-педагогічної діяльності та в управлінні проектною діяльністю учнів (див. додаток В2). Так, 62,1% студентів не могли спроектувати й обґрунтувати комплекс завдань для учнів, які б орієнтували їх на виконання проектів у галузі природничо-математичних дисциплін; значна кількість студентів (58,8%), проектуючи урок, використовували репродуктивний підхід, 63,4% не могли прогнозувати результати навчально-пізнавальної діяльності учнів і проектувати педагогічний процес із урахуванням цих результатів. Слід також звернути увагу на той факт, що 81,2% студентів зазначили недостатній рівень знань у галузі педагогічного проектування, які б вони могли отримати під час вивчення педагогіки та методики викладання фахових дисциплін, 15,3% не змогли визначитись щодо власних проєктивних вмінь, і лише 3,5% майбутніх учителів, які приймали участь у опитуванні, вважали, що достатньо підготовлені для здійснення педагогічного проектування. Характерно, що 82% студентів – майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін у ході проектування навчальних занять та їх проведенні в період педагогічної практики не використовували нові інформаційні технології, 80,5% не пропонували учням завдань для самостійного пошуку наукової інформації та її обробки з використанням комп'ютерної техніки. Ці дані корелюють з думками авторів програми «Intel®Навчання для майбутнього», які обґрунтовують нагальність потреби допомоги вчителям середньої школи в різних країнах світу «глибше засвоїти новітні інформаційні та педагогічні технології, розширити їх використання в щоденній роботі з учнями і під час підготовки навчальних матеріалів до уроків, у проектній роботі та самостійних дослідженнях школярів» [87, с.5].

Показовим є те, що 72,3% студентів природничо-математичних спеціальностей не змогли дати правильне визначення понять «проект», «метод проектів», «проектування», «педагогічне проектування» (додаток В3). 63,3% студентів не могли охарактеризувати структуру, завдання та функції проектно-педагогічної діяльності; виконання завдань, які були спрямовані на виявлення стану

знань про зміст і технологію педагогічного проектування, засвідчили, що 79,9% студентів мають фрагментарні та абстрактні уявлення про сутність проектно-педагогічної діяльності. Вони:

- поверхнево характеризували майбутні об'єкти проектування без конкретизації зв'язків між компонентами проектно-педагогічної діяльності;
- не могли обґрунтувати принципи педагогічного проектування та власні дії щодо управління проектною діяльністю учнів;
- мали труднощі у поясненні сутності та умов ефективного педагогічного проектування з використанням НІТ;
- зазнавали утруднень в обґрунтуванні необхідності використання нових інформаційних технологій під час організації власної проектно-педагогічної діяльності та проектною діяльності учнів.

Рефлексивно-коригуючі вміння студентів характеризувалися завищеною самооцінкою. Так, використовуючи розроблену на підставі досліджень Н.В.Бордовської, О.А.Реан [26, с.283-284], І.А.Дмитрієнко, О.А.Шарапатової і Т.М.Максименко [69, с.228] та [195, с.283-284], методичку кваліметричної самооцінки готовності студентів до проектно-педагогічної діяльності (Додаток В4), було одержано такі дані: 53,3% студентів мали завищений рівень самооцінки, 29,3% - занижений, і лише 17,4% майбутніх учителів реально оцінювали власні знання, уміння та навички, що свідчило про необхідність спеціальної роботи щодо розвитку в майбутніх учителів рефлексивно-коригуючих умінь.

Опитування учнів VII – XI класів загальноосвітніх шкіл м.Одеси та Одеської області (N=382), де студенти ПДПУ ім. К. Д. Ушинського проходили педагогічну практику (Додаток В6), засвідчило, що 89,9% школярів не виконували проектів при вивченні природничо-математичних наук. Водночас це опитування свідчить про бажання учнів взяти участь у проектній діяльності. Так, 75,2% школярів «хотіли б займатися проектуванням», 23,1% - не визначились з відповіддю, і тільки 1,7% «не хотіли б виконувати проект». Результати цього опитування добре корелюють із дослідженнями В.Н.Дрозд, які окреслюють високу оцінку учнями проектною методикою [71]. Серед учнів, які приймали участь у проектах, 87,2% зазначили, що проектна діяльність розширює і поглиблює знання, розвиває мислення, пам'ять,

творчі здібності, формує вміння самостійно працювати з комп'ютером, і лише 12,8% виконували проектні завдання тільки задля можливості отримати гарну оцінку.

У цей же період здійснювалося відпрацювання методів експертного оцінювання навчально-пізнавальної діяльності студентів, динаміки рівня їх підготовки до педагогічного проектування. З цією метою були розроблені й апробовані комп'ютерна «Експрес-програма діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ» та методика векторного аналізу [183, с.27-30], яка візуалізує уявлення щодо загальної картини та окремих елементів підготовки особистості до проектної педагогічної діяльності [180, с. 42-44]. У процесі ДЕР студентів навчали складати і використовувати пропоновану методику для самоаналізу рівня розвитку готовності до педагогічного проектування й визначення індивідуальних траєкторій його підвищення.

Підсумками початкового етапу експерименту були висновки про наявність протиріччя між соціально-освітніми вимогами до підготовки сучасних учителів у галузі проектно-педагогічної діяльності та реальним рівнем цієї підготовки. Було підтверджено наше припущення щодо недостатнього рівня теоретичної розробки проблеми підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування з використанням НІТ, що негативно впливає на стан природничо-математичної освіти в сучасній школі та сформованість інтересу школярів до вивчення цих навчальних дисциплін. Констатовано, що прояви дослідницького інтересу до проблем педагогічного проектування не мають системного характеру і потребують подальших зусиль в напрямку розробки наукових засад їх вирішення.

Для вирішення завдань наступних етапів експерименту добиралися експертні групи, які комплектувалися з викладачів, що добре знали індивідуально-психологічні особливості студентів та були ознайомлені з програмою науково-дослідної роботи і методичними рекомендаціями щодо її реалізації [180]. Для підвищення об'єктивності та достовірності експертних оцінок і забезпечення їх узгодженості здійснювався розрахунок коефіцієнта конкордації ( $W$ ) [195, с.265] (Додаток В10). Для подальшої дослідно-експериментальної роботи були дібрані групи експертів з  $W \geq 0,8$ , що за висновками Г.С.Нікіфорова, М.А.Дмитрієвої,

В.М.Снеткова вважається достатнім для забезпечення достовірності, об'єктивності й узгодженості експертних оцінок [195, с.264-267]. Думки експертів урахувалися під час оцінювання рівня навчальних досягнень студентів та їхньої самооцінки, оптимізації системи взаємовідносин у системі «викладач-студент», складанні автором навчально-методичних матеріалів для дослідно-експериментальної роботи та сприяли корекції й удосконаленню цих матеріалів.

Педагогічним експериментом було охоплено 136 студентів ЕГ, які навчалися за спеціальностями «Математика і основи інформатики», «Фізика і математика», та 139 студентів КГ, які навчалися за спеціальностями «Математика і основи економіки», «Фізика і основи інформатики» Інституту фізики та математики ПНПУ імені К.Д.Ушинського та спеціальністю «Математика» Інституту математики, економіки і механіки ОНУ імені І.І.Мечникова.

На констатувальному етапі експерименту (2004-2005 рр.) була здійснена первинна діагностика рівнів готовності студентів експериментальних і контрольних груп до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій за допомогою факторно-критеріальної «Експрес-програми діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ» (див. додаток В5). Результати діагностування подано у таблиці 2.1 (див. табл.2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика рівнів готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ

(за результатами констатувального етапу експерименту)

Рівні готовності	Початково- емпіричний ( $\alpha_I$ )		Елементарно- пошуковий ( $\alpha_{II}$ )		Пошуково- творчий ( $\alpha_{III}$ )		Творчий ( $\alpha_{IV}$ )		Загалом	
	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
Групи студентів										
Експериментальні групи	73	53,6	51	37,5	10	7,1	2	1,8	136	100
Контрольні	72	52,7	53	38,2	11	7,3	3	1,8	139	100

групи										
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Як бачимо, за результатами цього зрізу на творчому рівні готовності до педагогічного проектування було діагностовано лише 2 студента експериментальних груп і 3 студента контрольних груп, що складає 1,8 % від загальної кількості студентів кожного типу груп. Це свідчить, що в цих студентів висока мотивація до пошуково-дослідної роботи, оволодіння новими педагогічними і інформаційними технологіями, вони усвідомлюють мету і зміст педагогічного проектування, креативні, уміють об'єктивно оцінювати результати власної педагогічної діяльності.

На пошуково-творчому рівні було виявлено 10 студентів ЕГ і 11 студентів КГ, що склало відповідно 7,1% і 7,3% кількісного складу цих груп. Рівень готовності цих студентів характеризується достатньо розвиненим інтересом до проблем педагогічного проектування, активністю та самостійністю у навчанні, потребою в оволодінні новими інформаційними технологіями, які потребують стимулювання зі сторони викладача, самооцінка дещо завищена.

На елементарно-пошуковому рівні було діагностовано 51 студент (37,5%) експериментальних груп і 53 студенти (38,2%) контрольних груп. Ці студенти мають епізодичний інтерес до сприйняття й освоєння нововведень у науці й методах викладання, з появою труднощів потреба в творчості при створенні власних навчальних проектів зникає, вони відчують необхідність упровадження нових дидактичних та інформаційних технологій, але не завжди бажають працювати над їх освоєнням. Мотивація до проектно-педагогічної діяльності сформована недостатньо, активність і самостійність у навчанні виникають спонтанно, тільки під час вивчення цікавих для студента тем.

На початково-емпіричному рівні діагностовано 73 студенти ЕГ і 72

студента КГ, що складає відповідно 53,6% і 52,7%. Респондентів цього рівня характеризує невизначеність мотивів, цілей та інтересу до проектно-педагогічної діяльності, поверхневі знання щодо сутності педагогічного проектування, його технології та можливості їх використання під час викладання природничо-математичних дисциплін. Мотивація до застосування НІТ у педагогічному проектуванні слабка – небажання їх використовувати обґрунтовується, зазвичай, їхнім недостатнім знанням та невмінням раціонально використовувати.

Таблиця 2.1 засвідчує, що показники рівнів готовності студентів експериментальних і контрольних груп статистично близькі за абсолютними та відсотковими значеннями. Звідси було зроблено наступні висновки:

- переважна більшість студентів як контрольних (90,3%) так і експериментальних груп (91,1%) мають досить низький (початково-емпіричний та емпірично-пошуковий) рівень готовності до педагогічного проектування. Цей факт актуалізує необхідність розробки теоретичних засад підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ;
- студенти ЕГ та КГ мають однакові «стартові» можливості перед початком експериментального навчання.

Зазначені обставини дозволили визначити мету, об'єкт, предмет, гіпотезу дослідження та окреслити програму експериментального навчання. Одним із завдань цього етапу визначалися побудова моделі і розробка методики підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами НІТ. На підставі аналізу літератури з проблем проективної педагогіки, психолого-педагогічної літератури, центрованої на проблемах упровадження нових педагогічних та інформаційних технологій, аналізу чинних освітніх стандартів, кваліфікаційних характеристик учителів фізики, математики та інформатики, комплексу навчальних компетенцій учителів природничо-математичних дисциплін і програм, за якими вони навчаються [38; 45; 70; 113; 121; 132; 138], було:

- ✓ окреслено педагогічні умови ефективності формування готовності студентів

природничо-математичних спеціальностей до педагогічного проектування засобами ІТ;

✓ укладено програму спеціального курсу «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій» [179];

✓ внесено пропозиції щодо упровадження елементів нових знань з проєктивної педагогіки в навчальні програми з педагогіки, інформатики, фахових дисциплін і методик їх викладання (Додатки Б1, Б2, Б3, Б4), а також доповнення у програми педагогічної практики індивідуальними завданнями, орієнтованими на формування у майбутніх учителів готовності до педагогічного проектування з використанням НІТ [183];

✓ обґрунтовано зміст, методика та основні етапи реалізації моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ у навчальному процесі вищого навчального закладу [184].

Результати, одержані на попередніх етапах ДЕР, дозволили здійснити перехід до формувального етапу експерименту (2005-2009 роки). Завданнями цього етапу було упровадження розробленої моделі в педагогічну практику, апробація спеціального курсу «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій», виявлення переваг і недоліків створених навчально-методичних матеріалів та програмних продуктів, їх доопрацювання, коригування окремих компонентів запропонованої моделі і розробка методичних рекомендацій щодо її використання.

У процесі формувального експерименту професійна підготовка до педагогічного проектування студентів контрольних груп здійснювалася за традиційною системою, а студентів експериментальних груп - відповідно до запропонованої моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ і відповідною їй методикою, що детально висвітлюється в п.2.3 дисертаційної роботи.

Динаміка змін у рівнях готовності студентів до педагогічного проектування визначалася за допомогою комплексу методів педагогічного дослідження:

педагогічного спостереження, анкетування, тестування, співбесід, відвідування й аналізу уроків та продуктів навчально-пізнавальної і проектної діяльності студентів (складених ними інтегративних схем, програм вивчення тем та розділів навчальної дисципліни, проектів уроків і позакласних заходів, курсових та дипломних робіт тощо), методу експертних оцінок, методів математичної статистики та комп'ютерного опрацювання статистичних даних за допомогою програм Excel та «Педагогічна статистика» [274]. За рекомендаціями залучених експертів вносилися корективи у розроблені експериментальні матеріали, виявлялися тенденції, що діють у процесі підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування з використанням ІТ. На прикінцевому етапі дослідно-експериментальної роботи (2008-2009 роки) здійснювалося статистичне опрацювання експериментальних матеріалів, інтерпретація одержаних результатів, детальному висвітленню яких присвячений п.2.4 дослідження.

## **2.2. Вихідні положення побудови експериментальної моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ**

**2.2.1. Концептуальні підходи і принципи конструювання експериментальної моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ.** Внесення інноваційних змін до освітнього процесу, спричинених потребою забезпечення сучасного рівня підготовки майбутніх учителів, має забезпечуватися систематизацією знань про його побудову, хід і результати, тобто, як стверджується у педагогічній науці, - «розробленими основами підготовки спеціаліста – системою вихідних, найголовніших положень, які обґрунтовують загальні підходи до реалізації навчально-виховного процесу підготовки спеціаліста» [132, с.49].

Керуючись цією настановою, окреслимо наукові підходи та принципи підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування з використанням інформаційних технологій та модель професійної підготовки майбутнього вчителя до проектно-педагогічної діяльності,



що ґрунтується на цих принципах і підходах, та враховує структуру феномену готовності майбутнього вчителя до педагогічного проектування засобами нових інформаційних технологій, запропоновану нами в п. 1.3. Сутність терміну «підхід», за словником В.І.Даля, тлумачиться як «йти під гору будь-чого», бути підґрунтям чого-небудь. У дисертаційному дослідженні ми використовували поняття «підхід», запропоноване Л.К.Велипченко, як апіорну думку про сутність досліджуваного явища, логічний суб'єкт і логічний предикат якого утворюють вихідну посилку в теоретико-емпіричному аналізі. Перетворення логічного предикату на систему суджень є побудовою імпліцитної теоретичної моделі явища, що вивчається [33, с.75]. Зазначимо насамперед, що концептуальні підходи до формування професійної готовності вчителя ґрунтуються на гуманістичній парадигмі, яка визнає своїм головним предметом формування цілісної особистості фахівця у процесі її саморозвитку. Гуманістична парадигма і гуманістичний підхід, як логічна похідна парадигми, є основою функціонування сучасної загальноосвітньої та вищої шкіл [78; 79] і системоутворюючим чинником підготовки майбутнього вчителя, віссю, навколо якої об'єднуються інші концептуальні підходи професійної підготовки, зокрема:

а) на теоретико-методологічному рівні – системний, аксіологічний та синергетичний підходи [82; 83; 101; 133; 168; 215 та ін.];

б) на методико-праксіологічному – особистісно-орієнтований, особистісно-діяльнісний, компетентнісний, акмеологічний, ресурсний, рефлексивний та інноваційно-дослідницький підходи [54; 133; 157; 168; 194; 201; 214; 253 та ін.].

При обґрунтуванні необхідності використання цих підходів у процесі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до проектної діяльності з використанням НІТ цінними для нас виявилися наукові доробки А.В.Губи [52], О.М.Гудирєвої [53], Н.В.Гузій [54], Н.В.Кічук [93], О.М.Князевої та С.П.Курдюмова [97], Н.Г.Протасової [197], А.З.Рахімова [201], В.Д.Шарко [254] та інших дослідників [83, 133, 138, 157].

Системний, аксіологічний та синергетичний підходи у формуванні готовності до педагогічного проектування на теоретико-методологічному рівні уможливають виявлення взаємозв'язків між етапами педагогічного процесу й особливостей

взаємодії між ними, забезпечують формування мотиваційного, когнітивного, операційно-технологічного та особистісно-професійного компонентів готовності як системи, що розвивається.

Особистісно-діяльнісний, особистісно-орієнтований, компетентнісний, акмеологічний, ресурсний, рефлексивний та інноваційно-дослідницький підходи сприяють розробленню методико-технологічного забезпечення процесу підготовки до педагогічного проектування, дають змогу створити оцінно-критеріальний інструментарій діагностики та самодіагностики рівня готовності вчителя до педагогічного проектування засобами ІТ в цілому і кожного з її компонентів зокрема, а також дозволяють здійснювати лонгітюдне педагогічне дослідження динаміки цього процесу з використанням нових інформаційних технологій.

Сукупність методологічних проблем, яка пов'язується з вивченням складових системних об'єктів, була позначена терміном «системний підхід» [8; 210; 215 та ін.], який ще з 20-х років ХХ століття увійшов у широкий науковий обіг. В.В.Ковальчук та Л.М.Моїсєєв підкреслюють, що «системний підхід – один із головних напрямків методології спеціального наукового пізнання і соціальної практики, мета і завдання якого полягають у дослідженнях певних об'єктів як складних систем» [101, с.54]. Учені розглядають систему як ціле, що складається зі з'єднаних частин, множини елементів, які знаходяться у співвідношеннях і зв'язках один з одним і утворюють визначену цілісність, тобто єдність певної структури [101, с.46-47]. У цілому, системний підхід дозволяє розглядати будь-яке явище як єдине ціле, що поділяється на складові частини (елементи), пояснювати цінність кожної частини як самостійного об'єкта безвідносно до інших частин, розуміти сутність окремих частин без відриву від розуміння цілого [82, с.22]. Системний підхід у науково-педагогічних дослідженнях спрямований на розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних зв'язків та зведення їх в єдину теоретичну картину [20; 49, с.305]. На нашу думку, системний підхід у найбільшій мірі відповідає завданням проектної діяльності. Так, О.М.Гудирева зауважує: «Суть проектної технології - у функціонуванні цілісної системи дидактичних засобів і змісту, методів, прийомів, які адаптують навчально-виховний процес до структурних та організаційних вимог навчального проектування. Воно, у

свою чергу, передбачає системне і послідовне моделювання вирішення проблемних ситуацій, що вимагають від учасників освітнього процесу пошукових зусиль, спрямованих на досягнення та розробку оптимальних шляхів їх вирішення, творчого підходу до опрацювання та подання знайденої інформації, неодмінний публічний захист проектів та аналіз підсумків їх упровадження» [53, с.249].

На засадах системного підходу відповідно розробленої моделі було виокремлено такі етапи експериментального навчання студентів ЕГ: теоретико-методологічний (I) → конструктивно-методичний (II) → практико-орієнтований (III) → аналітико-інтегративний (IV) → акмеолого-орієнтований (V). Ці етапи, як ланки єдиної системи, знаходяться у взаємозв'язку та зумовленості й забезпечують послідовність, системність і узгодженість організації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін. При переході від етапу до етапу має здійснюватися педагогічний моніторинг, діагностування та врахування якісних змін, які відбуваються в особистісному розвитку студента. Системний підхід, як зазначалося вище, передбачає також зв'язок та узгодженість мети, змісту, методів організаційно-методичного забезпечення кожного етапу професійної підготовки майбутнього вчителя до педагогічного проектування, які межують один із одним, та має забезпечити прогнозований результат. Отже, підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування з вище викладених позицій – це органічна цілісність компонентів, що характеризується взаємозв'язками, єдністю функціонування та внутрішньою упорядкованістю, яка спрямована на досягнення основної мети – цілісного інтегративного результату, а саме, готовності фахівця-педагога до педагогічного проектування. Ми розглядаємо готовність майбутнього вчителя до педагогічного проектування з використанням НІТ та процес підготовки до нього як *систему*, де складовими постають особистість студента, як суб'єкта проектно-педагогічної діяльності, мета, зміст, методи, засоби реалізації цієї діяльності та її результат в їх цілісності і розвитку.

Аксіологічний підхід (від грец. *aksia* – цінність, *logos* – вчення) передбачає формування ціннісних орієнтацій, настанов та мотивів діяльності майбутнього вчителя [49, с.21]. Розвинена аксіологічна спрямованість передбачає усвідомлення

студентом мотивів педагогічного проектування, усвідомлене визначення її мети, вибір форм, методів та відповідного інструментарію і, зокрема, використання нових інформаційних технологій. Аксиологічна (ціннісно-мотиваційна) складова сприяє прийняттю студентом тих чи інших рішень, в яких вона реалізується на рівні особистісної Я-концепції. Вона відіграє роль своєрідного саморегулятора діяльності майбутнього вчителя, визначає його професійні інтереси та особистісні настанови, впливає на формування професійно-особистісних рис, особливо значущих для ефективного управління власною проектно-педагогічною діяльністю та навчальним проектуванням учнів.

У руслі завдань дисертаційного дослідження важливим постає синергетичний підхід (від давньогрецького «синергія» - співдія, співпраця) [133] до організації навчального процесу та проектування педагогічних систем на засадах теорії самоорганізації складних систем. На думку В.В.Маткіна, виникнення синергетики, можливо, знаменує початок наукової революції, бо вона не просто впроваджує нову систему понять, а й змінює стратегію наукового пізнання, сприяє становленню принципово нової наукової картини світу й спричиняє нове об'єднання багатьох принципів природознавства [133]. У цьому сенсі, на наш погляд, важливим є висновок О.Є.Остапчук щодо взаємозалежності здатності вчителя до організації власної проектної діяльності та управління проектною діяльністю учнів: «Синергетика визначає можливість передачі психічних станів одних іншим, тим самим сприяючи їх взаєморозумінню і взаємодії» [168, с.87]. Слід підкреслити, що синергетичний підхід до освіти принципово важливо використовувати в організації проектної діяльності, адже «процедура навчання, засіб зв'язку того, хто навчається, з тим, хто навчає, учня та вчителя – це не перекладання знань з однієї голови в іншу, не повідомлення і подання готових істин. Це нелінійна ситуація відкритого діалогу, прямого і зворотного зв'язків, солідаристичної освітньої пригоди, потрапляння внаслідок розв'язання проблемних ситуацій в один самоузгоджений темп освіти. Це ситуація пробудження власних сил і здібностей того, хто навчається, ініціююча, або пробуджувальна освіта, відкриття себе або співробітництво із самим собою та іншими людьми» [97, с.12].

Методологія синергетики окреслює особливості педагогічного проектування,

які полягають у тому, що в процесі наукового пошуку формуються суб'єктність, авторство педагогічного проекту, проєктант шукає не готового рецепту, а узагальненого, єдиного, цілісного замислу дії – її концепту. Властивість авторського проєктування з позицій синергетизму – це більший ступінь свободи творчості. На думку О. Є. Остапчук, «поєднуючи особистісну самореалізацію, професійний саморозвиток (природна складова) й проєктування авторської педагогічної системи (технологічна складова), авторське проєктування забезпечує якісно новий рівень педагогічної майстерності вчителя» [168, с.99].

Зважаючи на сутність проєктно-педагогічної діяльності, слід взяти до уваги наукову позицію В. Д. Шарко, яка підкреслила значущість синергетичного підходу в професійній підготовці вчителів фізики, зазначаючи, що він ґрунтується на ефекті посилення впливів у навчанні за рахунок використання навчальної інформації, котра поступає з різних джерел і через різні канали сприйняття, вимагає урахування специфіки предметних знань, відбору відповідних методичних засобів і прийомів роботи з нею: «Тільки складність, різноманіття, відкритість для сприйняття нової інформації і всього арсеналу методичних знань є умовами виникнення й розвитку авторської методичної системи майбутнього вчителя» [254, с.37].

Під час конструювання моделі формування готовності майбутніх учителів до педагогічного проєктування засобами ІТ ми передбачали можливість виявлення механізму синергетизму, зокрема виникнення кумулятивного (мультиплікаційного) ефекту. Цей ефект полягає у поєднанні таких важливих процесів, як:

- ✓ явище дифузії – проникнення інноваційних ідей із однієї галузі знань в інші;
- ✓ явище резонансу – коли нові знання, нововведення або зміна одного об'єкта стимулює швидкі і об'ємні, лавиноподібні зміни в інших об'єктах, що створює примножений результат;
- ✓ явище акселерації – прискорення активності особистості та результативності діяльності за умови забезпечення творчого середовища [254].

Сутність особистісно-орієнтованого підходу в професійній підготовці студентів полягає у забезпеченні розвитку і саморозвитку особистості майбутнього фахівця на підставі діагностування його індивідуальних особливостей як суб'єкта пізнання і навчально-пізнавальної діяльності. Діяльнісно-особистісний підхід у

професійно-педагогічній підготовці окреслює позицію, згідно з якою навчання є дієвим тільки тоді, коли особистість залучається до різноманітних видів діяльності, які складають структуру професійної діяльності, і оволодіває педагогічним досвідом завдяки ефективному стимулюванню активності майбутнього вчителя у цій діяльності. Процес педагогічного проектування забезпечує використання отриманих знань у практичній професійній діяльності і саме перехід від знань до дій за допомогою сформованих проєктивних умінь наповнює навчальну діяльність студента глибоким особистісним смислом. Навчальна діяльність у процесі особистісно орієнтованого професійного навчання не є єдиною метою – навчатися задля здобуття знань. Це та форма особистісної активності, яка забезпечує важливі для педагогічної праці предметно-професійні й соціальні якості вчителя [248].

Особистісно орієнтоване навчання ґрунтується на визнанні за кожним студентом права вибору власних траєкторій розвитку, концентрації уваги на максимальному розвитку власних сил й відповіді на головні запитання: «Чого я досяг, які маю результати і якими зусиллями це досягнуто?». З цією метою психолого-педагогічні науки пропонують використовувати у освітньому просторі індивідуальні програми (концепції, карти, щоденники), які моделюють дослідницьке мислення, організовувати групові заняття на основі діалогу та імітаційно-рольових ігор; інтегрувати навчальний матеріал для реалізації методу дослідницьких проєктів, які виконуються студентами чи учнями [101; 186; 235 та ін.]. В процесі ДЕР ми застосували ідею навчання за індивідуальними програмами з використанням «Карти діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ», котра використовувалась як засіб діагностики, самодіагностики та своєрідний путівник на шляху самовдосконалення майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін у галузі педагогічного проектування засобами ІТ [180].

У процесі побудови моделі формування готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування ми спиралися також на ідеї педагогічної акмеології, яка розглядає професійну зрілість як здібність до самовдосконалення засобами самоосвіти, самореалізації, самоконтролю та корекції власної діяльності, як постійний рух до «АКМЕ» - найвищої точки професійної майстерності [201, с.13].

Акмеологічний підхід у проектно-педагогічній діяльності спрямований на усвідомлення майбутнім педагогом усього комплексу проблем педагогічного проектування і управління проектною діяльністю учнів, використання методів самостереження, самопізнання, самооцінки, самоаналізу, рефлексії, що має допомогти студентам визначити свої акмеологічні пріоритети, конкретизувати своє професійно-педагогічне кредо і в такий спосіб удосконалювати професійну підготовку в цілому та підготовку до проектно-педагогічної діяльності зокрема, визначати індивідуальну траєкторію «сходження» до вершини професійної майстерності.

Ресурсний підхід передбачає забезпечення умов для найефективнішого використання і найповнішого розвитку внутрішніх і зовнішніх ресурсів кожного студента [52, с. 107]. Особистісно орієнтований та ресурсний підходи в сучасній педагогічній практиці підготовки фахівця-педагога повинні забезпечити оптимальний рівень володіння спеціальністю і формування творчої індивідуальності випускника педагогічного ВНЗ [217; 222 та ін.]. Використання нових інформаційних технологій ми розглядаємо як один з шляхів реалізації ресурсного підходу до педагогічного проектування.

Звернення до компетентнісного підходу при побудові експериментальної моделі обумовлюється тим, що, на наш погляд, компетентність є найважливішим показником професіоналізму, готовності студента до певного виду діяльності, у цьому випадку до педагогічного проектування з використанням НІТ. Ми дотримуємося думки, що «під компетентнісним підходом слід розуміти єдину систему визначення мети, відбору змісту, організаційного й технологічного забезпечення процесу підготовки вчителя на основі виділення спеціальних, загальних і головних компетенцій, що гарантує високий рівень і результативність професійно-педагогічної діяльності» [52, с.103], а призначення компетентнісного підходу в педагогіці полягає у приведенні до відповідності змісту сучасної освіти та потреб сучасної економіки і цивілізації [233, с.175].

Згоджуючись з думкою А.В.Губи [52], ми розглядаємо компетентнісний підхід не тільки як засіб оновлення змісту педагогічної освіти, як механізм її узгодження з сучасними вимогами, але й як механізм підсилення діяльнісного і практичного

характеру навчальної діяльності студентів у виші. Дослідження В.Г.Риндак [207], Л.В.Шмелькової [258], Н.О.Яковлевої [264], в яких конкретизується викладена вище сутність компетентнісного підходу, стимулювало нас до аналізу навчальних програм та змісту навчальних курсів, які вивчаються майбутніми вчителями природничо-математичних дисциплін [45]. З метою забезпечення проєктивно-технологічної компетентності педагога була виявлена можливість доповнення навчальних дисциплін «Педагогіка», «Інформатика», «Використання ІКТ у навчальному процесі», «Мультимедійні засоби навчання» елементами нових знань, не порушуючи меж навчального часу, відведеного на їх вивчення, а також можливість інтеграції природничо-математичних, психолого-педагогічних, методичних та науково-предметних знань у процесі залучення студентів до семінарсько-практичних занять інтегративної спрямованості, вивчення спеціального курсу «Педагогічне проєктування з використанням інформаційних технологій» та навчально-проєктивної і науково-дослідної діяльності в галузі педагогічного проєктування з використанням НІТ (Додатки Б1, Б2, Д1, Д2).

Розглядаючи організаційно-методичні аспекти упровадження рефлексивного підходу в навчальний процес вищої школи, В.Семиченко та В.Дикань називають його дослідницько-орієнтованим, апелюючи до необхідності постійного, неперервного, всебічного дослідження поглядів, уявлень, організації викладацької практики і використання отриманої інформації, з одного боку, для більш повного осмислення і розуміння подій, з іншого – для підвищення можливостей вибору більш оптимальних стратегій пізнання і поведінки, своєчасного внесення змін, з третього – для формування і подальшого розвитку специфічного, критичного мислення, що «обслуговує» процес рефлексивного аналізу, який підіймає його на більш високий рівень [212, с.44]. Поділяючи погляди Г.Давидової та І.Семенова на роль рефлексії у психолого-педагогічному супроводі особистості в освітньому процесі, вважаємо необхідним забезпечення рефлексивного підходу при реалізації означеної експериментальної моделі, адже «рефлексивна експлікація різноманітних труднощів в навчанні і праці слугує конструктивним фактором саморозвитку особистості в проблемно-конфліктній ситуації самодіагностики і самовизначення на різних стадіях професійної освіти» [58, с.39].



Інноваційно-дослідницький підхід спрямований на підготовку студентів до застосування новітніх педагогічних та інформаційних технологій у навчальній і професійній діяльності, формування дослідницької позиції майбутнього вчителя як складової його професійної діяльності. Застосовуючи цей підхід, майбутній педагог може аналізувати й оцінювати нововведення, з'ясовувати ступінь їх прогресивності та можливості використання на етапах діагностування, прогнозування, моделювання, конструювання педагогічних процесів, упровадження інноваційних проектів і професійної рефлексії. Важливим інструментарієм упровадження інноваційно-діяльнісного підходу визначаються нові інформаційні технології, володіння якими є необхідною умовою успішності інноваційно-дослідницької діяльності сучасного вчителя [52].

Реалізація схарактеризованих підходів у процесі підготовки студентів до педагогічного проектування засобами ІТ забезпечується за допомогою системи принципів.

В освітній системі *принцип* – це знання про сутність, зміст, структуру навчального процесу, його закони і закономірності, що знаходить вияв у вигляді норм діяльності, «основних вимог до практичної організації навчального процесу, що забезпечує його ефективність» [245, с.177]. І.П.Підласий підкреслює, що «принципи відображають найважливіші висновки з теоретичних узагальнень і в цьому розумінні є «законами законів», вони ж являють собою і максимально сконцентровані висновки практичного характеру. Нагадаємо, що принципи відображають нормативні основи навчально-виховного процесу, вони не радять, не підказують учителям як діяти, а вимагають безумовного і повного втілення» [185, с.403-404]. Учений окреслює як загальновизнані в педагогічній теорії і практиці такі принципи: свідомості і активності, наочності, систематичності і послідовності, науковості, доступності, зв'язку теорії з практикою.

Ми вважаємо, що ці принципи достатньо обґрунтовані і висвітлені у педагогічній літературі [76; 185; 208; 236; 245 та ін.], і тому, використовуючи їх під час моделювання процесу підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування з використанням НІТ і у практичному упровадженні цієї моделі, не будемо їх детально характеризувати. Водночас більш розлого обґрунтуємо зміст

конкретно-специфічних принципів, які ураховують педагогічні особливості організації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі формування готовності до педагогічного проектування засобами ІТ під час професійно-педагогічної підготовки у вищій школі. Групу цих принципів ми визначили наступним чином: бінарності, синергетизму, системності, наступності, інтеграції, альтернативності, індивідуально-дифереційованого підходу до тих, хто навчається проектній діяльності, розвитку педагогічної рефлексії, забезпечення взаємозв'язку з інформаційно-освітнім середовищем.

Згідно досліджень Т.І.Туркот [236, с.251], принцип бінарності вимагав такої організації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі навчання їх педагогічному проектуванню, використанню в їх навчанні таких технологій, які після засвоєння, осмислення і відповідної трансформації могли бути творчо використані ними в самостійній проектно-педагогічній діяльності та під час організації навчально-проективної діяльності учнів. Ми вважали, що використання в навчальному процесі вищого навчального закладу технологій, перспективних з погляду студентів для реалізації у шкільній практиці, дозволить підвищити педагогічну цінність не тільки результатів, але й безпосередньо процесу навчальної діяльності майбутніх учителів, стимулювати мотиваційний, когнітивний і операційно-технологічний компоненти готовності до педагогічного проектування, сформувати позитивні ціннісні орієнтації і особистісно-професійні риси студента-педагога.

Принцип синергетизму в підготовці майбутнього вчителя до проектної діяльності ґрунтується, на думку вчених, на ефекті кумуляції - посиленні впливів у навчанні за рахунок використання інформації, котра трансформується різними джерелами і сприймається через різні канали [15; 16; 254]. При цьому має відбуватись урахування специфіки предметних знань, здійснюватися відбір відповідних методичних засобів, інформаційних і педагогічних технологій, які б забезпечували досягнення оптимальних педагогічних результатів [83; 97; 197; 254 та ін.]. Так, В.Д.Шарко, досліджуючи особливості синергетизму в методичній підготовці вчителя, вважає за потрібне підкреслити: «Синергія, як ефект результативності навчання за рахунок різних впливів, може реалізуватися через

використання в навчальному процесі «образного й наочного», «абстрактного й конкретного», «репродуктивного й проблемного» у взаємних переходах» [254, с.37]. З позицій принципу синергетизму майбутні педагоги опановували різні методи і технології навчання, набували досвіду їх оптимального вибору під час проектування навчального процесу. Використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої та вищої школи сприяло посиленню кумулятивного ефекту.

Принцип системності, який ми пов'язували з принципом наступності, і розглядали як універсальну педагогічну категорію, що забезпечує взаємоузгодженість та взаємозв'язок суміжних щаблів, етапів педагогічної діяльності, неперервність системи освіти, на думку О.Вашуленко «проникає у зміст освіти, в методику викладання, в поєднання складових навчально-виховного процесу та його ланок» [32, с.53]. Для забезпечення цілісної системи професійних знань майбутніх учителів про сутність педагогічного проектування і проєктивних умінь забезпечувалось чітке структурування змісту навчання, чітка послідовність етапів навчання так, щоб нові знання та вміння спиралися на раніше засвоєні й були фундаментом для засвоєння наступних знань. Системний підхід, реалізований принципами системності і наступності [208], визначений підґрунтям взаємозв'язку та взаємоузгодженості у змісті й організаційно-методичному забезпеченні окреслених у процесі дослідно-експериментальної роботи теоретико-методологічного, конструктивно-методичного, практико-орієнтованого, аналітико-інтегративного та акмеолого-орієнтованого етапів підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування з використанням НІТ.

Принцип інтеграції ґрунтується на твердженні О.М.Леонтьєва, що «людина прагне до усунення дезінтегрованості своєї свідомості» [122, с.328]. О.О.Заболотська зазначає: «Саме цей принцип визначає погляд на розвиток індивідуальності студента з погляду єдності всіх її складових (професійного мислення, мотивації, педагогічної рефлексії та інших професійно-значущих властивостей і якостей)» [76, с.67]. У професійній підготовці студентів до педагогічного проектування реалізація принципу інтеграції забезпечувалась зв'язком:

- 1) між дисциплінами природничо-математичної, професійної науково-предметної, професійно-педагогічної підготовки;
- 2) між навчальною, навчально-дослідною, науково-дослідною та проектною діяльністю, яка визначається як елемент кожної з них;
- 3) між використанням інформаційних та педагогічних технологій;
- 4) між усіма видами аудиторних та позааудиторних занять і педагогічної практики.

Принцип інтеграції орієнтував на реалізацію закономірного зв'язку, який зумовлюється вродженою здатністю людини синтезувати у психіці процеси, властивості та якості своєї діяльності, спілкування і поведінки та складові соціального досвіду.

Принцип альтернативності ми розглядали як вимогу забезпечення студентів можливості вибору змісту проектної діяльності, форм, та методів цієї діяльності і часу її виконання. Цей принцип впливає із закономірного зв'язку між мотивами особистості та можливостями їх задоволення, адже загальновідомо, що діяльність спрямована на задоволення власної потреби, виконується ефективніше, з більшим бажанням, що активізує інтелектуальну, емоційну, предметно-практичну, екзистенційну, вольову й регулятивну сферу [76, с.69].

Принцип індивідуально-диференційованого підходу до тих, хто навчається проектній діяльності, полягав в урахуванні їх індивідуально-психологічних особливостей. В організації проектної діяльності цей принцип мав два аспекти [110; 218; 235; 239 та ін.]:

- 1) діагностування індивідуально-психологічних особливостей студентів;
- 2) вибір змісту, форм, методів, прийомів навчального проектування з урахуванням даних діагностики рівня готовності студента, належності до типологічної групи, яка відповідає цьому рівню ( $\alpha_I, \alpha_{II}, \alpha_{III}, \alpha_{IV}$ ).

Принцип індивідуально-диференційованого підходу до студента в процесі підготовки до проектно-педагогічної діяльності:

- спрямовувався на розвиток особистості;
- сприяв розвитку когнітивної компоненти в структурі готовності майбутнього вчителя до педагогічного проектування завдяки використанню форм та засобів навчання, дидактичних методів і прийомів відповідно до індивідуальних

особливостей студента;

– забезпечувався оптимізацією взаємодії: викладач ↔ студент ↔ засоби навчання, і, зокрема, НІТ;

– реалізовувався у процесі конструювання індивідуальної програми розвитку готовності студента до педагогічного проектування з використанням НІТ.

Принцип педагогічної рефлексії у нашому дослідженні виступав основою формування рефлексивно-коригуючих умінь майбутніх учителів. Цей принцип передбачав спеціально організоване навчання студентів методам самоаналізу та корекції проектно-педагогічної діяльності. Потреба навчання педагогічній рефлексії визначила етап рефлексії обов'язковим елементом навчальних занять, розроблених та апробованих у процесі дослідно-експериментальної роботи. Рефлексія здійснювалась як індивідуально, так і групою. Засобами, які сприяли розвитку рефлексивно-коригуючих умінь студентів, визначалися також методики комп'ютерної самодіагностики, «Карта діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ» та навчання самооцінці власної проектної діяльності у процесі педагогічної практики.

Розгортаючи думку В.М.Шайко та Н.М.Кушнарєнко [255], був сформульований принцип забезпечення оптимального взаємозв'язку моделі формування готовності до педагогічного проектування з інформаційно-освітнім середовищем як такий, за яким жодна з складових моделі не може бути самодостатньою, а має динамічно змінюватись і вдосконалюватись адекватно до змін середовища.

Якщо спиратися на рекомендації І.П.Підласого відносно того, що «принципи мають втілюватися в практику не в «ланцюжку», послідовно один за одним, а фронтально, одночасно, нерозривно» [185, с. 403-404], то в організації підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування можна досягти кумулятивного ефекту, який, згідно досліджень В.Д.Шарко [254, с.36], має полягати у тому, щоб функціональне поєднання отриманих студентом у процесі професійної підготовки філософських, психологічних, педагогічних, фахових та методичних знань приводило до результату, який не дорівнює простій сумі окремих складових, а утворює якісно нове, інтегративне утворення – готовність особистості до

виконання професійної діяльності і саморозвитку.

Підсумовуючи, зазначимо, що опертя на вище викладені концептуальні підходи, загальнометодологічні та конкретно-специфічні принципи надало можливості теоретично обґрунтувати модель формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ.

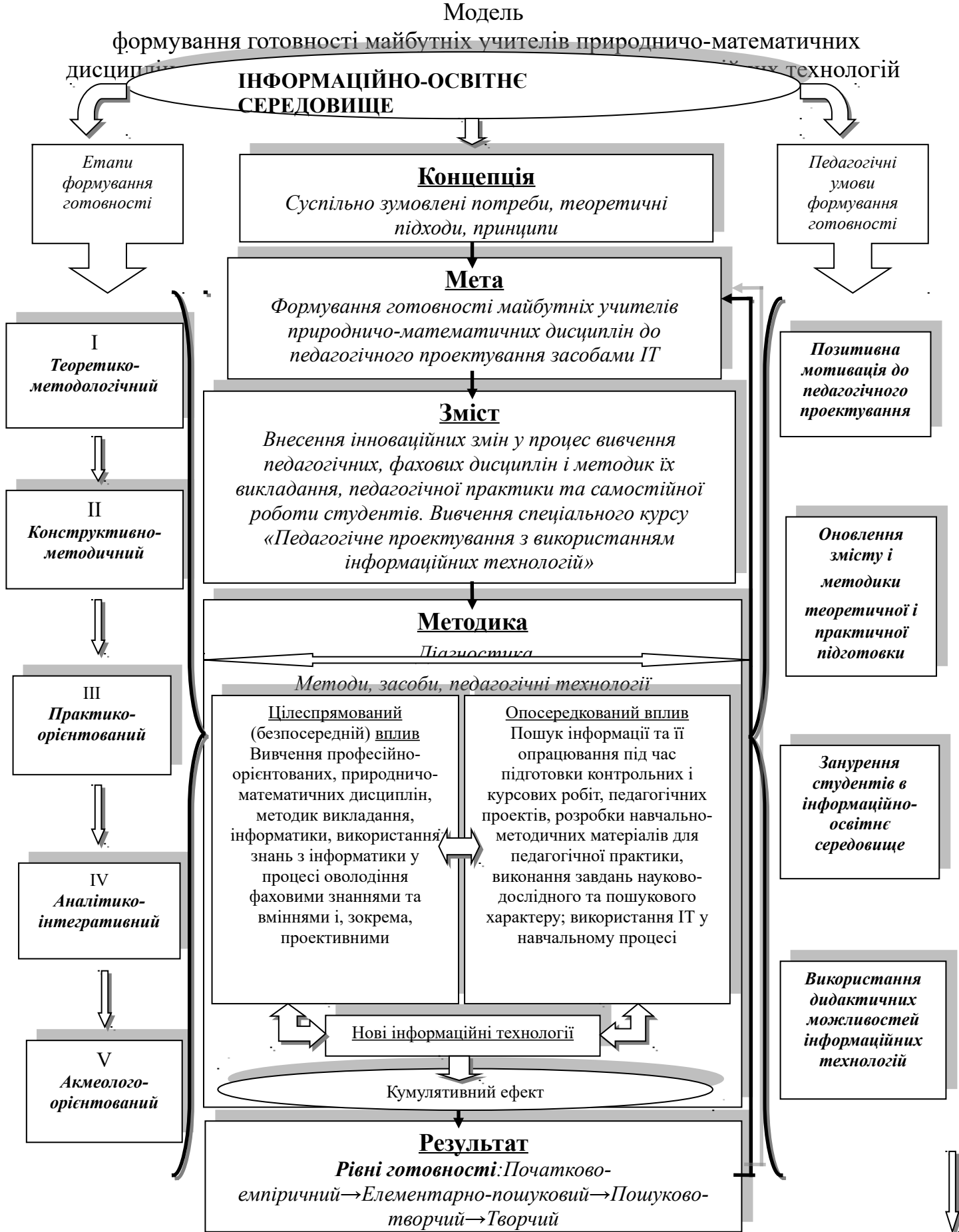
**2.2.2. Структура експериментальної моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ.** Метод моделювання, який безпосередньо пов'язаний з поняттям «модель», широко використовується сучасною наукою. За тлумаченням Філософського енциклопедичного словника: «Модель – предметна, знакова чи уявна (розумова) система, яка відображає чи імітує принципи внутрішньої організації або функціонування, певні властивості, риси і характеристики об'єкта дослідження (оригіналу), безпосереднє вивчення якого неможливе, ускладнене чи недоцільне, і може замінити цей об'єкт у пізнавальному процесі з метою отримання нових знань про нього» [242, с.394]. Метою використання методу моделювання є вивчення і дослідження об'єктів, процесів у будь-якій сфері діяльності [12; 34; 94; 96; 132; 156; 159; 223; 256 та ін.]. Модель є аналогом, спрощеним варіантом реального об'єкта, що досліджується, якому притаманні основні характеристики реального об'єкта [155].

Використання методу моделювання в процесі наших наукових розвідок дозволило визначити мету, зміст, етапи і методику підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування з використанням ІТ, окреслити прогнозований результат цієї підготовки, використовуючи концептуальні підходи та принципи, розробити на цьому підґрунті освітню модель формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ (схема 2.1).

Пропонована модель – це логічно послідовна, складна система відповідних складових професійно-педагогічної освіти, яка спирається на вище викладені концептуальні положення, має конкретну мету, завдання, зміст та методику

організації навчально-пізнавальної діяльності студентів відповідно суспільно обумовлених потреб, а також прогнозований результат – готовність випускника університету до педагогічного проектування засобами ІТ.

Схема 2.1



Під час побудови моделі враховувалися особливості навчальних планів та програм фізико-математичних факультетів педагогічних університетів і можливості внесення інноваційних змін до освітнього процесу, які, як ми припустили, мають позитивно вплинути на якість професійної підготовки майбутніх учителів у цілому та рівень готовності до педагогічного проектування з використанням НІТ зокрема.

Відповідно схеми 2.1 наведемо детальну характеристику структури експериментальної моделі, послідовно окреслимо зв'язки між її складовими, механізм та результат функціонування.

Інформаційно-освітнє середовище, як зазначалося в п.1.2, утворюється в умовах будь-якого педагогічного процесу, а інформаційним процесам належить провідна роль в організації та управлінні цим середовищем [267]. Щодо педагогічного проектування як процесу перетворення інформації, то інформаційно-освітнє середовище визначається як зовнішнє або внутрішнє. Ми згоджуємося з думкою В.Ясвіна, що, «інформація внутрішнього порядку забезпечує взаємодію між частинами системи, об'єднує їх в єдине ціле, забезпечує їх рух до розташованої наперед системи загальної мети» [267, с.115]. Внутрішнє середовище характеризує циркуляцію та зміну інформації в результаті розгортання самого проектувального процесу, під впливом його закономірностей. Суб'єкт проектування впливає на зміст інформації, тому внутрішнє інформаційно-освітнє середовище ми розглядали як чинник впливу насамперед на когнітивний компонент - рівень знань студента з природничо-математичних, педагогічних, методичних дисциплін та інформатики. Зовнішнє інформаційно-освітнє середовище є свого роду інформаційним забезпеченням, тлом, на якому розгортається процес педагогічного проектування. Слід зазначити, що педагог має здійснювати вплив на зміст цього середовища. Так, один педагог під час педагогічного проектування цілеспрямованно формує інформаційно-освітнє середовище, застосовуючи сучасні досягнення науки та інформаційних технологій, приділяючи увагу індивідуально-психологічним



особливостям учнів, а інший застосовує застарілі дані та не приділяє уваги інформації про учнів. Вочевидь, що якість та результати педагогічного проектування будуть різними. На зміст інформаційно-освітнього середовища впливає декілька факторів. З психолого-педагогічної точки зору, це, по-перше, специфіка тих об'ємних педагогічних задач, які сучасному вчителю природничо-математичних дисциплін необхідно розв'язати за допомогою проектування. По-друге, - індивідуальні особливості і професійна компетентність педагога, його знання та вміння, з позицій яких він формує середовище. Слід зазначити, що необхідно постійно оцінювати стан інформаційно-освітнього середовища в сенсі обсягу, цінності та істинності його змісту. При цьому стабільний розвиток інформаційно-освітнього середовища можливий лише у разі регулярної проектно-педагогічної діяльності і оновлення інформаційного забезпечення. Зміст інформаційно-освітнього середовища, що сформований для одного педагогічного проекту, достатньо швидко втрачає свою актуальність, якщо постійно не вдосконалюється.

Концептуальна складова (концепція) моделі визначається суспільно зумовленою необхідністю підвищення рівня професійної підготовки учителів та, зокрема, підготовки до педагогічного проектування засобами ІТ, і містить наукове обґрунтування теоретичних підходів й принципів організації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі формування готовності до педагогічного проектування засобами ІТ. Призначення моделі полягає у формуванні готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ, що окреслюється її метою.

Змістова складова (зміст) моделі передбачала модернізацію чинних програм професійної підготовки студентів педагогічного університету шляхом збагачення елементами нових знань відносно проектування власної педагогічної діяльності й управління проектною діяльністю учнів у відповідності з дидактичними можливостями ІТ. З метою оновлення навчальних програм у межах часу, окресленого навчальними планами, внесено пропозиції щодо педагогізації курсів «Інформатика» (додаток Б1), «Мультимедійні засоби навчання», доповнення елементами проєктивної педагогіки курсу «Педагогіка» (Додаток Б2),

запропоновано рекомендації щодо реалізації принципу бінарності у процесі викладання дисциплін природничо-математичної підготовки та професійно-орієнтованої підготовки [176; 177; 178; 179; 180; 181; 182; 183]. Змістова складова окреслює також концепцію, теоретичні основи та методичні засади вивчення спеціального курсу «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій», програму якого подано в додатку Д1 та розроблених у процесі дослідно-експериментальної роботи навчально-методичних матеріалах [179; 180; 183]. Важливими аспектами реалізації змістової складової визначено: 1) акцентування уваги студентів на істотному значенні інформаційних технологій у професійному зростанні; 2) формування у майбутніх учителів мотивації до навчального проектування та науково-дослідної роботи в галузі проєктивної педагогіки з використанням НІТ, 3) постановки та вирішення конкретних професійних завдань у процесі навчання і педагогічної практики з використанням інформаційних технологій.

Методична складова (методика) визначала етапи формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до проєктної діяльності з використанням НІТ, характеризує методику, засоби та педагогічні технології, які здійснюють цілеспрямовані безпосередній та опосередкований впливи на майбутніх учителів, створюючи професійно орієнтоване інформаційно-освітнє середовище. Функціональне поєднання отриманих студентом філософських, педагогічних, фахових та методичних знань, цілеспрямованих (безпосередніх) і опосередкованих впливів й оптимальне використання дидактичних методів, засобів, педагогічних та інформаційних технологій має спричинити синергетичний кумулятивний ефект [133] – сутність якого, як уже підкреслювалось, полягає у тому, що результат не дорівнює простій сумі окремих складових, а утворює якісно нове, інтегроване утворення – готовність особистості до ефективного виконання професійної діяльності та саморозвитку.

Завершальною фазою реалізації моделі є результативно-оцінна складова (результат), яка передбачала визначення рівня готовності майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ та перспектив його підвищення.

Розглядаючи разом з Н.Ю.Посталюк педагогічні умови як сукупність заходів, спрямованих на підвищення ефективності педагогічної діяльності [193], важливими умовами плідної реалізації експериментальної моделі вважаємо забезпечення її функціонування у спеціально створеному інформаційно-освітньому середовищі завдяки: забезпеченню позитивної мотивації у майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами ІТ; оновленню змісту і методики теоретичної та практичної підготовки майбутніх учителів у процесі формування готовності до педагогічного проектування засобами ІТ; зануренню студентів в інформаційно-освітнє середовище, спрямоване на формування готовності до педагогічного проектування; використання дидактичних можливостей інформаційних технологій.

Як раніше зазначалось, згідно з логікою моделювання процесу формування готовності студентів до педагогічного проектування засобами ІТ та відповідно принципів системності і наступності експериментальне навчання студентів здійснювалось протягом п'яти взаємопов'язаних етапів: теоретико-методологічного, конструктивно-методичного, практико-орієнтованого, аналітико-інтегративного, акмеолого-орієнтованого. Ці етапи, маючи загальну мету, водночас відрізняються специфічними рисами. Так, *теоретико-методологічний* етап (III – IV семестри) був орієнтований на спеціально організоване оволодіння студентами ЕІТ теоретико-методологічними засадами проектно-педагогічної діяльності. Це здійснювалось у процесі вивчення педагогіки, інформатики за навчальними програмами, доповненими навчальною інформацією, яка поглиблює знання студентів про сутність педагогічного проектування та метод проектів, як інноваційну педагогічну технологію (Додатки Б1, Б2). Під час вивчення природничо-математичних дисциплін та професійно-орієнтованих дисциплін в оптимальному обсязі використовувалися НІТ та була організована навчальна проектна діяльність студентів. Окрім дидактичних завдань на теоретико-методологічному етапі вирішувались завдання діагностики рівня готовності студентів до педагогічного проектування, посилення мотивації майбутніх учителів до проектно-педагогічної діяльності, обґрунтування необхідності використання НІТ у процесі проектно-педагогічної діяльності та ознайомлення

з педагогічними можливостями НІТ під час використання їх у загальноосвітній та вищій школах. Розпочинаючи з цього етапу, на протязі всього періоду навчання у ВНЗ, студентів постійно долучали до пошуку й обробки навчальної інформації з використанням НІТ (у вигляді гіпертекстів, таблиць, Смарт-конспектів, структурно-логічних схем та ін.), виконання проектів, застосування НІТ під час проведення реферативних та курсових досліджень.

*Конструктивно-методичний* етап (V – VI семестри) мав на меті забезпечення синтезу психолого-педагогічних знань студентів та знань з фахово-спрямованих дисциплін і методик їх викладання зі знаннями сутності нових інформаційних технологій, формування умінь використання інформаційно-пошукових систем, баз даних, експертних систем, систем автоматизації досліджень та обробки інформації для організації педагогічного проектування (проектування навчального процесу, навчальної програми, навчальної теми, уроку, вибору технологій і методів навчання, управління проектною діяльністю учнів). Вивчення навчальних дисциплін «Використання ІКТ у навчальному процесі» [87] і «Мультимедійні засоби навчання» відповідно до запропонованих рекомендацій [180; 183] посилювали мотивацію студентів до використання НІТ у навчальному процесі, у процесі педагогічного проектування.

*Практико-орієнтований* етап (VII – VIII семестри), як фаза трансформації теорії в практику, був спрямований на використання студентами отриманих знань та умінь для педагогічного проектування й управління проектною діяльністю учнів у процесі педагогічної практики. Студентам експериментальних груп пропонувалося спеціально розроблені завдання [183, с.40-44] та здійснювалася педагогічна підтримка їх зусиль щодо власного педагогічного проектування та управління проектною діяльністю учнів з використанням ІТ. Майбутні вчителі орієнтувалися на аналіз і осмислення раніше накопиченого досвіду в галузі педагогічного проектування, науково-дослідну роботу та опрацювання її результатів з метою підготовки випускної кваліфікаційної роботи як педагогічного проекту. На цьому етапі значна увага приділась формуванню рефлексивно-коригуючих умінь студентів і їх

використанню для аналізу власної проектної діяльності та проектної діяльності учнів, моніторингу якості знань школярів з навчальної дисципліни засобами НІТ.

*Аналітико-інтегративний* етап (ІХ семестр) передбачав вивчення студентами спеціального курсу «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій», завдання якого спрямовані на: засвоєння, узагальнення та поглиблення знань студентів щодо теоретико-методологічних, практичних, методичних аспектів професійно-педагогічної діяльності, провідною ланкою якої є проектна діяльність; формування позитивної мотивації і потреб у творчому осмисленні й удосконаленні проектної діяльності; формування умінь проектування педагогічних процесів із використанням нових інформаційних технологій з урахуванням педагогічного досвіду, накопиченого в період педагогічної практики.

*Акмеолого-орієнтований* етап (Х семестр) був спрямований на підготовку студентів до реалізації ідеї вдосконалення професійної діяльності з метою досягнення АКМЕ – вершини професійної майстерності. Завданнями цього етапу окреслювалось: опрацювання студентами результатів дослідно-експериментальної роботи і її завершення у вигляді педагогічного проекту; мотивація майбутніх учителів до педагогічного проектування зі створення власних педагогічних продуктів за допомогою нових інформаційних технологій та використання цих продуктів у масовій педагогічній практиці; стимулювання студентів до творчого використання методу проектів для організації проектної діяльності учнів з використанням НІТ. Детальна характеристика цих етапів надана в п.2.3.

Зазначимо, що педагогічне діагностування, педагогічний моніторинг та педагогічну рефлексію ми розглядали як системний, циклічний процес, який здійснювався на кожному етапі формування готовності студентів до педагогічного проектування.

## **2.3 Реалізація моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-**

## **математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій**

Упровадження експериментальної моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ (схема 2.1) у процес професійно-педагогічної підготовки здійснювалося з 2005 року. Окрім дидактичних особливостей експериментальної моделі важлива специфічна риса організації навчально-пізнавальної діяльності студентів ЕГ полягала в систематичному, оптимально доцільному використанні НІТ на лекційних, семінарсько-практичних заняттях, у процесі організації самостійної роботи майбутніх фахівців-педагогів, їхньої педагогічної практики, під час виконання ними власних педагогічних проєктів, підготовки контрольних, курсових і дипломних робіт. Підготовка до педагогічного проектування засобами НІТ студентів ЕГ здійснювалася на засадах педагогічного моніторингу, результати якого згідно з принципом наступності, урахувалися на кожному етапі реалізації моделі. Педагогічний моніторинг передбачав планомірне відслідковування динаміки змін у рівнях готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування, яке містить системну діагностику, прогнозування та коригування їхнього розвитку.

Надамо детальну характеристику дидактичних особливостей кожного з умовно виокремлених згідно запропонованої моделі етапів експериментального навчання, які є логічно взаємопов'язаними та взаємодоповнювальними.

Першим етапом було визначено *теоретико-методологічний* (III – IV семестри навчання студентів у ВНЗ), метою якого окреслювалось:

- формування у студентів теоретичних знань про сутність, завдання, форми і методи педагогічного проектування з використанням НІТ;
- використання ними знань про сутність педагогічного проектування у процесі опанування дисциплін природничо-математичної та професійно-орієнтованої підготовки (на прикладі вивчення навчальної дисципліни «Алгебра і теорія чисел»);
- навчання студентів науковим основам проектування навчальної, навчально-дослідної та науково-дослідної роботи з використанням НІТ, зокрема визначення об'єкта проектування, актуальності проблеми, мети і завдань проєкту, накопичення

матеріалів та ресурсів, аналіз і прогноз досягнення результатів проекту та можливостей його практичного застосування;

– ознайомлення студентів з дидактичними можливостями використання НІТ у процесі педагогічного проектування.

Дослідно-експериментальна робота на теоретико-методологічному етапі передбачала модернізацію програми з педагогіки в межах відведеного навчальним планом часу шляхом введення додаткової інформації з теорії педагогічного проектування, розгляд традиційних тем з урахуванням необхідності ознайомлення студентів з особливостями проектно-педагогічної діяльності (див. додаток Б2) Під час вивчення «Педагогіки» та «Інформатики» студентів знайомили з сутністю проектування як особливого різновиду людської діяльності, основними категоріями проективної педагогіки, такими як «проект», «педагогічний проект», «проектування», «педагогічне проектування», «начальне проектування», «метод проектів» та ін. Більш детальні пропозиції щодо поглиблення знань студентів щодо педагогічного проектування під час вивчення педагогіки та інформатики подано в додатках Б1 та Б2.

У процесі вивчення курсу «Педагогіка» викладачі-експериментатори спрямовували свої зусилля на допомогу студентам в оволодінні теоретичними поняттями проективної педагогіки, її науковими засадами, знаннями про сутність, зміст, форми і методи педагогічного проектування та типи педагогічних проектів. Під час підготовки та в процесі проведення семінарсько-практичних занять з педагогіки майбутні вчителі виконували завдання, які мали формувати готовність до педагогічного проектування (наприклад, об'єктивного аналізу і прогнозування варіантів вирішення педагогічних ситуацій, визначення мети і змісту педагогічного проектування, формування потреби в проектуванні тощо), вчилися моделювати і конструювати педагогічний процес (педагогічні ситуації, загальний план навчального заняття, навчально-виховний захід та ін.) з використанням НІТ, що передбачало пошук необхідних матеріалів в Internet-середовищі, користування електронними підручниками, довідково-інформаційним блоком для пошуку основних понять, правил, законів і т. ін.

Модернізація змісту курсу «Педагогіка» у відповідності з запропонованими

рекомендаціями (додаток Б2) вимагала активних методів, форм та інноваційних методів навчання з використанням НІТ, які, з одного боку, стимулювали б інтерес студентів до засвоєння знань про сутність педагогічного проектування, а з іншого, згідно з принципом бінарності, дозволяли б використовувати ці форми, методи і технології в майбутній педагогічній практиці. На цьому етапі реалізація моделі передбачала проведення інтегративних семінарсько-практичних занять з метою поглиблення та інтеграції знань студентів з філософії та педагогіки, формування у них мотивації до проектно-педагогічної діяльності, засвоєння загальнонаукових та науково-педагогічних знань про зміст проектно-педагогічної діяльності, навчання майбутніх педагогів умінням проектування педагогічних процесів із використанням можливостей сучасних ІТ. Темами інтегративних семінарсько-практичних занять було визначено наступні: «Завдання та зміст педагогічного проектування», «Логіка та структура педагогічного проектування», «Інформаційні технології в педагогічному проектуванні». Зміст циклу інтегративних семінарсько-практичних занять подано у додатку Б4.

Згідно з програмою експериментального навчання на першому етапі зі студентами проводилася робота щодо формування мотивації та інтересу до дослідницької проектно-педагогічної діяльності, було розроблено і запропоновано тематику есе, наукових доповідей та курсових досліджень (Додаток Б3). Для студентів ЕГ проводились індивідуальні заняття та консультації, у процесі яких їх знайомили з рекомендаціями щодо використання НІТ у процесі науково-дослідної роботи, та окреслювали можливість використання цих рекомендацій у процесі управління проектною діяльністю учнів (Додаток А1) [178; 180; 182; 183].

Завдання першого етапу упровадження моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ передбачали використання студентами теоретико-методологічних знань, отриманих під час вивчення філософії, педагогіки та інформатики, у процесі оволодіння природничо-математичними дисциплінами та дисциплінами професійно-орієнтованої підготовки. Розглянемо, як приклад, особливості реалізації цієї вимоги на прикладі вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел», що викладається на другому курсі (напряму підготовки «Математика»). У



цей період, згідно розробленої моделі, застосувалася методична система навчання алгебри й теорії чисел із застосуванням методики педагогічного проектування засобами НІТ [182]. Зокрема, на підставі галузевого стандарту освіти [45] було проаналізовано зміст курсу "Алгебра і теорія чисел", досліджено найцікавіші й доступні для вивчення суміжні з даним курсом проблеми, які не входять у стандартну програму, підготовлено рекомендації для студентів, що проводили самостійні дослідження в галузі проектування змісту і методів вивчення тем курсу. З 2006 року було розпочато використання інтерактивного програмно-технологічного навчального комплексу на підставі SMART Board для презентації результатів дослідження [181]. Основні схеми та діаграми результатів досліджень презентувалися за допомогою PowerPoint, готувалися інформаційні бюлетені за допомогою Publisher. Наприклад, за результатами проведеного дослідження про магичні квадрати та їх застосування студентами був виданий інформаційний бюлетень (Додаток Е3).

Зазначимо, що метою курсу "Алгебра і теорія чисел", який має загальноосвітнє та прикладне значення, є не тільки наукове обґрунтування понять, які мають засвоїти студенти, але й орієнтація на професійне становлення майбутнього вчителя математики. Характерною рисою методики підготовки студентів до педагогічного проектування під час вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел» є її поетапний характер. У першому семестрі вивчається розділ цього курсу - «Теорія чисел». Він безпосередньо є основою шкільного курсу математики та має багато цікавих застосувань у сьогodenній науці та інформаційних технологіях [261]. У процесі дослідно-експериментальної роботи курс розподілявся на логічно завершені розділи. Для кожного з розділів пропонувався перелік проблем, які логічно пов'язані з цим розділом й могли бути об'єктом навчальної проектної діяльності студентів. На групових та індивідуальних консультаціях студентів навчали формулювати цілі та задачі проектів, які потім самостійно коригувалися студентами у процесі проектної діяльності. Розроблену тематику навчального проектування студентів ЕГ при вивченні «Теорії чисел» подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Тематика навчального проектування під час вивчення розділу «Теорія чисел»

№	Назва проекту	Проблема	Завдання проекту
1	2	3	4
Тема 1. Подільність у кільці $Z$			
1.1	Знамениті цілі числа	Чому вони стали знаменитими?	1. Дослідити властивості відомих цілих чисел. 2. Провести класифікацію цих чисел за схожими ознаками. 3. Проаналізувати можливість практичного застосування цих властивостей
1.2	Просто про прості числа	Як питання простоти стають складними?	1. Порівняти властивості простих чисел спеціального вигляду. 2. Дослідити методи перевірки чисел на простоту.
1.3	Алгоритм Евкліда та його модифікації	Як різними шляхами досягти результату?	1. Дослідити різні види алгоритму. 2. Реалізувати їх «без програмування»(за допомогою електронних таблиць Excel). 3. Зробити порівняльну характеристику алгоритмів за різними ознаками.
Тема 2. Ланцюгові дроби			
2.1	Нескінченність у ланцюгових дробах	Як нескінченність перетворити в ланцюговий дріб?	1. Скласти алгоритм перетворення будь-якого дійсного числа в ланцюговий дріб. 2. Знайти можливі використання ланцюгових дробів у різних галузях науки та освіти.

Продовж. табл. 2.2

1	2	3	4
Тема 3. Системи числення			
3.1	Двійкова система – берегиня таємниць	Як дві цифри 0 1 допоможуть жити всім?	1. Обґрунтувати зручність використання двійкової системи числення; 2. Знайти приклади застосування двійкової системи числення у сьогоденні.
Тема 4. Теорія конгруенцій			
4.	Магія у	Магічні	1 З'ясувати, коли і де вперше з'явилися

1	квадраті	квадрати – це математика чи магія?	магічні квадрати. 2. Які методи побудови магічних квадратів існують та чому проблема досі залишається відкритою? 3. Яких видів вони бувають та де знаходять застосування?
4. 2	Число і його залишки	Як китайці знаходили число за залишками?	1. З'ясувати, чому теорему про вирішення системи лінійних порівнянь називають китайською теоремою про залишки. 2. Чи допомогли б електронні таблиці китайським математикам? 3. Які проблеми допомагає зараз вирішувати китайська теорема про залишки?
4. 3	Твій день у конгруенції	Чи можна визначити день тижня в минулому й майбутньому? Чи впливає день тижня на майбутність події?	1 Встановити можливість визначення дня тижня за допомогою конгруенції. 2. Знайти алгоритм для визначення дня тижня за датою. 3. Висунути власну гіпотезу про те, чи впливає день тижня на майбутність подій, виходячи із власного досвіду.

Упродовж першого семестру паралельно з вивченням програмного матеріалу студенти експериментальних груп були розподілені на творчі підгрупи та здійснювали навчальне проектування, відповідно запропонованої тематики. Спостереження за їхньою діяльністю засвідчило, що виконання навчальних проєктів сприяло:

- формуванню самостійності та пізнавальної активності;
- розвитку творчих здібностей студентів та їхнього критичного мислення, умінь і навичок самостійно працювати з інформацією;
- вирішенню значущої для студентів проблеми на підставі моделювання

діяльності фахівців конкретної предметної галузі;

- формуванню вмінь подання результатів виконаних проектів у «відчутному» вигляді (у вигляді звіту, есе, публікації, презентації методичних розробок фрагментів уроків за допомогою НІТ і т. ін.), у формі результатів, готових до впровадження;

- формуванню вмінь співробітництва студентів між собою й викладачем, що є необхідною умовою ефективності «командної» проектної діяльності.

Основним стрижнем навчального процесу (у даному випадку вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел») було засвоєння студентами системи дій, за допомогою яких здійснювався процес розв'язання навчальних завдань, процес проведення навчальних досліджень із проекцією на можливість подальшого проектування структури курсу з використанням НІТ.

Робота студентів над проектами передбачала засвоєння структурно-функціональних компонентів педагогічного проектування, а саме, *виявлення і діагностику проблеми, прогнозування, конструювання, реалізацію, педагогічну рефлексію*. Як приклад логіки навчального проектування розглянемо структуру розробки проекту «Просто про прості числа» (Як питання простоти стають складними?)

*Виявлення і діагностика проблеми.* Зі студентами організують бесіду за такою орієнтовною схемою: ще прадавні єгиптяни та вавілоняни цікавилися логічною стороною числення. Однак і донині існує багато відкритих запитань, пов'язаних із простими числами, постійно здійснюється пошук найбільшого простого числа. Багато сучасних криптографічних систем засновані на факторизації (розкладанні чисел на добуток простих).

На етапі *прогнозування* студентами було здійснено накопичення й аналіз інформації про прості числа, сучасні методи факторизації та відкриті проблеми теорії чисел. Для факторизації невеликих чисел виникла ідея (прогноз) реалізувати відомі алгоритми на сучасних мовах програмування в навчальних цілях.

*Конструювання.* Під час проведення дослідження зібрану інформацію було проаналізовано, складено структурну діаграму зв'язку між простими числами різного виду (див. додаток Е4, рис.Е4.1). Методи перевірки чисел на простоту були

класифіковані та були складені програми перевірки простоти чисел Ферма і «решето Ератосфена» на мові Delphi 5.0.

На етапі *реалізації* формулювалися результати дослідження, створювалася комп'ютерна презентація (див додаток Е4, рис.Е4.2), встановлювалися зв'язки з програмним матеріалом, що вивчається, а також виявлялися можливості використання результатів проекту під час вивчення математики в загальноосвітній школі та у вищому навчальному закладі.

Етап *рефлексії* був присвячений аналізу роботи, розробці критеріїв оцінювання діяльності учасників проекту, деталізації та коригуванню інформації, виявленню тих фрагментів навчального матеріалу, якими можливо було б доповнити зміст шкільної програми та виправленню помилок, на які було вказано викладачем.

Аналогічна робота виконувалася під час проведення інших досліджень (див. додаток Е4).

На *завершальному* практичному занятті вивчення розділу «Теорія чисел» була організована сумісна робота студентів зі створення колективного проекту «Модернізація вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел». У процесі сумісної проектно-педагогічної діяльності було складено оновлену схему вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел», як синтез та узагальнення основних ідей індивідуального педагогічного проектування, і продемонстрований взаємозв'язок виконаних проєктів, що презентовано на рис.2.1.

Рис. 2.1. Оновлена схема курсу «Алгебра і теорія чисел» (1 семестр 2-го курсу)



Результат навчального проектування студентів ЕГ схеми взаємозв'язку  
навчальних тем курсу "Алгебра і теорія чисел" з тематикою навчальних  
проектів

Наступний крок оволодіння методикою педагогічного проектування передбачав самостійний пошук студентами тем для проведення власних навчальних досліджень. Студенти орієнтувалися на аналіз кожної навчальної теми з метою набуття навичок:

- ◆ формулювати проблему і висувати завдання педагогічного дослідження на підставі аналізу суспільно та індивідуально значущих проблем;
- ◆ висувати та перевіряти справедливність гіпотез, спираючись на відомі методи (індукція, аналогія, узагальнення і т. ін.), а також на власний досвід досліджень;
- ◆ інтерпретувати результати в термінах вихідної предметної галузі та інших предметних галузей;
- ◆ систематизувати одержані результати: досліджувати межі застосувань отриманих результатів, встановлювати зв'язки з попередніми результатами, модифікувати вихідні задачі, шукати аналогії в інших розділах математики і т.п.

У процесі проектування викладання розділу «Теорія многочленів», як другого розділу курсу «Алгебра і теорія чисел», ми виходили з того, що поняття многочлена не є для студентів новим. Із цим поняттям вони зустрічалися як у середній школі, так і під час вивчення математичних предметів на першому курсі педагогічного університету [261]. В основу вивчення цього розділу покладено загальний погляд на многочлени, що дозволяє оперувати не тільки числовими, але й абстрактними алгебраїчними системами (кільцями, полями, лінійними просторами). Цей підхід дозволяє узагальнювати й упорядковувати всі наявні в студентів знання, розширити математичний світогляд. Поглиблене вивчення цього курсу вимагає повторення й нового осмислення відомих фактів, допомагає установити міжпредметні зв'язки, використовуючи навчальне проектування. Зміст розділу «Теорія многочленів» було розподілено на чотири підрозділи, які вивчались у наступній послідовності (рис.2.2).

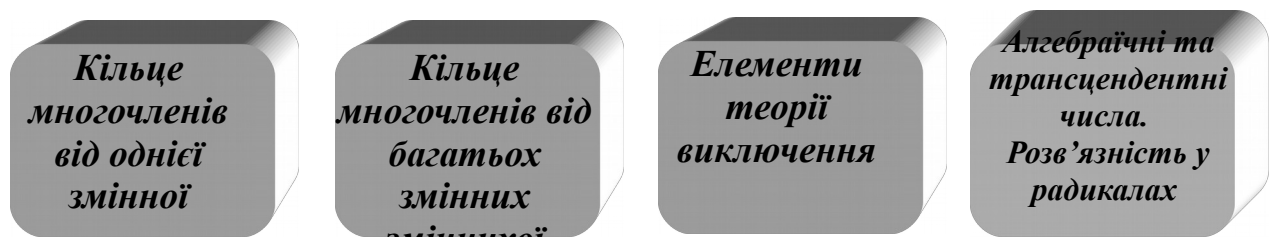




Рис.2.2. Логіка вивчення розділу «Теорія многочленів»

До кожного з підрозділів студентам пропонувалися завдання для навчального проектування. Окрім того, майбутнім учителям рекомендувалося, користуючись пошуковими системами Інтернету, друківаними періодичними виданнями, Інтернет-бібліотеками знайти актуальні та цікаві, на їхню думку, теми для досліджень, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю. Запропонована студентами тематика навчального проектування узагальнена таблицею 2.3.

У процесі реалізації проектного завдання студенти об'єднувались у групи з урахуванням їхніх дослідницьких інтересів, складності теми та належності до типологічної групи з різним рівнем готовності до педагогічного проектування засобами НІТ ( $\alpha_I$ ,  $\alpha_{II}$ ,  $\alpha_{III}$ ,  $\alpha_{IV}$ ). Зазначимо бажаність залучення до колективної роботи над проектом представників III (пошуково-творчого) і IV (творчого) рівнів готовності, які, як свідчить наш досвід, є фасилітаторами проектної діяльності інших членів групи (табл.2.3).

Таблиця 2.3

Тематика завдань для навчального проектування під час вивчення розділу «Теорія многочленів»

№	Назва теми	Склад творчої групи студентів (з урахуванням рівнів $\alpha_I$ , $\alpha_{II}$ , $\alpha_{III}$ , $\alpha_{IV}$ )
1	Схема Горнера в «Системах числення» і в EXCEL	I, II, III
2	Побудова інтерполяційних многочленів Лагранжа і Ньютона та економічні задачі	I, II, IV
3	Зворотна інтерполяція та знаходження коренів многочлена	I, II, III, IV
4	Теорема Мюрхеда та її застосування в шкільному курсі математики (ШКМ).	I, II, III
5	Теорема Ферма для многочленів	I, II, IV
6	Результант на допомогу ШКМ	I, II, III, IV

7	Симетричні многочлени та новий погляд на теорему Вієта	I, II, III
8	Алгебраїчність та трансцендентність чисел	I, II, III, III, IV
9	Побудова чисел за допомогою циркуля та лінійки	I, II, III, III
10	Побудова правильних n-кутників. Коли це можливо?	I, II, II, IV,

Наведемо приклад методики роботи над проектом "Алгебраїчність та трансцендентність чисел". Координатором цього проекту була студентка 2-го курсу групи "Математика і основи інформатики" Ірина Б. (IV рівень підготовки до педагогічного проектування засобами ІТ). До складу її групи входило чотири студенти (1-го, 2-го та два студенти 3-го рівнів готовності). Спочатку студентами було розроблено основні напрями дослідження, а саме, історія виникнення питання, сучасний стан проблеми, особливості викладу цієї теми в різних джерелах інформації.

Наступний етап - збір інформації й поглиблене вивчення проблеми. Після обговорення зібраної інформації було сформульовано ключове питання проекту (Чому так складно довести трансцендентність числа?) та визначені основні цілі проекту:

1. З'ясувати, чому і коли виникло питання про існування трансцендентних та алгебраїчних чисел;
2. Встановити зв'язок між множиною трансцендентних чисел, множиною ірраціональних чисел та іншими числовими множинами;
3. Зробити огляд відомих трансцендентних чисел;
4. Розробити проект комплексу методичних матеріалів для вивчення теми «Алгебри й трансцендентні числа» за допомогою програми SMART Notebook.

Звіт про виконаний груповий проект був представлений у вигляді презентації MS PowerPoint, якою було узагальнено результати усіх напрямів дослідження. Студентам експериментальної групи було запропоновано ознайомитись із фрагментом практичного заняття на тему "Алгебраїчні й трансцендентні числа", розробленого учасниками проекту за допомогою програми SMART Notebook з використанням інтерактивної дошки (фрагменти заняття подано у додатку E5).

Якість проектної діяльності та презентацію її результатів оцінювали



викладачі-експерти і студенти за заздалегідь розробленими критеріями (додатки А2 і В7).

Після закінчення роботи над проектом студентам пропонувався алгоритм рефлексії, згідно якого необхідно було відповісти на запитання:

1. Які нові знання і вміння з'явилися у Вас у процесі роботи над проектом?
2. Чи допомогла виконана робота закріпити знання, вміння? У яких галузях?
3. Що в роботі над проектом було найцікавішим? Чому?
4. Який досвід, набутий у роботі над власним проектом, Ви будете

використовувати під час викладання математики школярам?

5. Які труднощі виникали у роботі над проектом? Як Ви їх подолали?
6. Які інформаційні технології Ви використали у процесі проектної діяльності?

Аргументуйте доцільність їх використання.

7. Сформулюйте зауваження і пропозиції на майбутнє (собі, колегам по студентській групі, вчителям природничо-математичних дисциплін).

Той факт, що студенти мали можливість оцінювати роботу своїх колег за розробленими критеріями і порівнювати власну оцінку з оцінкою викладачів-експертів мало, на нашу думку, позитивне виховне значення. Виховна роль оцінки полягала в осмисленні майбутніми вчителями необхідності пошуків способів удосконалення проектної діяльності, шляхів підвищення рівня готовності до педагогічного проектування. Аргументована оцінка проектної діяльності студента була важливим стимулом формування і розвитку пізнавальних інтересів, рефлексивно-коригуючих умінь, позитивних особистісно-професійних рис педагога (активність, толерантність, вміння працювати в команді), які є важливими складниками готовності майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування.

Показниками завершеності першого етапу виступали сформованість у студентів теоретичних понять про зміст, форми, методи проектування цілісного педагогічного процесу та педагогічної системи, підвищення рівня сформованості мотивів, інтересів і потреб у педагогічному проектуванні, засвоєння студентами експериментальних груп змісту та логіки основних етапів проектно-педагогічної діяльності, можливостей використання НІТ у педагогічному проектуванні й реалізація теоретичних знань під час навчального проектування у процесі вивчення

природничо-математичних дисциплін (на прикладі курсу «Алгебра і теорія чисел»). При цьому в процесі дослідно-експериментальної роботи були встановлені переваги запропонованої методики формування знань майбутніх учителів про сутність, структуру та методи педагогічного проектування; виявились можливості модифікації навчальної програми з педагогіки й інформатики, проведення інтегративних семінарсько-практичних занять, які синтезували знання студентів з теорії та методології проектування, системного підходу до педагогічного проектування і вивчення традиційних тем навчальних дисциплін «Педагогіка», «Інформатика» під кутом зору проєктивної педагогіки. У студентів сформувались уявлення про педагогічні можливості НІТ та особливості їх використання у процесі викладання природничо-математичних дисциплін, зокрема «Алгебри і теорії чисел».

На другому, *конструктивно-методичному етапі* (V-VI семестри), реалізація «Моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ» здійснювалася за декількома напрямками:

1. Поглиблення знань студентів про сутність, форми і методи педагогічного проектування з використанням НІТ у процесі вивчення дисциплін природничо-математичного циклу і методик їх викладання, навчальних дисциплін «Використання ІКТ у навчальному процесі» і «Мультимедійні засоби навчання».
2. Осмислення психолого-педагогічних особливостей професійно-педагогічної діяльності і педагогічного проектування як її складової під час вивчення психології.
3. Навчання студентів методиці використання НІТ під час викладання природничо-математичних і професійно-орієнтованих дисциплін.
4. Інтеграція психолого-педагогічних, фахово-орієнтованих і методичних знань з метою формування системи знань у галузі педагогічного проектування та проєктивних умінь, необхідних для творчо-конструктивної педагогічної діяльності у процесі педагогічної практики.
5. Подальше формування рефлексивно-коригуючих умінь для забезпечення ефективного аналізу та проектування професійно-педагогічної діяльності.

Програми вивчення навчальних дисциплін «Використання ІКТ у навчальному

процесі» та «Мультимедійні засоби навчання» передбачають ознайомлення студентів з можливостями та особливостями використання НІТ у педагогічному процесі [45]. Ці обставини дозволили організувати практичне навчання майбутніх учителів методам використання НІТ у ході вивчення природничо-математичних дисциплін та дисциплін професійно-орієнтованої підготовки, що згідно з принципом бінарності сприяло використанню цих знань та вмінь у майбутній професійній діяльності. Так, залежно від мети, плану й змісту заняття викладач повинен максимально використати всі переваги, які надає інтерактивна дошка й, ґрунтуючись на володінні технічними можливостями SMART Board, виявляти фантазію під час проектування змісту заняття з її використанням.

Підкреслимо також, що використання «Смарт-конспекту», характеристику якого було надано в п 1.2, потребує від викладача (вчителя) принципово нового підходу до проектування навчальних занять. Тому в межах курсу «Використання ІКТ у навчальному процесі» в ЕГ проводилося *практичне заняття*, на якому студенти засвоювали основні принципи і можливі схеми проектування «Смарт-конспекту».

У процесі підготовки до цього заняття студентів об'єднували в творчі групи (у кількості 4-5 осіб). Майбутні вчителі, аналізуючи можливості інтерактивної дошки SMART Board, які вони спостерігали на першому етапі експериментального навчання, інформацію, отриману в мережі Інтернет, та спираючись на консультації викладача, у процесі «мозкового штурму», створювали проект «Смарт-конспекту». Під час практичного заняття представники кожної групи знайомили аудиторію з власними напрацюваннями, а потім у процесі дискусії створювалася загальна схема, яка враховувала найкращі ідеї кожної групи. Як приклад пропонуємо схему «Смарт-конспекту», створену у процесі навчальної проектної діяльності студентів ЕГ (рис. 2.3).

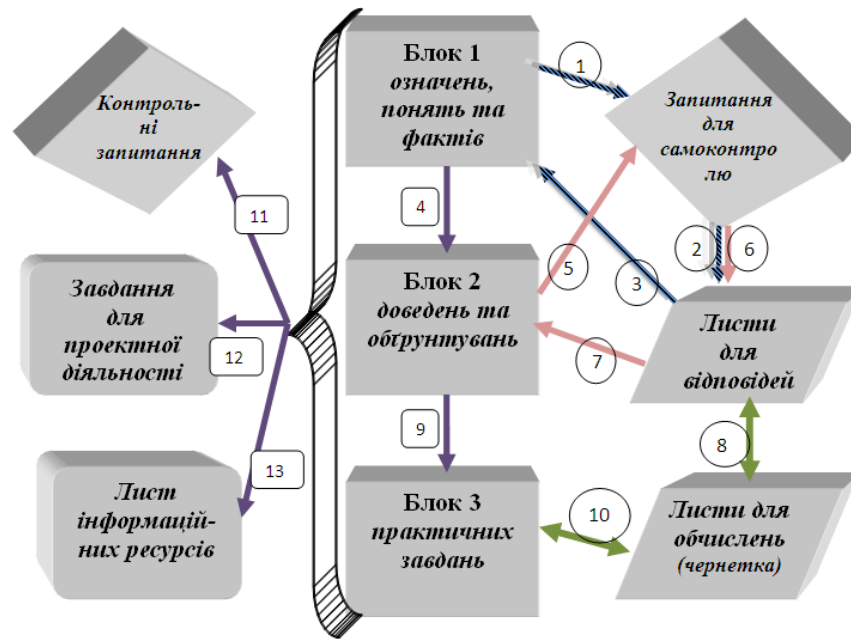


Рис. 2.3. Схема проектування «Смарт-конспекту» з природничо-математичних дисциплін

Для проектування й проведення заняття з використанням інтерактивної дошки було створено структуру навчального заняття в режимі "домашньої заготівлі" з використанням програми SMART Notebook. Для цього зміст заняття розподілявся на блоки: 1) вивчення означень, понять та фактів; 2) доведень та обґрунтувань; 3) виконання практичних завдань.

Перший блок складався зі сторінки-заголовка з визначення теми, мети заняття та сторінок, які містять ключові визначення і факти з цієї теми. При цьому кожне визначення розміщувалося на окремій сторінці, супроводжувалося, за необхідністю, малюнками і прикладами.

Для кращого запам'ятовування і контролю засвоєння пройденого матеріалу рекомендувалося на кожній (або тільки останній) сторінці цього блоку встановити гіперпосилання на сторінку з контрольними запитаннями за визначеннями, що були вивчені (стрілка 1). Для запису відповідей на контрольні запитання виділялась окрема сторінка (стрілка 2). Тоді аркуш із контрольними запитаннями не буде зіпсований і наступний цикл за стрілками 1, 2, 3 можна буде, за необхідності, проходити неодноразово після кожного визначення.

Перехід до другого блоку здійснювався за допомогою гіперпосилання (за стрілкою 4). Сторінки цього блоку містили необхідні докази і пояснення фактів, які

були викладені у блоці 1. Після ознайомлення з цим матеріалом знову організовувався цикл самоконтролю - стрілки 5, 6, 7.

Згідно схеми (рис. 2.3) бачимо, що була можлива й інша логіка проектування заняття: після кожного факту із блоку 1 можна було переходити до його обґрунтування - блоку 2 (стрілка 4), а процес контролю організувати циклом за стрілками 5, 6, 7 або 5, 6, 3, 4. У разі необхідності можна використовувати додаткові листи - чернетку (стрілка 8).

Після ознайомлення з теорією за гіперпосиланням переходимо до практичних занять - блоку 3 (стрілка 9). Сторінки цього блоку містили завдання різного типу, що використовували переваги інтерактивної дошки: на пересування об'єктів, побудову графіків і діаграм за заготівками, використання ресурсів Інтернет і ін. Для виконання необхідних обчислень зі сторінок блоку 3 організувались гіперпосилання на аркуші "чернетки" (стрілка 10).

По завершенні вивчення теми, організовувалося контрольне тестування - стрілка 11, студентам пропонувалися теми для самостійної проектної діяльності (стрілка 12) і зазначалися джерела додаткової інформації - підручники, монографії, сайти Інтернет (стрілка 13). Таким чином, після проведення практичного заняття студенти ЕГ отримали створену у процесі командної проектної роботи схему для створення власних «Смарт-конспектів», яку вони зможуть використовувати під час проектування уроків з природничо-математичних дисциплін.

На другому етапі реалізації експериментальної моделі у процесі ДЕР студентам ЕГ було запропоновано проектування змістового компонента вивчення дисциплін природничо-математичного циклу. Ураховуючи, що специфічною особливістю цих дисциплін є можливість дидактичного структурування змісту та виділення смислових елементів навчальної інформації, під час проектування навчальних занять використовувалась ідея І.П.Підласого щодо вимірювання кількості навчального матеріалу за допомогою інформаційно-смислових елементів тексту (ІСЕТ) або інформаційно-змістових елементів тексту (ІЗЕТ). За визначенням ученого, ІСЕТ - це завершене за змістом і формою судження, при подальшому поділі якого його зміст (сенс) втрачається. ІСЕТ – це не поняття і не речення, це прості судження, з яких складаються поняття. В одному реченні може міститися

кілька ICET, а декілька речень можуть мати всього один ICET. За допомогою ICET легко встановлюється обсяг будь-якого навчального матеріалу [185, с.555], тобто, використовуючи ICET, є можливість проектувати зміст навчального заняття. За допомогою ICET можна також досить надійно (максимальна похибка не перевищує 16%) вимірювати кількість навчального матеріалу, що буде вивчатися на уроці. «На сьогодні це найточніший критерій, придатний для широкого практичного застосування» [185, с.557].

У процесі ДЕР студентів навчали методиці проектування навчальних занять під час вивчення дисциплін «Методика навчання фізики» та «Методика навчання математики». Найперше майбутніх учителів вчили визначенню ICET під час аналізу текстів шкільних підручників з природничо-математичних дисциплін. Як приклад, наведемо методику визначення ICET у процесі аналізу теми «Сила. Другий закон Ньютона». Аналізуючи зміст підручників з фізики, майбутні вчителі виокремлювали такі інформаційно-сміслові елементи тексту:

1. Сила – фізична величина.
2. Дія сили залежить від кількісного значення її величини.
3. Дія сили залежить від напрямку.
4. Сила пропорційна масі.
5. Прискорення пропорційне силі.
6. Маса і прискорення пов'язані між собою.

У такий спосіб кількість  $N_{ICET} = 6$ . У формулі  $F = ma$  виокремлюємо 3 ICET, що разом утворюють закон як узагальнювальне поняття.

Зупинимося детальніше на методиці проектування навчального процесу з використанням ICET під час вивчення природничо-математичних дисциплін із залученням НІТ.

Результативністю проектування навчального процесу визначався показник

засвоєння знань  $\Pi$ : 
$$\Pi = \frac{B}{K} \cdot 100\%$$
, де

$B$  – кількість правильно відтворених у відповіді учня ICET,

$K$  – загальна кількість ICET, запропонованих для засвоєння.

Ураховуючи цей показник, студентами типологічних груп III – IV рівня готовності складався (а менш підготовленими студентами – використовувався)

алгоритм розрахунку максимальної кількості ICET, які повинен знати учень при заданому показнику засвоєння (продуктивності навчання) у %, та реалізувати цей алгоритм з використанням електронних таблиць MSExcel та MSPowerPoint. Для полегшення практичних розрахунків використовуються заздалегідь обраховані результати, зведені до комп'ютерних таблиць (додаток Еб). За необхідності внесення коректив у програму вчитель має знати, що показник засвоєння змісту залежить від кількості навчального матеріалу [185, с.558] таким чином:

$$П = -k \log 0,0036x, \text{ де}$$

$П$  - показник засвоєння (продуктивність навчання),

$x$  - кількість ICET,

$k$  - коефіцієнт пропорційності, який залежить від рівня наукованості учнів та кількості ICET.

Значення  $k$  перебуває в межах  $40 \div 60$ .

Якщо діапазон ICET складає  $1 \div 15$ , то  $П = -40 \log 0,0036x$ ,

$$51 \leq П \leq 98.$$

Якщо діапазон ICET знаходиться в межах  $16 \div 30$ , то  $П = -60 \log 0,0036x$ ,

$$57 \leq П \leq 74 \text{ [185, с.559].}$$

Середня похибка прогнозу не перевищує 15% від експериментальних розрахунків і даних спостережень. Дослідженнями І.П.Підласого доведено, що для всіх класів характер кривої взаємозв'язку  $П = f(x)$  (рис. 2.4) зберігається.

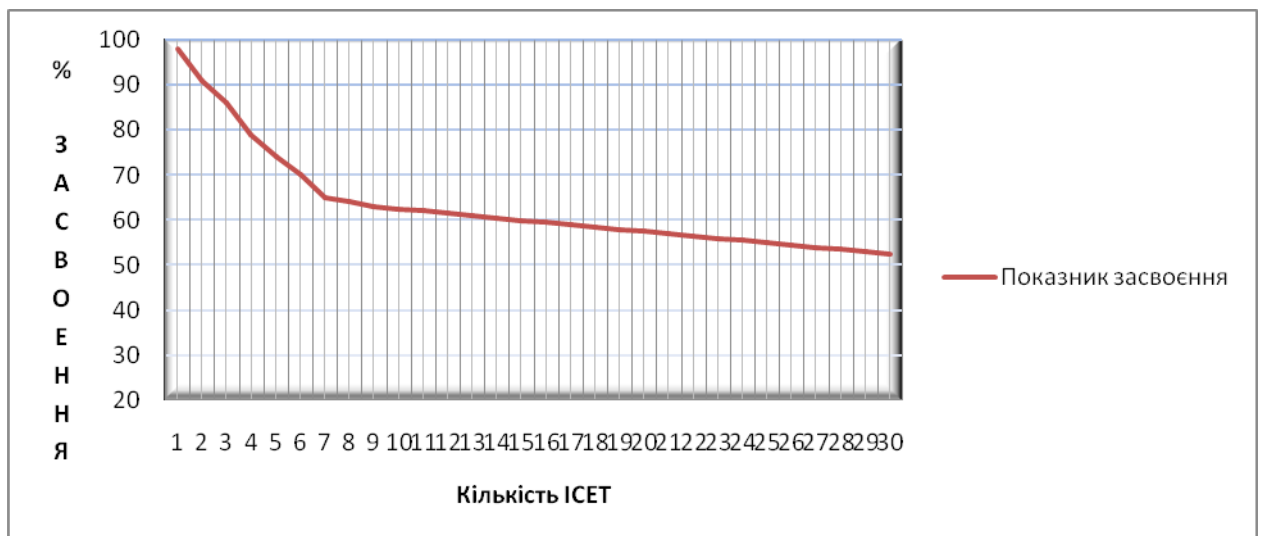


Рис 2.4. Залежність показника засвоєння від кількості ICET

Під час навчання проектуванню навчального процесу студенти ЕГ

орієнтувалися на осмислення визначеної експериментальним шляхом закономірної залежності середніх значень показника засвоєння навчального матеріалу від тривалості навчання (таблиця 2.4).

За 45 хвилин уроку учні 6 - 8 класу можуть ефективно засвоювати у середньому від 12 до 21 ІСЕТ, учні 9 – 10 класів - 26–30 ІСЕТ. У деяких випадках кількість засвоєних ІСЕТ може збільшуватися до 48–50, тому педагогам треба вміти проектувати зміст уроку відповідно до конкретних умов.

У загальному випадку знання цієї закономірності допоможе майбутнім учителям природничо-математичних дисциплін практично скористатися наведеними закономірностями для проектування оптимального інформаційного наповнення уроку і запобігання перенавантаження школярів.

Таблиця 2.4.

**Кількість ІСЕТ, засвоєваних за 15, 30, 45 хвилин**

Клас	Кількість засвоєних ІСЕТ								
	за 15 хвилин			за 30 хвилин			за 45 хвилин		
	мін.	сер.	макс.	мін.	сер.	макс.	мін.	сер.	макс.
6 – й	2	4	8	3	9	13	9	12	16
7 – й	3	6	8	4	12	17	13	18	22
8 – й	3	7	10	10	16	22	16	21	28
9 – й	6	10	17	15	20	28	20	26	32
10 – й	8	12	15	21	24	28	24	30	36

Наприклад, при прогнозованому показнику засвоєння 60%, якого вчитель запланує досягти на наступному занятті у 8 класі, бажано запланувати опанування учнями 8 – 9 ІСЕТ (рис 2.4). Для засвоєння такої кількості навчального матеріалу згідно таблиці 2.4 необхідно запланувати не менше 15 хвилин. Вивільнений час може бути використаний на актуалізацію опорних знань, їх поглиблення та систематизацію. Слід також урахувати, що в класі будуть учні, які оволодіють окресленою кількістю ІСЕТ за значно менший проміжок часу (вони спроможні засвоїти 10 ІСЕТ за 15 хвилин), та учні, які зможуть за цей же проміжок часу засвоїти тільки 3 ІСЕТ. Отже, вчителю необхідно спроектувати заходи щодо індивідуалізації навчально-пізнавальної діяльності учнів з різним рівнем підготовки.

Продемонструємо методику навчання *комп'ютерному проектуванню* уроку з



використанням ІСЕТ на прикладі проектування вивчення теми «Сила всесвітнього тяжіння» (Фізика, 9 клас) (таблиця 2.5).

У процесі психолого-педагогічного аналізу уроку майбутні вчителі вчилися самооцінюванню проектування навчального процесу, якості цілепокладання, вибору оптимальної структури та дидактичних методів засобами обговорення питань:

Таблиця 2.5

### Структура дій учителя

при проектуванні навчального процесу засобами НІТ

Компоненти педагогічного проектування	Дії вчителя з використанням НІТ
1	2
1. <i>Діагностування</i>	<p>Визначення об'єктивних умов організації навчального процесу, їх аналіз та оцінювання:</p> <p>1) Рівень загального розвитку учнів (середній показник засвоєння учнями всіх предметів) - 7,44;</p> <p>2) Попередня тема була засвоєна з середньою оцінкою - 8,25;</p> <p>3) На останньому занятті під час виконання тестового завдання середній бал успішності дорівнював - 7,40;</p>

C15      fx      =СУММ(C4:C9)/\$B\$1

	A	B	C	D
1	Кількість учнів у класі	20		
2	Оцінка	Кількість учнів, що отримали оцінку		
3		Тема 1	Тема 2	
4	12	1	0	
5	11	2	1	
6	10	7	5	
7	9	1	2	
8	8	1	3	
9	7	1	1	
10	6	4	4	
11	5	1	2	
12	4	2	1	
13	незадов.	0	1	
14	Середній бал	8,25	7,40	
15	Якість знань	65%	60%	
16	Успішність	100%	95%	

4) Діагноз : має місце тенденція до зниження середнього балу оцінки. 7 учнів в зоні «ризик».

Згідно таблиці 2.4 можливе засвоєння 20 з 25 запланованих для засвоєння ІСЕТ.

*Цілепокладання* : Досягти засвоєння учнями фізичної сутності сили всесвітнього тяжіння та змісту закону всесвітнього тяжіння.

Продовж. табл. 2.5

1	2	
<p>2. Прогнозування</p>	<p>Можливий варіант: орієнтація на засвоєння важкої теми на рівні 62% (Додаток Е6). Час на засвоєння матеріалу в межах 40 – 45 хвилин (таблиця 2.4). Отже, тип уроку: <b>урок засвоєння нових знань</b>.</p> <p>Ураховуючи складність нових для учнів 9 – го класу понять «Сила всесвітнього тяжіння» та «Гравітаційна стала», а також кількість ІСЕТ, спроектуємо мінімально можливу якість засвоєння.</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Прогноз: якість засвоєння - 60%;            Процент успішності – 100%;            Середній бал не менше – 7,4.</p> </div>	
<p>3. Моделювання структури та циклограми уроку</p>	<p>Управління навчальною діяльністю учнів:</p> <hr/> <p>1. Мотивація навчальної діяльності.            2. Організація засвоєння навчального матеріалу.            3. Організація домашньої роботи учнів.            (Вивчення матеріалу за конспектом та підручником)            ⇒ Індивідуальні завдання: записати в свій фізичний довідник визначення основних понять, вивчених на занятті та вивчити їх. «Сильним» учням (тим, у кого оцінки 10, 11, 12) запропонувати підготувати реферативні дослідження на теми «Вплив гравітації на розвиток рослин»; «Гравітація на інших планетах».            Завдання для навчального проектування: Дослідити вплив гравітації на самопочуття людини (за спостереженнями космонавтів, власними спостереженнями тощо) - бажаним учням.</p>	<p>Час року (хв.)</p> <hr/> <p>0 – 2            3 – 43            44 - 45</p>
<p>5. Конструювання</p>	<p>Вибрані методи: шкільна лекція з елементами бесіди,</p>	

<i>я уроку</i>	демонстрацією фрагментів кінофільму «Закон всесвітнього тяжіння» і використанням SMART Board.
<i>6. Упровадження програми у навчальний процес</i>	Проведення навчального заняття на тему «Сила всесвітнього тяжіння» у процесі педагогічної практики.

Продовж. табл. 2.5

1	2
<i>7. Проведення контролю знань учнів. Самоаналіз ефективності діяльності вчителя та навчальної діяльності учнів</i>	Самоаналіз результативності заняття: проведення тестового контролю знань учнів на наступному занятті. Можливе використання методики «Кліматична хмаринка» [195, с. 410-412] для виявлення рівня емоційного стану учнів після уроку

- Чи можна в наявних умовах досягти більш високого дидактичного результату?
- Чи обрав педагог дійсно оптимальний шлях досягнення мети?
- Які залишилися невикористані резерви підвищення якості знань школярів?

Для самостійної роботи студентам пропонувалося підготувати власний проект уроку за конкретною темою з використанням отриманих знань.

Як зазначалося в п.1.3 у структурі готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування чільне місце посідають рефлексивно-коригуючі вміння. Однак, наш досвід роботи на фізико-математичному факультеті та наукові дослідження свідчать, що вчителі і викладачі ВНЗ не завжди планують спеціальні завдання для студентів «з метою навчання оцінної діяльності на заняттях» [253, с.49]. Водночас, І.М.Богданова наголошує на тому, що: «недостатньо озброїти учнів певними предметними знаннями, слід також формувати рефлексивний механізм саморегуляції» [24, с.54]. Т.М.Давиденко доводить, що результативність проектної діяльності підвищується, якщо застосовувати рефлексивне управління навчальним процесом [58]. Отже, йдеться про доцільність навчання студентів системної рефлексії під час вивчення фахових дисциплін та методик їх викладання на підґрунті інтеграції психолого-педагогічних і методичних знань та знань з

інформатики. Тому у процесі експериментального навчання ми сконцентрували зусилля на формуванні в майбутніх педагогів умінь рефлексивно-коригуючої діяльності у процесі семінарсько-практичних занять з фахово-орієнтованих дисциплін. При системній рефлексії навчально-пізнавальна діяльність студентів поєднує у собі рефлексію досвіду, набутого на практичних заняттях, рефлексію власної діяльності під час практичного заняття, особливостей взаємодії в системах «студент – студент», «студент-викладач», «студент-комп'ютер». Логіку системної рефлексії майбутні педагоги можуть творчо трансформувати і використати під час організації проектної діяльності учнів. Загальна логіка рефлексивного управління, запропонована В.Д.Шарко [253, с.50-51], була модернізована із застосуванням НІТ і використовувалася в проектуванні практичних занять, організації самостійної роботи студентів, формуванні їхніх рефлексивно-коригуючих умінь та для підготовки майбутніх учителів до рефлексивного управління проектною діяльністю учнів під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу.

Прикладом використання технології рефлексивного управління навчальною діяльністю засобами ІТ може бути *практичне заняття з методики викладання фізики на тему «Графічне зображення теплових процесів»*. Метою заняття було навчання студентів: 1) графічному зображенню теплових процесів із використанням інформаційних технологій; 2) системній рефлексії навчально-пізнавальної діяльності (з використанням технології SMART Board).

Заняття проводилося за логікою системної рефлексії, зразок якої наводимо у згорнутому вигляді, що, згідно з принципом бінарності, майбутній учитель може використати у шкільній практиці.

### 1. Рефлексія власного досвіду (вхідний контроль).

Опитування студентів у формі усного або комп'ютерного опитування(фрагмент):

1) Які процеси називають тепловими?

введіть відповідь ⇒ Порівняйте з правильною відповіддю

2) Чи знаєте Ви як будується графік теплових процесів в осях «температура – кількість теплоти»?

так       ні

3) Чи знаєте Ви як будується графік теплових процесів в осях «температура – час»?

так       ні

4) Чи відчуваєте Ви труднощі в побудові графіків теплових процесів, що відбуваються під час змішування води, льоду і пари?

так       ні

5) Якщо ці труднощі мають місце, вкажіть їх причини.

2. Виконання вправи на перекодування інформації: представити графічно за допомогою інтерактивної дошки інформацію, яка міститься в тексті «У склянку з водою при  $0^{\circ}\text{C}$  кидають лід при температурі  $-10^{\circ}\text{C}$  і запускають пару при  $100^{\circ}\text{C}$ . Вважати маси льоду, води і пари однаковими».

Студенти презентують свої варіанти виконання завдання на комп'ютері або на інтерактивній дошці в середовищі програми SMART Notebook (рис.2.5).

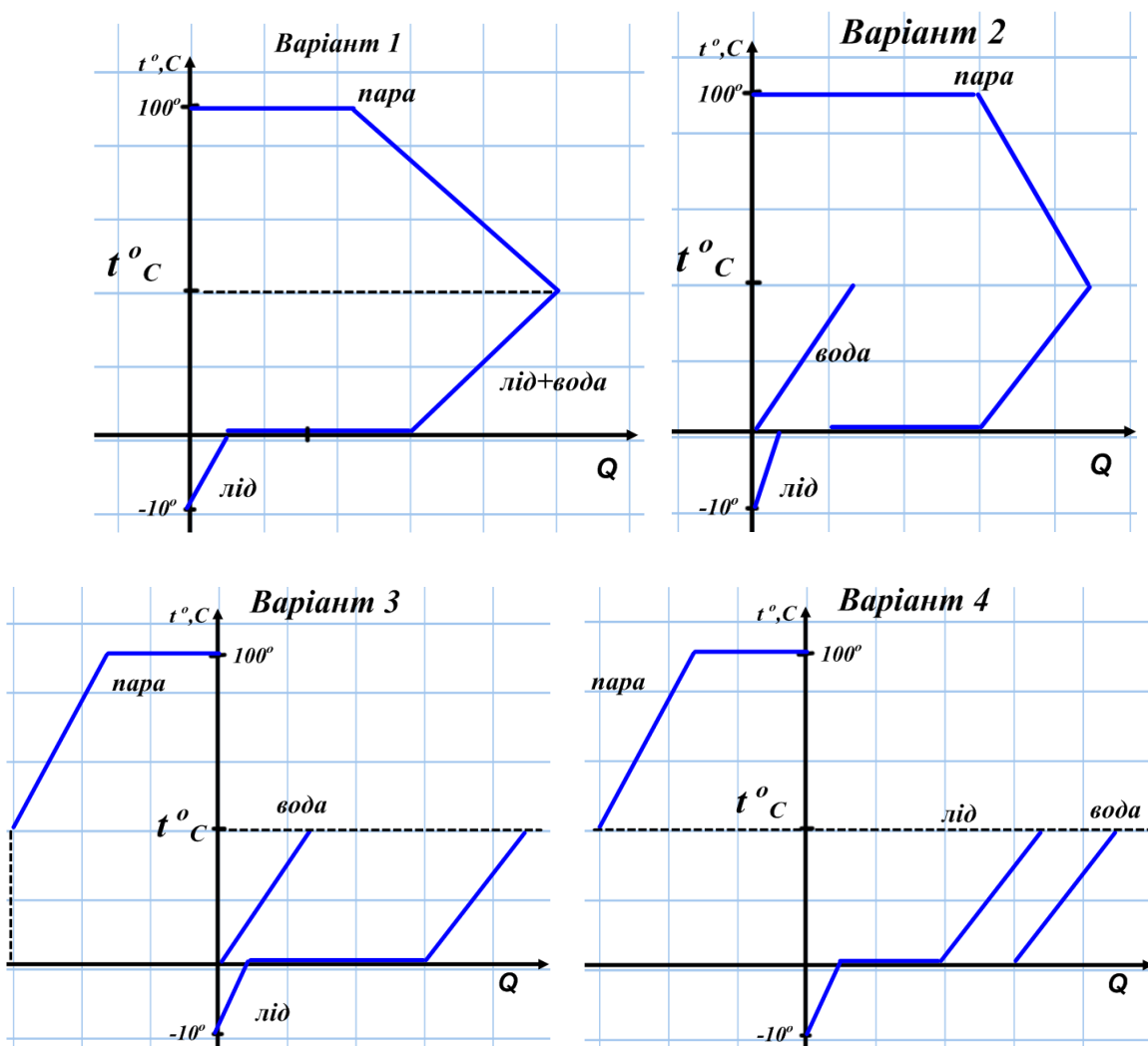


Рис. 2.5. Попереднє графічне зображення теплових процесів студентами

3. Обговорення результатів виконання вправи.

4. Аналіз помилок, допущених під час виконання вправи.

Аналіз варіантів виконання завдання, запропонованих студентами за допомогою «малювання» на інтерактивній дошці, дає можливість з'ясувати, які дані не було враховано під час побудови графіків теплових процесів.

5. Наступним елементом заняття була корекція знань студентів.

Графік теплових процесів слід будувати з урахуванням інформації, що подана в тексті завдання у неявній формі. Порівняння рис. 2.6 з попередніми рисунками студентів здійснюється за допомогою інтерактивної дошки, що дозволяє досягти кращого дидактичного результату.

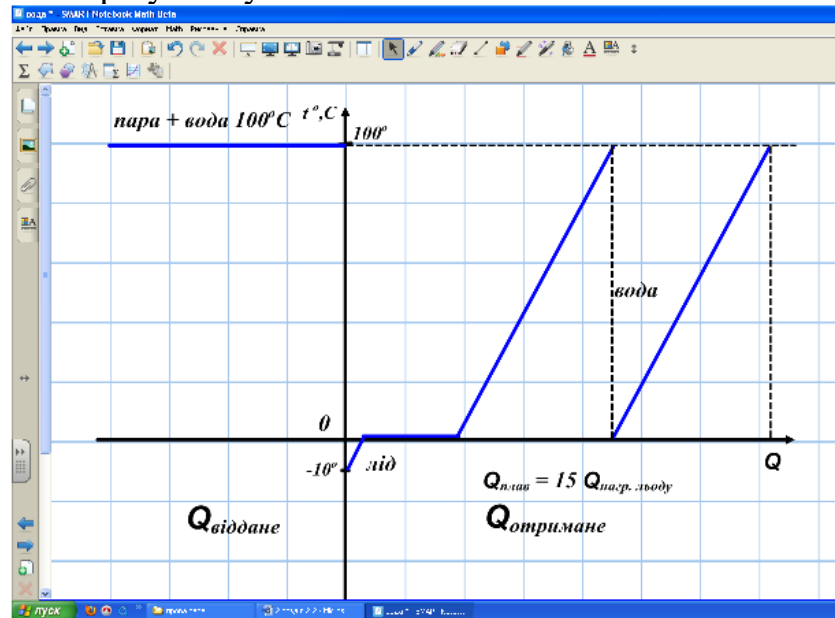


Рис. 2.6. Графік теплових процесів, побудований у процесі корекції знань студентів з використанням SMART Board

З проєкцією на професійну діяльність студентів обов'язковим елементом заняття було:

- 1) визначення переліку ICET та опорних знань, які необхідно актуалізувати з метою підготовки учнів до успішного виконання вправ на графічну інтерпретацію теплових процесів;
- 2) визначення логіки поелементного проєктування навчально-пізнавальної діяльності учнів з розв'язання графічних задач на рівняння теплового балансу;
- 3) прогнозування можливих помилок, яких можуть припуститись учні під час побудови графіків теплових процесів;
- 4) формулювання пакету пропозицій щодо змісту завдань, які б сприяли корекції недоліків у знаннях і вміннях школярів при побудові графіків теплових процесів.

Спостереження, які проводилися за студентами у процесі практичного заняття згідно запропонованої методики, свідчать, що в майбутніх учителів формувалися вміння, необхідні для ефективного управління проєктною діяльністю школярів: самостійність, активна мисленнєва діяльність, уміння аналізувати результати

навчально-пізнавальної діяльності, прогнозувати можливі помилки та шляхи їх корекції. Окрім того студенти поглиблювали знання та вміння використання нових інформаційних технологій у власній навчальній діяльності та визначали можливості їх використання у проектуванні навчально-пізнавальної діяльності школярів.

Навчання студентів умінням працювати «в команді», що є необхідним для колективного педагогічного проектування [194, с.50], здійснювалося за допомогою *віртуальної гри «Забудовуємо пустелю»*. Ця гра проводилася на одному з практичних занять під час вивчення курсу «Мультимедійні засоби навчання». У вступному слові до віртуальної гри викладач – експериментатор повідомляв сценарій і завдання віртуальної гри: «Ви - великі мудреці. Одного разу ви вирушили в мандрівку. Ви мріяли віднайти ще не освоєне людиною місце на Землі. Ви довго мандрували, зустрічали різних людей, побували в різних країнах. І ось одного разу опинилися в безкрайній пустелі...Ваші сумніви зникли – ви знайшли те, що шукали. Озирніться навколо і подумайте, як цю пустелю перетворити в придатну для життя місцину (на моніторах комп'ютерів з'являються будиночки, фігурки людей, тварин тощо) (Рис. Е7.1, додаток Е7). Ви зможете викликати дощ, полити пісок водою, розсунути гори і знайти воду, посадити дерева. Своїм проектом перетворіть пустелю в квітучу країну, заселіть її тими, хто гідний жити в ній. Але зробити це можна тільки спільними зусиллями, працюючи у групі. Працюючи разом, можете реалізувати як особисті творчі плани, так і групові ідеї». Час гри 15 – 20 хвилин.

Студенти працювали, використовуючи можливості програми SMART Notebook на інтерактивній дошці або на моніторі комп'ютера на тлі неголосної фантазійної музики. Зразок «забудованої студентами пустелі» подано в додатку Е7 (рис.Е7.2).

Педагогічне спостереження за діяльністю учасників гри надало важливу діагностичну інформацію, що має суттєву цінність для ефективної організації навчально-пізнавальної та проектної діяльності студентів, підготовки майбутніх учителів до роботи «в команді», формування в них потреби у співробітництві. У процесі спостережень за створенням проекту «Заселення пустелі» були

діагностовані типові варіанти взаємодії учасників гри:

1. *Співробітництво*. Гравці попередньо домовляються між собою про те, хто яку територію «розбудовує», що і як вони «будують». Кожний може «забудувати» свою частину екрану, але загальна картина створюється колегіально. Між гравцями існує сприятлива взаємодія.

2. *Паралельна гра*. Кожний гравець працює автономно, незважаючи на думку інших. При цьому території на екрані для кожного гравця не обговорені – «розмиті». Загальної ідеї немає.

3. *Конфронтація*. Іноді прихований конфлікт між гравцями переходить в явну форму. Загальної картини забудови пустелі на екрані немає.

4. *Боротьба за лідерство*. Можна спостерігати, як один учасник розміщує свої фігурки по всій території, пояснюючи це тим, що він покращує загальну картину. Однак цей гравець фактично намагається контролювати територію.

Слід звернути увагу на появу лідерів гри та стилі керівництва проектною роботою (ліберальний, демократичний, авторитарний), які в майбутньому можуть вплинути на результативність управління проектною діяльністю учнів. У такій спосіб майбутні вчителі вчилися інтерпретувати результати спільної проектною діяльності. Так, дуже часто фігури людей, елементи ландшафту чи споруда розміщувалися в центрі екрану, що свідчило про намагання об'єднати різних людей. Якщо у гравців була потреба в розвагах, то в центрі екрану бачили фігурки, що є учасниками ігор, змагань тощо. Якщо груповими цінностями поставали духовні потреби, то в центрі був, наприклад, Храм. Гора і фігурки людей символізували прагнення до успіху тощо. Важливо визначити, хто запропонував центральну композицію – це, найчастіше, інтелектуальний та емоційний лідер групи. Якщо центр групової композиції пустий, то це ознака того, що:

- 1) група не має загальних цінностей;
- 2) рівень взаємодії між її учасниками достатньо поверхневий;
- 3) є додаткові психологічні обставини, які необхідно додатково вивчити.

Пропонована віртуальна гра виконувала дидактичні та діагностичні функції, окрім того позитивно впливала на формування комунікативної культури майбутнього вчителя, формування таких особистісно-професійних рис, як толерантність, потреба у співробітництві, креативне мислення.

Концепція особистісно-орієнтованого навчання передбачає гуманізацію



взаємовідносин між суб'єктами навчального процесу, ефективність якого залежить від уміння педагога створювати сприятливе для навчання інформаційно-освітнє середовище, моделювати толерантні взаємини між учасниками цілісного навчально-виховного процесу та проектувати сприятливий морально-психологічний мікроклімат [36, с.82]. Тому в руслі дисертаційного дослідження було розроблено методику комп'ютерного діагностування характеристик інформаційно-освітнього середовища, таких як психологічний настрій учасників навчального процесу й активність у навчально-пізнавальній діяльності, які є необхідними умовами ефективної проектної діяльності. Ця обставина зумовила потребу навчання майбутніх учителів комп'ютерної діагностики психологічного клімату на уроці, в основу якої покладено методику «Психологічне кліматичне коло» («Кліматична хмаринка»), яка використовується у професійно-педагогічних дослідженнях [195; 209 та ін.]. Залежно від одержаних результатів педагог може дійти висновків щодо морально-психологічного мікроклімату, який може стимулювати чи навпаки гальмувати творчу діяльність учнів, складовою якої є проектна діяльність. Модифікувавши ці методики, ми запропонували два варіанти їх використання в загальноосвітній та вищій школах. Перший варіант використовувався для діагностування особливостей конкретного навчального заняття у процесі опитування студентів ВНЗ (учнів класу) після його проведення. Другий варіант пропонувався для діагностування системи навчальних занять студентами академічної групи впродовж певного періоду часу (тиждень, місяць тощо).

Оволодіння пропонованою методикою студентами фізико-математичних факультетів здійснювалося на *практичних заняттях* з дисципліни «Використання ІКТ у навчальному процесі» або в процесі самостійної роботи.

Сутність діагностування за методикою «Кліматична хмаринка» полягала в тому, що кожному студентові після заняття пропонувалося оцінити власний стан за двома параметрами. Перший параметр, стан якого відображає горизонтальна вісь (Н), оцінювався згідно відповідей на запитання: «Який настрій превалував на навчальному занятті?» відповідно до шкали (див. табл. 2.6). Другий параметр «Активність навчально-пізнавальної діяльності» (вертикальна вісь) передбачав відповідь на питання «На занятті я був (була) пасивним (пасивною) чи активним

(активною)?» Шкала оцінювання активності (А) запропонована в таблиці 2.7.

Таблиця 2.6

Настрій (Н)						
Піднесений, оптимістичний	Радісний	Приємний, спокійний	Не знаю	Сумний, не спокійний	Тривожний з ознаками незадоволення	Незадоволення, пригнічення
+3	+2	+1	0	-1	-2	-3

Таблиця 2.7

Активність (А)						
Висока творча активність	Активність з проявом ініціативи	Епізодичні прояви активності	Діяльність на вимогу педагога	Ухилення від діяльності	Повна пасивність	Протидія педагогу
+3	+2	+1	0	-1	-2	-3

Дані опитування вводилися до комп'ютера в заздалегідь створений аркуш MSExcel. За допомогою «майстра діаграм» будувалася крапкова діаграма, яка відбивала отримані у процесі опитування і введені в таблицю дані (рис 2.7).

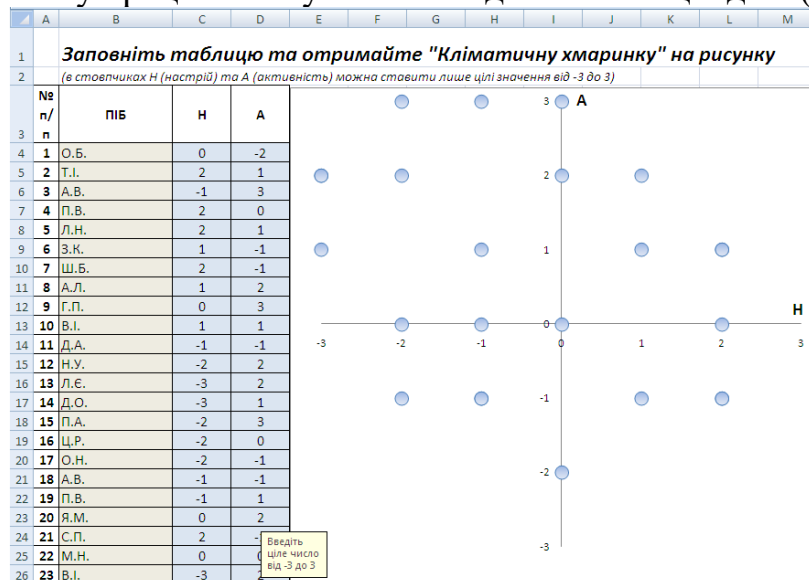


Рис.2.7. Використання «Майстра діаграм» програми MSExcel для побудови основи «Кліматичної хмаринки» навчального заняття

Роздруковуємо отриманий рисунок і плавною лінією об'єднуємо крайні крапки, отриманий замкнутий простір заштриховуємо усередині. Якщо ж на занятті є можливість користуватися SMARTBoard, то завершальну стадію побудови "Кліматичної хмаринки" робимо на інтерактивній дошці. Для цього користуємось можливостями сумісної роботи додатка Ink Aware с MSExcel, для з'єднання крайніх крапок використовуємо "Художнє перо". Використання програмних засобів візуалізує інформацію щодо стану працездатності і активності навчально-пізнавальної діяльності учнів (а під час використання у вищій школі – студентів), їх налаштованості на діяльність і робочий настрій, а також пропонує рекомендації

педагогу щодо проектування власної діяльності. Наведемо як приклад «кліматичну хмаринку», побудовану після відвідання уроку математики в VII класі гімназії №8 м. Одеси (листопад 2008 р.)(рис.2.8).

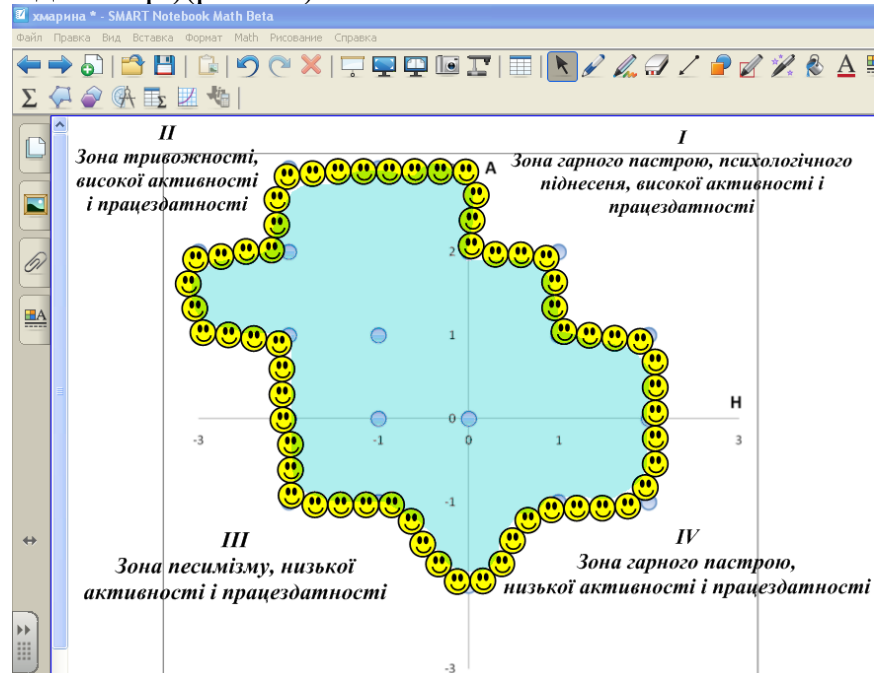


Рис. 2.8. «Кліматична хмаринка» навчального заняття, створена за допомогою

SMART Board

Розміщення на екрані «Кліматичної хмаринки» свідчить про наступне:

*I квадрант.* Це є характеристикою найбільш сприятливого варіанту інформаційно-освітнього середовища. Учні активні, психологічний клімат сприяє їх позитивній налаштованості на навчання. Досвід педагога слід упроваджувати в масову педагогічну практику.

*II квадрант.* Психологічний клімат несприятливий. Педагогу притаманний авторитарний стиль, від якого необхідно відходити. Слід більше використовувати підбадьорювання та стимулювання пізнавальних інтересів учнів.

*III квадрант.* Освітньо-інформаційне середовище несприятливе. Педагог потребує допомоги, адже результативність його діяльності досить низька і учні мають низький рівень мотивації до навчання.

*IV квадрант.* Превалює ліберальний стиль взаємодії. Педагогу слід концентрувати увагу на залученні учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності.

Результат оволодіння студентами комп'ютерною технологією «Кліматична хмаринка» - формування рефлексивно-коригуючих умінь, об'єктивної самооцінки,

умінь психолого-педагогічного аналізу навчальних занять, що є необхідною передумовою підготовки студентів до педагогічної практики, яка входить до структури третього (практико-орієнтованого) етапу реалізації експериментальної «Моделі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ». Важливим результатом конструктивно-методичного етапу визначалась готовність студентів до реалізації набутих знань про педагогічне проектування та проєктивних умінь у реальному освітньому середовищі – у процесі педагогічної практики.

*Практико-орієнтований* (третій) етап реалізації моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ передбачав надання допомоги майбутнім учителям у перенесенні накопичених знань та вмінь педагогічного проектування з використанням НІТ в унікальні ситуації педагогічної практики, рефлексивному осмисленні набутого досвіду та його використанні. У процесі експериментального навчання у період педагогічної практики студентам пропонувалося використати набуті знання та проєктивні вміння для:

- проектування системи уроків різних типів та позакласних заходів (за спеціалізацією);
- проектування навчального процесу на конкретному уроці;
- проектування змісту та методів контролю навчальних досягнень учнів;
- упровадження в навчальний процес методу проєктів як інноваційної педагогічної технології;
- проведення дослідно-експериментальної роботи в галузі педагогічного проектування.

Реалізація окреслених завдань практико-орієнтованого етапу здійснювалась покроково за наступною логікою:

*1 крок* передбачав адаптацію студентів до умов реального інформаційно-освітнього середовища сучасної школи. У цей період студентів знайомили з методами вивчення педагогічного процесу, психологічними особливостями класних колективів, особливостями навчання природничо-математичних дисциплін, специфікою комп'ютерної підтримки навчального процесу, передовим досвідом використання методу проєктів у шкільній практиці. Майбутніх учителів

орієнтували на зіставлення набутих знань з педагогічною дійсністю, вчили прогнозувати мету, зміст та результати власної діяльності, проектувати власну діяльність та діяльність школярів на підставі педагогічної діагностики.

*2 крок* можна схарактеризувати як консультативний період. У цей період студентам надавалася допомога вчителями-практиками та викладачами ВНЗ щодо проектування окремих тем, уроків, позакласних заходів з використанням НІТ та перспектив використання методу проектів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін. У цей час відбувалися систематичні індивідуальні та групові консультації студентів, відвідання уроків з метою демонстрації їх кращих зразків, результатів проектної діяльності учнів та надання майбутнім учителям методичної допомоги з метою оволодіння досвідом здійснення проектної діяльності й організації інформаційно-освітнього простору «проектного» уроку(термін О.В.Тулупової) [234, с.33].

*3 крок* слід окреслити як процес активізації процесу формування проєктивних умінь майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін. З позицій педагогічної психології [27], у цей період забезпечується перенесення засвоєних знань і вмінь студентів із навчально-пізнавальної площини у професійно-педагогічну діяльність. Ця трансформація здійснювалася при активній самостійній підготовці студентів до проектування навчальних занять, позакласних заходів, організації індивідуальної роботи з учнями, управлінні їхньою проектною діяльністю. У цей період уважалося за доцільне проведення зі студентами *навчально-тренувального семінару-практикуму* із запрошенням учителів-практиків, які мають достатній досвід ефективного проектування педагогічних процесів та реалізації методу проектів у практиці викладання природничо-математичних дисциплін. З метою навчання студентів плідної діяльності «в команді» проведення семінару здійснювалось у формі розвивальної кооперації [189]. Основним положенням розвивальної кооперації є те, що висунення ідеї, цілепокладання, планування, виконання практичних завдань та рефлексивно-оцінні дії планувалися самим студентом як суб'єктом навчальної діяльності. Водночас у технології розвивальної кооперації важливим пунктом є вимога співвідносити свої дії з діями інших учасників «команди». Оволодіння технологією розвивальної

кооперації допомагало майбутньому вчителеві використовувати її в майбутній професійно-педагогічній діяльності.

За результатами відвіданих уроків студенти-практиканти обговорювали позитивні та негативні сторони організації навчального процесу за традиційною й інноваційною моделями, обґрунтовували психолого-педагогічні чинники, які підвищують ефективність сучасного уроку, окреслювали можливості використання нових інформаційних технологій у його проведенні. На наступному етапі семінару-практикуму студентів розподіляли на творчі групи, до складу яких входили «лідер», «генератор ідей», «дослідник», «опонент». Кожна з груп обґрунтовувала проекти уроків різних типів із використанням комп'ютерної підтримки та мультимедійних засобів навчання. Окрему групу складали «експерти» - студенти, до функцій яких входив аналіз запропонованих творчими групами проектів уроків. Студенти-практиканти самостійно актуалізували різні аспекти моделювання навчального процесу на уроці: окреслювали мету, завдання, зміст і прогнозували результати навчально-пізнавальної діяльності учнів конкретного класу. Третя частина заняття полягала в презентації з використанням НІТ запропонованих групами проектів уроків, аргументації доцільності їх проведення в конкретному класі. Група студентів – «експертів» та керівники практики (незалежні експерти) аналізували результати проектно-педагогічної діяльності творчих кооперацій, створювали ситуації актуалізації знань про об'єкт та методи проектування. До реалізації пропонованих проектів уроків ставилася вимога використання НІТ у навчальному процесі.

У такий спосіб: по-перше, студенти отримували практичний досвід проектування навчального процесу з урахуванням психолого-педагогічних особливостей конкретного учнівського колективу; по-друге, набували досвіду колективної діяльності під час педагогічного проектування; по-третє, відбувалося засвоєння студентами змісту проектно-педагогічної діяльності на етапі створення моделі навчання; по-четверте, забезпечувалося накопичення практичного досвіду використання НІТ при проектуванні навчального процесу.

Логічним продовженням семінару-практикуму поставала самостійна робота майбутніх учителів з проектування системи уроків із використанням НІТ, що

окреслювалось програмою педагогічної практики. Студентам ЕГ пропонувалося науково обґрунтувати інноваційні ідеї, які планувалося реалізувати в проектуванні вивчення теми (розділу) навчальної дисципліни, навчального заняття, методів його проведення, методів діагностування навчальних досягнень учнів з використанням НІТ, дані якого слугували вихідним пунктом проектування навчально-пізнавальної діяльності школярів. Окрім того студентам експериментальних груп було рекомендовано активно використовувати у процесі навчання природничо-математичних наук метод проектів. У цей період майбутні вчителі здійснювали також керівництво проектною діяльністю учнів у відповідності з розробленими методичними рекомендаціями «Підготовка вчителів природничо-математичних дисциплін до керівництва проектною діяльністю учнів з використанням інформаційних технологій» [183, с.40-42] та з використанням запропонованої тематики проектної діяльності учнів (Додаток А3).

*4 крок* передбачав упровадження педагогічних проектів, розроблених студентами, у практику викладання природничо-математичних дисциплін. На цьому етапі студенти апробували та реалізували розроблені проекти під час проведення уроків і позакласних заходів, накопичували продукти педагогічного проектування, осмислювали їх результативність. Експертна оцінка ефективності цієї діяльності здійснювалася керівниками педагогічної практики – досвідченими вчителями-практиками та викладачами ВНЗ.

*5 крок* визначався як рефлексивно-коригуюча діяльність майбутніх учителів. На цьому етапі організовувався самоаналіз студентами ЕГ результатів власної діяльності у взаємозв'язку з результатами навчально-пізнавальної діяльності учнів та зіставлення цих результатів з експертними оцінками. Для підвищення ефективності процесу формування рефлексивно-коригуючих умінь у ході проведення індивідуальних консультацій та співбесід студентів ЕГ цілеспрямовано навчали оцінюванню, самооцінюванню проектно-педагогічної діяльності та визначенню методів її удосконалення. З цією метою було розроблено й апробовано систему показників оцінки та самооцінки продуктів педагогічного проектування, які групувалися за блоками:

- 1) дидактичні критерії;

- 2) методичні критерії;
- 3) операційно-технологічні критерії;
- 4) естетичні критерії;
- 5) специфічні критерії.

У процесі дослідно-експериментальної роботи ці критерії, подані у деталізованому вигляді в додатку В7, використовувалися для експертної оцінки якості продуктів педагогічного проектування студентів.

У такий спосіб у процесі педагогічної практики студенти ЕГ оволодівали такими видами діяльності, які в цілому складають структуру професійно-педагогічної діяльності, зокрема:

- діагностичної, що передбачає вивчення психолого-педагогічних особливостей учнів та класних колективів засобами НІТ;
- прогностичної, яка полягає у формуванні вмінь планувати власну діяльність та навчально-пізнавальну діяльність учнів у навчальному процесі з попереднім визначенням можливих результатів;
- конструктивно-проектувальної, спрямованої на створення проектів вивчення навчальної теми, системи уроків, проектування навчального процесу на уроках та позакласних навчально-виховних заходах;
- рефлексивно-коригуючої, орієнтованої на аналіз, самооцінку та удосконалення власної педагогічної діяльності в цілому та її компонентів, зокрема;
- оцінно-контролюючої, орієнтованої на виявлення рівня навчальних досягнень учнів та визначення шляхів їх підвищення;
- науково-дослідної, метою якої був педагогічний аналіз результатів педагогічної практики, досвіду проектування педагогічних процесів та систем, накопичених сучасною школою, власного досвіду проектно-педагогічної діяльності з використанням НІТ, накопичення та систематизація емпіричного матеріалу для курсових і дипломних досліджень, проектування їх мети, змісту, об'єкту предмету, гіпотези та завдань.

*Завершальним кроком* практико-орієнтованого етапу було проведення науково-практичної конференції, на якій здійснювалася презентація кращих студентських проектів, розроблених у процесі педагогічної практики. За результатами конкурсу обиралися кращі проекти. У процесі дослідно-



експериментальної роботи практикувалося також проведення конкурсів учнівських проєктів, виконаних під керівництвом студентів ЕГ. Презентація проєктів здійснювалася з використанням НІТ, до їх оцінки залучалися експерти (вчителі, викладачі ВНЗ), студенти стимулювалися до колективного обговорення результатів проєктної діяльності, висловлення думок щодо подальшого розвитку проєктів. Приклад одного з учнівських короткотермінових проєктів з теми «Хай буде світло» (Розробка алгоритму пошуку пошкоджень в електричному колі. Фізика VIII клас), виконаного Іваном С. (Іванівська школа-інтернат) під керівництвом студентки IV курсу спеціальності «Фізика та математика» Людмили П. (експериментальна група) подано в додатку Е8.

Результатом третього, практико-орієнтованого етапу реалізації моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проєктування засобами ІТ визначалося: досягнення майбутніми педагогами певного рівня готовності до педагогічного проєктування засобами ІТ на підставі засвоєння у процесі педагогічної практики комплексу вмінь прогнозування, моделювання та конструювання педагогічних об'єктів, якими є педагогічний процес, зміст природничо-математичної освіти, технології та результати навчання і виховання. Значущим результатом цього етапу було формування у студентів експериментальних груп системи професійних цінностей, мотивації до проєктно-педагогічної діяльності та особистісно-професійних рис, необхідних для її здійснення.

*Аналітико-інтегративний* (четвертий) етап упровадження моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проєктування засобами ІТ передбачав критично-конструктивний аналіз, поглиблення та інтеграцію знань з теорії педагогічного проєктування й умінь проєктно-педагогічної діяльності, набутих у процесі навчання та педагогічної практики (IX семестр). Осердям аналітико-інтегративного етапу визначалося вивчення студентами спеціального курсу «Педагогічне проєктування з використанням інформаційних технологій» [179]. Концепція викладання спецкурсу ґрунтувалася на тому, що сучасні педагогічні проблеми дуже часто вирішуються шляхом створення і упровадження в педагогічний процес інновацій, а це вимагає

детального педагогічного проектування, яке полягає в попередньому плануванні змін, передбаченні наслідків їх впливу на результативність педагогічного процесу. Окреслені обставини обумовлюють провідне значення проектно-педагогічної діяльності і вимагають організації спеціальної підготовки майбутніх учителів до педагогічного проектування.

Мета і завдання спеціального курсу полягали у:

- засвоєнні, узагальненні та поглибленні знань студентів щодо теоретико-методологічних, практичних, методичних аспектів професійно-педагогічної діяльності, однією з ланок якої є проектна діяльність;
- осмисленні сутності педагогічного проектування як соціально-педагогічного феномену, провідної категорії філософії освіти;
- формуванні позитивної мотивації і потреб у творчому осмисленні і перетворенні педагогічної дійсності засобами педагогічного проектування;
- формуванні вмінь проектування педагогічних процесів і систем з використанням новітніх інформаційних технологій.

У процесі вивчення спеціального курсу студенти повинні:

- а) оволодіти системою знань про
  - функції, принципи, мету, зміст, методи проектно-педагогічної діяльності;
  - форми, методи і специфіку проектно-педагогічної діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін;
  - сутність і особливості використання проектного методу як інноваційної педагогічної технології в навчальному процесі загальноосвітньої та вищої шкіл;
  - технологію організації проектної діяльності учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін;
  - можливості використання новітніх інформаційних технологій (мережі Інтернет, пошукових систем, засобів MSOffice, технології SMART Board та ін.) у педагогічному проектуванні;
  - психолого-педагогічні особливості й умови ефективної організації проектно-педагогічної діяльності вчителя та проектної діяльності учнів;
- б) оволодіти системою проектно-педагогічних умінь, що містить діяльність з

діагностування, прогнозування, моделювання і конструювання педагогічних систем і процесів, упровадження продуктів педагогічного проектування у практику викладання природничо-математичних дисциплін та педагогічної рефлексії;

в) уміти використовувати сучасні інформаційні технології для забезпечення власної проектно-педагогічної діяльності й управління проектною діяльністю учнів.

У процесі вивчення спеціального курсу «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій» студенти мали поглибити та синтезувати знання, набуті при вивченні філософії, соціології, психології, педагогіки, спеціальних фахових дисциплін, методик їх викладання, навчальних дисциплін «Використання ІКТ у навчальному процесі» та «Мультимедійні засоби навчання».

Спеціальний курс розрахований на 54 години. Кількість модулів - 2.

Перший модуль «Теоретичні засади педагогічного проектування в галузі викладання природничо-математичних дисциплін» мав за мету теоретико-методологічне обґрунтування проектної діяльності.

Другий модуль «Інформаційні технології в організації проектної діяльності» - практико-орієнтований. Його метою було навчання студентів використанню сучасних інформаційних технологій у власній проектно-педагогічній діяльності та організації проектної діяльності учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін.

Спеціальний курс «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій» вивчався за тематичним планом, який подано в додатку Д1. Він передбачав узагальнюючі лекції (тематику та зміст яких подано в додатку Д2), семінарські, лабораторно-практичні заняття та самостійну роботу студентів, спрямовану на удосконалення вмінь проектно-педагогічної діяльності (виконання творчих завдань, підготовка педагогічних проектів, виконання завдань науково-дослідного характеру) [179; 180].

Під час проведення лекційних, семінарсько-практичних занять усний виклад знань органічно посилювався засобами наочності за допомогою:

- мультимедійного проектора;
- інтерактивної дошки SMART Board;
- інтерактивних програмних засобів.

У процесі дослідно-експериментальної роботи під час проведення семінарських та лабораторно-практичних занять здійснювалось обговорення мети, змісту та технологій педагогічного проектування з позицій психології, педагогіки, філософії, інформатики, дисциплін фахового спрямування і методик їх викладання та з урахуванням знань і вмінь, отриманих студентами під час вивчення курсів «Використання ІКТ у навчальному процесі» і «Мультимедійні засоби навчання». Відповідно до мети й змісту занять добиралися форми і методи проведення занять, які є оптимальними для вивчення теми, а також інформаційно-комп'ютерні технології, що згідно з принципами наочності та бінарності посилювало результативність навчально-пізнавальної діяльності студентів і могло ними творчо використовуватись у майбутній професійно-педагогічній діяльності. Наприкінці кожного практичного заняття обов'язковим елементом визначався рефлексивно-коригуючий етап, який мав індивідуальну чи групову форму, і спрямовувався на формування у студентів рефлексивно-коригуючих умінь, визначених «Індивідуальною картою готовності до проектно-педагогічної діяльності» [180, с.42-43; 183, с.27-36]. На кожному занятті студентам пропонувалась основна і додаткова література (зокрема й Internet-ресурси) для самостійного вивчення та індивідуальні творчі завдання, які враховували рівень підготовки студента до педагогічного проектування з використанням НІТ, та спрямовувалися на підвищення цього рівня. Обов'язковою умовою проведення семінарських і лабораторно-практичних занять є використання нових інформаційних технологій для візуалізації навчального матеріалу та презентації продуктів діяльності студентів, що знаходить відображення в схемах, таблицях, логічно-структурних схемах, малюнках тощо. Семінарські заняття мали інтегративний характер і спрямовувалися на синтез знань, отриманих студентами на попередніх етапах реалізації моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ, конструктивний аналіз набутого досвіду педагогічного проектування та

формування системи проєктивних умінь. Методичні розробки навчальних занять спеціального курсу і рекомендації щодо їх проведення подано в додатку ДЗ та в публікаціях автора [180, 183 та ін.].

Завершення вивчення спеціального курсу «Педагогічне проєктування з використанням інформаційних технологій» відбувалось у формі конкурсу педагогічних проєктів, який полягав у розробці і захисті проєкту:

- педагогічної концепції вивчення природничо-математичних дисциплін у класах різного профілю;
- проєкту вивчення розділу чи окремої теми навчальної дисципліни з використанням НІТ;
- проєкту нестандартного уроку з використанням НІТ;
- проєкту позакласного заходу (за спеціальністю студента);
- інших проєктів, запропонованих студентами (розробка проєкту навчальної програми, моделі управління проєктною діяльністю учнів; контролюючих комп'ютерних програм та ін.)

Результатом аналітико-інтегративного етапу було набуття студентами інтегрованих знань про педагогічне проєктування та його особливості під час викладання природничо-математичних дисциплін, оволодіння вміннями проєктування педагогічної діяльності з використанням НІТ і формування спрямованості на розробку власних електронних навчальних продуктів (програм вивчення дисциплін чи окремої теми, проєктування уроку та його окремих елементів, опорних конспектів тощо).

*Акмеолого-орієнтований етап* (X семестр) був спрямований на завершення формування системи знань та вмінь у галузі педагогічного проєктування і формування потреби в їх удосконаленні засобами розвитку власних ресурсів у процесі самоосвіти та самовдосконалення в період професійної діяльності. У зв'язку з цим програма дослідно-експериментальної роботи на цьому етапі передбачала допомогу студентам випускних курсів у:

- визначенні мети, змісту і характеру моделювання індивідуальної траєкторії сходження до «АКМЕ» - вершини професійної майстерності, складовою якої є проєктно-педагогічна діяльність;
- розвитку педагогічної рефлексії – вмінь об'єктивно оцінювати набуті знання

в галузі проєктивної педагогіки та проєктивні вміння;

– залученні студентів випускних курсів (рівня «спеціаліст» та «магістр») до розробки і реалізації авторських проєктів викладання природничо-математичних дисциплін (у період асистентської практики для магістрантів та педагогічної виробничої практики для студентів рівня «спеціаліст»), а також під час підготовки випускних дипломних робіт.

Акмеолого-орієнтований етап складався з декількох фаз:

1. Осмислення та систематизації накопиченого досвіду педагогічного проєктування.
2. Презентації результатів педагогічного проєктування, які були отримані під час викладання природничо-математичних дисциплін;
3. Визначення індивідуальної траєкторії розвитку готовності студента до проєктно-педагогічної діяльності.

Осмисленню та систематизації накопиченого досвіду проєктно-педагогічної діяльності сприяли підготовка та проведення *підсумкової науково-практичної конференції* за результатами педагогічної практики і вивчення спеціального курсу «Педагогічне проєктування з використанням інформаційних технологій». На конференцію запрошувалися студенти - майбутні вчителі природничо-математичних дисциплін, учителі-практики, викладачі ВНЗ. Метою проведення конференції «Теорія та практика комплексного проєктування процесу вивчення природничо-математичних дисциплін з використанням НІТ» передбачалося творче осмислення майбутніми вчителями ідей проєктивної педагогіки, аналіз концепцій комплексного проєктування процесу вивчення природничо-математичних дисциплін із використанням нових інформаційних технологій. У процесі обговорення відбувалося взаємне навчання студентів та взаємозбагачення набутим досвідом проєктно-педагогічної діяльності. Проблемне коло конференції полягало у висвітленні таких запитань:

1. Чому проєктування та проєктна діяльність є необхідною умовою життєдіяльності людини?
2. У чому полягають завдання, об'єкт та предмет проєктивної педагогіки? Які ідеї філософії освіти покладені в основу її становлення?
3. Психолого-педагогічна сутність понять «педагогічний проєкт», «педагогічне

проектування», «управління проектною діяльністю учнів».

4. Педагогічне проектування як складова частина професійної майстерності (за результатами аналізу передового педагогічного досвіду).

5. Як ви розумієте ідею комплексного проектування навчального процесу? У чому полягають особливості проектування процесу вивчення природничо-математичних дисциплін?

6. Аналіз передового досвіду проектування навчального процесу з математики та фізики в сучасній школі.

7. Засоби розвитку проєктивної культури та проєктивної компетентності вчителя природничо-математичних дисциплін.

8. Інноваційні педагогічні та інформаційні технології в практиці вітчизняної і зарубіжної шкіл.

9. Використання НІТ у процесі педагогічного проектування (за результатами педагогічної практики).

З найбільш підготовлених студентів ( $\alpha_{III}$ ,  $\alpha_{IV}$ ) комплектувалася група опонентів, які висловлювали свою думку, аналізуючи і доповнюючи інформацію. На пленарних засіданнях конференції, які були етапом підготовки до захисту дипломних робіт, студенти презентували результати реалізації програми дослідно-експериментальної роботи, виконаної у процесі педагогічної практики, обґрунтовували інноваційну ідею, яка мала за мету можливість творчого вирішення проблеми природничо-математичної освіти в сучасній загальноосвітній школі. Передбачалось, що на цьому етапі випускники ВНЗ здійснювали апробацію авторського педагогічного проекту, готувались до його презентації та доведення до рівня практичного використання в майбутній практичній діяльності. Для об'єктивного аналізу й самоаналізу продуктів проектно-педагогічної діяльності студентів використовувалася розроблена пам'ятка «Показники якості продуктів педагогічного проектування з використанням НІТ» (Додаток В7). Обов'язковим елементом презентації результатів проектної діяльності було використання НІТ.

Завершальною фазою підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до проектно-педагогічної діяльності була розробка індивідуальної програми професійного розвитку кожного студента ЕГ. Спільна робота студента і викладачів над програмою здійснювалася у процесі

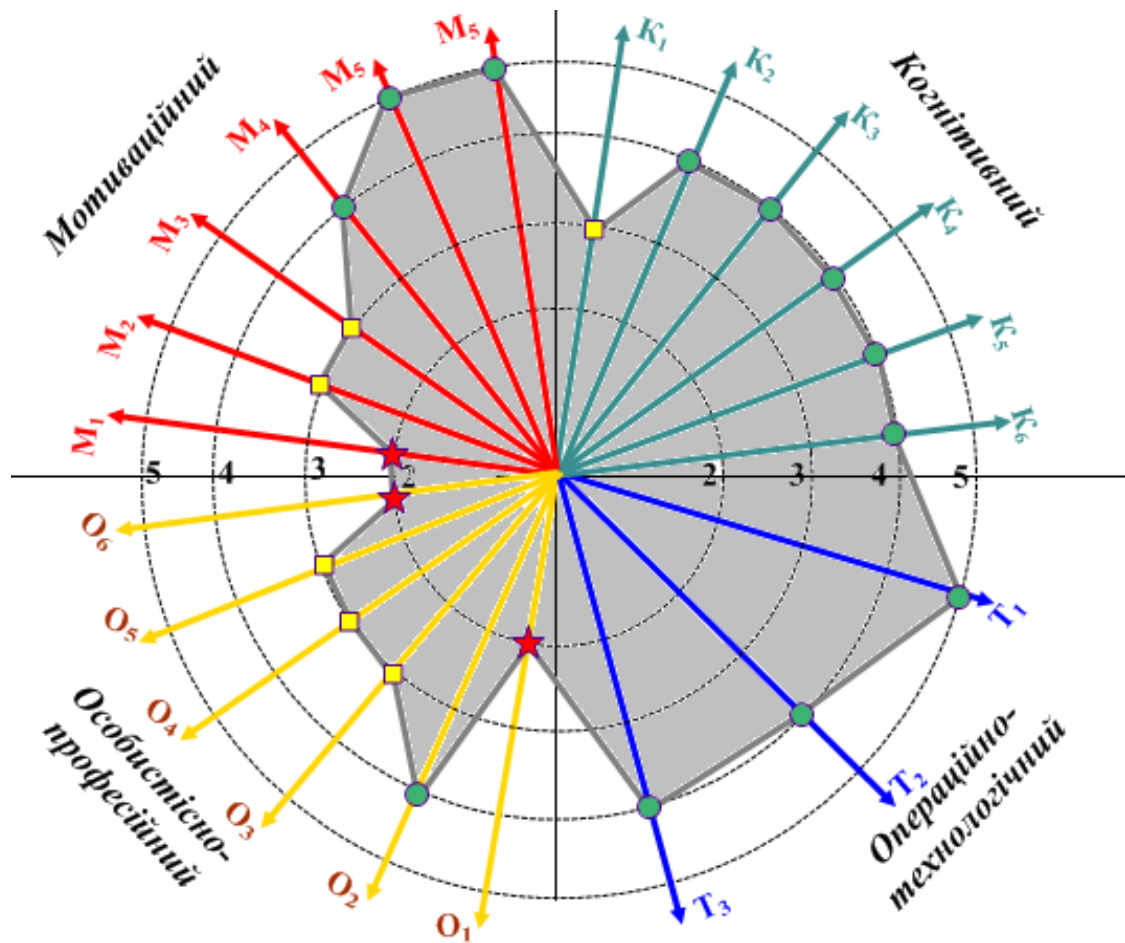
індивідуальних консультацій і допомагала майбутньому вчителю в професійному самопізнанні, самоорганізації педагогічної діяльності, проектуванні шляхів досягнення вершини (АКМЕ) педагогічної майстерності. Індивідуальна програма складалася на підставі даних експрес-програми діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ (додаток В5) та принципів побудови універсальної моделі спеціаліста [208], розробленої з урахуванням вибраної студентом спеціальності і спеціалізації. У першу чергу «Програма» орієнтувала майбутнього вчителя на самопізнання, визначення перспектив розвитку особистісних і професійних якостей, шляхи вдосконалення проектно-педагогічної діяльності під час викладання природничо-математичних дисциплін в умовах сучасної школи. Так, у таблиці 2.8 подано дані, що були підґрунтям розробки індивідуальної програми підвищення рівня готовності до педагогічного проектування засобами ІТ студентки V курсу групи «Математика і основи інформатики» Інституту фізики та математики ПНПУ імені К.Д.Ушинського Галини Г.

Таблиця 2.8

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Індивідуальна карта готовності до педагогічного проектування засобами ІТ студентки V курсу спеціальності "Математика і основи інформатики" Галини Г.							
2	Мотиваційний компонет		Когнітивний компонент		Операційно- технологічний компонент		Особистісно- професійний компонент	
3	М		К		Т		О	
4	M1 = 2		K1 = 3		T1 = 5		O1 = 2	
5	M2 = 3		K2 = 4		T2 = 4		O2 = 4	
6	M3 = 3		K3 = 4		T3 = 4		O3 = 3	
7	M4 = 4		K4 = 4				O4 = 3	
8	M5 = 5		K5 = 4				O5 = 3	
9	M6 = 5		K6 = 4				O6 = 2	
10	Загальний рівень готовності							
11	$\Phi_{заг} = 2,2$							



Згідно з одержаними даними в індивідуальній програмі розвитку готовності до педагогічного проектування засобами ІТ виокремлювалося два рівні (актуальний і перспективний) і відповідно їм формулювалося завдання і заходи, що знайшло відображення у фрагменті програми (таблиця 2.8) та візуалізувалось у вигляді векторної діаграми (рис. 2.9).



Умовні позначення:

- ★ - критичні точки (червоний колір);
- - проблемні точки (жовтий колір);
- - точки достатнього розвитку (зелений колір).

Рис. 2.9. Векторна діаграма готовності студентки Галини Г. до педагогічного проектування засобами ІТ

Індивідуальні програми не мали уніфікованої форми, наголос робився на змістовому компоненті самоосвітньої діяльності, у процесі якої відбувалися

корекція чи розвиток і поглиблення знань та вмінь педагогічного проектування засобами НІТ (таблиця 2.9)

Таблиця 2.9

Фрагмент індивідуальної програми розвитку готовності до педагогічного проектування засобами ІТ (на прикладі студентки 5-го курсу Галини Г.)

Завдання	Педагогічні заходи
Актуального розвитку (першочергові завдання):	
$M_1 = 2 \Rightarrow$	Розвивати інтерес до наукового пошуку, науково-дослідної діяльності (вивчати науково-педагогічну літературу та досвід творчо працюючих учителів і викладачів ВНЗ). Формувати уміння об'єктивно оцінювати педагогічну
$O_1 = 2 \Rightarrow$	ситуацію, відшукувати різні варіанти вирішення актуальних педагогічних проблем та пропонувати їх альтернативні рішення. Формувати рефлексивно-коригуючі уміння: уміння
$O_6 = 2 \Rightarrow$	критично оцінювати результати педагогічного проектування та визначати шляхи їх поліпшення.
Перспективного розвитку:	
$M_2 = 3 \Rightarrow$	Розвивати самостійність у наукових пошуках (уміння самостійного пошуку інформації з використанням ІТ).
$M_3 = 3 \Rightarrow$	Розвивати активність в оволодінні знаннями і вміннями в галузі педагогічного проектування (вчитися самостійно визначати об'єкт пед. проектування, окреслювати його етапи, робити науково обґрунтовані висновки, презентувати результати проектування засобами ІТ).
$K_1 = 3 \Rightarrow$	Підвищувати рівень знань з природничо-математичних дисциплін у процесі самоосвіти.
$O_3 = 3 \Rightarrow$	Формувати уміння організації групової проектної діяльності учнів (використовувати на практиці план дій вчителя при педагогічному супроводі учнів у їх проектній діяльності).
$O_4 = 3 \Rightarrow$	Формувати уміння креативного підходу до педагогічного проектування (вчитися визначати гіпотезу педагогічного дослідження, визначати методи її перевірки).
$O_5 = 3 \Rightarrow$	Проявляти толерантне відношення до потреб та інтересів суб'єктів проектної діяльності.

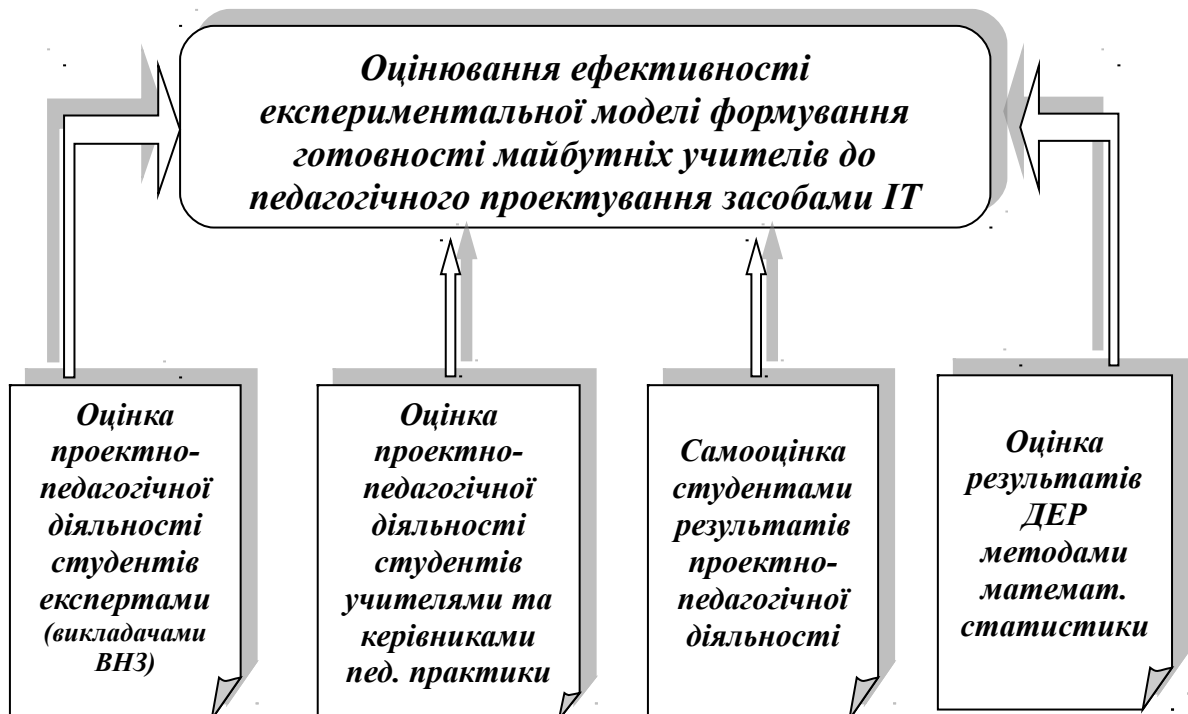
Заключною фазою акмеолого-орієнтованого етапу визначалося підсумкове діагностування рівня готовності майбутніх учителів природничо-математичних до

педагогічного проектування засобами ІТ, результати якого свідчать про результативність як цього етапу, так і дослідно-експериментальної роботи загалом.

#### 2.4. Результати дослідно-експериментальної роботи та їх інтерпретація

У процесі дослідно-експериментальної роботи відповідно її завдань та логіки здійснювалася системна діагностика готовності студентів до педагогічного проектування засобами ІТ, що мало на меті ознайомлення студентів та викладачів-експериментаторів з динамікою процесу, а також було організовано контрольні заміри сформованості компонентів означеної готовності на кожному етапі експериментального навчання та ефективності в цілому пропонованої моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ. Для забезпечення всебічного аналізу педагогічних явищ, що мали місце у процесі дослідно-експериментальної роботи, та одержаних експериментальних даних, їх об'єктивної оцінки використовувалася процедура оцінювання, яка мала вигляд, візуалізований схемою 2.2.

Схема 2.2



Статистичне опрацювання експериментальних даних здійснювалось за допомогою комп'ютерної програми «Педагогічна статистика» [274], електронних таблиць Microsoft Excel та з використанням «Рекомендацій щодо застосування

електронних таблиць MSExcel для проведення опитувань та психолого-педагогічних досліджень» [180, с.54-59].

У ході опрацювання, аналізу та інтерпретації емпіричних даних ми дотримувалися таких правил:

1. На кожному етапі реалізації запропонованої моделі здійснювалися контрольні заміри та порівняльний аналіз рівнів готовності до педагогічного проектування студентів експериментальних і контрольних груп.

2. Упродовж усього періоду дослідно-експериментальної роботи організовувалася робота студентів ЕГ з «Картами діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ», аналіз яких забезпечував внесення відповідних коректив до програми експериментального навчання та слугував підґрунтям для визначення індивідуальної траєкторії руху студентів у напрямі підвищення рівня готовності до проектно-педагогічної діяльності.

3. Аналіз контрольних завдань, виконаних студентами експериментальних та контрольних груп, здійснювався автором дисертаційного дослідження та експертами, що відповідно коефіцієнту конкордації ( $W \geq 0,8$ ), визначеного за методикою [195, с.265], забезпечувало об'єктивність оцінки експериментальних даних.

4. На прикінцевому етапі дослідно-експериментальної роботи здійснювалися підсумкові контролюючі заходи, забезпечувався порівняльний аналіз академічних досягнень студентів експериментальних і контрольних груп у галузі педагогічного проектування з використанням ІТ, було організовано узагальнення кількісних та якісних результатів експериментального навчання та здійснено їх педагогічну інтерпретацію.

По завершенні першого (теоретико-методологічного) етапу експериментального навчання проводилася контрольна робота, зміст якої подано в додатку В8. Результати виконання завдань студентами контрольних та експериментальних груп узагальнено таблицею 2.10 та ілюстровано у вигляді гістограми (Рис. 2.10).

Якщо на констатувальному етапі експерименту суттєвих відмінностей у рівнях готовності студентів ЕГ і КГ не було виявлено (п. 2.1, табл. 2.1), то кількісні показники виконання контрольних завдань після завершення першого етапу ДЕР

Результати виконання контрольної роботи після завершення першого етапу експериментального навчання

Група	Середня оцінка за виконання завдань										Загальна середня оцінка за контрольну роботу
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
КГ M=139	3,12	3,89	3,91	3,43	3,16	4,01	4,19	3,65	3,96	3,92	$\bar{y} = 3,72$
ЕГ N=136	3,46	3,98	4,43	4,31	4,03	4,17	4,36	3,78	4,12	4,21	$\bar{x} = 4,08$

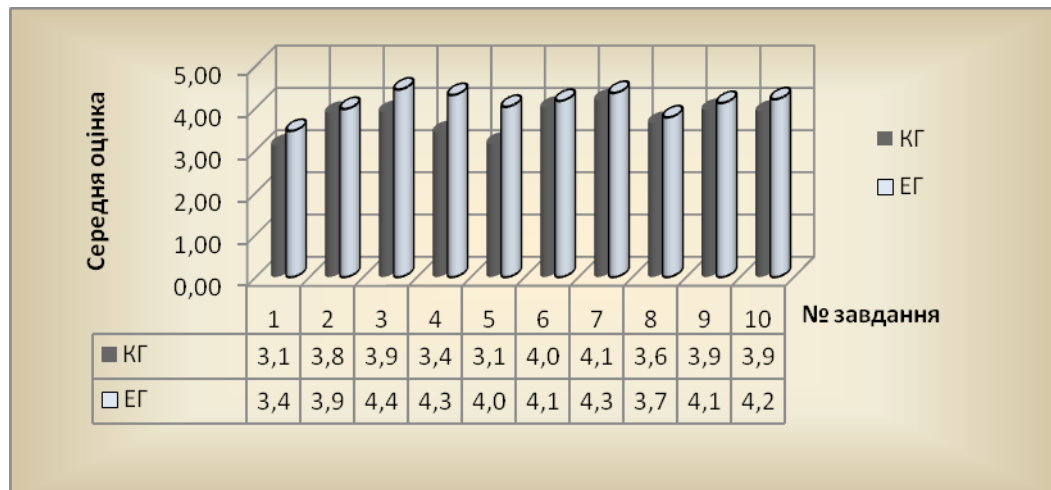


Рис 2.10. Гістограма результатів виконання контрольних завдань на першому етапі експериментального навчання

свідчать про більш високий рівень знань студентів ЕГ щодо теоретико-методологічних засад педагогічного проектування. Окрім того звертають на себе увагу досить високі оцінки за відповіді студентів ЕГ на запитання про значення педагогічного проектування та можливості використання НІТ у проектуванні педагогічної діяльності та педагогічних процесів у сучасній школі (завдання № № 3,4,7,9,10).

Ми пояснюємо цей факт такими обставинами. Так, на етапі констатувального експерименту було виявлено, що вивчення навчальної дисципліни «Інформатика», на засвоєння якої студентам природничо-математичних спеціальностей відводиться 216-351 годин (згідно з навчальним планом ПНПУ ім.К.Д.Ушинського, напрями підготовки «математика», «фізика» 2008-2009 н.р.), забезпечує достатній рівень володіння студентами пошуковими системами Інтернет, користувальницькими комп'ютерними програмами (Word, Excel, PowerPoint та ін.). Однак, як було

визначено у процесі констатувального експерименту, 56,2% студентів КГ та 57,3% студентів ЕГ не змогли розкрити дидактичні можливості нових інформаційних технологій та особливості їх використання у власній педагогічно-проектній діяльності та в організації проектної діяльності учнів. Констатуючи цей факт, ми внесли пропозиції щодо педагогізації курсу «Інформатика» (додаток Б1) та запропонували додаткові завдання для виконання студентами ЕГ на заняттях з інформатики та в процесі самостійної роботи. Система запропонованих у руслі дисертаційного дослідження заходів відносно поліпшення підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ, використаних у ході вивчення студентами ЕГ навчальних дисциплін «Педагогіка» та «Інформатика», сприяла кращому засвоєнню ними теоретико-методологічних засад педагогічного проектування порівняно зі студентами КГ (рис.2.10). Для перевірки статистичної достовірності цього висновку було використано критерій Крамера-Уелча [160, с.45]:

$$T_{ем} = \frac{\sqrt{M} |\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{M \sigma_x^2 + N \sigma_y^2}}, \text{ де} \quad (2.1)$$

$N$  – кількість студентів ЕГ;

$M$  – кількість студентів КГ;

$\bar{x}$  - середнє арифметичне значення оцінок за виконання контрольних завдань

студентами експериментальних груп:  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ ; (2.2)

$\bar{y}$  - середнє арифметичне значення оцінок за виконання контрольних завдань

студентами контрольних груп:  $\bar{y} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M y_i$ ; (2.3)

$D_x$  – емпірична дисперсія статистичних показників у експериментальних

групах:  $D_x = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$ ; (2.4)

$D_y$  – теж саме в контрольних групах:  $D_y = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M (y_i - \bar{y})^2$ . (2.5)

Згідно з таблицею 2.10  $\bar{x}=4,08$ ,  $\bar{y}=3,72$ . Використовуючи інструмент «Формули» та «Статичні функції» в комп'ютерній програмі Microsoft Excel для Windows, розраховуємо  $T_{emr}$ .  $T_{emr} = 2,39$ . Порівнюємо одержане значення  $T_{emr}$  з критичним  $T_{0,05} = 1,96$  [160, с.47].

Оскільки розраховане  $T_{emr} > T_{0,05}$ , доходимо висновку, що статистична достовірність різниці середніх арифметичних оцінок за виконання контрольних завдань студентами ЕГ та КГ на завершенні першого етапу експериментального навчання складає 95%.

Як було доведено численними дослідженнями, якість проєктивної діяльності в конкретній галузі залежить від професійної компетентності фахівця [221; 258 та ін.]. Тобто високий рівень володіння знаннями з природничо-математичних наук та з науково-предметної підготовки – це необхідна й обов'язкова умова плідної проєктно-педагогічної діяльності в галузі викладання природничо-математичних наук, які постійно збагачуються і поповнюються новими фактами. Тому особливістю першого етапу експериментального навчання згідно з програмою ДЕР визначалось викладання фахово-спрямованих дисциплін з оптимальним використанням НІТ з метою їх кращого засвоєння та залучення студентів ЕГ до навчального проєктування під час вивчення цих дисциплін. У зв'язку з цим було проведено вивчення впливу цих чинників на формування когнітивного компонента готовності майбутніх учителів до педагогічного проєктування, що визначається рівнем засвоєння змісту навчальних предметів за фахом. Дослідження здійснювалось впродовж 2005-2009 навчальних років під час вивчення студентами ЕГ та КГ «Алгебри і теорії чисел», викладання якої автором дисертаційної роботи забезпечувалось у відповідності з моделлю формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проєктування засобами ІТ. Для забезпечення об'єктивності висновків було зроблено п'ять контрольних зрізів: перший – на початку вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел»; другий – у процесі модульної контрольної роботи; третій – при проведенні семестрового заліку; четвертий – у ході проведення семестрового іспиту; п'ятий – у процесі контролю залишкових знань під час проведення комплексної контрольної

роботи (ККР) на другому етапі експериментального навчання (зразок ККР подано в додатку В9).

Під час оцінювання досягнутих студентами результатів урахувалася також якість виконання студентами курсових робіт з дисципліни «Алгебра і теорія чисел» та використання нових інформаційних технологій під час їхньої підготовки і захисту. Дані порівняльного аналізу динаміки формування готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами ІТ за когнітивним компонентом на прикладі вивчення навчальної дисципліни «Алгебра і теорія чисел» подано в таблиці 2.11 і на діаграмі (рис. 2.11).

Таблиця 2.11

Динаміка формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ за когнітивним компонентом під час вивчення курсу "Алгебра і теорія чисел"

№ зрізу	Тип групи	К-ть студ. N	Оцінки за виконання завдань								Середній бал Z	Кількість виконаних курсових робіт з використ НІТ
			2		3		4		5			
			Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%		%
1. Контрольна робота на початку вивчення курсу (початковий зріз)	Е	83	8	10	35	42	28	34	12	14	3,52	
	К	79	7	9	34	43	25	32	13	16	3,55	
2. Модульна контрольна робота	Е	83	7	9	32	38	32	38	12	15	3,59	
	К	79	6	8	32	41	30	38	10	13	3,56	
3. Залік	Е	82	6	7	28	34	35	43	13	16	3,68	
	К	79	6	8	32	40	31	39	10	13	3,57	
4. Іспит	Е	81	5	6	13	16	45	55	19	23	3,95	
	К	78	9	12	24	31	32	41	12	16	3,61	
5. Комплексна контрольна робота	Е	80	2	3	10	12	49	61	19	24	4,06	
	К	78	3	4	30	38	34	43	12	15	3,69	
Курсова робота	Е	83	0	0	17	21	43	52	22	27	4,06	54
	К	79	0	0	30	38	35	44	14	18	3,80	29



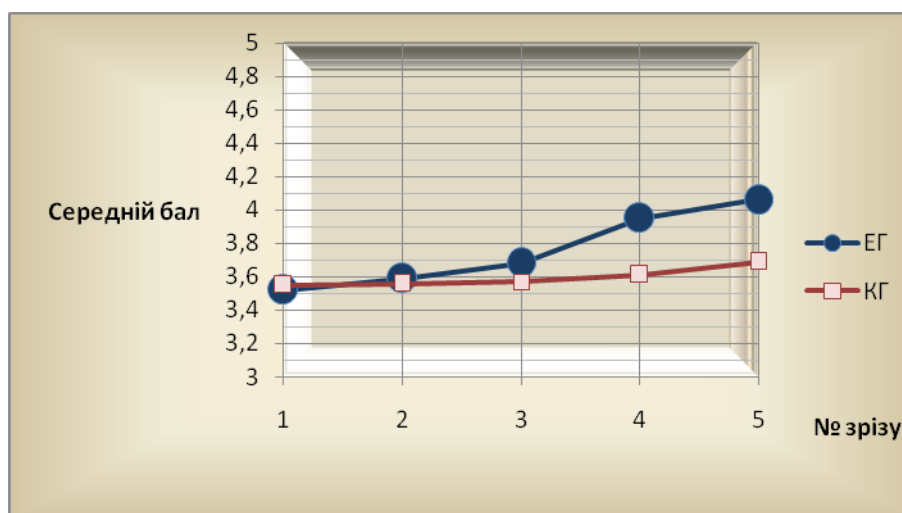


Рис. 2.11. Динаміка формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ за когнітивним компонентом під час вивчення курсу "Алгебра і теорія чисел"

Порівняння статистичних даних першого (початкового) контрольного зрізу з використанням критерію Крамера-Уелча [160, с. 46] засвідчує, що визначене за формулою (2.1)  $T_{emf} = 0,26$ . Тобто  $T_{emf} < T_{0,05}$  ( $T_{0,05} = 1,96$ ). Тобто гіпотеза про несуттєву різницю в знаннях студентів КГ і ЕГ за результатами початкового зрізу приймається з рівнем значущості 0,95.

Порівнявши характеристики контрольної й експериментальної груп за результатами комплексної контрольної роботи (підсумковий зріз), отримали значення  $T_{emf} = 2,98$  ( $T_{emf} > T_{0,05}$ ). Тобто, ймовірність різниці між середньою оцінкою за виконання ККР є статистично значущою на рівні 95%. Зростання кількості студентів, які використовували в ході проведення курсових досліджень НІТ, свідчить про позитивний вплив використання НІТ у навчальному процесі ВНЗ на мотиваційно-ціннісні орієнтації студентів.

Отже, ефект позитивних змін у засвоєнні теоретичних знань, які є одним із факторів впливу на рівень сформованості когнітивного компоненту готовності студентів до педагогічного проектування з використанням НІТ, обумовлений саме використанням пропонованої в дослідженні моделі експериментального навчання. Ми пояснюємо це декількома причинами:

1. Використання НІТ під час вивчення «Алгебри і теорії чисел» дозволяє збільшити кількість каналів інформації, за допомогою яких студенти ЕГ мали змогу

поліпшити сприйняття, розуміння та запам'ятовування навчального матеріалу, в тому числі за рахунок візуалізації та аудіалізації навчальної інформації з використанням технології SMART Board.

2. Використання навчального проектування стимулює мотиваційно-ціннісні орієнтири студентів, що сприяє активізації їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

3. Упровадження у навчальний процес ВНЗ навчального педагогічного проектування посилює рівень самостійності студентів, перетворює їх у суб'єктів навчального процесу, активізує процес взаємонавчання та рефлексії набутого досвіду.

4. Складання структурно-логічної схеми навчального курсу, що поєднує програмний матеріал із виконаними студентами проектами, на прикінцевому етапі вивчення навчальної дисципліни сприяє кращому засвоєнню та створенню цілісної картини вивченого.

У процесі практико-орієнтованого етапу, який був спрямований на засвоєння майбутніми вчителями системи вмінь прогнозування, моделювання й організації навчального процесу в сучасній школі відповідно до попередньо складених проектів, здійснювалося діагностування рівня сформованості проєктивних умінь. Для визначення рівня розвитку рефлексивно-коригуючих умінь та вмінь забезпечувати сприятливий мікроклімат для спільної проєктної діяльності студентам ЕГ у період педагогічної практики пропонувались індивідуальні завдання, які детермінувалися належністю студентів до конкретної типологічної групи з певним рівнем готовності до педагогічного проектування з використанням НІТ ( $\alpha_I$ ,  $\alpha_{II}$ ,  $\alpha_{III}$ ,  $\alpha_{IV}$ ). Перевірка ефективності впливу розробленої в дослідженні системи експериментального навчання здійснювалося таким чином: студентам ЕГ та КГ пропонувалося підготувати проєкт організації навчального процесу і реалізувати проєкт на уроці за фахом. Під час його підготовки та проведення студентам пропонувалося педагогічно доцільно використати відомі їм НІТ. З майбутніми педагогами обговорювались їхні проєктивні дії, здійснювалася фіксація й оцінювання операцій, які ними виконувалися, за методикою поопераційного аналізу [235, с.182-184]. Аналізу й оцінюванню підпорядковувалися операції, які

використовувались студентом під час проектування уроку:

1. Формулювання мети і завдань уроку.
2. Добір змісту уроку (з визначенням ІСЕТ).
3. Урахування індивідуально-психологічних особливостей учнів.
4. Конструювання архітектури уроку.
5. Доцільність добору дидактичних методів із урахуванням ІСЕТ.
6. Прогноз навчальних досягнень учнів.
7. Планування навчально-пізнавальної діяльності учнів.
8. Планування використання НІТ.
9. Якість реалізації проекту уроку.
10. Якість самооцінки уроку (глибина, об'єктивність, визначення шляхів

удосконалення проектування навчального процесу).

Оцінювання кожного елемента здійснювалось за такою шкалою:

«1» - операція виконувалася неусвідомлено, за вимогою викладача;

«2» - операція виконувалася за допомогою викладача, але студент

аргументував доцільність її виконання;

«3» - студент виконував операцію, але відчував труднощі в її виконанні, при

цьому звертався за допомогою до викладача;

«4» - студент самостійно виконував дію, допускаючи 1 – 2 помилки;

«5» - практичні дії студент виконував повністю самостійно й усвідомлено.

Згідно з методикою поопераційного аналізу визначався індивідуальний коефіцієнт успішності оволодіння студентами проєктивними вміннями  $k_y$  та методом середнього арифметичного - загальний коефіцієнт успішності оволодіння проєктивними вміннями студентами експериментальних  $\bar{k}_{ye}$  та контрольних груп  $\bar{k}_{yk}$ .

$$k_y = \frac{N_a}{N_m}; \quad (2.6)$$

$$\bar{k}_{ye} = \frac{\bar{L}_e}{\bar{L}_{заг\ e}}; \quad (2.7)$$

$$\bar{k}_{yk} = \frac{\bar{L}_k}{\bar{L}_{заг\ k}} \quad (2.8)$$

де  $N_a$  – загальна оцінка за виконання студентом проєктивних дій, визначена експертом,  $N_m$  - максимально можлива оцінка за виконання студентом проєктивних дій ( $N_m=50$ ). Зазначимо при цьому, що в розрахунках, виконаних за допомогою

програми MSExcel, успішними вважалися проєктивні дії, які отримали експертні оцінки «добре» та «відмінно».

$\bar{L}_e$  - загальний середній бал за проєктивні дії, виконані студентами ЕГ, оцінені експертами на «добре» і «відмінно».

$\bar{L}_{заг\ e}$  - максимально можлива експертна оцінка за виконання проєктивних дій.

$\bar{L}_k \cdot \bar{L}_{заг\ k}$  - те ж по відношенню до КГ. Таким чином:

$$\bar{k}_{ye} = \frac{\bar{L}_e}{\bar{L}_{заг\ e}} = \frac{375 \blacklozenge + 86 \blacklozenge}{560 \blacklozenge} = 0,69; \quad \bar{k}_{yk} = \frac{\bar{L}_k}{\bar{L}_{заг\ k}} = \frac{328 \blacklozenge + 25 \blacklozenge}{550 \blacklozenge} = 0,52.$$

$$\bar{k}_{ye} > \bar{k}_{yk}$$

Результати контролю сформованості проєктивних умінь студентів подано в таблиці 2.12 та презентовано гістограмами на рис. 2.12 - 2.15.

Одержані статистичні дані свідчать про більш успішну діяльність студентів ЕГ з формування умінь педагогічного проєктування. Висновок підтверджують наші спостереження та опитування керівників педагогічної практики. Характерно, що студенти ЕГ більш активно використовували метод проєктів у роботі зі школярами, творчо підходили до проєктування навчального процесу та організації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін, продумано та науково обґрунтовано здійснювали добір змісту навчальної інформації, методів і засобів навчання, педагогічних та інформаційних технологій. Так, за період педагогічної практики в 2007-2009 роках під керівництвом студентів ЕГ було виконано 42 короткотермінових навчальних проєктів з фізики, математики та комплексного характеру (зразок одного з проєктів подано у додатку Е8). Студенти КГ залучили до проєктної діяльності тільки 17 школярів.

Таблиця 2.12.

Результати аналізу сформованості проєктивних умінь студентів

№ завдання	Кількість студентів (%), які отримали оцінки:																			
	Експериментальні групи (N=56)										Контрольні групи (N=55)									
	1		2		3		4		5		1		2		3		4		5	
	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
1	0	0	0	0	6	10,7	41	73,2	9	16,1	1	1,8	2	3,7	10	18,2	40	72,7	2	3,6
2	0	0	1	1,8	6	10,7	42	75	7	12,5	1	1,8	4	7,3	12	21,8	35	63,6	3	5,5
3	0	0	1	1,8	11	19,6	36	64,3	8	14,3	1	1,8	3	5,5	15	27,3	34	61,8	2	3,6

4	0	0	0	0	10	17,9	34	60,7	12	21,4	0	0,0	2	3,6	13	23,7	35	63,6	5	9,1
5	0	0	1	1,8	9	16,1	36	64,3	10	17,8	1	1,8	5	9,1	16	29,1	30	54,5	3	5,5
6	0	0	1	1,8	10	17,9	38	67,8	7	12,5	0	0,0	7	12,7	16	29,1	31	56,4	1	1,8
7	1	1,8	1	1,8	8	14,3	38	67,8	8	14,3	1	1,8	5	9,1	15	27,2	31	56,4	3	5,5
8	0	0	1	1,8	10	17,9	32	57,1	13	23,2	0	0,0	5	9,1	18	32,7	28	50,9	4	7,3
9	0	0	1	1,8	10	17,9	41	73,2	4	7,1	1	1,8	4	7,3	17	30,9	32	58,2	1	1,8
10	1	1,8	1	1,8	9	16,1	37	66,0	8	14,3	2	3,6	6	10,9	14	25,5	32	58,2	1	1,8
Кількість виконаних операцій (%)	2	0,4	8	1,4	89	15,9	375	67,0	86	15,4	8	1,5	43	7,8	146	26,5	328	59,6	25	4,5
Заг. кількість проектних дій (Лзаг)	560										550									
Середня оцінка сформованості проєктивних умінь (середній бал Упр)	3,96										3,58									



Рис.2.12. Відсоток студентів, які виконали завдання з оцінкою «відмінно»

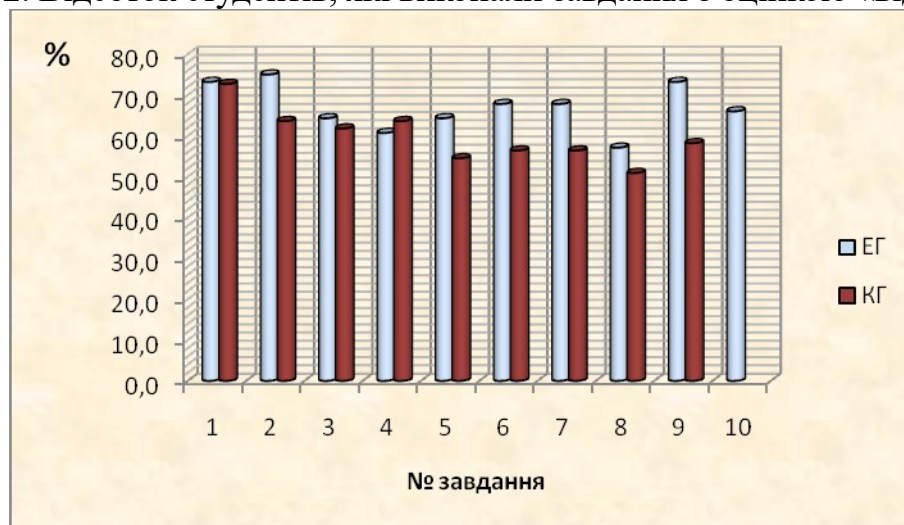


Рис.2.13. Відсоток студентів, які виконали завдання з оцінкою «добре»

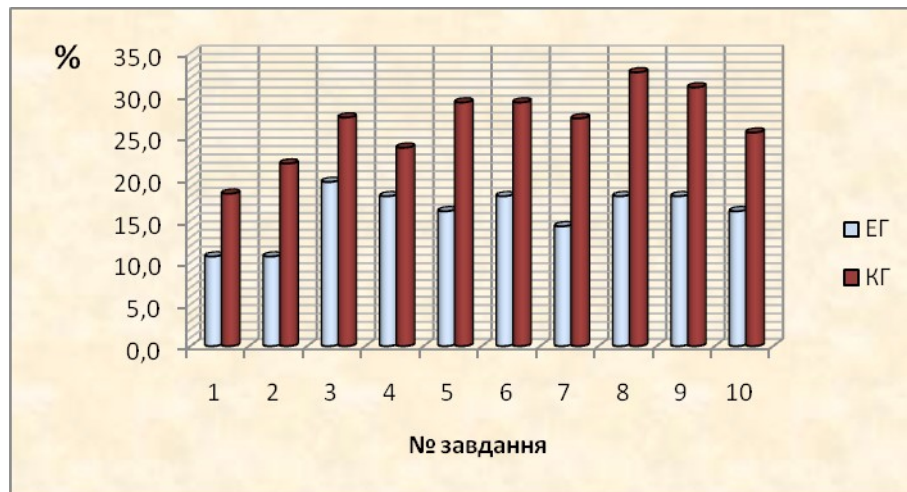


Рис.2.14. Відсоток студентів, які виконали завдання з оцінкою «задовільно»

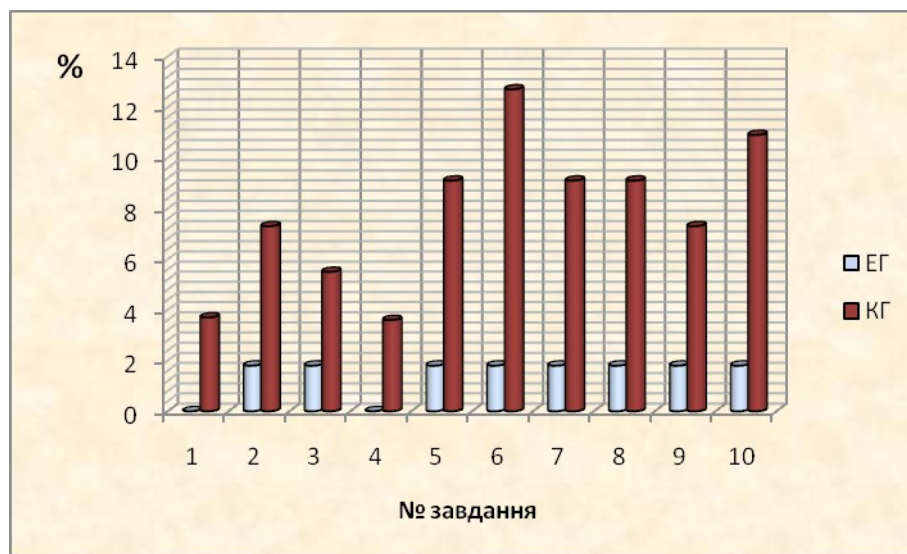


Рис.2.15. Відсоток студентів, які виконали завдання з оцінкою «незадовільно»

Опитування викладачів університету і вчителів загальноосвітніх шкіл, які виконували функції керівників, консультантів та експертів (N=26), засвідчили, що проектно-педагогічна діяльність студентів EG відрізнялася самостійністю, активністю та більш високим рівнем креативності. Вони цілеспрямовано використовували НІТ у процесі уроків, позакласних заходів з природничо-математичних дисциплін, організації самостійної та навчально-дослідної роботи учнів.

Зазначимо, що умови реального інформаційно-освітнього середовища, виховний вплив досвідчених учителів-практиків, спеціально організовані семінари та консультації, науковий аналіз процесу педагогічного проектування та його результатів у відповідності з програмою ДЕР дозволяли вирішувати завдання формування у студентів EG таких особистісно-професійних рис як толерантність,

самокритичність, потребу у співробітництві, вміння організувати «командну» діяльність учнів і створювати сприятливий психологічний мікроклімат. Вирішенню цих завдань сприяло навчання студентів аналізу педагогічного процесу з використанням розробленого комп'ютерного варіанту методики «Психологічне кліматичне коло» («Кліматична хмаринка») [195, с.411-415]. Аналіз уроків студентів КГ, який здійснювався з використанням цієї методики, показав, що на завершальному етапі педагогічної практики «Хмаринка» мала типовий вигляд, який практично не відрізнявся від вигляду на етапі констатувального експерименту (рис.2.8). Водночас типова «Кліматична хмаринка» 57% студентів ЕГ зміщувалась у квадрант I (Додаток Е9). Цей факт характеризує більш високий рівень активності учнів і їх позитивну налаштованість на спільну навчальну діяльність та опосередковано свідчить про більш високий рівень сформованості особистісно-професійного компонента готовності майбутніх учителів, які організовували навчальну діяльність учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін.

Ураховуючи значущість рефлексивно-коригуючих умінь для забезпечення ефективного педагогічного проектування, ми звернули особливу увагу на порівняльний аналіз їх розвитку у студентів КГ та ЕГ. Так, до початку експериментального навчання зафіксовані суттєві відмінності між експертними оцінками та самооцінкою компонентів готовності до проектно-педагогічної діяльності засобами ІТ студентів як ЕГ так і КГ. Експериментальні дані, сконцентровані в табл. 2.13 та ілюстровані рис. 2.16 свідчать, що в експериментальній групі різниця в експертній оцінці та самооцінці студентів ЕГ  $\Delta_e = |\bar{Z}_{ec_0} - \bar{Z}_{ee_0}| = 0,52$ , в контрольній групі  $\Delta_k = |\bar{Z}_{kc_0} - \bar{Z}_{ke_0}| = 0,50$ , тобто суттєво не відрізняються.

Таблиця 2.13

Порівняльна характеристика самооцінки студентів та експертних оцінок рівня готовності до педагогічного проектування засобами ІТ

№ зрізів	Експериментальні групи			Контрольні групи		
	Експертна оцінка	Самооцінка	$\Delta_e$	Експертна оцінка	Самооцінка	$\Delta_k$
	$Z_{ee}$	$Z_{ec}$		$Z_{ke}$	$Z_{kc}$	

0	1,47	1,99	0,52	1,48	1,98	0,50
1	1,86	2,17	0,31	1,50	2,02	0,52
2	2,19	2,31	0,12	1,56	2,01	0,45
3	2,32	2,41	0,09	1,65	2,13	0,48
4	2,53	2,57	0,04	1,80	2,29	0,49
5	2,59	2,62	0,03	1,88	2,39	0,51

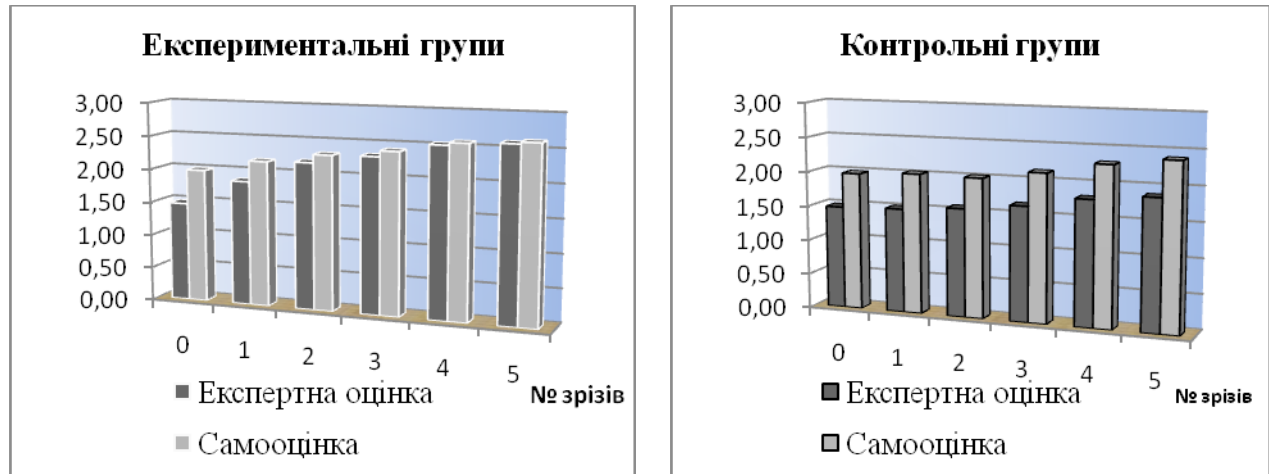


Рис. 2.16. Порівняльна характеристика експертних оцінок та самооцінок рівня готовності студентів ЕГ і КГ до педагогічного проектування засобами ІТ

Порівняння результатів після завершення дослідно-експериментальної роботи (V зріз, X семестр) свідчить про зближення експертної оцінки та самооцінки студентами ЕГ готовності до педагогічного проектування засобами ІТ. Так, результати V зрізу констатують, що в ЕГ  $\Delta_e = |\bar{Z}_{ec_5} - \bar{Z}_{ee_5}| = 0,03$ , однак у контрольній групі таке наближення не спостерігається, а  $\Delta_k$  останнього зрізу навіть дещо перевищує показники початкового зрізу.

Тобто, на відміну від ЕГ, у КГ не спостерігаємо суттєвих змін у розвитку рефлексивно-оцінної сфери особистості, що, на нашу думку, не сприяє готовності до педагогічного проектування, об'єктивної оцінки його результатів та визначення перспектив особистісного самовдосконалення.

Для опрацювання масиву експериментальних даних, одержаних за допомогою «Карті діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ», використовувався t – критерій [92, с.252], на підставі якого здійснювалася t – оцінка готовності студентів до педагогічного проектування засобами ІТ. Розрахунки за t – критерієм апробовано в багатьох психолого-педагогічних дослідженнях і є достатньо достовірними [189, с.66]. Обчислення t –



критерію проводилися за допомогою функціональних можливостей електронних таблиць MSExcel за формулою:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{S_e^2 + S_k^2}}, \text{ де} \quad (2.10)$$

$\bar{x}$  - середня оцінка показника готовності до педагогічного проектування засобами

ІТ студентів ЕГ: 
$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i; \quad (2.11)$$

$\bar{y}$  - той же показник студентів контрольної групи: 
$$\bar{y} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M y_i; \quad (2.12)$$

$S_e$  – стандартна помилка середніх оцінок студентів експериментальної групи:

$$S_e = \frac{1}{\sqrt{N}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}; \quad (2.13)$$

$S_k$  - той же показник для студентів контрольної групи: 
$$S_k = \frac{1}{\sqrt{M}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^M (y_i - \bar{y})^2}{M-1}} \quad (2.14)$$

Узагальнені дані динаміки формування готовності до педагогічного проектування засобами ІТ на кожному з етапів експериментального навчання сконцентровані в табл. 2.14 та ілюстровані рис. 2.17. Більш розлогі дані щодо оцінки результатів експериментального навчання студентів за кожним компонентом готовності подано в додатку В11.

Таблиця 2.14

Узагальнені дані динаміки формування готовності студентів до педагогічного проектування засобами ІТ \*

Етапи	0. Початок експерименту		I. Теоретико-методологічний		II. Конструктивно-методичний		III. Практико-орієнтований		IV. Аналітико-інтегративний		V. Акмеолого-орієнтований	
	К-ть студ	Підс. оцінка	К-ть студ	Підс. оцінка	К-ть студ	Підс. оцінка	К-ть студ	Підс. оцінка	К-ть студ	Підс. оцінка	К-ть студ	Підс. оцінка
ЕГ	136	1,47	136	1,86	107	2,19	56	2,32	56	2,53	56	2,59
КГ	139	1,48	139	1,50	104	1,56	55	1,65	55	1,80	55	1,88
t-оцінка	-0,03		2,26		3,05		3,11		3,37		3,49	

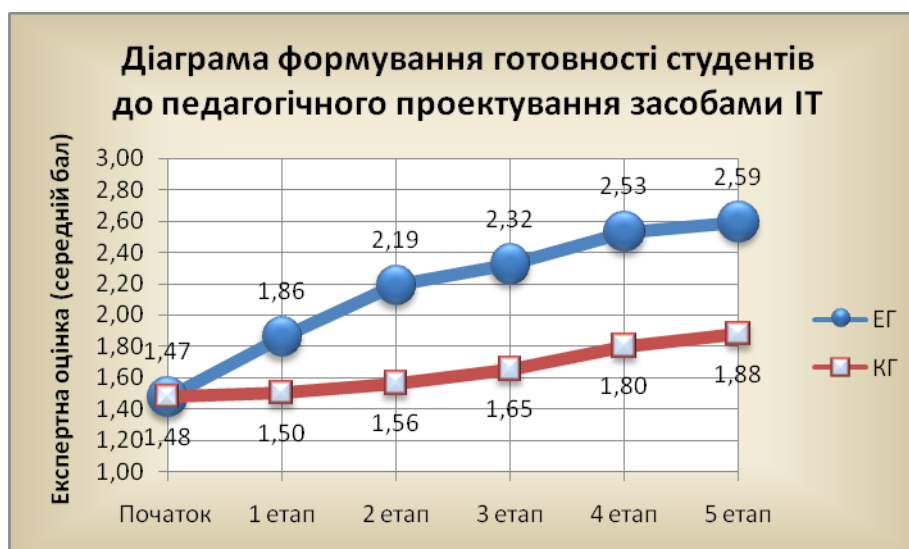


Рис. 2.17. Динаміка формування готовності студентів до педагогічного проектування

Користуючись таблицею  $t$  – значень [92, с.255], визначаємо, що для  $t > 1,98$  розходження можна вважати значущими на рівні 95% при сумарній кількості учасників експерименту більшій за 100 та для  $t > 2.04$  при сумарній кількості учасників експерименту більшій за 30, що відповідає умовам нашого дослідження.

\* Зменшення кількості студентів експериментальних і контрольних груп на останніх етапах формування готовності до педагогічного проектування пояснюється тим фактом, що повний цикл експериментального навчання пройшли два потоки EG, тоді як у скороченому циклі (перші два етапи) брали участь три потоки EG, а у першому етапі брали участь чотири потоки студентів EG упродовж 2005-2009 навчальних років. Ця особливість перебігу ДЕР об'єктивізується специфікою організації навчального процесу в Інституті фізики і математики Державного закладу «ПНПУ імені К.Д.Ушинського».

Це означає, що, розпочинаючи з теоретико-методологічного етапу, має місце статистично значуща відмінність у рівнях готовності студентів EG та KG до педагогічного проектування з використанням НІТ. Ця відмінність наочно ілюстрована графіками на рис. 2.17: динаміка змін у підготовці студентів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування з використанням НІТ більш інтенсивно відбувається в EG, ніж у контрольних.

З метою порівняння якісних змін у рівнях готовності студентів до педагогічного проектування засобами ІТ наприкінці ДЕР було проаналізовано динаміку переміщення студентів із більш низьким рівнем у групи з більш високим рівнем готовності. Дані аналізу цього феномену подано в таблиці 2.15 та на стрічковій діаграмі (рис. 2.18).

Результати порівняльного аналізу руху студентів контрольних та експериментальних груп у типологічних групах з різним рівнем готовності до педагогічного проектування засобами ІТ

Типологічні групи	Кількісний склад типологічних груп (кількість осіб/%)							
	Початок експерименту				Кінець експерименту			
	ЕГ		КГ		ЕГ		КГ	
	кільк.	%	кільк.	%	кільк.	%	кільк.	%
I. Початково-емпіричний рівень ( $\alpha_I$ )	30	53,57	29	52,73	12	21,43	21	38,18
II. Елементарно-пошуковий рівень ( $\alpha_{II}$ )	21	37,50	21	38,18	18	32,14	25	45,45
III. Пошуково-творчий рівень ( $\alpha_{III}$ )	4	7,14	4	7,27	22	39,29	7	12,73
IV. Творчий рівень ( $\alpha_{IV}$ )	1	1,79	1	1,82	4	7,14	2	3,64
Загалом	56	100	55	100	56	100	55	100

Аналіз динаміки руху студентів у типологічних групах засвідчує тенденцію переходу студентів контрольних і експериментальних груп із типологічних груп з більш низьким рівнем готовності до груп із більш високим рівнем готовності до педагогічного проектування з використанням НІТ:  $\alpha_I \rightarrow \alpha_{II} \rightarrow \alpha_{III} \rightarrow \alpha_{IV}$ .

Але в цій динаміці є суттєва відмінність, яка полягає в інтенсивності руху. Так, загальна кількість студентів експериментальних груп, що підвищили рівень своєї підготовки до педагогічного проектування засобами ІТ, склала 75,0%, тоді як у контрольних групах – 29,1%.

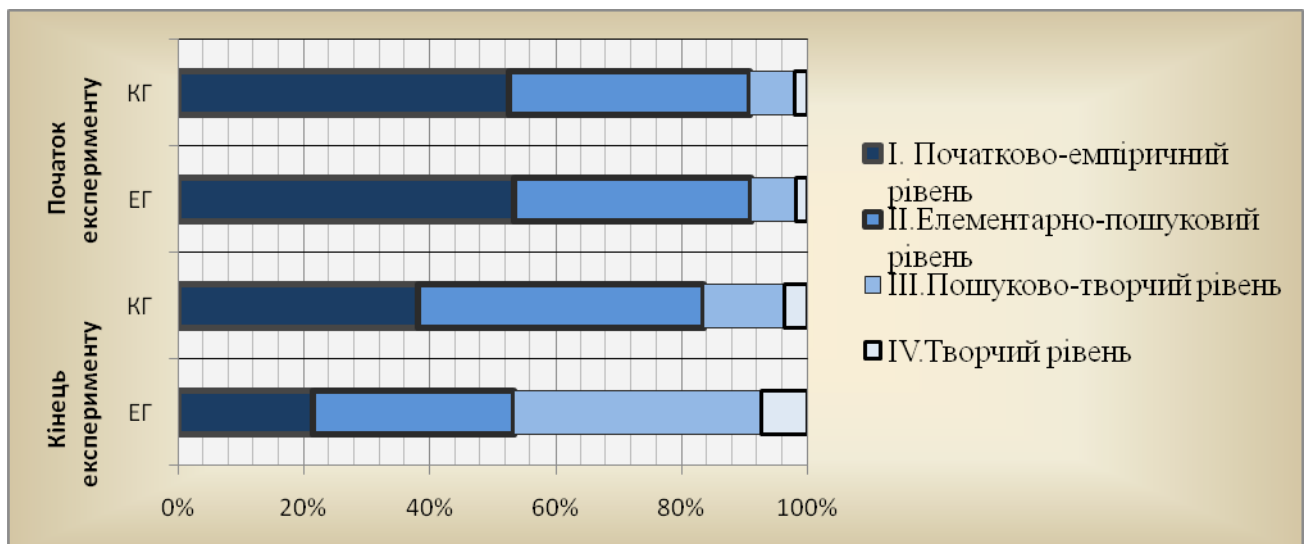


Рис. 2.18. Динаміка руху студентів у типологічних групах різного рівня готовності до педагогічного проектування засобами ІТ

Статистична значущість одержаних результатів перевірялась за допомогою

методики О.Сидоренко з використанням багатофункціонального критерію  $\varphi^*$ (кутового перетворення) Фішера [216, с.187-189].

Побудуємо чотирьохклітинкову таблицю 2.16, урахувуючи інтерпретацію одержаних даних, які мали відображення в таблиці 2.15:

Таблиця 2.16

Групи	"Є ефект"		"Немає ефекту"		К-ть студентів
	к-ть	%	к-ть	%	
Експериментальні	42	75,0	14	25,0	56
Контрольні	16	29,1	39	70,9	55
К-ть студентів	58		53		111

«Є ефект» – відбулися позитивні зрушення, тобто має місце переміщення студентів у типологічні групи з більш високим рівнем розвитку готовності до педагогічного проектування засобами ІТ;

«Немає ефекту» - переміщень студентів у групи з більш високим рівнем готовності не зафіксовано.

Сформулюємо гіпотезу:

$H_0$  – частка позитивних зрушень в експериментальних групах не більша, ніж у контрольних;

$H_1$  – частка позитивних зрушень в експериментальних групах більша, ніж у контрольних.

За таблицею «Величини кута  $\varphi$  (в радіанах) для різних відсоткових часток  $\varphi = 2 \arcsin \sqrt{p}$  (за Урбахом В. Ю., 1964) [216, с.330-332] знаходимо:  $\varphi_1(75,0)=2,094$ ;  $\varphi_2(29,1)=1,140$ . Підрахуємо емпіричне значення:

$$\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{N_1 \cdot N_2}{N_1 + N_2}}, \text{ де} \quad (2.9)$$

$\varphi_1$  – кут, який відповідає більшій відсотковій частці;

$\varphi_2$  – кут, який відповідає меншій відсотковій частці;

$N_1$  – кількість об'єктів спостереження в експериментальній вибірці;

$N_2$  – кількість об'єктів спостереження в контрольній вибірці.

У даному випадку  $\varphi_{емп}^* = 5,02$ .

Порівняємо одержане значення  $\varphi_{емп}^*$  з критичними значеннями  $\varphi^*$ , що відповідають прийнятим у психолого-педагогічних дослідженнях рівням статистичної значущості:

$$\varphi_{кр}^* = \begin{matrix} 2,64 & (p = 0,05) \\ 2,31 & (p = 0,01) \end{matrix} [216, с.187-189].$$

У зв'язку з тим, що  $\varphi_{емп}^* > \varphi_{кр}^*$ , нульова гіпотеза  $H_0$  відхиляється, а приймається альтернативна гіпотеза  $H_1$ . У такий спосіб доведено, що на статистично значущому рівні у 99% у студентів, які належать до експериментальної вибірки, в рівні розвитку до педагогічного проектування з використанням НІТ позитивних зрушень більше, ніж у контрольній, що наочно демонструє діаграма (рис. 2.18). Цей факт можна також вважати позитивним впливом експериментального навчання на загальний стан професійно-педагогічної підготовки студентів ЕГ.

Доцільним буде здійснити перевірку цього висновку на статистичну значущість за допомогою методики, запропонованої П.М.Жучком [75], та адаптованої відповідно до умов проведеної дослідно-експериментальної роботи.

Використовуючи функціональні можливості електронних таблиць MSExcel, розрахуємо коефіцієнт загальної оцінки рівня готовності студентів до педагогічного проектування засобами НІТ -  $K_e$ , мінімальне значення якого:

$$K_e = \frac{\bar{x}_e - \Delta e - \Delta \beta}{\bar{x}_k + \Delta k}, \text{ де} \quad (2.15)$$

$\bar{x}_e$  - емпірична середня експертна оцінка показника готовності студентів ЕГ, які навчалися за експериментальною методикою, згідно з таблицею 2.14 на V зрізі

$$\bar{x}_e = 2,59;$$

$\bar{x}_k$  - емпірична середня експертна оцінка показника готовності студентів КГ, які навчалися за традиційною методикою, відповідно  $\bar{x}_k = 1,88;$

$\Delta e$  - значення границі довірчого інтервалу математичного очікування показника готовності в експериментальних групах по закінченні експериментального навчання при заданому рівні значущості  $\alpha = 0,05;$

$\Delta k$  - значення границі довірчого інтервалу математичного очікування показника готовності в контрольних групах по закінченні експерименту при заданому рівні значущості  $\alpha = 0,05$ ;

$\Delta\beta$  - різниця в середньому балі готовності студентів ЕГ та КГ на початковому етапі навчання:  $\Delta\beta = \bar{\beta}_e - \bar{\beta}_k$ ;  $\bar{\beta}_e = 1,47$ ;  $\bar{\beta}_k = 1,48$ . Отже,  $\Delta\beta = -0,01$ .

Якщо  $K_{yr} > 1,00$ , то з імовірністю 95% можна стверджувати, що запропонована методика підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування з використанням НІТ є більш ефективною, ніж традиційна [75].

За допомогою статистичної функції «дисп» MSExcel розраховуємо емпіричну

дисперсію: 
$$D_k = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad (2.16)$$

де  $n$  – кількість студентів, які приймали участь у експерименті.

Середнє квадратичне відхилення розраховуємо за формулою  $\sigma_k = \sqrt{D_k}$ . За нашими даними  $\sigma_k = 0,374$ .  $q$  – значення імовірності (%) непотрапляння істинного значення параметра  $\bar{x}$  в довірчому інтервалі  $\Delta k$ . За відповідною таблицею «Значення  $q$  – відсоткових границь  $t_{q,m}$  в залежності від числа  $m$  – ступенів свободи і ймовірності  $\frac{q}{100}$ » [75, с. 88] визначимо  $t_{q,m} = t_{5,4} = 1,960$ .

Визначаючи довірчий інтервал  $\Delta k$ , виходимо з того що випадкова величина результатів педагогічного експерименту розподіляється по нормальному закону.

При цьому значення довірчого інтервалу  $\Delta k$  визначимо за формулою  $\Delta k = t_{q,m} \frac{\sigma_k}{\sqrt{n-1}}$

;  $\Delta k = 0,16$ .

Визначимо межі довірчого інтервалу для  $\bar{x}_k$ .

Верхня:  $\bar{x}_k + t_{q,m} \frac{\sigma_k}{\sqrt{n-1}} = 2,04$ , нижня:  $\bar{x}_k - t_{q,m} \frac{\sigma_k}{\sqrt{n-1}} = 1,72$ . Отже, у визначений

довірчий інтервал з імовірністю  $\alpha=95\%$  потрапляє істинне значення  $\bar{x}_k = 1,88$ .

Аналогічні розрахунки здійснюємо для експериментальної групи:  $\Delta e = 0,11$ .

Верхня межа:  $\bar{x}_e + t_{q,m} \frac{\sigma_e}{\sqrt{n-1}} = 2,70$ , нижня межа:  $\bar{x}_e - t_{q,m} \frac{\sigma_e}{\sqrt{n-1}} = 2,48$ .

Ураховуючи, що  $\Delta\beta = -0,01$  і використовуючи формулу (2.15), отримали  $K_e = 1,22 > 1,00$ .

Межі довірчих інтервалів експериментальної і контрольної групи не перетинаються, що наочно свідчить рис. 2.19.

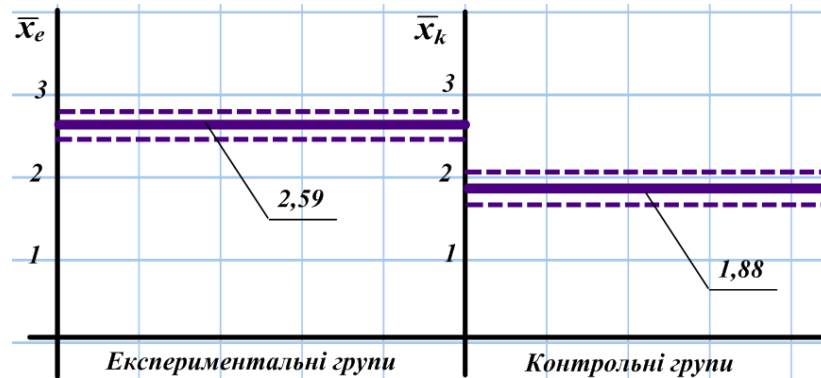


Рис. 2.19. Графічна інтерпретація оцінки готовності студентів до педагогічного проектування засобами ІТ

Отже, різницю емпіричних середніх значень  $\bar{x}_k$  та  $\bar{x}_e$  слід уважати суттєвими при заданій ймовірності  $\alpha = 0,95$ . Іншими словами, на рівні статистичної значущості 95% можна вважати, що запропонована в дослідженні модель експериментального навчання студентів з використанням нових інформаційних технологій та відповідна їй методика є більш ефективними порівняно з традиційною системою навчання.

Підсумовуючи вище викладене, на підставі якісного та кількісного аналізу експериментальних даних з використанням комплексного оцінювання результатів ДЕР, дійшли висновку, що формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ здійснюється більш ефективно згідно запропонованої експериментальної моделі, ніж за традиційною системою. Цей висновок підтверджує гіпотезу дисертаційного дослідження.

## Висновки з другого розділу

Відповідно до завдань дослідження на засадах системного, аксіологічного, синергетичного, особистісно-діяльнісного, особистісно-орієнтованого, компетентнісного, акмеологічного, рефлексивного, ресурсного та інноваційно-дослідного підходів, а також системи загальнопедагогічних і конкретно-специфічних принципів (бінарності, синергетизму, системності, наступності, інтеграції, індивідуально-диференційованого підходу до суб'єктів проектно-педагогічної діяльності, розвитку педагогічної рефлексії, забезпечення взаємозв'язку з інформаційно-освітнім середовищем) запропоновано експериментальну модель формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ. Педагогічними умовами реалізації означеної моделі виступили: забезпечення позитивної мотивації майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій; оновлення змісту і методики теоретичної і практичної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін; занурення студентів в інформаційно-освітнє середовище, спрямоване на формування готовності до педагогічного проектування засобами ІТ; використання дидактичних можливостей інформаційних технологій у формуванні готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування. Апробація розробленої моделі здійснювалась у процесі дослідно-експериментального навчання за логікою взаємозв'язку п'яти взаємодоповнюваних етапів: теоретико-методологічного, конструктивно-методичного, практико-орієнтованого, аналітико-інтегративного та акмеолого-орієнтованого.

На теоретико-методологічному етапі під час вивчення «Педагогіки», «Інформатики», дисциплін природничо-математичного циклу, проведення інтегративних семінарських занять, спрямованих на синтез знань з філософії і педагогіки, здійснювалось ознайомлення студентів з сутністю проектування як особливого різновиду людської діяльності. Їм пропонувалися завдання з елементами проектно-педагогічної діяльності, виконання яких передбачало використання ІТ для діагностування та самодіагностування за допомогою комп'ютерної факторно-критеріальної «Експрес-програми діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ» та візуалізації отриманих даних за



допомогою векторних діаграм.

На конструктивно-методичному етапі забезпечувалося поглиблення знань студентів про сутність, структуру і методи педагогічного проектування з використанням ІТ, інтеграція психолого-педагогічних, фахово-орієнтованих і методичних знань, отриманих під час вивчення фахових дисциплін та методик їх викладання, навчальних дисциплін «Використання інформаційних комп'ютерних технологій у навчальному процесі», «Мультимедійні засоби навчання». Дидактичним стрижнем цього етапу визначається навчання студентів діагностуванню, психолого-педагогічному аналізу навчального процесу на уроках природничо-математичних дисциплін та проектуванню цього процесу (прогнозування, моделювання, конструювання змісту з використанням інформаційно-сміслових елементів тексту, упровадження проекту в практику, педагогічна рефлексія) з використанням органічного поєднання дидактичних можливостей нових педагогічних та інформаційних технологій.

Практико-орієнтований етап передбачав створення умов для використання студентами накопичених знань та вмінь педагогічного проектування з використанням ІТ в умовах педагогічної практики, проведенні дослідно-експериментальної роботи в галузі педагогічного проектування.

Завдання аналітико-інтегративного етапу спрямовувалися на критично-конструктивний аналіз, поглиблення та інтеграцію набутих студентами знань з теорії педагогічного проектування й проектно-педагогічної діяльності, набутих у процесі експериментального навчання та педагогічної практики. Центральною ланкою аналітико-інтегративного етапу було вивчення студентами спеціального курсу «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій», концепція якого передбачала засвоєння, поглиблення й узагальнення знань про концептуальні засади проектно-педагогічної діяльності з використанням НІТ, особливості проектування навчального процесу під час викладання природничо-математичних дисциплін.

На акмеолого-орієнтованому етапі передбачалася розробка і доведення до рівня практичного використання у майбутній професійній діяльності педагогічного проекту у вигляді курсової та дипломної роботи, презентації його результатів на

семінарах і науково-практичній конференції. Згідно з концепцією особистісно-орієнтованого підходу та принципу індивідуально-диференційованого підходу студентів випускних курсів залучали до проектування індивідуальної програми самовдосконалення в галузі педагогічного проектування з використанням ІТ.

Результати контрольних зрізів, які здійснювалися на кожному етапі експериментального навчання та після його завершення, констатували позитивні зміни у формуванні рефлексивно-коригуючих умінь, мотиваційного, когнітивного, операційно-технологічного, особистісно-професійного компонентів готовності майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами ІТ та феномена готовності, як цілісної системи цих компонентів, загалом. Узагальнені проміжні та підсумкові результати дослідно-експериментальної роботи, проаналізовані за допомогою  $t$  – критерію на рівні 95% статистичної значущості підтверджують отримані висновки. Таким чином, можна стверджувати про підтвердження гіпотези дисертаційного дослідження щодо більш високої ефективності пропонованої моделі формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій порівняно з традиційною системою навчання.

## ВИСНОВКИ

У дисертації досліджувалась проблема підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій.

У процесі вирішення завдань дисертаційного дослідження було з'ясовано, що педагогічне проектування, як складний соціальний та психолого-педагогічний феномен, знаходиться у центрі дослідницького інтересу філософів, соціологів, психологів, педагогів, методистів природничо-математичних наук, зусилля яких сприяли становленню однієї з гілок міждисциплінарних знань – проєктивної педагогіки, категоріально-поняттєве поле якої складають поняття «педагогічне проектування», «навчальне педагогічне проектування», «проєктивні вміння», сутність яких уточнюється в дисертаційному дослідженні. *Педагогічне*

*проектування* визначається як особлива складова педагогічної діяльності творчого характеру, що здійснюється в умовах освітнього середовища і спрямована на забезпечення його ефективного функціонування з використанням новоствореного продукту – педагогічного проекту. Педагогічне проектування як складний, динамічний, цілеспрямований процес розгортається за такою логікою: діагностування, прогнозування, моделювання, конструювання, реалізація (упровадження проекту в практику викладання природничо-математичних дисциплін). Кожен етап педагогічного проектування супроводжувався педагогічною рефлексією, результат якої спрямовувався на забезпечення якості педагогічного проекту і особистісно-професійне вдосконалення вчителя. Навчання педагогічного проектування здійснювалось «у проекті і за допомогою проекту» - тобто у процесі *навчального педагогічного проектування*, яке визначається як спеціально організована творча пізнавальна групова (кооперативна) чи індивідуальна діяльність суб'єктів педагогічного процесу, результатом якої постає об'єктивно чи суб'єктивно новий продукт – педагогічний проект (навчальна програма, дидактична технологія, урок, система уроків, позакласний захід, структурно-логічна схема, проект управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів тощо). Для успішної проектно-педагогічної діяльності в сучасному інформаційно-освітньому середовищі студенти оволодівали *проективними вміннями*, комплекс яких доповнено рефлексивно-коригуючими вміннями – вміннями здійснювати об'єктивну оцінку власної проектної діяльності, коригувати та вдосконалювати її з використанням інформаційних технологій. *Інформаційно-освітнє середовище* - це система природничо-математичної освіти (мета, завдання, зміст, форми і методи навчання, педагогічні технології, суб'єкти навчально-пізнавальної діяльності, взаємозв'язки та взаємовідносини між ними), якісні результати якої забезпечуються засобами інформаційних технологій, що комплексно реалізують комунікативну, когнітивну та конструктивну функції.

*Готовність майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій* – це новоутворення в структурі особистості та її інтегративна характеристика, що має

властивості динамічності, системності та багаторівневості, і знаходить вияв у здатності педагога плідно використовувати інформаційні технології у проектуванні педагогічних процесів і систем та управлінні проектною діяльністю учнів. Структурними компонентами означеної готовності визначено: *мотиваційний* (з показниками: інтерес до пошуково-дослідної роботи, наукового пошуку в галузі педагогічного проектування; самостійність у наукових пошуках; намагання активно оволодівати знаннями і вміннями в галузі педагогічного проектування; потреба в оволодінні новими інформаційними технологіями з метою використання в педагогічному проектуванні; усвідомлення мети і змісту педагогічного проектування; бажання організувати проектну діяльність учнів та керувати нею), *когнітивний* (з показниками: спеціальні фахові знання; знання з дидактики та уміння використовувати їх у практиці викладання фахового предмета; знання методики викладання природничо-математичних дисциплін; знання нових інформаційних технологій та можливостей їх використання у процесі педагогічного проектування та управління проектною діяльністю учнів; психолого-педагогічні знання щодо мети, змісту, методів та засобів педагогічного проектування й управління проектною діяльністю учнів), *операційно-технологічний* (з показниками: уміння використовувати ІТ для діагностики педагогічного процесу; уміння використовувати ІТ для прогнозування і організації педагогічного проектування; уміння використовувати ІТ для організації і оцінювання результатів проектної діяльності учнів при вивченні природничо-математичних дисциплін), *особистісно-професійний* (з показниками: уміння об'єктивно оцінювати педагогічну ситуацію та використовувати оптимальні методи її вирішення; уміння забезпечувати позитивну мотивацію проектної діяльності учнів; уміння працювати в «проектній команді»; креативність; толерантність; уміння об'єктивно оцінювати результати педагогічного проектування засобами інформаційних технологій та коригувати їх).

Для виявлення динаміки формування готовності до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій запропонована системна діагностика – комплекс діагностичних методів і методик, зокрема систематичне

педагогічне спостереження, анкетування, діагностичні контрольні засоби, тестування, а також розроблені: комп'ютерна факторно-критеріальна «Експрес-програма діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій» та відповідна їй індивідуальна «Карта діагностування», методика комп'ютерної діагностики характеристик інформаційно-освітнього середовища («Кліматична хмаринка»), діагностична комп'ютерна гра «Заселюємо пустелю» та ін. Запропоновані в дисертаційному дослідженні *показники визначення рівня готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій* забезпечили об'єктивність дидактичного диференціювання студентів за різними рівнями означеної готовності, а саме: *початково-емпіричний* ( $\alpha_I$ ), *елементарно-пошуковий* ( $\alpha_{II}$ ), *пошуково-творчий* ( $\alpha_{III}$ ), *творчий* ( $\alpha_{IV}$ ). Забезпечення поступального сходження майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін за ієрархічними шаблями цих рівнів ( $\alpha_I \rightarrow \alpha_{II} \rightarrow \alpha_{III} \rightarrow \alpha_{IV}$ ) у напрямку «АКМЕ» (вершини педагогічної майстерності) визначено як одне з провідних завдань професійної підготовки в галузі педагогічного проектування.

Педагогічними умовами формування готовності до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій було визначено: позитивна мотивація у майбутніх учителів до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій; оновлення змісту і методики теоретичної і практичної підготовки майбутніх учителів; занурення студентів в інформаційно-освітнє середовище, спрямоване на формування готовності до педагогічного проектування; використання дидактичних можливостей інформаційних технологій у формуванні готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування.

Теоретично обґрунтовано експериментальну модель та методику формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ. Апробація розробленої моделі здійснювалась поетапно за такою логікою: *теоретико-методологічний етап*  $\rightarrow$  *конструктивно-методичний етап*  $\rightarrow$  *практико-орієнтований етап*  $\rightarrow$  *аналітико-*

*інтегративний етап* → *акмеолого-орієнтований етап*. У процесі експериментального навчання студентів природничо-математичних спеціальностей у відповідності з метою, змістом і дидактичними особливостями кожного етапу з урахуванням запропонованих рекомендацій здійснювалися модернізація змісту навчальних дисциплін «Педагогіка», «Інформатика», «Використання ІКТ у навчальному процесі», «Мультимедійні засоби навчання» засобами їх збагачення ідеями проєктивної педагогіки, оновлення методики теоретичної і практичної підготовки студентів шляхом залучення їх до вивчення спецкурсу «Педагогічне проєктування з використанням інформаційних технологій», залучення до навчального педагогічного проєктування та наукових досліджень в галузі проєктивної педагогіки. Обов'язковим елементом експериментального навчання визначалась орієнтація майбутніх учителів на розробку індивідуальної програми руху до «АКМЕ» - досягнення педагогічної майстерності в галузі педагогічного проєктування засобами ІТ.

Динаміка руху студентів у типологічних групах з різним рівнем готовності засвідчує типову тенденцію переходу студентів із типологічних груп із низьким рівнем готовності до груп з більш високим рівнем готовності. Однак у цій динаміці є суттєва відмінність, яка полягає в більш високій інтенсивності переміщень студентів експериментальної вибірки з більш низьких рівнів на більш високі (75% в ЕГ порівняно з 29,1% в КГ), що на рівні 99% статистичної значущості засвідчує багатофункціональний критерій  $\phi^*$  (кутового перетворення) Фішера. Узагальнені проміжні та підсумкові результати педагогічного експерименту, проаналізовані за допомогою t-критерія, підтверджують отримані висновки. Окрім того, коефіцієнт загальної оцінки рівня готовності студентів експериментальних груп до педагогічного проєктування засобами ІТ  $K_2 = 1,22$  ( $K_2 > 1,00$ ), що свідчить про більш високу ефективність запропонованої в дисертаційному дослідженні моделі експериментального навчання у порівнянні з традиційною.

Відтак, одержані висновки в цілому підтверджують гіпотезу дисертаційного дослідження, і свідчать про вирішення його завдань. Теоретичні узагальнення та запропоновані рекомендації мають значення як для організації професійно-

педагогічної підготовки студентів природничо-математичних факультетів, так і для вдосконалення системи вищої педагогічної освіти в цілому.

Проведене дослідження не вичерпує багаторівневості та багатоаспектності проблеми педагогічного проектування як соціально-освітнього феномена. Воно відкриває перспективи для подальших наукових пошуків у напрямках: створення цілісної концепції проектування педагогічних процесів у загальноосвітній і вищій школах; виявлення психолого-педагогічних закономірностей та умов ефективної проектної діяльності сучасного вчителя в умовах інформатизації суспільства; створення та наукового обґрунтування теоретичної моделі проектування діяльності сучасної школи як інституту соціалізації особистості.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдуллина О. А. Личность студента в процессе профессиональной подготовки / О. А. Абдуллина // Высшее образование в России. – 1993. - №3. – С. 165 – 170 с.
2. Авдеева І. М. Інноваційні комунікативні технології в роботі куратора академгрупи : [навчальний посібник] / І. М.Авдєєва, І. М.Мельникова. – К. : ВД «Професіонал», 2007. – 304 с.
3. Акинфиева Н. В. Квалиметрический инструмент педагогических исследований / Н. В. Акинфиева // Педагогика. – 1998. – № 4. – С. 30 – 35.
4. Акмалдінова О. М. Інформаційні технології як навчальний засіб / О. М. Акмалдінова, О. О. Письменна // Нові технології навчання. – 2008. – № 52. – С. 16 – 22.
5. Алейников В. В. Подготовка студентов к использованию компьютерных

- технологий в профессиональной деятельности: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / В. В. Алейников. – Брянск, 1998. – 16 с.
6. Алексеев Н. А. Педагогические основы проектирования личностно-ориентированного обучения : автореф. дис. на соиск. науч. степени докт. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Н. А. Алексеев. – Екатеринбург, 1997. – 42 с.
  7. Алторцев В. А. Готовность спортсмена к соревнованиям (опыт психологического исследования) / В. А. Алторцев – М. : Просвещение. – 1969. – 250 с.
  8. Анохин П. К. Философские аспекты теории функциональной системы / П. К. Анохин - М. : Наука, 1978. – 339 с.
  9. Арнаутов В. В. Опыт инновационно-моделирующей деятельности по проектированию образовательных процессов / В. В. Арнаутов // Педагогика. – 1988. – № 1. – С. 18 – 23.
  10. Балабанов П. И. Методологические проблемы проектной деятельности / П. И. Балабанов. – Новосибирск : Наука, 1990. – 147 с.
  11. Барановский Ю. О. Компьютеризация процесса обучения в педагогическом вузе и средней школе: [учеб. пособие] / Барановский Ю. О. – Ставрополь : СГПИ, 1990. – 144 с.
  12. Батароев К. Б. Аналогии и модели в познании / Батароев К. Б. – Новосибирск : Наука, 1981. – 320 с.
  13. Безпалько О. В. Формування готовності студентів педвузу до проектування організаційних форм виховної діяльності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Безпалько Ольга Володимирівна – К., 1998. – 197 с.
  14. Безрукова В. С. Педагогика. Проективная педагогика : учебное пособие для инженерно-педагогических институтов и промышленных техникумов / В. С. Безрукова. – Екатеринбург : Деловая книга, 1996. – 344 с.
  15. Беленок И. Л. Диагностика подготовленности студентов физических факультетов к профессиональной деятельности учителя физики : материалы



- регион. научно-практ. конф. [«Актуальные проблемы качества педагогического образования»] / И. Л. Беленок, И. Л. Леонова. – Новосибирск : НГПУ, 2004. – С. 123 - 127.
16. Беленок И. Л. Опыт мониторингового исследования результата профессионально-методической подготовки учителей физики : материалы регион. научно-практ. конф. [«Актуальные проблемы качества педагогического образования»] / И. Л. Беленок, – Новосибирск : НГПУ, 2004. – С. 82 - 85.
  17. Бендера І. М. Організація самостійної роботи студентів агроінженерних спеціальностей у вищих навчальних закладах : [навчальний посібник] / І. М. Бендера. - Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин О.В., 2009. - 384 с.
  18. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / Беспалько В. П. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
  19. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. – М. : Статистика, 1980. – 263.
  20. Блауберг И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1973. – 270 с.
  21. Бобрович Г. А. Метод проектов как способ организации самостоятельных занятий / Г. А. Бобрович // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – К.- Вінниця : ДОВ Вінниця, 2004. – Вип 5. – С. 23 - 27.
  22. Богданова І. М. Педагогічна інноватика : [навчальний посібник] / Інна Михайлівна Богданова. – Одеса : «ТЕС», 2000. – 148 с.
  23. Богданова І. М. Прикладна педагогіка: дидактичні можливості інформаційно-модульної технології : [методичні рекомендації] / Інна Михайлівна Богданова. – Одеса : Південноукраїнський державний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського, 2001. – 79 с.
  24. Богданова І. М. Технології в освіті : теоретико-методологічний аспект : [монографія] / Інна Михайлівна Богданова. – Одеса : «ТЕС», 1999. – 146с.
  25. Бонч-Бруєвич Г.Ф. Методика застосування технології SMART Board у навчальному процесі: [навчальний посібник] / Г. Ф. Бонч-Бруєвич,

- В. О. Абрамов, Т. І. Носенко. – К. : КМПУ імені Б.Д.Грінченка, 2007. – 102 с.
26. Бордовская Н. В. Педагогика : [учебник для вузов] / Н. В. Бордовская, А. А. Реан. - СПб. : «Питер», 2000. – 304 с.
27. Бочелюк В. Й. Педагогічна психологія : [навчальний посібник] / В. Й. Бочелюк, В. В. Зарицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 248 с.
28. Бурлачук Л. Ф. Словарь-справочник по психологической диагностике / Л. Ф. Бурлачук, С. М. Морозов [отв. ред. С. Б. Крымский]. – К. : Наук. Думка, 1989. – 200 с.
29. Буцик І. М. Педагогічні підходи до обґрунтування критеріїв та показників експертного оцінювання комп'ютерних програм для навчальної роботи / І. М. Буцик, В. В. Ільїн, С. М. Бойко // Наука і методика. – 2006. – № 6 . – С. 60–65.
30. Вадеевская Н. Е. Рефлексия как элемент содержания физического образования / Н. Е. Вадеевская // Наука и школа. – 2000. – № 6. – с.23 – 26.
31. Варбан М. Ю. Рефлексия профессионального становления в студенческие годы : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.01 «Загальна психологія, історія психології» / М. Ю. Варбан. – К., 1998. – 21 с.
32. Вашуленко О. Питання наступності в педагогічній теорії / О. Вашуленко // Педагогіка і психологія. – 2005. – № 4(49). – С. 49 – 59.
33. Велипченко Л. К. Методологічна сутність категорії підходу в наукових дослідженнях / Л. К. Велипченко // Педагогіка і психологія. – 2009. - № 2(63). – С. 72 - 79.
34. Веников А. А. К вопросу о классификации моделей и методов познания / А. А. Веников // Известия вузов. Энергетика. – 1961. - № 10. – С. 123 – 137.
35. Виговська О. І. Проективна діяльність учителя у шкільному навчально-виховному процесі / О. І. Виговська // Педагогічні інновації і ідеї, реалії, перспективи. – К. : Ін – т реклами, 2005. – С. 154 – 163.
36. Виговська О. І. Сучасна діяльність учителя основної школи як дидактична категорія / О. І. Виговська // Педагогіка і психологія. – 2007. – № 3 (56). –

- С. 80– 88.
37. Використання інформаційних технологій у викладанні загальної біології під час підготовки студентів-аграрників / Г. М. Ющишина, Ю. О. Вижол, М. А. Жила, Л. В. Ястремський // Наука і методика, - 2006. - № 6. – С. 66 - 69.
  38. Вища освіта України і Болонський процес : [навч. посібник] / [За ред. В. Г. Кременя]. – Тернопіль, 2004. – С. 156 – 158.
  39. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи: [методичний посібник для студентів магістратури] / Вітвицька С. С. – Київ, Центр навчальної літератури, 2003. – 316 с.
  40. Волкова Н. В. Формування інформаційної культури та розвиток освіти / Н. В. Волкова // Метода : збірник наукових праць. – Видавництво ХДУ. – 2007. – С. 115 – 120.
  41. Володько В. М. Індивідуалізація та диференціація навчання і виховання / В. М. Володько // Гуманітарні науки. – 2001. - № 1. – с. 54 – 65.
  42. ВТС СУМ (Великий тлумачний словник сучасної української мови) / Голов. ред. В. Т. Бусел, редактори-лексикографи: В. Т. Бусел, М. Д. Василега-Дерибас, О. В. Дмитрієв, Г. В. Латник, Г. В. Степенко. - К.: Ірпінь: ВТФ "Перун", 2005. - 1728 с.
  43. Высоцкая С. И. Дидактические аспекты педагогического проектирования / С. И. Высоцкая // Новые исследования в педагогических науках. – 1984. - №1(43). – С. 26 – 31.
  44. Вышнеградский И. А. Проект общего нормального плана промышленного развития в России / И. А. Вышнеградский – СПб, 1884. – 94 с.
  45. Галузевий стандарт вищої освіти. Педагогіка і методика середньої освіти. Математика / МОН України. – Офіц. вид. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2003. – 84 с.
  46. Гинецинский В. И. Основы теоретической педагогики : [учебное пособие] / Гинецинский В. И. – Спб. : СпбГУ, 1992. – 154 с.
  47. Глазунова І. В. Роль і місце природничо-математичних дисциплін в освітньому просторі : матеріали Всеукраїнської науково-практ. конф. [«Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру»] / І. В.

- Глазунова. – Херсон : Айлант. – 2007. – С. 13 -16.
48. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стенли ; пер. с англ. Л. И. Хайрусовой; под общ. ред. Ю. П. Адлера. – М. : Прогресс. – 1976. – 495 с.
49. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко – К.: Либідь, 1997. – 374 с.
50. Гребенев И. В. Методические проблемы компьютеризации обучения / И. В. Гребенев // Педагогика. – 1994. - №5. – С. 46 – 49.
51. Громкова М. Т. Психология и педагогика профессиональной деятельности : учеб. пособие для вузов / Майя Тимофеевна Громкова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 415 с. – (серия «Педагогическая школа. XXI век»).
52. Губа Н. В. Концептуальні підходи до формування управлінської культури / Н. В. Губа // Педагогіка і психологія. – 2008. – № 2(59). – С. 100 – 110.
53. Гудирева О. М. Творчий розвиток особистості при викладанні математики в рамках роботи за програмою Intel® Навчання для майбутнього : матеріали обласної наук.-практ. конф. [«Творчий саморозвиток особистості як складова змісту природничо-математичної освіти»] / О. М.Гудирева – Херсон : Айлант. – 2005. – випуск 8. – С. 247 – 249.
54. Гузій Н. В. Педагогічний професіоналізм у ракурсі професіографічного та акмеологічного підходів як інноваційних методологічних орієнтирів / Н. В. Гузій // Педагогічні інновації : ідеї, реалії, перспективи : зб. наук. праць. – К. : Логос, 2001. – Вип. 4. – С. 51 – 60.
55. Гурін Р. С. Методичні основи упровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес : [навчальний посібник] / Руслан Сергійович Гурін. – Одеса : ПДПУ імені К. Д. Ушинського, 2002. – 57 с.
56. Гурін Р. С. Підготовка майбутнього вчителя гуманітарного профілю до застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи : дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.04 / Гурин Руслан Сергійович. – Одеса, 2004. – 222 с.
57. Гуріна Т. М. Модель інформаційної компетентності майбутнього вчителя

- іноземної мови / Т. М. Гуріна // Метода : збірник наукових праць. – Видавництво ХДУ. – 2007. – С. 115 – 121.
58. Давыдова Г. Рефлексивные технологии психолого-педагогического сопровождения личности в дополнительном образовании / Г. Давыдова, И. Семенов // Післядипломна освіта в Україні. – 2009. – №2. - С. 39 – 43.
  59. Девиян В. О. О преподавании естественной истории / В. О. Девиян // Воспитание. – 1861. - №11. – С. 94.
  60. Демков Н. О. Об индукции и методе преподавания естествознания / Н. О. Демков // Гимназия. – 1889. - №2. – С. 111.
  61. Демков Н. О. Об элементарном преподавании естествознания / Н. О. Демков // Педагогический сборник. – 1890. – №6. – С. 557.
  62. Денисова А. Л. Теория и методика профессиональной подготовки студентов на основе информационных технологий : автореф. дис. на соиск. науч. степени докт. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / А. Л. Денисова. – Москва, 1994. – 32 с.
  63. Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006 – 2010 роки від 7.12.2005 р. № 1153 : [електронний текст]. - <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1153-2005-%EF>
  64. Джонс Дж. К. Методы проектирования / Дж. К. Джонс ; пер. с англ. – М. : Мир, 1986. – 326 с.
  65. Дидактика средней школы : некоторые проблемы современной дидактики : [учеб. пособие для слушателей ФПК, директоров общеобразоват. школ и в качестве учеб. пособия по спецкурсу для студентов пед. институтов] / [ под ред. М. Н. Скаткина]. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Просвещение, 1982. – 319 с.
  66. Диксон Д. Проектирование систем : изобретательство, анализ и принятие решений / Д. Диксон. – М. : Наука, 1969. – 224 с.
  67. Димченко Н. С. Професійна рефлексія майбутнього менеджера як предмет психологічного дослідження / Н. С. Димченко // Педагогіка і психологія. – 2008. – №2 (59). – С. 110 – 121.

68. Дитрих Я. Проектирование и конструирование : системный подход / Я. Дитрих. – М. : Наука, 1982. – 296 с.
69. Дмитриенко Г. А. Мотивация и оценка персонала : [учебное пособие] / Дмитриенко Г. А., Шарапатова Е. А., Максименко Т. М. – К. : МАУП, 2002. – 248 с.
70. Довгопол И. И. Современные образовательные и педагогические технологии / И. И. Довгопол, Т. А. Ивкова. – Симферополь. : мсп «Ната», 2007. – 336 с.
71. Дрозд В. Н. Развитие интеллекта и проекты учащихся, информатизация учебного процесса / В. Н. Дрозд // Физика в школе. – 2008. - № 2. – С. 23 -27.
72. Дьяченко М. И. Психология высшей школы : [учеб. пособие для вузов] / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – Минск : БГУ, 1981. – 383 с.
73. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе : автореф. дис. на соиск. науч. степ. докт. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання інформатики» / М. И. Жалдак. – М., 1989. – 48 с.
74. Жиденко Т. А. Використання методу проектів на уроках інформатики : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. [«Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру»], (30 – 31 жовтня 2007 р.) / Т. А. Жиденко. – Херсон: Айлант. – 2007. – С. 96 -101.
75. Жучок П. М. Оценка эффективности обучения методами математической статистики / П. М. Жучок // Советская педагогика. – 1965. - №6. – С. 83 – 96.
76. Заболотська О. О. Принципи розвитку індивідуальності майбутнього викладача іноземних мов / О. О. Заболотська // Педагогіка і психологія. – 2005. - № 3(48). – С. 61- 70.
77. Заир-Бек Е.С. Проектирование как педагогическая деятельность и содержание обучения педагогов // Педагогические основы проектирования образовательных систем нового вида / Е.С. Заир-Бек . - СПб., 1995. – С. 124 – 147.
78. Закон України про вищу освіту : Документ [2984-14](#), остання редакція від

- [12.03.2009](#) на підставі [1024-17](#): [електронний текст] – <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2984-14>
79. Закон України про освіту : Документ [1060-12](#), остання редакція від [11.06.2008](#) на підставі [290-17](#) : [електронний текст] – <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1060-12>
80. Зуев В. Ф. Начертание естественной истории : издание для народных училищ Российской империи / В. Ф. Зуев. – [ч. 1]. – М., 1786. – 98 с.
81. Зязюн І. А. Краса педагогічної дії : [навчальний посібник для вчителів, аспірантів, студентів середніх та вищих навчальних закладів] / І. А.Зязюн, Г. М. Сагач. – К. : Українсько-фінський інститут менеджменту і бізнесу, 1997. – 302 с.
82. Ибатова А. З. Системный подход к исследованию проблемы формирования готовности студентов к профессионально-ориентированному обучению на иностранном языке : материалы Междунар. научно-практ. конф. [«Теоретические и методологические проблемы современной педагогической науки»], (1 июня 2009 г.) / А. З. Ибатова – Караганда : Центр гуманитарных исследований, 2009. – С. 20 - 23.
83. Игнатова В. А. Синергетика как метод познания природы и общества / В. А. Игнатова // Экология и жизнь. – 1999. - №2. – С. 41 – 47.
84. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика / К. Ингенкамп. – М. : Педагогика, 1991. – 240 с.
85. Ительсон Л. Б. Математические методы в педагогике и педагогической психологии : математическое моделирование обучения / Ительсон Л. Б. – М. : Знание, 1968. – 84 с.
86. Intel® Обучение для будущего : [учеб. пособие : 8 – е изд, испр. и доп.]. – М. : Университет Информационных Технологий, 2006. – 148 с.
87. Intel® Навчання для майбутнього / [підгот. до видання під керівництвом Тетяни Нанаєвої]. – К. : Видавнича група ВНУ, 2004. – 416 с.
88. Изотова Г. М. Развитие творческой личности средствами проектной методики: материалы областной научно-практической конференции [«Творческий саморазвитие личности как составная часть природно-математического образования»] / Г. М.

- Ізотова. – Херсон : Айлант. – 2005. – випуск 8. – С. 129 - 132.
89. Кагаров Е. Г. Метод проектов в трудовой школе / Е. Г. Кагаров. – Л. : «БРОКГАУЗ-ЕФРОН», 1926. – 88 с.
90. Карпова Л. Г. Сутність професійної компетентності викладача : матеріали міжвузівської науково-практичної конференції [«Педагогічна підготовка викладачів вищої школи»] / Л. Г. Карпова. – Харків: ОВС, 2000. - № 6. – С.164.
91. Кац Д. Элементарная педагогика / Д. Кац // Психологический журнал. – 1992. - №6. – С. 145 – 151.
92. Кимбл Г. Как правильно пользоваться статистикой / Кимбл Г. ; пер. с англ. Б. И. Клименко ; предисл. Н. К. Дружинина. – М. : Финансы и статистика, 1982. - 294 с. – ( Б-чка иностр. книг для экономистов и статистиков ).
93. Кічук Н. В. Компетентність саморозвитку майбутнього фахівця : особистісно-орієнтовані технології формування у вищій школі / Н. В. Кічук // Науковий вісник Миколаївського державного університету. Педагогічні науки : збірник наук. праць. – 2006. – вип. 12. - т. 1. – С. 80 – 87.
94. Клаус Г. Кибернетика и философия / Г. Клаус : [перевод с нем.]. – М. : Мир, 1963. – 532 с.
95. Климова М. В. Сущность понятия «готовность будущего учителя к использованию экспертных систем в профессиональной деятельности» : материалы X Всероссийской научн.–практ. конф. [«Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов»] / М. В. Климова. – Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2004. – ч. I. – С. 223 – 226.
96. Клокар Н. І. Характеристика моделі підвищення кваліфікації педагогічних працівників на засадах диференційованого підходу / Н. І. Клокар // Педагогіка і психологія. – 2007. - № 4(57). – С. 53 – 61.
97. Князева Е. Н. Синергетика как мировоззрение. Диалог с И. Пригожиным / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов // Вопр. философии. – 1992. - № 12. – С. 3 – 20.
98. Коберник О. М. Визначення та обґрунтування педагогічних задач як компоненту системи психолого-педагогічного проектування / О. М. Коберник // Наука і сучасність : зб. наукових праць НПУ



- ім. М. П. Драгоманова. – 1998. - №1. – С. 15-26.
99. Коберник О. Проективна педагогіка і національна школа / О.Коберник // Шлях освіти. – 2000. – №1. – С.7-8.
100. Ковалева Е. А. Компьютерно-информационная готовность [электронный ресурс] / Е. А. Ковалева // Материалы XII Международной конференции-выставки "Информационные технологии в образовании" ("ИТО-2002"). - Челябинск, 2002. – режим доступа :  
[http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&r=thesisDesc&d=light&id\\_sec=39&id\\_thesis=779](http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&r=thesisDesc&d=light&id_sec=39&id_thesis=779)
101. Ковальчук В. В. Основи наукових досліджень : [навчальний посібник] / В. В. Ковальчук, Л. М. Моїсєєв. – [2-е вид., перер. і доп.]. – К. : «Професіонал», 2004. – 208 с.
102. Ковальчук Г. П. Трудове виховання школярів у загальноосвітніх закладах України в першій третині ХХ століття : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Г. П. Ковальчук. – Київ, 2008. – 20 с.
103. Козлов И. Ф. Педагогический опыт А. С. Макаренко / Козлов И. Ф. – М. : Просвещение, 1987. – 167 с.
104. Козловская С. Н. Понятие о психодиагностическом методе исследования профессионального самоопределения студентов : материалы X Всероссийской научно-практ. конф. [«Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов Вузов»] / С. Н. Козловская, В. В. Савкина. – Челябинск : ЧГПУ, 2004. – ч. 1. – С. 330 – 332.
105. Койчева Т. І. Підготовка майбутніх учителів гуманітарних спеціальностей як тьюторів для системи дистанційної освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Койчева Тетяна Іванівна. – Одеса, 2004. – 304 с.
106. Койчева Т. І. Проблема розвитку особистості при використанні комп'ютера у навчальному процесі / Т. І. Койчева // Вісник Одеського інституту внутрішніх справ. – 2002. - №4. –С.228-232.
107. Колесникова И. А. Педагогическое проектирование: [учеб. пособие для высш. учеб. заведений] / И. А. Колесникова. М. П. Горчакова-Сибирская; под ред.

- И. А. Колесниковой. – М. : Издательский центр «Академия», 2005. – 288с.
108. Коржуев А. В. Содержательная и логическая корректность педагогических исследований / А. В. Коржуев // Педагогика. – 1999. - № 2. – С. 8 – 12.
109. Короткий тлумачний словник української мови / уклад. Д. Г. Гринчишин, Л. Л. Гумецька, В. Л. Карпова та ін. : відп. ред. Л. Л. Гумецька. – К. : Рад. школа, 1978. – 296 с.
110. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г. С. Костюк : за ред. Л. М. Проколієнко. – К. : Рад. шк., 1989. – 608 с.
111. Краевский В. В. Проблемы научного обоснования обучения : Методологический анализ / Краевский В. В. – М.: Педагогика, 1977. – 264 с.
112. Крутский А. Н. Психодидактическое проектирование учебного процесса : [монография] / А. Н. Крутский, Е. Н. Гончарова. – Барнаул : БГПУ, 1999. – 170 с.
113. Кудіна В. В. Педагогіка вищої школи / Кудіна В. В., Соловей М. І., Спіцин Є. С. – [2 – е вид. допов. і перероб.]. – К. : Ленвіт, 2007. – 194 с.
114. Кузина И. В. Информационно-коммуникационные технологии в образовательном процессе : материалы Всероссийской научно-практической конференции [«Образование и культура как фактор развития малого города»] / И. В. Кузина, В. Ф. Миронычева. – Тара : «Образование Информ». – 2009. – С. 54 - 56.
115. Кузнецов А. И. Разработка образовательного проекта как источник развития педагогического знания : автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / А. И. Кузнецов. – Ростов-на-Дону, 1993. – 24 с.
116. Кузьмина Н. В. Очерки психологии труда учителя / Н. В. Кузьмина– Л. : ЛГУ, 1967. – 183 с.
117. Курилова С. Ю. Проектная деятельность как средство стимулирования познавательной активности старшеклассников : материалы междунар. научно-практ. конф. [«Теоретические и методологические проблемы современной педагогической науки»], (1 июня 2009 г.) / С. Ю. Курилова. – Караганда : Центр гуманитарных исследований, 2009. – С. 96 – 105.

118. Ланков А. В. К истории развития передовых идей в русской истории математики: пособие для учителей / А. В. Ланков. - М. : Государственное учебно-методическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1951. - 151 с.
119. Ланчик М. Информатика и технология: компоненты педагогического образования / М. Ланчик // Информатика и образование. – 1992. - № 1. – С. 18 - 21.
120. Левитов Н. Д. О психологических состояниях человека / Левитов Н. Д. – М. : Просвещение, 1994. – 344 с.
121. Лекції з педагогіки вищої школи : [навч. посібник / за ред. В. І. Лозової]. – Харків : ОВС, 2006. – 496 с.
122. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность / Леонтьев А. Н. – М. : Просвещение, 1977. – 420 с.
123. Лепский В. Е. Рефлексивные процессы и новое качество управленческих решений / В. Е. Лепский, П. Е. Задорожнюк // Психологический журнал. – 2001. – т. 22, №4. – С. 122 – 127.
124. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / Лернер И. Я. – М. : Педагогика, 1981. – 186 с.
125. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности / Лернер И. Я. – М. : Знание, 1980. – 80 с.
126. Лещинський О. П. Дидактичні можливості нових інформаційних технологій навчання фізики / О. П. Лещинський // Педагогіка і психологія. – 2002. – № 1 – 2. – С. 34 – 41.
127. Линенко А. Ф. Готовність майбутніх учителів до педагогічної діяльності / А. Ф. Линенко // Педагогіка і психологія. – 1995. - № 1. – С. 125 – 132.
128. Линенко А. Ф. Теорія і практика формування готовності студентів педагогічних вузів до професійної діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» ; спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / А. Ф. Линенко. – К., 1996. – 44 с.
129. Лобур М. С. Дослідження готовності викладачів ВНЗ I – II рівнів акредитації

- до формування професійно-значущих якостей у майбутніх спеціалістів сфери харчування / М. С. Лобур // Нові технології навчання . – 2006. - № 45. – С. 177 – 179.
130. Макаренко А. С. Проектировать лучшее в человеке / Макаренко А. С. – Минск. : Университетское, 1989. – 415 с.
131. Максимюк С. П. Педагогіка : [навчальний посібник] / Максимюк С. П. – К. : Кондор, 2005. – 667 с.
132. Матвієнко О. В. Створення моделі спеціаліста на засадах теорії освітньої інноватики / О. В. Матвієнко // Педагогіка і психологія. – 2004. - № 3(44). – С. 44 – 52.
133. Маткин В. В. Ценностно-синергетический подход и его реализация в процессе педагогической подготовки будущих учителей / В. В. Маткин // Наука и школа. – 2001. – №6. – С. 10 – 12.
134. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения : педагогическая наука – реформе школы / Машбиц Е. И. – М.: Педагогика, 1998. – 192 с.
135. Мельников В. М. Введение в экспериментальную психологию личности : учебное пособие для слушателей ИПК, преподавателей педагогических дисциплин университетов и педагогических институтов / В. М. Мельников, Л.Т. Ямпольский. – М. : Просвещение. – 1985. – 319 с.
136. Михеев В. И. Методика получения и обработки экспериментальных данных в психолого-педагогических исследованиях : [монография] / Михеев В. И. – М. : УДН, 1986. – 184 с.
137. Могілевська О. Б. Використання методики проектної технології на уроках трудового навчання : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру» / наук. ред. Юзбашева Г. С.] / О. Б. Могілевська. – Херсон : Айлант. – 2007. – С. 312 - 314.
138. Модель професійної компетентності педагога / [за ред. М. П. Кривка]. – Рівне : УПКМ, 1996. – 280 с.
139. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка. [навчальний посібник] / Мойсеюк Н. Є. – [3-є вид.

- допов.]. – К.: Знання, 2001. – 608 с.
140. Монахов В. М. Аксиоматический подход к проектированию педагогической технологии / В. М. Монахов // Педагогика. – 1997. - № 6. – С. 26 – 31.
  141. Монахов В. М. Проектирование авторской (собственной) методической системы учителя / В. М. Монахов, Т. К. Смыковская // Школьные технологии. – 2001. - № 4 . – С. 48 – 64.
  142. Монахов В. М. Проектирование траектории становления будущего учителя / В. М. Монахов, А. И. Нижников // Школьные технологии. – 2001. - № 6 . – С. 66 – 83.
  143. Монахов В. М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса / Монахов В. М. – Волгоград : Перемена, 1995. – 152 с.
  144. Морзе Н. В. Бази даних у навчальному процесі : [навч.-метод. посіб.] / Наталія Вікторівна Морзе. — К. : Комп'ютер, 2007. — 120 с. — (Серія "Бібліотека вчителя інформатики"; №4).
  145. Морзе Н. В. Моделі ефективного використання інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій навчання у вищому навчальному закладі [Електронний ресурс] / Н. В. Морзе // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – Випуск 2(6). – Режим доступу до журн. : <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em6/emg.html>
  146. Морзе Н. В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій: [навч. посіб. для студ. ВНЗ] / Наталія Вікторівна Морзе. – К. : Видавнича група ВНУ, 2008. — 350 с.
  147. Морзе Н. В. Теорія та практика використання MS EXCEL у навчальному процесі : навчально-методичний посібник / Н. В. Морзе. – К. : Комп'ютер, 2006. – 128 с.
  148. [Морзе Н. В.](#) Як визначити педагогічну цінність електронних засобів навчального призначення? / Н. Морзе, В. Вембер // Директор школи, ліцею, гімназії. - 2007. - N 4. - С. 31-36.
  149. Москалев А. Н. Об использовании компьютерных технологий при подготовке учителей физики : тез. докл. Пятой международной конференции [“Физика в

- системе современного образования”] / А. Н. Москалев, Г.А. Никулова. – СПб, 1999. – Т.3. – С.117-118.
150. Москаленко І. В. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. [«Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті Європейського виміру» / Наук. ред. Юзбашева Г. С.] / І. В. Москаленко. – Херсон : Айлант.– 2007. – Випуск 10.– С. 227 - 230.
151. На путях к методу проектов / [под ред. Б. В. Игнатъева, М. В. Крупениной]. – М: Работник просвещения, 1930. – 224 с.- (Институт методов школьной работы).
152. На путях к методу проектов : сборник второй / [под ред. Б. П. Есипова, Б. В. Игнатъева, В. Н. Шульгина]. – М: Работник просвещения, 1930. – 276 с.- (Новая педагогическая библиотека).
153. На путях к методу проектов : сборник третий / [под ред. Я. Н. Степанова, Б. В. Игнатъева, В. Н. Шульгина]. – М: Государственное учебно-педагогическое издание, 1931. – 119 с.- (Институт методов школьной работы).
154. На путях к методу проектов : сборник четвертый / [под ред. Б. В. Игнатъева]. – М: Государственное учебно-педагогическое издание, 1931. – 121 с.- (Институт методов школьной работы).
155. Нейман Ю. М. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов / Ю. М. Нейман, В. А. Хлебников. – М. : Прометей, 2000. – 168 с.
156. Неперервна професійна освіта : філософія, педагогічні парадигми, прогноз : [монографія] / [Андрущенко В. П., Зязюн І. А., Кремень В. Г., Ничкало Н. Г., Сисоєва С. О., Цехмістер Я. В., Чалий О. В.] : за ред. В. Г. Кременя. – К. : Наукова думка, 2003. – 853 с.
157. Нестеренко Г. Можливості особистості в контексті синергетичної моделі вищої освіти / Г. Нестеренко // Вища освіта України. – 2004. - №1. – С. 25 – 34.
158. Новий тлумачний словник української мови : у 3-х т. / Уклад.: В. В. Яременко, О. М. Сліпушко]. - 2-ге вид., виправл. - К.: Аконіт, 2007. - Т. 2. - 927 с.
159. Новик И. Б. О моделировании сложных систем : философский очерк /

- И. Б. Новик. – М. : Мысль, 1965. – 335 с.
160. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д. А. Новиков. - М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.
161. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : [учеб. пособие для студентов педвузов и системы повыш. квалиф. кадров] / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 272 с.
162. Ободовский А. Г. Педагогический журнал / А. Г. Ободовский, Е. О. Гугель, П. С. Гурьев. – СПб. – 1833.
163. Олпорт Г. Становление личности : [избр. труды / под общей ред. Д. А. Леонтьева]. – М. : Смысл, 2002. – 462 с.
164. Ольховий О. Використання методу проектів з фізики у 8 класі / О. Ольховий // Фізика та астрономія в школі. - 2010. - № 1. - С.18 - 20.
165. Освітнє середовище як методична проблема : зб. наукових праць / Херсонський держ. ун-т. – Херсон : ХДУ, 2006. – 192 с.
166. Основы новых информационных технологий навчання: [посібник для вчителів] / [Ю. І. Машбиць, О. О. Гокунь, М. І. Жалдак та ін.]. - К. : Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України; Інститут змісту і методів навчання, 1997. — 260с.
167. Основы социального управления: [учеб. пособие] / А. Г. Гладышев, В. Н. Иванов, В. И. Патрушев и др.; Под ред. В. Н. Иванова. - М. : Высш. шк., 2001. - 271 с.
168. Остапчук О. Є. Синергетичний потенціал авторського проектування педагогічних систем / О. Є. Остапчук // Педагогіка і психологія. – 2008. – № 2(59). – С. 86 – 100.
169. Педагогика : [учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений] / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, А. И. Мищенко, Е. Н. Шиянов. - М. : «Школа-Пресс», 1997. - 512с.
170. Педагогика высшей школы : [учебно-методическое пособие] / [ред. Н. М. Пейсахов]. – Казань : Казанский университет, 1985. – 192 с.
171. Педагогіка вищої школи : [навч. посібник] / [З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В.

- Семенова та ін.] ; за ред. З. Н. Курлянд. – [3 – є вид., перероб. і доп.]. – К. : Знання, 2007. – 495 с.
172. Педагогіка і методика вищої школи: [навчально-методичний посібник для викладачів, аспірантів, студентів магістратури] / Артемова Л. В. – К. : Кондор, 2008. – 272 с.
173. Педагогіка: [навчальний посібник] / В. М. Галузяк, М. І. Сметанський, В. І. Шахов. – Вінниця: РВВ ВАТ “Віноблдрукарня”, 2001. – 200 с.
174. Педагогічні технології / О. С. Падалка, А. М. Нісімчук, І. О. Смолюк, Т. О.Шпак – Київ: Вид-во «Українська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1995. – 255 с.
175. Перець О. Б. Діагностика та самодіагностика рівня підготовки студентів природничо-математичних факультетів до проектно-педагогічної діяльності з використанням інформаційних технологій : матеріали Всеукраїнської наук.-метод. конф. [«Вплив глобалізації на розвиток особистості засобами природничо-математичних дисциплін» / Наук. ред. Юзбашева Г. С.], (30-31 жовтня 2008 р.) / О. Б. Перець. – Херсон : Айлант.– 2008. – Випуск 11.– С. 55 - 58.
176. Перець О. Б. До вивчення структури та функцій педагогічного проектування під час викладання природничо-математичних дисциплін / О. Б. Перець // Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Херсон, 2006. - Випуск 43. – С. 320 - 324.
177. Перець О. Б. Дослідження педагогічних умов формування готовності майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами інформаційних технологій / О. Б. Перець // Науковий вісник ПДПУ ім. К. Д. Ушинського: зб. наук. пр. – Одеса, 2006.– №11-12. - С. 154 - 163.
178. Перець О. Б. Інформаційні технології в підготовці студентів природничо-математичних спеціальностей до педагогічного проектування / О. Б. Перець // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ ім. В. Винниченка. – 2009. – Частина 2. – С. 219 – 224.
179. Перець О. Б. Педагогічне проектування з використанням інформаційних



- технологій : [програма спецкурсу] / Ольга Борисівна Перець. – Одеса : Астропринт, 2008. – 20 с.
180. Перець О. Б. Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій : [програма спецкурсу та методичні рекомендації] / О. Б. Перець. – Одеса : Астропринт, 2008. – 60 с.
181. Перець О. Б. Педагогічне проектування процесу навчання за допомогою технології SMART Board / О.Б. Перець, О. М. Яковлева // Науковий вісник ПДПУ ім. К. Д. Ушинського : Зб. наук. пр. – 2008. – №10-11. – Одеса : ПДПУ ім. К. Д. Ушинського, 2008. – С. 67-75.
182. Перець О. Б. Педагогічне проектування та інформаційні технології при викладанні вищої алгебри / О. Б. Перець // Вісник Луганського національного педагогічного університету ім. Т. Шевченка, №21(137). – Видавництво ЛНПУ ім. Т. Шевченка «Альма-матер», 2007. – С. 99 - 107.
183. Перець О. Б. Підготовка вчителів природничо-математичних дисциплін до керівництва проектною діяльністю учнів : [методичні рекомендації для студентів та вчителів] / О. Б. Перець, Т. І. Туркот. – Одеса : Астропринт, 2008. – 60 с.
184. Перець О. Б. Про ефективність підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами нових інформаційних технологій / О.Б. Перець, О. А. Галіцян // Науковий вісник ПДПУ ім. К.Д.Ушинського: зб. наук. пр., спец. випуск, «Сучасні технології в навчанні і вихованні у вищій школі». – 2009.– ч.1. – С. 83-90.
185. Підласий І. П. Практична педагогіка або три технології : [інтерактивний підручник для педагогів ринкової системи освіти] / Іван Павлович [Підласий](#). – К.: Видавничий дім «Слово», 2004. - 616 с.
186. Поголяко Г. В. Навчальний проект як засіб реалізації творчого потенціалу учнів у процесі вивчення фізики : матеріали обласної науково-практичної конференції [«Творчий саморозвиток особистості як складова змісту природничо-математичної освіти»] / Г. В. Поголяко, В. Д. Шарко. – Херсон : Айлант. – 2005. – випуск 8. – С. 170 - 178.

187. Подласый И. П. Педагогика : [учеб. пособие для студентов высших учебных заведений] / Подласый И. П. – М.: Просвещение: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1996. – 629 с.
188. Подласый И. П. Педагогика : 100 вопросов – 100 ответов : [учеб. пособие для студентов высших учебных заведений] / Подласый И. П. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – 368 с.
189. Подобедова Т. Ю. Подготовка будущих учителей гуманитарного профиля к педагогическому проектированию: дис. ...кандидата пед. наук : 13.00.04 / Подобедова Татьяна Юрьевна. – Ялта, 2005. – 241 с.
190. Полат Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : [учеб. пособие для студ. высших уч. заведений] / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. – М. : Академия, 2008. – 368 с.
191. Полат Е.С. Дистанционное обучение : проблемы и перспективы / Е. С. Полат // Открытая школа. - 2009. - № 1. - С. 39 - 43.
192. Попков В. А. Дидактика высшей школы: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. А. Попков, А. В. Коржуев. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Академия, 2004. – 192с.
193. Посталюк Н.Ю. Творческий стиль деятельности: Педагогический аспект / Посталюк Н.Ю. - Казань: КГУ. 1989. – 205 с.
194. Почтовюк С. І. Психологічні механізми рефлексії та якості критичного мислення майбутнього програміста / С. І. Почтовюк // Проблеми освіти : Науково-методичний збірник. - 2008. - № 56. - С. 50-55..
195. Практикум по психологии менеджмента и профессиональной деятельности / [Под ред. Г. С. Никифорова, М. А. Дмитриева, В. М. Снеткова]. – СПб. : Речь, 2001. – 448 с.
196. Про затвердження Державної програми "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки / Кабінет Міністрів України // Постанова від 7 грудня 2005 р. N 1153 : [електронний ресурс]. – <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1153-2005-%EF>
197. Протасова Н. Г. Синергетичний підхід до управління інноваційними

- процесами у післядипломної освіти / Н. Г. Протасова // Педагогічні інновації : ідеї, реалії, перспективи : зб. наук. праць. – К. : Логос, 2000. – С. 280 – 284.
198. Психология : словарь / под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. – 2-е изд., испр и доп. – М. : Политиздат, 1990. – 494 с.
199. Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений / Под ред. Пидкасистого. – Ростов-на Дону: «Феникс», 1998. – 544с.
200. Пулина А. А. Метод проектов в практике современного учителя / А. А. Пулина. – Симферополь : МСП «НАТА», 2007. – 144 с.
201. Рахимов А. З. Педагогическая акмеология : наука о закономерностях достижения профессиональной вершины / Рахимов А. З. – Уфа : Баш. ГПИ, 1999. – 246 с.
202. Реформирование системы образования : копенгагенский процесс в странах Евросоюза и Российской Федерации / под. ред. Д. В. Панькова : Минобразование РФ. – 2002. – 144 с.
203. Розин В. Проектирование как объект исследования / Вадим Розин // Вопросы философии. – 1984. - № 10. – С. 34 – 42.
204. Романенко В. М. Використання проектних технологій на уроках хімії : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру»] / В. М. Романенко. – Херсон: Айлант. – 2007. – Випуск 10. – С. 146 - 150.
205. Ротмистрова Е. А. «Проектный альбом» как средство организации проектной деятельности учениц / Е. А. Ротмистрова // Технологічна освіта. – 2003. - №1. – С. 53-57.
206. Руденко В. Д. Дидактична сутність гіпертекстових систем / В. Д. Руденко, М. О. Патланжоглу // Педагогіка і психологія. – 1995. - № 3. – С. 62 - 67.
207. Рындак В.Г. Методологические основы образования: [учеб. пособие] / В. Г. Рындак. – Оренбург : Издат. центр ОГАУ, 2000. – 192 с.
208. Сагатовский В. Н. Принципы построения модели молодого специалиста университетского профиля / В. Н. Сагатовский, Г.М. Кочетков // Системный

- подход к управлению учебно-воспитательным процессом вуза. – Томск : Изд-во Томского университета, 1976. – С. 17 – 36.
209. Сагоян Е. К. Развитие коммуникативной культуры педагога : теория и практика : [монография] / Е. К. Сагоян, Т. И. Туркот. – Кишинэу : СЕР al USM, 2006. – 212 с.
210. Садовский В. М. Основания общей теории систем / Садовский В. М. – М. : Наука, 1974. – 279 с.
211. Сейдаметова С. Індивідуальний метод проектів : шлях до самовдосконалення / С. Сейдаметова, С. В. Терещенко // Нові технології навчання. – 2008. - № 52. – С. 69 – 73.
212. Семиченко В. Рефлексивный подход в теории и практике высшей профессиональной школы / В. Семиченко, В. Дикань // Післядипломна освіта в Україні. – 2009. – №1. – С. 44 – 61.
213. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность школьников / И. С. Сергеев. – М. : Юнити-Дана, 2007. – 187 с.
214. Сериков В. В. Личностный подход в образовании : концепции и технологии : [монография] / Сериков В. В. – Волгоград : Перемена, 1994. – 152 с.
215. Сетров М. И. Принцип системности и его основные понятия / М. И. Сетров // Проблемы методологии системного исследования. – М. : Мысль, 1970. – С. 49– 63.
216. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Сидоренко Е. В. – СПб. : Речь, 2006. – 350 с.
217. Сисоєва С. О. Особистісно-орієнтовані педагогічні технології : метод проектів / С. О. Сисоєва // Неперервна професійна освіта : теорія і практика. – К. : АПН України, 2002. – С. 73 – 80.
218. Скрипник М. І. Технологія індивідуалізації навчання в післядипломній освіті педагогів / М. І. Скрипник // Пед. інновації : ідеї, реалії, перспективи. – Вип. 4 : зб. наук. праць / Ред. кол. : Л. І. Данилеско (гол. ред.) та ін. – К. : Логос, 2001. – С. 85 – 90.
219. Слепкань З. Засоби навчання. Місце і роль нових інформаційних технологій навчання (НІТН) / З. Слепкань // Наукові засади педагогічного процесу у вищій

- школі. - К., 2000. - С.158-163.
220. Словник іншомовних слів / За ред. О. С. Мельничука. — К.: Гол. ред. УРЕ АН УРСР, 1974. — 776 с.
221. Смолянинова О. Г. Формирование информационной и коммуникативной компетентности будущего учителя на основе мультимедийных технологий / О. Г.Смолянинова // Информатика и образование. – 2002. - № 9. – С. 116 – 119.
222. Співаковський О. В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх учителів математики з використанням інформаційних технологій : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Співаковський Олександр Володимирович. – К., 2004. – 534 с.
223. Сурмин Ю. П. Майстерня вченого : [підручник для науковців] / Ю. П. Сурмин. – К. : Навч.-метод. центр «Консорціум з удосконалення менеджмент-освіти в Україні». – 2006. – 302 с.
224. Сурмин Ю. П. Теория социальных технологий : [учеб. пособие] / Ю. П. Сурмин, Н. В. Туленков. – К. : МАУП, 2004. – 608 с.
225. Сургаева Н. Н. Проектирование педагогических технологий в профессиональной подготовке учителя (на примере естественнонаучных дисциплин) : автореф. дис. на соискание. науч. степени докт. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теория и методика профессионального образования» / Н. Н. Сургаева. – М., 1995. – 48 с.
226. Сухоруков В. И. Возникновение предмета методики математики и его развитие (до 1914 г.) : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания: математика, общ. и проф. уровни» / В. И. Сухоруков. – М., 1974. – 20 с.
227. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / [под ред. В.В. Краевского, И. Я. Лернера]. – М.: Педагогика, 1989. – 316 с.
228. Теория и практика педагогического эксперимента / Ред. А. И. Пискунов, Г. В. Воробьев. – М. : Педагогика, 1979. – 208 с.
229. Ткаченко О.О. Проектна діяльність на уроках інформатики : матеріали обласної науково-практичної конференції [«Творчий саморозвиток особистості як складова змісту природничо-математичної освіти»] / О. О. Ткаченко. –

- Херсон : Айлант. – 2005. – выпуск 8. - С. 126 - 128.
230. Товстуха О. Г. Проектно-созидательные технологии в экологическом образовании : материалы региональной научно-практической конференции [«Актуальные проблемы качества педагогического образования»] / О. Г. Товстуха. – Новосибирск : НГПУ, 2004. – С. 268 – 274.
231. Тондл Д., Методологические аспекты системного проектирования / Д. Тондл, И. Пейша // Вопросы философии. – 1982. - № 10. – С. 87.
232. Тощенко Ж. Т. Социальное проектирование / Ж. Т. Тощенко, Н. А. Аитов, Н. И. Лапин. – М. : Мысль, 1982. – 254 с.
233. Трубицина Е.В. Особенности формирования проектной компетентности у старшеклассников : материалы Междунар. научно-практ. конф. [«Теоретические и методологические проблемы современной педагогической науки»] / Е. В. Трубицина. – Караганда : Центр гуманитарных исследований, 2009. – С.175 – 181.
234. Тулупова О. В. Психолого-педагогические условия формирования проектной деятельности школьников / О. В. Тулупова, Н. В. Орлова // Психология обучения. – 2007. - № 4. – С. 30 – 39.
235. Туркот Т. И. Индивидуально-дифференцированный подход к учащимся при систематическом повторении курса физики (X-XI кл.): дис. ...кандидата пед. наук : 13.00.02 / Татьяна Ивановна Туркот. – К., 1992. – 327 с.
236. Туркот Т. И. О принципах обучения психодидактике физики : материалы региональной научно-практической конференции [«Актуальные проблемы качества педагогического образования»] / Т. И. Туркот. – Новосибирск : НГПУ, 2004. – С. 251 – 252.
237. Узнадзе Д. Н. Психологические исследования / Д. Н. Узнадзе. – М. : Наука, 1966. – 140 с.
238. Улятовская Е. А. Подготовка будущих учителей к работе по активизации самостоятельной познавательной деятельности младших школьников: дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Улятовская Евгения Анатольевна. - Измаил, 1998. – 231с.
239. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И. Э. Унт. - М.:

- Педагогика, 1990. - 192 с.
240. Ушинский К. Д. Человек как предмет воспитания / К. Д. Ушинский. – М. : Просвещение, 1974. – 686 с. – (Избранные педагогические сочинения: В 2-х томах; т. 1).
241. Философский словарь / [под ред. И. Т. Фролова]. – изд. четвертое - М.: Изд-во политической литературы, 1981. – 448 с.
242. Философский энциклопедический словарь / [ред. Аверенцев С. С.]. – 2-е изд. – М. : Сов. энциклопедия, 1989. – 815 с.
243. Філософський енциклопедичний словник / [під ред. Є. С. Бистрицького та ін.]. – К. : Абрис, 2002. – 744 с.
244. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : [навчальний посібник] / М. М. Фіцула – К. : Академкнига, 2006. – С. 191 – 198.
245. Харламов И. Ф. Педагогика : учеб. пособие / И. Ф. Харламов. – [3-е изд.]. – М. : Юристъ. – 1997. – 512 с.
246. Царенко О. М. Педагогічні основи формування у майбутніх учителів умінь застосовувати ТЗН у навчально-виховному процесі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання» / О. М. Царенко. – К., 2000. – 18 с.
247. Циба В. Т. Математические основы социологических исследований : кваліметричний підхід / В. Т. Циба. – К. : МАУП, 2002. – 248 с.
248. Чобитько М. Г. Особистісно орієнтоване навчання : зміст і структура / М. Г. Чобитько // Педагогіка і психологія. – 2005. - № 3(48). – С. 48 – 56.
249. Чорна Н. О. Використання методу проектів у навчанні хімії : матеріали обласної науково-практичної конференції [«Творчий саморозвиток особистості як складова змісту природничо-математичної освіти»] / Н. О. Чорна. – Херсон : Айлант. – 2005. – випуск 8. - С. 236 - 240.
250. Что такое проект. Типология проектов / Е. Полат, А. Петров, А. Бухаркина, М. Моисеева // Відкритий урок. Розробки. Технології. Досвід. – 2004. - № 5-6. – С. 10 - 17.
251. Шабанов А. А. Преподавание естественных наук / А. А. Шабанов // Русский

- педагогический вестник. – 1861. – №9. – С. 62.
252. Шарко В. Д. Векторний аналіз як технологія моніторингу якості методичної підготовки вчителя фізики / В. Д. Шарко // Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру / Наук. ред. Юзбашева Г. С. – Херсон : Айлант. – 2007. – Вип.10. – С. 13 - 16.
253. Шарко В. Д. Рефлексивний підхід до організації навчання як умова саморозвитку вчителя в умовах неперервної освіти / В. Д. Шарко // Метода : зб. наук. пр. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2007. – С. 45 – 53.
254. Шарко В. Д. Синергетичний підхід до організації навчального процесу як шлях підвищення якості методичної підготовки вчителя фізики / В. Д. Шарко // Метода : зб. наук. пр. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2007. – С. 32 – 40.
255. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. - 6-те вид., переробл. і доповн. - К. : Знання, 2008. - 310 с.
256. Шерман М. І. Обґрунтування моделі системи комп'ютерно-інформаційної підготовки майбутніх слідчих / М. І. Шерман // Проблеми освіти : Науково-методичний збірник / М-во освіти і науки України, Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти. - Київ, 2007. - Вип. 50. - С. 55 - 60.
257. Шкиль Н. И. Формирование основ информационной культуры учителя // Компьютер в школе и педагогическом учебном заведении : сб. статей / Н. И. Шкиль. – К. : КГПИ, 1989. – С. 3 – 28.
258. Шмелькова Л. В. Цель – проективно-технологическая компетентность педагога / Л. В. Шмелькова // Школьные технологии. – 2000. - №2. – С. 3–23.
259. Шолохович В. Ф. Информационные технологии обучения / В. Ф. Шолохович // Информатика и образование. – 1998. - № 3. – С. 5 – 13.
260. Щербина Ж. Ф. Застосування проектної технології для формування між предметних зв'язків у процесі викладання предметів природничого циклу : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Уніфікація природничо-математичної освіти в контексті європейського виміру»] / Ж. Ф. Щербина. – Херсон: Айлант. – 2007. – Випуск 10. – С. 217-221.



261. Яблонська Н. В. Теорія чисел : [навчальний посібник] / Н. В. Яблонська, О. М. Яковлева, О. Б. Перець. – Одеса : «ТЄС», 2001. – 112 с.
262. Якиманская И. С. Знания и мышление школьника / Якиманская И. С. – М. : Знание, 1985. – 80 с.
263. Яковлев Е. В. Квалиметрический подход в педагогическом исследовании : Новое видение / Е. В. Яковлев // Педагогика. – 1999. - № 3. – С. 49 – 54.
264. Яковлева Н. О. Педагогическое проектирование инновационных систем: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01/ Яковлева Надежда Олеговна. – Челябинск, 2003. – 355 с.
265. Яковлева Н. О. Проектирование как педагогический феномен / Н. О. Яковлева // Педагогика. – 2002. - № 6. – С. 8 - 14.
266. Янкович Ф. И. Руководство учителям первого и второго класса народных училищ / Ф. И. Янкович. 1783 – 78 с.
267. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / Ясвин В. А. - М.: Смысл, 2001. – 365 с.
268. Ястребов В. П. О системе наук, приличных в наше время детям / В. П. Ястребов. – М., 1833. – С. 91.
269. Bell P. A. Et al Environmental psychology / P. A. Bell. – Philadelphia, 1978. – 216 p.
270. Brophy, Jere E. Motivating students to learn/ Jere E. Brophy. [Second Edition]. – London: lawrence erlbaum associates, publishers, 2004. – 418 p.
271. Fraenkel Jack R. [How to Design and Evaluate Research in Education](#) / Jack R. Fraenkel, Norman E. Wallen. – Boston.: McGraw-Hill Higher Education, 2000. - 684 p.
272. Kurtz A. K. Statistical Methods in Education and Psychology / A. K. Kurtz, S. T. Mayo. – N.Y., etc.: Springer-Verlad. – 1979. – 538 p.
273. Laborde J. M. Intelligent Learning Environments, the case of geometry / J. M. Laborde (ed.). – Berlin : Springer Verlad, 1996. – p. 113 – 116.
274. Lipovtsev A. Y. Педагогическая статистика: программа для анализа данных, полученных в результате педагогических исследований [Электронный ресурс] / Aleksandr Y. Lipovtsev. – 2004. – режим доступа: <http://www.mtas.ru/uploads/stat.zip>

275. Moore Kenneth D. Classroom Teaching Skills / Kenneth D. Moore. – [Fourth Edition]. - Boston: McGraw-Hill, 1998.- 354 p.
276. Proceedings of the International Conference on Science Education. – Nicosia, Cyprus, January, 1999. – p. 57 – 58.
277. Rovine M. I. Applied Computational Statistics in Longitudinal Research / Michael J. Rovine, Alexander Von Eye . – Boston, ets. : Acad. Press, 1991. – 237 p.
278. The 8<sup>th</sup> International Congress on Math / Education (ICME 8), July14 – 21, 1996 in Seville, Spain. – p. 23 – 29.
279. Undergraduate Physics for the New Centure : Conference of Physics Department Chairs. – American Center for Physics, College Park, MD, April 14 – 16, 2000. – p. 76 – 79.

## Додаток А1

## Рекомендації вчителю щодо педагогічного супроводу проектної діяльності учнів

Етапи	Елементи	Зміст	Діяльність учителя	Діяльність учня (учнів)
1	2	3	4	5
І. Мотиваційно - орієнтований	1. Діагностика	Виявлення пізнавальних інтересів, мотивації та рівня готовності учня до проектної діяльності	Проводить анкетування, співбесіду з учнями, аналізує продукти їх діяльності (творчі, контрольні, самостійні роботи тощо)	Відповідають на запитання анкети, вчителя, розповідають про свої захоплення, висловлюють бажання чи небажання працювати над проектом
	2. Мотивація	Роз'яснення мети і змісту проектної діяльності, її ролі в оволодінні природничо-математичними знаннями та в особистісному розвитку	Пояснює значення проектування в наукових дослідженнях, життєдіяльності особистості; стимулює до участі в роботі над проектом	Висловлюють своє ставлення до участі у проектуванні
	3. Підготовка	Визначення теми, мети, завдань проекту	Знайомить із перспективними напрямками проектування в галузі природничо-математичних дисциплін, допомагає у визначенні теми, мети і завдань проекту	Обговорює з учителем тему, конкретизує мету і завдання проектної діяльності

Етапи	Елементи	Зміст	Діяльність учителя	Діяльність учня (учнів)
1	2	3	4	5
II. Конструктивний	4. Планування	1)Визначення джерел інформації, способів їх аналізу; 2)Визначення структури проекту; 3)Розподіл функцій між учасниками проекту; 4)Визначення термінів роботи над проектом; 5)Визначення способу презентації продукту проектної діяльності; 6)Визначення критеріїв оцінювання якості одержаних результатів	Висуває ідеї, висловлює пропозиції, допомагає конкретизувати план дій	Формують план дій, окреслюють обов'язки, визначають терміни роботи та критерії якості продуктів діяльності
	5. Дослідження	Накопичення, аналіз і систематизація інформації; вирішення конкретних завдань з використанням комплексу методів наукового дослідження (інтерв'ю, анкетування, спостереження, експеримент, теоретичний аналіз, методи математичної статистики та ін.)	Спостерігає, надає поради, стимулює та спрямовує діяльність учнів	Виконують заплановані завдання, радяться між собою та з учителем
	6. Підведення підсумків	Узагальнення інформації, формулювання висновків, оформлення одержаних результатів	Надає поради, допомагає конкретизувати висновки та оформити результати проектної діяльності засобами ІТ	Обговорюють одержані результати

Етапи	Елементи	Зміст	Діяльність учителя	Діяльність учня (учнів)
III. Презентаційний	7. Презентація проекту	Оформлення результатів проекту (форма залежить від виду проекту) з використанням комп'ютерних технологій	Залучає до участі в обговоренні результатів проекту експертів, слухає, ставить запитання	Презентація проекту лідером групи чи всіма учасниками
1	2	3	4	5
IV. Рефлексивно-коригуючий	8. Експертиза проекту	Визначення, чи досягнута мета проекту і наскільки одержані результати відповідають розвиткові сучасної науки. Визначення наскільки учні змогли задовольнити свої пізнавальні інтереси і виявити творчі здібності	Запрошує для виконання ролі експертів інших учителів, фахівців-практиків, науковців; ознайомлює їх з критеріями оцінювання проектів	Відповідають на запитання експертів, висловлюють своє ставлення до результатів експертизи
	9. Самооцінка учнями власної діяльності	Аналіз і самооцінка учнями досягнутих результатів, виявлення невирішених питань; обговорення труднощів, які виникли під час роботи над проектом та шляхів їх подолання; аналіз рівня реалізації творчих задумів та можливих варіантів удосконалення проекту	Організовує обговорення учнями процесу і результатів проектної діяльності	Беруть участь в обговоренні; аналізують причини труднощів, з якими зіткнулися у процесі роботи над проектом (пошук інформації, її обробка, організація експерименту і спостережень тощо); висловлюють пропозиції щодо вдосконалення власних умінь і навичок



## Додаток А2

**Технологія оцінки та самооцінки результатів навчального проектування**

(на прикладі оцінювання проекту «Алгебраїчність та трансцендентність чисел»)

Рівень проектування	Початково-емпіричний	Емпірично-пошуковий	Пошуково-творчий	Творчий	Загальна оцінка	
Критерій оцінки проекту						
1	Зміст  Максимум - 60	Незрозуміло, яке відношення має зміст до теми  0-20	Висвітлена тема розкрита поверхнево, даних недостатньо для розуміння проблеми 21-30	Зміст розкритий, але не в повній мірі розкрита практична значущість проекту 31-50	Зміст розкритий повністю, є власне бачення проблеми, чітко викладені висновки та практична значущість проекту 51-60	
2	Дизайн  Максимум - 20	Автори не звертали увагу на цей пункт  0-6	Дизайн не продуманий, оформлення неестетичне  7-10	Дизайн презентації не підкреслює мету, яку переслідували автори, створюючи проект 11-17	Дизайн презентації привабливий, підпорядкований меті, яку переслідували автори 18-20	
3	Грамотність  Максимум - 10	Автори не звертали увагу на цей пункт  0-2	Є деякі помилки  3-5	Є стилістичні помилки, формулювання не досить точні і лаконічні 6-8	Помилки немає, формулювання точні та лаконічні 9-10	
4	Посилання на джерела  Максимум - 4	Посилання на джерела відсутні  0-1	Є посилання на джерела, але неправильно вказані  2	Недостатня кількість вказаних джерел (менше трьох)  3	Достатня кількість джерел інформації, джерела вказані правильно з урахуванням Закону про авторське право 4	
5	Взаємодія учасників проекту  Максимум - 6	Автори не звертали уваги на думку інших 0-1	Співпраця мала місце, але не була плідною  2	Чітко не прослідковуються результати співпраці  3-4	Автори були дійсно однодумцями, всі працювали як одна команда 5-6	
6	Сумма Максимум - 100	0-30	31-50	51-85	86-100	

Додаток А3

## **Завдання для проектної діяльності учнів X-XI класів**

Математика, інформатика, фізика.

1. Принцип симетрії у фізиці та математиці.
2. Комп'ютерна графіка у фізичних задачах.
3. Принцип індукції в математиці.
4. Таємниці трикутника Паскаля.
5. Штучний інтелект: прогнози і перспективи.
6. «Подібність фігур» на службі вимірників.
7. Просто про прості числа.
8. Системи числення: яка краще?
9. Теорія імовірності проти лотереї.
10. Детальніше про ірраціональні числа та методи їх наближення.
11. Геометрія «+» Алгебра «=» Інтеграл.
12. Ознаки подільності для перевірки правильності арифметичних дій.
13. Діофантові рівняння у життєвих задачах.
14. Можливості таблиць Excel для математичних обчислень.
15. Елементи фінансової математики для розважливих.
16. База даних класу на допомогу вчителю.
17. Мови програмування: яка для чого?
18. Що таке «макрос» і для чого він потрібен?
19. Алгоритмічний підхід до розв'язання математичних (фізичних) задач.
20. Комп'ютерний вірус. Як боротися?
21. Кодування інформації: методи та проблеми.
22. Структура WWW (World, Wide, Web) та пошук інформації.
23. Як комп'ютер думає й пам'ятає? (Види подання інформації).
24. Геометричне моделювання на практиці.
25. Математичні алгоритми в системі MATH CAD.



Фізика, хімія, екологія, біологія.

1. Дослідження кумулятивного ефекту в рідині методом гідродинамічного удару.
2. Дослідження кумулятивного ефекту методом падіння крапель.
3. Дослідження кумулятивного ефекту методом гідродинамічного всмоктування.
4. Дослідження впливу фізичних чинників на ефект Коанду (ефект «чайника»).
5. Дослідження впливу абіотичних чинників на проростання рослин.
6. Дослідження впливу концентрації і температури на електропровідність водного розчину солі (інших розчинів).
7. Про можливість застосування енергії вітру в Південному регіоні України.
8. Вплив зростання середньорічних температур на екологію Одещини.
9. Про можливості енергозбереження в побуті.
10. Промінь світла у темному царстві (оптичні явища в життєдіяльності живих істот).
11. Порівняння забруднення атмосфери автотранспортом у різних районах міста Одеси.
12. Дослідження причин забруднення Чорного моря в районі пляжу «Аркадія» (чи інших об'єктів) м.Одеси.
13. Історія йодованої солі.
14. Дослідження проблеми йододефіцитних захворювань на Одещині.
15. Оцінка якості питної води в м.Одеса.
16. Вплив радіоактивного випромінювання на рослинний світ (тваринний світ).
17. Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини.

## Додаток А4

Вимоги до знань та вмінь учителя щодо використання ІТ у процесі педагогічного проектування

Засоби НІТ	Використання в педагогічному	Знання	Уміння, навички і способи дії
------------	------------------------------	--------	-------------------------------

	проєктуванні		
1	2	3	4
Апаратні засоби персональних комп'ютерів	Робота з апаратними засобами персональних комп'ютерів	Знання призначення функціональних можливостей апаратних засобів персональних комп'ютерів	Уміння користуватися пристроями комп'ютера
Операційні системи для персональних комп'ютерів	Робота з апаратними і програмними засобами різних типів	Знання функціональних можливостей операційної системи та уміння її використовувати	Уміння здійснювати пошук необхідної інформації у файловій системі комп'ютера, навички навігації по файловій системі. Уміння зберігати і копіювати інформацію, використовуючи внутрішні та зовнішні носії, виводити її на друк. Уміння працювати із засобами антивірусної профілактики та архіваторами. Уміння встановлювати програмні засоби та вилучати їх з файлової системи
Універсальні текстові процесори	Оформлення наукових тез, статей, повідомлень, дисертацій, методичних рекомендацій, навчально-методичних матеріалів, ділового листування, підготовки інформації для просування через комп'ютерні мережі.	Знання функціональних можливостей універсальних текстових процесорів	Уміння створювати та редагувати текстові документи, користуватися їх додатковими функціональними можливостями
Електронні таблиці	Облік успішності та відвідування занять, обробка результатів досліджень, організація навч. проєктування, проведення наукових досліджень і обробка їх результатів, виконання розрахунків на лабораторно-практичних заняттях із природничо.-математ. дисциплін	Знання функціональних можливостей електронних таблиць	Уміння представляти інформацію, отриману в процесі педагогічного проєктування, у вигляді електронних таблиць, здійснювати автоматичні розрахунки, будувати діаграми і графіки, організувати опитування і тестування, опрацьовувати дані спостережень та експериментів
1	2	3	4
Бази даних	Створення бібліографії з фахового предмету, педагогіки та психології, банків педагогічних ситуацій, передового	Знання функціональних можливостей середовища системи управління базами даних	Уміння створювати та редагувати базу даних у середовищі системи керування базами даних, організувати сортування і пошук інформації в базі даних

	педагогічного досвіду, спеціалізованих програмних засобів		
Редактори презентацій	Організація демонстрації змісту навчання, завдань, підсумків роботи на заняттях та в позааудиторній роботі, доповідей, звітів, повідомлень тощо	Знання функціональних можливостей редактора презентацій	Уміння створювати та редагувати презентації у середовищі редактора презентацій, уміння будувати та редагувати зображення в середовищі графічного редактора
Програмний комплекс на основі SMART Board	Проектування і проведення лекцій, практичних і лабораторних занять, організація інтерактивного навчання і самостійної роботи студентів з використанням Інтернет технологій	Знання функціональних можливостей програми SMART Notebook	Уміння проектувати, готувати та проводити заняття, використовуючи технології SMART Board (зокрема для моделювання і демонстрації об'єктів і процесів мікросвіту, презентації результатів проектування тощо)
Браузери та інші програмні засоби для роботи, навчання та спілкування у мережі Інтернет, програми статистичної обробки даних	Здійснення наукових досліджень, створення нового знання. Пошук інформації в Інтернет-мережі та ефективного просування створеного інтелектуального продукту через електронні мережі. Обробка даних педагогічних досліджень. Здійснення постійного професійного зростання на основі даних самодіагностування та коригування професійно-педагогічної діяльності	Знання про головні типи інформаційних процесів, їх характеристики і властивості. Знання основ теорії і методів інформац. моделювання. Знання функціональних можливостей браузерів та інших програмних засобів для роботи в Інтернет. Знання функціональних можливостей програмного забезпечення, яке призначене для здійснення функцій навчання і спілкування в Інтернет-мережі	Уміння визначити обсяг необхідної інформації, уміння здійснювати швидкий і результативний пошук необхідної інформації, уміння критично оцінювати інформацію та її джерела. Уміння включити відібрану інформацію до власної системи знань. Уміння ефективно використовувати відібрану інформацію для створення нової інформації, подавати та ефективно просувати нову інформацію. Уміння використовувати освітні комп'ютерні мережі. Уміння використовувати форми дистанційної освіти для підвищення свого професійного рівня, реалізація ідеї «навчання протягом життя». Уміння самодіагностики та самокорекції з використанням ІТ

## Додаток Б1

**Пропозиції щодо доповнення змісту навчальної програми з навчальної дисципліни «Інформатика» елементами знань, необхідними для проектно-педагогічної діяльності**

Тема навчальної програми	Елементи знань, пропоновані для вивчення
--------------------------	--

Інформація та інформаційні потоки	Педагогічні можливості Інтернет : використання Інтернет-технологій у навчальному процесі, організації самостійної навчальної та науково-дослідної діяльності учнів та студентів
Архітектура та склад сучасного комп'ютерного комплексу	Сполучення комп'ютера з інтерактивним програмно-технологічним навчальним комплексом на основі SMART Board, його основні параметри, характеристики та можливості використання в навчальному процесі.
Програмне забезпечення ПК	Можливості комп'ютерної діагностики та самодіагностики: поняття про педагогічні експертні системи («Оранта» та ін.), програми-конструктори тестів (ADTester та ін.)
Робота з додатковими об'єктами у Microsoft Word.	Використання редактора формул (MathType) для роботи з текстами природничо-математичної спрямованості
Робота з об'єктами у Microsoft Excel	Можливості таблиць Microsoft Excel для організації опитувань та обробки результатів педагогічного дослідження
Мультимедійні можливості пакету підготовки презентацій Microsoft PowerPoint	Конструювання презентацій та електронних довідок з навчальних предметів; Особливості використання гіпертекстових та мультимедійних технологій в освіті.
Програмне забезпечення SMART Board software	Використання програми SMART Notebook для створення композицій з текстових і графічних фрагментів, зберігання створених матеріалів та відтворення їх у процесі демонстрації під час викладання природничо-математичних дисциплін

## Додаток Б2

**Елементи додаткових знань з проєктивної педагогіки, пропоновані для модернізації навчальної дисципліни «Педагогіка»**

№ п/п	Тема	Елементи знань, пропоновані для вивчення
1	Предмет педагогіки	Проєктивна педагогіка як галузь педагогічної науки: історичні та методологічні аспекти. Основні поняття проєктивної педагогіки.
2	Методи педагогічних	Методи самодіагностування рівня професійної

	досліджень	підготовки. Карта професійної діагностики та самодіагностики. Поняття про методику аналізу педагогічних процесів з використанням ІТ.
3	Педагогічний процес	Педагогічний процес як цілісна структура. Педагогічний процес та педагогічна система як об'єкти проектування. Зміст, форми і методи проектування педагогічного процесу.
4	Професійно-педагогічна діяльність	Структура професійно-педагогічної діяльності. Проектування як елемент професійно-педагогічної діяльності. Технологія проектування науково-дослідної діяльності. Структура та логіка педагогічного проектування. Поняття готовності до професійно-педагогічної діяльності.
5	Педагогічна майстерність	Поняття професійної майстерності та професійної компетентності. Інформаційно-комп'ютерна компетентність педагога. Проектувальна компетентність учителя. Її компоненти.
6	Педагогічні технології	Нові інформаційні технології у структурі педагогічних технологій. Технології педагогічного проектування. Педагогічні можливості інформаційних технологій. Комп'ютерно-інформаційна підтримка педагогічного процесу. Педагогічні засади використання НІТ в професійно-педагогічній діяльності. Дидактичні можливості інформаційних технологій.
7	Принципи дидактики	Можливості реалізації принципу наочності засобами НІТ.
8	Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів	Комп'ютерна діагностика рівня навчальних досягнень учнів. Використання НІТ в організації навчальної та науково-дослідної діяльності учнів. Дидактичні вимоги до управління проектною діяльністю учнів.
9	Методи навчання	Педагогічні ідеї 20-30-их років ХХ ст. та їх реалізація в «методі проектів». Метод проектів у сучасному педагогічному процесі.

### Додаток Б3

#### Проблематика науково-дослідних робіт з проективної педагогіки

1. Педагогічне проектування як соціально-педагогічний феномен.
2. Проективна педагогіка: історико-педагогічні аспекти.
3. Поняття педагогічного проектування і його особливості.
4. Характеристика засобів проектування педагогічних технологій.
5. Основні принципи та етапи педагогічного проектування.
6. Інноваційний характер проектування педагогічних систем і процесів.

7. Технологія проектування навчального процесу в школах різного типу (загальноосвітня школа, ліцей, гімназія).
8. «Метод проектів» як інноваційна педагогічна технологія.
9. Типологія педагогічних проектів.
10. Проектування як особливий вид життєдіяльності людини: філософський та соціально-педагогічний аспекти.
11. Становлення наукових засад проектно-педагогічної діяльності.
12. Історико-педагогічний аналіз еволюції «Методу проектів».
13. Актуальні проблеми інформатизації проектно-педагогічної діяльності.
14. Роль інформаційно-комп'ютерних технологій в оптимізації діяльності освітніх систем.
15. Проблема індивідуалізації проектно-педагогічної діяльності.
16. Сутність методу проектів та можливості його використання в сучасній природничо-математичній освіті.
17. Можливості використання інформаційних технологій для діагностики і проектування педагогічних процесів.
18. Зарубіжний досвід проектування педагогічних технологій.
19. Метод проектів у загальноосвітній та вищій школах.
20. Використання методів проектно-педагогіки в організації науково-дослідної роботи учнів.

#### Додаток Б4

#### **Зміст інтегративних практично-семінарських занять з педагогіки**

Метою циклу інтегративних занять є поглиблення, систематизація та інтеграція філософських і педагогічних знань щодо проблем проектної діяльності в цілому і педагогічного проектування зокрема. Особливістю проведення інтегративних занять було проведення рефлексивно-коригуючого етапу, сутність якого можна окреслити запитанням: «Чому я наразі навчався і які дії маю здійснити самостійно для досягнення кращих результатів у проектно-педагогічній діяльності?»

Основною метою семінарсько-практичного заняття на тему «Завдання та зміст педагогічного проектування» визначалось формування у майбутніх педагогів системи знань про структуру проектно-педагогічної діяльності, її завдання та

варіанти прогнозування результатів. На етапі підготовки до заняття для розуміння сутності методології проектування педагогічної діяльності з позицій системного підходу студентам пропонувалося самостійно опрацювати, осмислити, а на занятті обговорити наступні блоки запитань:

– Перший блок мав загальнометодологічну спрямованість на формування у студентів знань про системний підхід до майбутньої професійної діяльності, елементом якої є педагогічне проектування. Цей блок передбачав розуміння студентами сутності понять «система», «системний підхід», «ознаки системи», «структура і функції системи», «педагогічна система», «педагогічний процес як система», «критерії системного підходу в педагогічній діяльності».

– Другий блок запитань мав професійно-педагогічний зміст та мусив орієнтувати студентів на визначення структури професійно-педагогічної діяльності, визначення місця в ній педагогічного проектування, його завдань, функцій та об'єктів.

На занятті, яке проводилося у формі «Круглого столу», студенти залучалися до обговорення таких запитань:

1. Як у філософії та педагогіці визначаються поняття «система», «системний підхід», «принцип системності»?
2. У чому полягає сутність системного підходу до вивчення педагогічних процесів і явищ?
3. Що таке педагогічна система? На конкретних прикладах окресліть структуру педагогічної системи, педагогічного процесу, професійно-педагогічної діяльності.
4. Охарактеризуйте зміст процесу проектування. Визначте основні компоненти педагогічного проектування.
5. Як здійснюється прогнозування педагогічних систем та педагогічних процесів?

Під час підготовки до заняття студенти розподілялись в гомогенні групи з урахуванням рівня їх підготовки (згідно даних «Індивідуальної карти готовності студента до педагогічного проектування») [183, с.36]. Згідно принципу індивідуально-диференційованого підходу, їм пропонувалися завдання, для виконання яких рекомендовалося звернутися до різноманітних джерел інформації та Internet-ресурсів. Індивідуальні завдання можуть мати такий зміст:

- Завдання для студентів першого рівня готовності ( $\alpha_I$ ).  
Доберіть визначення понять «система», «системний підхід», «проект», «проектування», «педагогічний проект», «проектна діяльність», «проектно-педагогічна діяльність», які запропоновані в педагогіці та філософії. Що є спільним та відмінним у цих визначеннях? Чому?
- Завдання для студентів другого рівня готовності ( $\alpha_{II}$ ).  
Порівняйте дефініції вище означених понять, запропонованих у друкованих джерелах та в Internet-бібліотеках. Складіть словник термінів проєктивної педагогіки та познайомте з його змістом студентів своєї групи.
- Завдання для студентів третього рівня готовності ( $\alpha_{III}$ ).  
Доведіть необхідність забезпечення системного підходу до проектування педагогічних систем та педагогічних процесів.
- Завдання для студентів четвертого рівня готовності ( $\alpha_{IV}$ ).  
Аргументуйте необхідність використання нових інформаційних технологій у педагогічному проектуванні.

Семінарське заняття розпочиналося зверненням до епіграфу-вислову В.П.Беспалька, який стверджує, що «змістом педагогіки як науки є вивчення методів побудови оптимальних педагогічних систем». Надалі у процесі дискусії відбувається обговорення різних аспектів системного підходу до проектування педагогічних процесів з позицій філософії та педагогіки. Передбачалось, що кожний студент повинен був обґрунтувати і захистити свою точку зору й отримати аргументоване заперечення чи підтримку групою однодумців. Результатом дискусії «За круглим столом» мають постати такі висновки:

- 1) Педагог має справу з системами освіти країни, області, міста(сіла), які визначають діяльність загальноосвітніх чи вищих шкіл. Навчально-виховні заклади впливають на систему загальної чи професійної освіти молодого покоління, діяльність кожної особистості. Відповідно майбутній учитель незалежно від спеціальності повинен був бути готовим до проектування діяльності цих систем.
- 2) З позицій системного підходу в професійній діяльності вчителя мають місце такі види діяльності: діагностична, орієнтаційно-прогностична, конструктивно-проектувальна, інформаційно-пояснювальна, комунікативно-стимулююча, аналітико-оцінна та дослідницько-творча. Педагогічне проектування є невід'ємною складовою мета діяльності - професійно-педагогічної діяльності.
- 3) Педагогічне проектування має творчий характер, і для забезпечення



оптимальних результатів потребує використання різноманітних методів, у тому числі інформаційних технологій.

Слід підкреслити, що важливим результатом діяльності студентів на семінарському занятті має стати формування умінь студентів співробітничати під час обговорення важливих педагогічних проблем, що є необхідною умовою успішної колективної проектної діяльності.

Для поглиблення знань, отриманих на семінарському занятті, у процесі самостійної роботи студентам пропонувалися такі завдання :

1. Охарактеризуйте конкретні об'єкти проектування, на які спрямовує свою діяльність сучасний педагог.
2. Здійсніть системний аналіз такого об'єкту педагогічного проектування як предметна олімпіада (інше – за побажанням студентів).
3. Доберіть приклади з педагогічної літератури та педагогічної практики, які доводять необхідність використання інформаційно-комп'ютерної підтримки проектно-педагогічної діяльності.

Наступне семінарське заняття *«Логіка та структура педагогічного проектування»* має на меті формування у студентів уявлень про проектування педагогічних систем і процесів як складну багатоступеневу діяльність, логіку та специфіку кожного етапу проектно-педагогічної діяльності. У ході підготовки до семінарського заняття студентам пропонувалося:

- 1) Самостійно опрацювати літературу та Internet-джерела, в яких висвітлюється логіка педагогічного проектування, його основні етапи, та надати їх детальну характеристику.
- 2) Пояснити поняття «проективна компетентність педагога» та визначити її структурні елементи.
- 3) Спрогнозувати та аргументувати логіку своїх дій по підготовці навчально-дослідницького проекту.

Індивідуальне завдання: презентувати проект концепції особистісно-орієнтованого навчання з використанням інформаційних технологій.

На семінарському занятті, у процесі обговорення проблем проектування, акцентувалась увага студентів на тому, що педагогічне проектування – це професійна діяльність, яка здійснюється в умовах освітнього процесу, і спрямована

на забезпечення його ефективного функціонування і розвитку. Ця діяльність обумовлена потребою вирішення актуальної педагогічної проблеми, має творчий характер, і спирається на мотиваційно-ціннісні орієнтації вчителя. Проектно-педагогічна діяльність – це система послідовних дій (діагностування, прогнозування, моделювання, конструювання, упровадження в педагогічну практику, системна педагогічна рефлексія на кожному з цих етапів), результатом яких є конкретне новоутворення, що має системні властивості, базується на педагогічному винаході і прогнозує можливі варіанти упровадження в педагогічну практику. Таким проектом може бути педагогічна концепція, модель організації педагогічного процесу чи педагогічної системи, проект викладання навчальної дисципліни, проект уроку тощо. Успішність проектно-педагогічної діяльності визначається рівнем готовності вчителя до педагогічного проектування.

Для оволодіння студентами загальною логікою педагогічного проектування студентам пропонується підготувати і захистити проект концепції особистісно-орієнтованого навчання, проаналізувати логіку своїх дій по створенню проекту та його презентації. Студенти мали можливість підготувати і запропонувати індивідуальний чи колективний педагогічний проект. Під час захисту (за бажанням студентів і при допомозі викладача – з використанням НІТ) автори проекту повинні надати коментар, пояснити власне бачення і розуміння основних положень концепції, довести їх актуальність та практичну значущість, передбачуваність результатів.

Під час вивчення студентами розділу «Педагогічні технології» в експериментальних групах проводилося семінарсько-практичне заняття *«Інформаційні технології в педагогічному проектуванні»*. Метою семінару визначалась інтеграція знань, отриманих майбутніми вчителями природничо-математичних дисциплін у ході вивчення «Педагогіки» та «Інформатики». На етапі підготовки до його проведення студентам було запропоновано підготувати реферативні дослідження на теми:

1. Сутність інформації та її роль у сучасному освітньому просторі.
2. Еволюція інформаційних технологій і їх вплив на розвиток педагогічної науки і практики.

3. Характеристика сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій та їх порівняння з традиціоналістськими.

4. Поняття інформаційно-освітнього середовища та його роль в удосконаленні професійної підготовки майбутніх учителів.

5. Можливості використання нових інформаційних технологій у професійно-педагогічній та науково-дослідницькій діяльності.

Стимулюючи активність студентів, викладач розпочинав обговорення пропонуванних питань з аналізу визначення сутності поняття «інформатика», запропонованого Лондонським інститутом інформатиків: «Інформатика займається теорією, методикою і практикою представлення інформації переважно (але не винятково) для підтримки професійної і академічної діяльності. З цією метою вона вивчає інформацію від її створення до використання, а також її передачу в різноманітних формах і за різноманітними каналами». У сучасному освітньому просторі інформація виконує важливі й різноманітні функції: по-перше, завдяки їй зберігається історична пам'ять про педагогічне надбання людства, наступність розвитку педагогічної теорії і практики; по-друге, інформація – це основний засіб (ресурс) управління педагогічними системами і процесами; по-третє, без інформації неможливе формування особистості, її соціалізація, навчання і виховання; по-четверте, вона є носієм всіх форм і проявів культури».

Інформаційний вибух, який спостерігається у сучасному суспільстві, знаходить відбиток у значному комплексі педагогічних проблем, які впливають на проектування педагогічних процесів і систем, зокрема:

- швидко зростає об'єм навчальної і наукової інформації, що призводить до ускладнення загальноосвітньої і професійної підготовки. Збільшуються терміни навчання, збільшуються навантаження на учнів, учителів, студентів, викладачів, що вимагає технологізації їхньої діяльності;
- швидкими темпами розширюється інфраструктура інформації, яка суттєво модифікує всі сфери життєдіяльності і ставить сучасну людину перед проблемою адаптації до нових умов існування в інформатизованому середовищі. Це об'єктивізує вимоги до педагога щодо володіння інформаційними технологіями та їх використання в процесі навчання і виховання людини;

- експоненціальне зростання інформації вимагає технологізації інформаційних процесів і, в першу чергу, для ефективного управління соціальними системами та процесами, елементом яких є педагогічні системи і процеси.

На наступному етапі заняття майбутні вчителі, використовуючи метод групової роботи, здійснювали порівняльний аналіз нових інформаційних технологій і традиціоналістських технологій. Основні результати діяльності груп у вигляді тез фіксувалися на інтерактивній дошці:

1. НІТ стають основним джерелом добробуту суспільства за рахунок трансформації інтелектуального потенціалу суспільства в його основні ресурси.
2. НІТ мають досить високу продуктивність і ефективність в аспекті забезпечення всіх складових інформаційного процесу: виробництва, передачі, збереження й опрацювання інформації.
3. НІТ набувають глобального і тотального характеру.
4. НІТ суттєво діють на всі сфери і сторони життєдіяльності людини та суспільства, якісно змінюючи напрацьовані раніше освітні технології: педагогічного спілкування, навчання, виховання, управління освітніми процесами і системами тощо.
5. НІТ використовують не стільки в «чистій» інформаційно-комп'ютерній формі, скільки у вигляді інтегральних технологій, які поєднують у собі досягнення в галузі як комп'ютерної техніки і програмування, так і управління, соціології, педагогіки, психології та інших наукових галузей людського знання. Зокрема в педагогічному процесі сучасної загальноосвітньої та вищої шкіл використовують мультимедійні засоби навчання, технологію SMART Board, телеконференції, дистанційні курси, Інтернет-технології тощо.
6. Оптимальним можна вважати органічне поєднання традиційних методів навчання та новітніх інформаційних технологій.

На наступному етапі заняття студенти залучалися до обговорення точки зору Ю.П.Сурміна та М.В.Туленкова: «Розвиток в останні десятиліття ХХ ст. комп'ютерної техніки, а також її інформаційного забезпечення значно розширило можливості інформаційно-комп'ютерних технологій, за допомогою яких сьогодні можна реалізувати найважливіші завдання прогнозування, планування, управління і проектування суспільного виробництва та наукових досліджень, а також вести

діалог ученого з комп'ютером. Широко поширені в останній час інтелектуально-діалогові, розрахунково-логічні, аналітичні й експертні системи» [224, с.261].

Майбутнім педагогам пропонувалося конкретизувати тезу вчених прикладами.

Готуючи студентів до виконання курсового наукового дослідження з педагогіки, орієнтували їх на використання нових інформаційних технологій у процесі проектування науково-дослідної діяльності. З цією метою акцентувалась увага на тому, що практично весь інформаційно-технологічний процес можна поділити на такі блоки: збирання та введення вихідних даних в комп'ютер, системи; опрацювання даних для одержання результатів; презентація даних у вигляді, зручному для сприйняття користувачем. Для оптимізації діяльності над проблемою педагогічного дослідження майбутніх педагогів знайомлять з логікою використання НІТ у процесі науково-дослідної роботи, яка в найбільш загальному вигляді має наступні етапи:

1. Етап первинного накопичення інформації, її реєстрація та передача на пристрій введення;
2. Підготовчий етап (прийом, контроль, реєстрація вхідної інформації і її перенесення на машинні носії);
3. Етап безпосереднього опрацювання інформації;
4. Контроль і виведення результуючої інформації, її тиражування і зберігання.
5. Презентація результатів науково-дослідної роботи з використанням мультимедійних засобів інформації.

На завершальному етапі заняття студентів знайомлять зі змістом комп'ютерної «Експрес-програми діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування», відповідною «Картою», векторною інтерпретацією отриманих результатів (Додаток В5) та з'ясовують їх можливості для самоаналізу результатів динаміки формування готовності до проектно-педагогічної діяльності та використання в процесі професійно-педагогічної підготовки. У процесі дослідно-експериментальної роботи семінарсько-практичне заняття проводилось у формі «бінарного семінару» (за участю викладачів педагогіки та інформатики).

## Додаток В1

**Модифікована методика дослідження професійної мотивації студентів**

(розроблена з використанням методики Л.А.Верещагіної [195, с.50-55])

Під мотивацією традиційно розуміють спонукання, яке викликає активність особистості і визначає її спрямованість.

Мета дослідження: визначення мотивів професійної діяльності студентів, які впливають на проектну діяльність.

Студентам пропонують опитувальник, що містить 20 запитань, і аркуш для відповідей (Рис. В1).

<i>Лист для відповідей</i>					
<i>П.І.Б.:</i>					
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
1a	4б	9в	10б	7a	8б
2в	5в	13в	14a	14б	11a
13a	13б	15a	15б	15в	14в
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
1б	4в	9a	10в	7б	8в
3a	6a	16в	12б	17б	17в
16a	16б	18б	17a	18a	18в
3.1	3.2	3.3	3.4		
1в	5a	7в	8a		
2a	6б	12a	19б		
3б	11б	19в	20a		
4.1	4.2	4.3	4.4		
2б	4a	9б	10a		
3в	5б	12б	19a		
11в	6a	20в	20б		

Рис. В1. Аркуш для відповідей респондентів

**Хід роботи**

Обстеження може проводитися як індивідуально, так і в студентській групі. Студентам пропонується з трьох варіантів відповіді вибрати одну. Потім в аркуші відповідей слід знайти відповідну відповідь і обвести її кружечком.

Після заповнення бланка відповідей підраховується сума кружечків у кожному блоці (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6; 2.1, ..., 2.6 і т. д.). Абсолютні суми балів першого і другого блоків необхідно помножити на 2, а третього і четвертого — на 3.

Отримані загальні суми мають однакову «вагу» і їх можна порівняти одне з одним:

1 — мотиви до наукового пошуку, науково-дослідної роботи, навчального проектування;

2 — мотиви соціальної значущості проектно-педагогічної діяльності;

3 — мотиви творчості в педагогічній діяльності;

4 — мотиви прагнення до підвищення професійної майстерності, упровадження інновацій у педагогічну діяльність.

Опитувальник

### Дослідження професійної мотивації студентів

П. І. Б:

За кожним номером оберіть один варіант відповіді

1. Мені подобається:

а)	виконувати завдання, які вимагають активної, а не пасивної роботи;
б)	учитися новому для того, щоб використовувати його у професійній діяльності;
в)	виконувати все найстаранніше.

2. Я думаю, що:

а)	для успіху в майбутній педагогічній роботі необхідно старанно оволодівати навчальною програмою;
б)	своєю роботою слід приносити користь суспільству;
в)	найважливіше навчитися критично аналізувати свою діяльність.

3. Я люблю:

а)	дізнаватися про щось нове, адже це допоможе мені в майбутньому;
б)	продумувати свою роботу далеко наперед і прогнозувати результати;
в)	виконувати навчальні завдання якомога краще, щоб отримати позитивну оцінку викладача.

4. Я вважаю, що:

а)	учитель повинен уміти чітко проектувати власну діяльність і діяльність учнів;
б)	необхідно проводити наукові дослідження, без цього педагогічна діяльність недосконала;
в)	у житті головне — постійно навчатися новому.

5. Мені приємно, коли:

а)	я виконую кожне завдання викладача якнайкраще;
б)	моя робота є корисною для людей;
в)	робота чітко спланована і має позитивний результат.

6. Мені цікаво:

а)	набувати нових знань;
б)	виконувати завдання тільки в межах навчальної програми;
в)	працювати над якимось проектом у групі.

7. Я впевнений(а) у тому, що:

а)	кожна робота цікава, коли вона творча;
б)	кожна робота цікава, коли вона корисна суспільству;
в)	кожна робота цікава, коли вона чітко спланована, організована і має практичний результат.

8. Мені подобається:

а)	коли діяльність має чітко сплановану мету і добре організована;
б)	коли є чіткий проект діяльності і досягнутий запланований результат;
в)	коли є можливість творчості.

9. Я думаю, що:

а)	було б краще, коли б результат роботи бачили люди, що оточують;
б)	у кожній діяльності найважливіший результат;
в)	у педагогічній діяльності найважливіша творчість.

10. Мені цікаво:

а)	навчатися за програмою;
б)	проводити науково-дослідну роботу;
в)	займатися власними дослідженнями.

11. Мені хочеться:

а)	займатися тільки тим, що мені цікаво;
б)	виконувати проект, корисний суспільству;
в)	розвивати власне мислення.

12. Мені цікаво, коли:

а)	завдання творче;
б)	над завданням треба працювати колективно;
в)	необхідно глибоко аналізувати результати своєї роботи.



13. Я люблю:

а)	працювати за чітким планом;
б)	бути активним учасником дискусій, семінарів;
в)	працювати творчо.

14. Мені хочеться:

а)	виконувати проблемні завдання;
б)	виконувати ту роботу, яка мені подобається;
в)	виконувати роботу, яка вимагає глибокого аналізу різноманітних варіантів виконання.

15. Я вважаю, що в кожній роботі:

а)	найважливішим є процес;
б)	найважливішим є результат;
в)	найважливішим є творчість.

16. Мені приємно:

а)	учитися вмінням проектувати педагогічну діяльність;
б)	оволодівати програмним матеріалом;
в)	учитися, бо подобається процес навчання.

17. Мені подобається:

а)	перспектива педагогічної діяльності;
б)	процес навчання;
в)	науковий пошук.

18. Я впевнений(а) у тому, що:

а)	умію проектувати педагогічний процес;
б)	знаю свій предмет;
в)	сприймаю інновації.

19. Мені подобається:

а)	працювати «командою»;
б)	працювати індивідуально;
в)	працювати творчо.

20. Мені цікаво:

а)	старанно і вчасно виконувати заплановані програмою завдання;
б)	аналізувати власну діяльність;

в)	виконувати педагогічні проекти.
----	---------------------------------

Аналіз результатів опитування надає можливість також визначити *схильність* студента до творчої діяльності, працювати індивідуально чи в «команді».

## Додаток В2

### Анкета

**для вчителів природничо-математичний дисциплін та студентів  
природничо-математичних факультетів**  
(анкетування здійснюється після завершення педагогічної практики)

1. Чи використовуєте Ви метод проектів у практиці викладання своєї навчальної дисципліни?

так

ні

іноді

2. Які методи роботи з комп'ютерною технікою Ви рекомендуєте учням під час виконання проекту?

---

---

3. Опишіть власний досвід педагогічного проектування чи відомий Вам передовий досвід проектно-педагогічної діяльності.

---

---

---

4. Чи використовуєте Ви нові інформаційні технології під час педагогічного проектування? Які саме?

---

---

---

5. Чи використовуєте Ви комп'ютерну техніку під час проведення навчальних занять? Яким чином?

---



---

6. Які труднощі Ви відчуваєте в процесі планування й організації проектно-педагогічної діяльності:

- спроектувати і реалізувати модель цілісного педагогічного процесу;
- спроектувати модель уроку;
- спроектувати й обґрунтувати комплекс завдань для учнів, спрямований на виконання проектів у галузі природничо-математичних дисциплін;
- проектувати використання методів навчання;
- прогнозувати результати навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- інше: \_\_\_\_\_
- 

7. Як Ви оцінюєте свої знання з проективної педагогіки?

- відмінно       добре       задовільно       незадовільно

8. Чи вважаєте Ви достатнім власний рівень підготовки до педагогічного проектування?

- так       ні       не знаю

9. Що, на Вашу думку, може підвищити рівень готовності до проектно-педагогічної діяльності:

- введення додаткової інформації щодо проектування педагогічних систем, процесів, ситуацій в зміст предметів психолого-педагогічного циклу;
- упровадження в навчальні плани спеціального курсу з педагогічного проектування;
- використання інформації про педагогічне проектування в процесі викладання фахових дисциплін та методик їх викладання;
- упровадження у навчальний процес ВНЗ нових педагогічних технологій;

використання в навчальному процесі ВНЗ нових інформаційних технологій;

інше: \_\_\_\_\_

10. Чи вважаєте Ви достатнім власний рівень підготовки до використання нових інформаційних технологій у педагогічній практиці?

так       ні       не знаю.

Чому? \_\_\_\_\_

Дякуємо за співпрацю!

Додаток В3

**Тест**

**для діагностики рівня володіння термінологічним апаратом проективної педагогіки**

*У колонці 3 дайте розгорнуте визначення змісту наступних понять:*

№ п/п	Поняття	Визначення поняття
1	2	3
1	Проект	
2	Метод проектів	
3	Проектування	
4	Педагогічне проектування	
5	Типи проектів, які використовуються під час вивчення природничо-	

	математичних дисциплін	
6	Структура проектно-педагогічної діяльності	
7	Завдання проектно-педагогічної діяльності	
8	Етапи проектної діяльності	
9	Проектно-дослідницька діяльність	
10	Проектування технологій навчання	
11	Поняття експертизи педагогічних проектів	
12	Етапи організації проектної діяльності учнів	
13	Функції проектно-педагогічної діяльності	
14	Проектно-педагогічна компетентність учителя	
15	Дидактичні можливості інформаційних технологій в проектно-педагогічній діяльності	

Шкала оцінювання:

- ✓ за кожну правильну відповідь – 1 бал;
- ✓ за частково правильну відповідь (або відповідь з 2-3 помилками) – 0,5 бала;
- ✓ неправильна відповідь – 0 балів.

Дякуємо за співпрацю!

#### Додаток В4

### Методика кваліметричної самооцінки готовності до педагогічного проектування

Методика кваліметричної самооцінки ґрунтується на використанні методу ранжування [195, с.283-284] та полягає у тому, що студентам пропонувалося записати 10 якостей, які мають найбільшу значущість для забезпечення продуктивної проектно-педагогічної діяльності. Їх необхідно проранжувати за шкалою від 1 до 10 за ступенем наближеності до ідеалу (яким майбутній вчитель хотів би бути) в графі «Ранг Ідеал». Потім слід проранжувати ті самі якості в тій мірі, в якій вони притаманні студенту у цей момент часу від 1 до 10 («Ранг Факт»). Зразок кваліметричної самооцінки проектно-педагогічної діяльності, здійсненої студенткою IV курсу спеціальності «Фізика і математика» Інституту фізики та математики ПНПУ ім.К.Д.Ушинського Людмилою Д., наведено в таблиці В4.

Результат слід розраховувати за формулою рангової кореляції [195, с.228]:

$$k = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$k = 1 - \frac{6 \cdot 4}{10(100 - 1)} = 0,733.$$

Враховуючи, що рівень самооцінки оцінюють за шкалою:

$0,20 \leq k \leq 0,49$  – занижений рівень;

$0,50 \leq k \leq 0,69$  – адекватний рівень;

$0,70 \leq k \leq 1$  – завищений рівень самооцінки,

то одержаний результат можна оцінити як завищену самооцінку рівня підготовки студента до проектно-педагогічної діяльності.

Таблиця В4

Модель кваліметричної самооцінки готовності до педагогічного проектування

№ п/п	Елементи педагогічного проектування	Ранг "Ідеал" РІ	Ранг "Факт" РФ	$d = РІ - РФ$	$d^2$
1	Діагностування особливостей педагогічного процесу	9	6	3	9
2	Цілепокладання	10	8	2	4
3	Прогнозування	9	5	4	16
4	Конструювання	9	7	2	4
5	Упровадження	10	8	2	4
6	Рефлексія і самооцінка	9	7	2	4
7	Використання НІТ у процесі підготовки педагогічного проекту	10	9	1	1
8	Використання НІТ у процесі презентації педагогічного проекту	10	10	0	0
9	Управління проектною діяльністю учнів	10	9	1	1
10	Стимулювання проектної діяльності учнів	10	9	1	1
	Сума				44

$k = 0,733$

## Додаток В5

### **Зміст комп'ютерної факторно-критеріальної «Експрес-програми діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ»**

Під час конструювання комп'ютерної факторно-критеріальної експрес-програми, «Карти діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ» і векторної діаграми, ми дотримувалися наступного алгоритму:

1 крок. Визначити показник (фактор) підготовки студента (вчителя) до проектної діяльності (1.1 – 4.6) (табл. В5).

2 крок. Визначити вагомість показника-фактора - Z.

3 крок. Встановити рівень сформованості показника-фактора (експертна оцінка і самооцінка) за шкалою 2, 3, 4, 5 (балів):

«2» - показник/фактор сформований недостатньо;

«3» - показник /фактор сформований посередньо і необхідна постійна робота з його розвитку;

«4» - показник/фактор сформований достатньо, але є потреба в його вдосконаленні;

«5» - показник/фактор сформований повністю.

4 крок. Надати кожному рівню сформованості кількісне значення («+» у вертикальних стовпчиках).



5 крок. Розрахувати загальне значення компонента з урахуванням вагомості фактора  $Z$ .

6 крок. Здійснити інтерпретацію одержаних даних, заповнивши карту діагностування рівня готовності студента до проектної діяльності (таблиця В5), використовуючи механізм факторно-критеріального оцінювання педагогічних явищ, запропонований С. П. Максимюк [131, с. 590-591].

Спостереження показують, що в процесі організації педагогічного дослідження часто використовують суб'єктивні оцінки, судження, висновки, тому для об'єктивізації емпіричних даних ми використовували їх оцінювання незалежними експертами шляхом знаходження середнього арифметичного. Розроблена та апробована в процесі дослідно-експериментальної роботи «Карта діагностування» (таблиця В5) використовувалася на кожному етапі експериментального навчання як засіб *діагностики і самодіагностики* та своєрідний «лакмусовий папірець» ефективності дослідно-експериментальної роботи. Порівняння даних самодіагностування і даних діагностування експертами надавали можливість визначати динаміку формування рефлексивно-коригуючих умінь студента.

Таблиця В5

<b>Карта діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ</b>								
		Уведіть Ваше ім'я та прізвище:		Сергій О.				
Заповніть таблицю, поставивши "+" у графі "рівень сформованості показника-фактора":								
2 - показник-фактор сформований недостатньо;								
3 – показник-фактор сформований посередньо і необхідна постійна робота по його розвитку;								
4 - показник-фактор сформований достатньо, але є потреба в його вдосконаленні;								
5 – показник-фактор сформований повністю.								
№ п/п	Компоненти готовності	Показник-фактор (ПФ)	Рівень сформованості ПФ				Ваго- мість ПФ $Z$	Загальне значення компо- нента
			2	3	4	5		
1	<b>Мотиваційний компонент (М)</b>						0,1	
	1.1. Інтерес до пошуково-дослідної роботи, наукового пошуку в галузі педагогічного проектування (М <sub>1</sub> )				+			0,4
	1.2. Самостійність у наукових пошуках (М <sub>2</sub> )			+				0,3

	1.3. Намагання активно оволодівати знаннями і уміннями в галузі педагогічного проектування (М <sub>3</sub> )		+				0,3	
	1.4. Потреба в оволодінні новими інформаційними та педагогічними технологіями (М <sub>4</sub> )					+	0,5	
	1.5. Усвідомлення мети і змісту педагогічного проектування (М <sub>5</sub> )				+		0,4	
	1.6. Бажання управляти проектною діяльністю учнів (М <sub>6</sub> )				+		0,4	
							$\Phi_1 =$	2,3
Продовження табл. В5								
2	<b>Когнітивний компонент (К)</b>						0,1	
	2.1. Спеціальні фахові знання (середня оцінка з фізико-математичних дисциплін) (К <sub>1</sub> )				+		0,4	
	2.2. Знання з дидактики та уміння використовувати їх в практиці викладання фахового предмету (К <sub>2</sub> )					+	0,4	
	2.3. Знання методики викладання та уміння використовувати їх на практиці (К <sub>3</sub> )			+			0,3	
	2.4. Володіння пошуковими системами Інтернет (К <sub>4</sub> )					+	0,5	
	2.5. Володіння користувальницькими комп'ютерними програмами ( Word, Excel, PowerPoint та ін.) (К <sub>5</sub> )					+	0,5	
	2.6. Знання сутності проектних технологій(К <sub>6</sub> )			+			0,3	
							$\Phi_2 =$	2,4
3	<b>Операційно-технологічний компонент (Т)</b>						0,2	
	3.1. Уміння використовувати НІТ для діагностики педагогічного процесу (Т <sub>1</sub> )				+		0,6	
	3.2. Уміння використовувати НІТ для прогнозування і організації педагогічного процесу (Т <sub>2</sub> )				+		0,6	
	3.3. Уміння використовувати НІТ для організації і оцінювання результатів проектної діяльності учнів (Т <sub>3</sub> )					+	0,8	
		0	1,2	0,8	0		$\Phi_3 =$	2
4	<b>Особистісно-професійний компонент (О)</b>						0,1	
	4.1. Уміння об'єктивно оцінювати педагогічну ситуацію та використовувати оптимальні методи її вирішення (О <sub>1</sub> )					+	0,4	
	4.2. Уміння забезпечувати позитивну мотивацію проектної діяльності учнів (О <sub>2</sub> )		+				0,2	
	4.3. Уміння працювати в "проектній команді" (О <sub>3</sub> )				+		0,3	
	4.4. Креативність (О <sub>4</sub> )					+	0,4	
	4.5. Толерантність (О <sub>5</sub> )					+	0,4	

4.6. Уміння об'єктивно оцінювати результати педагогічного проектування засобами ІТ та коригувати їх (О <sub>6</sub> )				+		0,5
	0,2	0,3	1,2	0,5	$\Phi_4 =$	2,2
					<b><math>\Phi_{заг} =</math></b>	<b>2,225</b>

Під час укладання змісту експрес-програми та діагностичних карт ми керувалися настановою І.П.Підласого: «Кількість діагностувальних факторів можна збільшувати або зменшувати – усе залежить від необхідності і можливостей педагога. Якщо ставиться мета ретельного аналізу, то кількість діагностованих причин сягає 50-60, задовільний практичний результат учитель виводить з 10-15 найважливіших факторів» [187, с.458].

Для визначення комплексної оцінки рівня готовності студента до педагогічного проектування  $\Phi_{заг}$  можна скористатися середнім арифметичним:

$$\Phi_{заг} = \frac{\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \Phi_4}{N}, \text{ де}$$

$N$  – число компонентів;  $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \Phi_4$  - загальне значення експертної оцінки компонентів М, К, Т, О відповідно.

Урахуємо:

- 1) якщо  $1,2 < \Phi_{заг} < 1,6 \Rightarrow$  початково-емпіричний рівень;
- 2) якщо  $1,6 < \Phi_{заг} < 2,1 \Rightarrow$  елементарно-пошуковий рівень;
- 3) якщо  $2,1 < \Phi_{заг} < 2,6 \Rightarrow$  пошуково-творчий рівень;
- 4) якщо  $2,6 < \Phi_{заг} < 3,0 \Rightarrow$  творчий рівень.


У нашому прикладі (таблиця В5):

$$\Phi_{заг} = \frac{2,3 + 2,4 + 2,0 + 1,2}{4} = 2,225.$$

Висновок: студент має пошуково-творчий рівень готовності до педагогічного проектування з використанням НІТ.

Дані діагностування опрацьовувалися за допомогою програми MSExcel та концентрувалися у відповідних таблицях для контрольних та експериментальних груп.

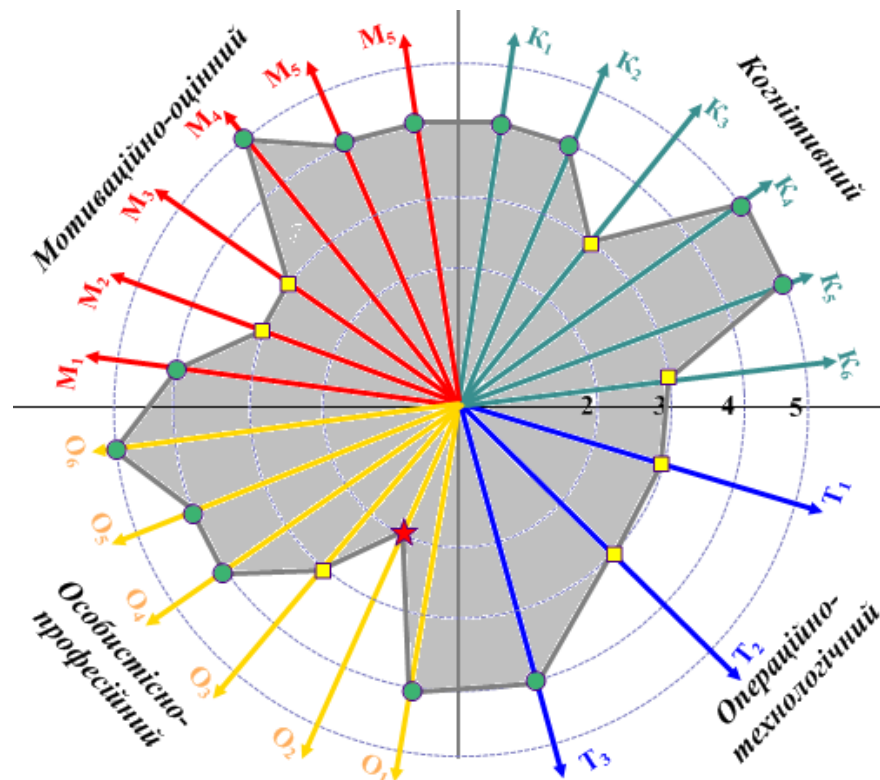
Для проведення опитування створювався аркуш MSExcel з умовами тесту. Клітинки для введення відповідей позначаємо кольором і накладаємо на них

обмеження при введенні даних. Для обробки результатів опитування користуємося можливостями, які надає «майстер функцій» (  ) (рис. В5.1). Наприклад, для підрахунку кількісних характеристик рівнів сформованості факторів використовуємо формулу «=СЧЁТЕСЛИ(С13:С18;"+")\*С11\*\$Н\$12» (клітинка С19), а для підрахунку значення кожного компонента (Ф<sub>і</sub>) використовуємо формулу «=СУММ(С19:G19)» (клітинка І19). Для того, щоб респондент міг вносити зміни тільки в дозволені полях, необхідно встановити захист даного аркуша.

Карта діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ							
Уведіть Ваше ім'я та прізвище:		Сергій О.					
Заповніть таблицю, поставивши "+" у графі "рівень сформованості показника-фактора":							
2 - показник-фактор сформований недостатньо;							
3 - показник-фактор сформований посередньо і необхідна постійна робота по його ро							
4- показник-фактор сформований достатньо, але є потреба в його вдосконаленні;							
5- показник-фактор сформований повністю.							
№ п/п	Компоненти готовності	Показник-фактор (ПФ)				Ваго- мість ПФ Z	Загальне значення компо- нента
		2	3	4	5		
1	Мотиваційний компонент (М)					0,1	
	1.1. Інтерес до пошуково-дослідної роботи, наукового пошуку в галузі педагогічного проектування (М1)			+			
	1.2. Самостійність у наукових пошуках (М2)		+	+			
	1.3. Намагання активно оволодівати знаннями і вміннями в галузі педагогічного проектування (М3)		+				
	1.4. Потреба в оволодінні новими інформаційними та педагогічними технологіями (М4)				+		
	1.5. Усвідомлення мети і змісту педагогічного проектування (М5)			+			
	1.6. Бажання управляти проектною діяльністю учнів (М6)			+			
		0	0,6	1,2	0,5	Φ <sub>1</sub> =	2,3

Рис. В5.1. Фрагмент електронного варіанту «Експрес-програми діагностування рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ»

Методика векторного аналізу та візуалізації рівня готовності студента до педагогічного проектування



- Умовні позначення:
- ★ - критичні точки (червоний колір);
  - - проблемні точки (жовтий колір);
  - - точки достатнього розвитку (зелений колір).

Рис. В5.2. Векторна діаграма готовності студента Сергія О. до педагогічного проектування засобами ІТ

Векторна діаграма відповідно до «Карті діагностування рівня готовності майбутнього вчителя до педагогічного проектування засобами ІТ» (Додаток В5) конструюється у вигляді концентричних колових ліній 2, 3, 4, 5, охоплює мотиваційний (М), когнітивний (К), операційно-технологічний (Т), особистісно-професійний (О) сектори і створює індивідуальне для кожного студента поєднання ПФ-векторів (рис. В5.2). На екрані монітора «критична» точка  $O_2$  має червоний

колір, а проблемні точки  $M_2, M_3, K_3, K_6, T_1, T_2$  та  $O_3$  зафарбовуються жовтим, що з психологічних позицій сприяє концентрації уваги на їх педагогічному наповненні і стимулює особистість до саморозвитку. Оптимальним варіантом, якого слід намагатися досягти, постає рівномірне заповнення всіх секторів кола діаграми.

## Додаток В6

### Анкета для учнів VII – XI класів

1. Для чого Ви вивчаєте природничо-математичні науки?

- щоб розширити свій світогляд;  
 мене цікавить вивчення фізичних явищ, процесів, законів;  
 вчу математику, адже вона входить до обов'язкової навчальної програми;  
 вчу математику, бо не хочу нарікань від батьків та вчителів;  
 не хочу отримувати незадовільну оцінку;  
 збираюсь отримувати професію, пов'язану з цим предметом;  
 інша думка:
- 

2. Які види навчальної діяльності Вам найбільш цікаві під час вивчення природничо-математичних дисциплін?

- слухання лекцій учителя;  
 розв'язування задач;  
 виконання лабораторних і практичних робіт;  
 самостійне вивчення додаткового матеріалу за темою;  
 самостійне виконання навчального проекту, пов'язаного з сучасними науковими чи соціальними проблемами;  
 самостійна дослідна робота, яка вимагає узагальнення знань з математики, фізики та інших природничих наук;  
 інша думка:
- 

3. Чи виконували Ви проекти?

- так                       ні;

4. Чи хотіли б Ви виконувати проекти під час вивчення природничо-математичних дисциплін?

- так;  
 ні;  
 не знаю;  
 інша думка:
- 

5. Яке значення має для Вас участь у виконанні проекту?

- розширює і поглиблює знання;

- надає можливість отримувати гарні оцінки і похвалу вчителя;
- розвиває мислення, пам'ять, творчі здібності;
- формує вміння самостійно працювати з комп'ютером;
- інтегрує знання про фізичні, хімічні, біологічні процеси;
- інша думка:

Дякуємо!

## Додаток В7

### Показники якості продуктів педагогічного проектування з використанням ІТ

*(рекомендації для оцінювання і самооцінювання)*

- I. Дидактичні критерії.
  1. Відповідність проекту дидактичній меті.
  2. Сучасність змісту.
  3. Науковість змісту.
  4. Доступність змісту.
  5. Цілісність викладеного матеріалу.
  6. Використання міжпредметних зв'язків.
  7. Наявність ілюстративного та демонстративного матеріалу. Його презентація засобами НІТ.
  8. Наявність завдань для самостійної роботи.
  9. Результати апробації у навчальному процесі та їх використання для удосконалення проекту.
- II. Методичні критерії.
  1. Актуальність теми.
  2. Наявність чи відсутність аналогів.
  3. Відповідність типовій програмі.
  4. Послідовність та системність викладу навчального матеріалу.
  5. Наявність рівнів складності подання навчальної інформації та індивідуальних завдань. Її подання засобами НІТ.
  6. Наявність позитивних стимулів для користувача.
  7. Змістовна якість ілюстративного та демонстративного матеріалу.
- III. Операційно-технологічні критерії.
  1. Рівень якості комп'ютерної розробки проекту.
  2. Мова змістової частини.
  3. Мова інтерфейсу.
  4. Мінімізація часу дій користувача.
  5. Стійкість до некоректних та помилкових дій користувача.
  6. Наявність звукового супроводу.
  7. Можливість внесення коректив.
- IV. Естетичні критерії.

1. Відповідність оформлення функціональному призначенню.
  2. Наявність статичних графічних елементів.
  3. Якість статичних графічних елементів.
  4. Наявність динамічних графічних елементів.
  5. Якість динамічних графічних елементів.
  6. Прийнятність кольоропередачі та можливості її варіювання.
- V. Специфічні критерії:
- 1) Навчальних програм, конспектів уроку, проектів викладання блоку тем (модулів) навчальної дисципліни:
    - 1) наявність порційної презентації змісту;
    - 2) розподіл навчальної інформації на основну та додаткову;
    - 3) наявність додаткової інформації;
    - 4) наявність завдань для закріплення, поглиблення знань та самоконтролю;
    - 5) повнота охоплення теоретичного матеріалу практичними вправами;
    - 6) різноманітність, різноваріантність та диференціація завдань за рівнем складності;
    - 7) можливість корекції помилок, допущених під час самоконтролю;
    - 8) можливість надання консультацій за найбільш типовими питаннями теми;
    - 9) можливість оцінювання знань та вмінь користувача.
  - 2) Віртуальних лабораторно-практичних робіт (фізика, хімія, біологія, астрономія):
    - 1) наявність візуальної презентації об'єкта вивчення;
    - 2) наявність зміни стану об'єкта вивчення за зміни його параметрів;
    - 3) наявність контролю за правильністю значень параметрів, що вводяться користувачем;
    - 4) можливість проведення розрахунків за змінними даними;
    - 5) наявність можливості самоконтролю за результатами виконання роботи;
    - 6) наявність завдань для оцінювання знань та вмінь користувача, тестів успішності;
    - 7) наявність можливості попереднього ознайомлення або тренування;
    - 8) можливість графічної форми презентації інформації для завдань на дисплеї ;
    - 9) доступність формулювання умов завдань;



- 10) наявність пояснення щодо критеріїв підсумкового оцінювання виконаних завдань;
- 11) наявність завдань підсумкового оцінювання.

### Додаток В8

#### Завдання до контрольного зрізу №1.

Надати відповідь на запитання:

1. Як у філософії і в педагогіці визначаються поняття «проект», «проектування»?
2. Дайте визначення поняття «педагогічний проект».
3. Охарактеризуйте структуру професійно-педагогічної діяльності. Яке місце в ній посідає педагогічне проектування?
4. Поясніть завдання і функції проектно-педагогічної діяльності.
5. Охарактеризуйте принципи проектування педагогічних систем і процесів.
6. Розкрийте зміст виразу «спроєктувати і реалізувати модель цілісного педагогічного процесу».
7. Дайте характеристику прийомам і методам педагогічного проектування.
8. Поясніть сутність методу проектів та охарактеризуйте можливості його використання в педагогічному процесі сучасної школи.

9. Як Ви розумієте поняття «нові інформаційні технології»? Поясніть можливості використання нових інформаційних технологій у проектуванні власної педагогічної діяльності.
10. Як можна використати знання інформатики в проектуванні і проведенні сучасного уроку?

#### Шкала оцінювання

- «1» - відповідь неправильна.
- «2» - присутні окремі елементи правильної відповіді.
- «3» - сутність запитання розкрита, в основному правильно, але допущено 3-4 помилки.
- «4» - відповідь в цілому правильна і повна, допущено не більше 1-2 помилок.
- «5» - відповідь повна і правильна. Студент висловлює власний погляд на проблему і науково обґрунтовує його.

#### Додаток В9

##### Комплексна контрольна робота з курсу «Алгебра і теорія чисел».

- Знайти останню цифру числа  $999^{2009} + 3 \cdot 723$ .
- Довести, що для довільних натуральних чисел  $a$  і  $b$   
 $\text{НСД}(a, b) = \text{НСД}(2a+3b, 3a+4b)$ .
- За допомогою ланцюгових дробів скоротити дріб  $\frac{1241}{6059}$ .
- Розв'язати конгруенцію за допомогою індексування  $13x^8 + 36 \equiv 0 \pmod{61}$
- Перетворити дріб у десятковий, знайти кількість цифр до періоду і довжину періоду:  $\frac{11}{150}$ .
- За допомогою теорії конгруенцій перевірити правильність виконання арифметичних дій:  
 а)  $5839131309:7377=85847$ , б)  $\sqrt{549081} = 25^2 + 116$ .
- Знайти залишок від ділення  $f(x)$  на  $g(x)$  у кільці  $C[x]$ :  
 $f(x) = x^{52} + x^{20} + x^{13} + x - 1$ ,  $g(x) = x^2 + 1$ .

8. Розв'язати систему рівнянь за допомогою алгоритму Євкліда:

$$\begin{cases} \bar{4}x^3 + x^2 - \bar{3} = 0 \\ \bar{2}x^3 + \bar{3}x^2 - x + \bar{1} = 0 \end{cases} \quad \text{в } Z_5.$$

9. Розкласти многочлен  $f(x)$  на незвідні множники над полем  $C$ :  $f(x) = x^3 + 8i$ .

10. Виписати орбіту многочлена  $O(x_1^4 x_2)$  в кільці  $P[x_1, x_2, x_3]$  та виразити її через елементарні симетричні многочлени.

#### Додаток В10

##### **Методика експертної оцінки рівня готовності студентів природничо-математичних дисциплін до педагогічного проектування засобами ІТ**

Процедура розрахунку здійснювалася з використанням коефіцієнту конкордації за наступним алгоритмом:

1. Для зручності розрахунків складалася матриця, де в стовпчиках проставлялись номери компонентів рівня готовності студента до проектної діяльності з використанням ІТ та їх ранги з точки зору експертів (табл. В10);
2. Розрахунок суми рангів для кожного компонентів (всі розрахунки здійснювалися за допомогою функціональних можливостей електронної таблиці Excel);
3. Розрахунок середньої суми для всіх компонентів;
4. Розрахунок фактичних відхилень сум рангів компонентів від середньої суми;
5. Розрахунок коефіцієнту конкордації за формулою:

$$W = \frac{12S}{M^2(N^3 - N)} \quad [26, \text{с. 265}], \text{ де}$$

$S$  – сума квадратів фактичних відхилень;

$N$  – кількість компонентів ( $N = 21$ );

M – кількість експертів (M = 5).

Таблиця В10

Фрагмент матриці експертного оцінювання рівня готовності студента до педагогічного проектування засобами ІТ

		Експерт № _____ (шифр)	
№ п/п	Компонент	Ранг	
1	Мотиваційний компонент (M)		
	1.1 Інтерес до пошуково-дослідної роботи, наукового пошуку в галузі педагогічного проектування (M <sub>1</sub> )	2	
	1.2 Самостійність у наукових пошуках (M <sub>2</sub> )	5	
	1.3 Намагання активно оволодівати знаннями і уміннями в галузі педагогічного проектування (M <sub>3</sub> )	4	
	1.4 Потреба в оволодінні новими інформаційними та педагогічними технологіями (M <sub>4</sub> )	5	
	1.5 Усвідомлення мети і змісту педагогічного проектування (M <sub>5</sub> )	2	
	1.6 Бажання управляти проектною діяльністю учнів (M <sub>6</sub> )	2	
2	Когнітивний компонент (K)		
	2.1 Спеціальні фахові знання (середня оцінка з фізико-математичних дисциплін) (K <sub>1</sub> )	3	
	2.2 Знання з дидактики та уміння використовувати їх в практиці викладання фахового предмету (K <sub>2</sub> )	2	
	2.3 Знання методики викладання та уміння використовувати їх на практиці (K <sub>3</sub> )	2	
	2.4 Володіння пошуковими системами Інтернет (K <sub>4</sub> )	3	

	2.5 .	Володіння користувальницькими комп'ютерними програмами ( Word, Excel, PowerPoint та ін.) (K <sub>5</sub> )	3
	2.6 .	Знання сутності проектних технологій(K <sub>6</sub> )	4
3		Операційно-технологічний компонент (Т)	
	3.1 .	Уміння використовувати НІТ для діагностики педагогічного процесу (Т <sub>1</sub> )	2
	3.2 .	Уміння використовувати НІТ для прогнозування і організації педагогічного процесу (Т <sub>2</sub> )	3
	3.3 .	Уміння використовувати НІТ для організації і оцінювання результатів проектної діяльності учнів (Т <sub>3</sub> )	4
4		Особистісно-професійний компонент (О)	
	4.1 .	Уміння об'єктивно оцінювати педагогічну ситуацію та використовувати оптимальні методи її вирішення (О <sub>1</sub> )	5
	4.2 .	Уміння забезпечувати позитивну мотивацію проектної діяльності учнів (О <sub>2</sub> )	4
	4.3 .	Уміння працювати в "проектній команді" (О <sub>3</sub> )	6
	4.4 .	Креативність (О <sub>4</sub> )	6
	4.5 .	Толерантність (О <sub>5</sub> )	7
	4.6 .	Уміння об'єктивно оцінювати результати педагогічного проектування та коригувати їх з використанням ІТ (О <sub>6</sub> )	7

## Додаток В11

Узагальнені дані динаміки формування готовності до педагогічного проектування засобами ІТ на кожному з етапів експериментального навчання

Етапи експериментального навчання	Група	Кількість студентів	Компоненти готовності																								Підсумкова експертна оцінка	
			M1	M2	M3	M4	M5	M6	Ф1	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ф2	T1	T2	T3	Ф3	O1	O2	O3	O4	O5	O6		Ф4
0. Початок експерименту	Е	136	0,28	0,24	0,25	0,28	0,24	0,28	1,57	0,37	0,28	0,32	0,27	0,26	0,23	1,73	0,42	0,41	0,43	1,26	0,23	0,24	0,22	0,22	0,21	0,21	1,33	1,47
	К	139	0,26	0,23	0,26	0,27	0,27	0,29	1,58	0,35	0,27	0,29	0,30	0,29	0,24	1,74	0,41	0,42	0,41	1,24	0,21	0,23	0,24	0,21	0,23	0,24	1,36	1,48
	t - оцінка		0,26	0,19	-0,16	0,15	-0,50	-0,17	-0,04	0,45	0,17	0,75	-0,45	-0,51	-0,17	-0,04	0,13	-0,14	0,35	0,11	0,31	0,18	-0,29	0,21	-0,31	-0,51	-0,10	-0,03
I. Теоретико-методологічний	Е	136	0,33	0,30	0,32	0,36	0,34	0,34	1,99	0,42	0,33	0,36	0,38	0,37	0,30	2,16	0,51	0,49	0,48	1,48	0,28	0,33	0,30	0,27	0,29	0,33	1,80	1,86
	К	139	0,26	0,23	0,26	0,28	0,27	0,29	1,59	0,35	0,28	0,30	0,30	0,30	0,24	1,77	0,42	0,42	0,42	1,26	0,21	0,24	0,24	0,21	0,23	0,26	1,39	1,50
	t - оцінка		2,00	2,01	2,11	2,13	2,10	1,99	2,06	2,01	1,99	2,08	2,20	2,00	2,11	2,01	2,06	2,00	2,09	2,27	2,01	2,16	2,11	2,04	2,08	2,05	2,31	2,26
II. Конструктивно-методичний	Е	107	0,42	0,33	0,38	0,42	0,37	0,39	2,31	0,43	0,40	0,39	0,43	0,44	0,37	2,46	0,62	0,59	0,57	1,78	0,37	0,38	0,37	0,31	0,39	0,38	2,20	2,19
	К	104	0,27	0,23	0,27	0,29	0,27	0,29	1,62	0,35	0,28	0,30	0,31	0,31	0,25	1,80	0,43	0,43	0,47	1,33	0,22	0,27	0,25	0,23	0,24	0,29	1,50	1,56
	t - оцінка		2,05	2,30	2,13	2,08	2,00	2,07	2,71	1,99	2,19	2,05	2,06	2,00	2,16	2,70	2,03	2,00	2,04	2,09	2,60	2,11	2,08	2,00	2,13	2,16	2,50	3,05
III. Практико-орієнтований	Е	56	0,44	0,35	0,44	0,45	0,41	0,42	2,51	0,44	0,42	0,39	0,46	0,47	0,41	2,59	0,65	0,62	0,61	1,88	0,37	0,40	0,40	0,34	0,39	0,41	2,31	2,32
	К	55	0,28	0,24	0,31	0,30	0,28	0,30	1,71	0,35	0,30	0,31	0,32	0,32	0,29	1,89	0,49	0,48	0,49	1,46	0,23	0,28	0,26	0,24	0,25	0,29	1,55	1,65
	t - оцінка		2,07	2,06	2,08	2,32	2,16	2,03	2,86	2,04	2,08	2,01	2,11	2,54	2,06	2,80	2,07	2,02	2,09	2,40	2,19	2,13	2,04	2,08	2,16	2,06	2,48	3,11
IV. Аналітико-інтегративний	Е	56	0,47	0,40	0,46	0,46	0,42	0,44	2,65	0,45	0,43	0,42	0,46	0,47	0,42	2,65	0,79	0,78	0,77	2,34	0,40	0,42	0,42	0,38	0,42	0,44	2,48	2,53
	К	55	0,32	0,31	0,33	0,31	0,30	0,31	1,88	0,35	0,31	0,32	0,32	0,32	0,30	1,92	0,56	0,55	0,57	1,68	0,27	0,29	0,28	0,27	0,28	0,30	1,69	1,80
	t - оцінка		2,08	2,11	2,17	2,44	2,52	2,08	2,75	2,10	2,31	2,12	2,04	2,29	2,08	2,84	2,06	2,13	2,09	2,79	2,09	2,15	2,12	2,09	2,34	2,05	2,72	3,37
V. Акмеолого-орієнтований	Е	56	0,48	0,41	0,47	0,47	0,44	0,45	2,72	0,46	0,44	0,44	0,47	0,47	0,43	2,71	0,82	0,81	0,79	2,42	0,41	0,42	0,43	0,39	0,42	0,45	2,52	2,59
	К	55	0,34	0,32	0,33	0,32	0,33	0,32	1,96	0,35	0,33	0,32	0,34	0,36	0,30	2,00	0,62	0,57	0,60	1,79	0,29	0,29	0,28	0,29	0,30	0,31	1,76	1,88
	t - оцінка		2,18	2,14	2,21	2,21	2,32	2,12	2,99	2,54	2,14	2,13	2,23	2,17	2,34	2,90	2,08	2,01	2,11	2,79	2,08	2,15	2,10	2,12	2,28	2,14	2,82	3,49

Додаток Д1

**Тематичний план спеціального курсу  
«Педагогічне проектування з використанням  
інформаційних технологій»**

**(для студентів природничо-математичних спеціальностей)**

№ п/п	Тема, модуль	Кількість годин				
		Лекції	Семінари	Практично- лабораторні роботи	Самостійна робота	Всього
<b>Модуль 1</b>						
Теоретико-методологічні засади проектної діяльності в галузі викладання природничо-математичних дисциплін						
1	Проектування діяльності як соціально-педагогічний феномен	2			2	4
2	Концептуальні засади проектно-педагогічної діяльності	2	2		2	6
3	Технологія проектної діяльності	2	2		2	6
4	Зміст та організація проектно-педагогічної діяльності	2	2		4	8
5	Організація проектної діяльності учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін	2	2	2	2	8
	Колоквіум				2	2
<b>Модуль 2</b>						
Інформаційні технології в організації проектної діяльності						
6	Сучасні інформаційні технології як засіб забезпечення успішної проектної діяльності вчителів, студентів та учнів	2	2	2	2	8
7	Дидактичні можливості сучасних інформаційних технологій			2	2	4
8	Програма «Intel Навчання для майбутнього» як інноваційна технологія		2			2
9	Діагностичні програми та їх використання для виявлення рівня готовності студентів та учнів до			2		2

	проектної діяльності					
10	Підготовка і захист індивідуального творчого проекту				4	4
	Всього	12	12	8	22	54

Додаток Д2

**Зміст узагальнюючих лекцій спецкурсу**

**«Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій»**

*Модуль 1.* Теоретико-методологічні засади педагогічного проектування в галузі викладання природничо-математичних дисциплін.

*Тема 1.* Проектування діяльності як соціально-педагогічний феномен

Проектування у структурі людської діяльності. Соціальне проектування і його особливості. Класифікація соціальних проектів. Поняття соціально-педагогічного проектування. Проектно-педагогічна діяльність як структурний елемент соціального проектування: мета, зміст, методи, функції. Загальні принципи педагогічного проектування: науковість, ефективність і оптимальність, цілепокладання, комплексність та системність, синергізм, реалізм, гуманізм, проблемність, надійність, бінарність, забезпечення індивідуально-диференційованого підходу до особистості.

*Тема 2.* Концептуальні засади проектно-педагогічної діяльності.

Теорія пізнання (гносеологія) як методологічне підґрунтя проектної діяльності. Закон єдності і боротьби протилежностей, закон переходу кількісних змін у якісні, закон заперечення заперечення — шляхи руху наукового пізнання, природи, людини, суспільства. Їх урахування у процесі проектно-педагогічної діяльності. Прагматизм та неопрагматизм як філософські основи «педагогіки дії». Історико-педагогічний аналіз витоків «методу проектів». Теорія та практика Дж. Дьюї, В.Х.Кілпатрика, С.Т.Шацького, В.Н.Шульгіна, Б.В.Ігнат'єва: «метод проектів», комплексний метод, метод життєвих завдань, лабораторно-бригадна система та ін. Перспективи та умови використання вітчизняного і зарубіжного досвіду проектної



діяльності учнів у сучасній природничо-математичній освіті. Зародження та еволюція проєктивної педагогіки.

Психологічні основи проєктування. Вплив концепції розвивального й особистісно-орієнтованого навчання на організацію навчальної, навчально-дослідної та науково-дослідної роботи студентів і учнів. Педагогічне проєктування як модель творчої діяльності: його вплив на розвиток творчого мислення та інтелектуальних здібностей особистості. Проблема мотивації проєктної діяльності.

### *Тема 3. Технологія проєктної діяльності.*

Поняття «технологія», «освітня технологія», «педагогічна технологія», «дидактична технологія», «педагогічна техніка». «Метод проєктів» у структурі особистісно-орієнтованих дидактичних технологій. Інноваційні інформаційні технології: їх психолого-дидактичні особливості та можливості у підтримці проєктної діяльності вчителів, студентів та учнів різних типів навчальних закладів.

Психолого-педагогічні особливості методу проєктів. Типологія та характеристика педагогічних проєктів:

- за терміном підготовки (короткотермінові, середньотермінові, довготермінові);
- за формою участі (індивідуальні, парні, групові);
- за рівнем міжпредметної інтеграції:
  - а) монопроєкти (фізика, математика, хімія і т. п.);
  - б) інтегративні, що об'єднують декілька наукових напрямків ( фізико-технічні, біофізичні, екологічні та ін.);
- за характером дослідницьких контактів:
  - а) серед учнів одного класу (групи);
  - б) шкільні (або на рівні одного ВНЗ);
  - в) серед студентів або учнів міста, регіону, країни, різних країн.

Особливості природничо-наукових та математичних проєктів. Роль проєктування у соціальній реалізації особистості.

### *Тема 4. Зміст та організація проєктно-педагогічної діяльності.*

Зміст і структура проектно-педагогічної діяльності сучасного вчителя. Психолого-педагогічна характеристика елементів проектно-педагогічної діяльності (моніторинг освітніх потреб, прогнозування, кумуляція ідей, проектування цілей, завдань змісту педагогічного процесу та методів його організації, перевірка ефективності проектування, корекція проекту, упровадження проекту в педагогічну практику).

Поняття проєктивної компетентності. Технологія підготовки майбутніх учителів до проектування професійної діяльності: теоретична модель та шляхи її реалізації.

Система проєктивних умінь: уміння діагностики і прогнозування, моделювання, конструювання мети, завдань, плану і організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, проектування змісту діяльності учнів і основних етапів навчального процесу; вміння аналізу, контролю і корекції результатів проектування та визначення перспектив удосконалення проектної діяльності.

Рефлексія у структурі проектно-педагогічної діяльності.

Діагностика рівня готовності вчителя до проектно-педагогічної діяльності: психолого-дидактичний аспект. Особливості проектно-педагогічної діяльності вчителів математики, фізики, інформатики.

Способи презентації педагогічних проєктів: програма, прогноз, план (сценарій) уроку (позакласного заходу), інструкція, емблема, структурно-логічна схема вивчення теми, опорний конспект, інноваційна методика чи технологія, модель освітньої системи та ін. Методи експертизи педагогічних проєктів. Етапи формування проєктивної компетентності та проєктивної культури вчителя.

*Тема 5.* Організація проектної діяльності учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін.

Педагогіка співробітництва як основа проектної діяльності суб'єктів педагогічного процесу. Етапи організації проектної діяльності учнів. Діагностика рівня готовності учня до проектної діяльності.

Педагогічне керівництво проектною діяльністю: підготовка та планування проекту, організація та педагогічний супровід дослідницької роботи, допомога учням в систематизації отриманих результатів та їх презентації з використанням

комп'ютерних технологій. Особливості проектної діяльності на уроках з природничо-математичних дисциплін та в позакласній роботі. Професійно-особистісні якості вчителя-координатора проектної діяльності учнів. Шляхи їх розвитку. Теза «Вчусь, навчаючи інших» як провідна особливість навчального проектування.

*Модуль 2. Інформаційні технології в організації проектної діяльності.*

*Тема 6. Сучасні інформаційні технології як засіб забезпечення успішної проектної діяльності вчителів, студентів та учнів.*

Види інформаційних технологій, що вивчаються в школі, ВНЗ, та можливість їх застосування під час здійснення проектної діяльності:

- прийоми пошуку інформації в Інтернет-мережі, використання електронних енциклопедій для пошуку навчальної інформації, елементи авторського права щодо використання ресурсів Інтернету;
- можливі способи організації анкетування й тестування учнів і студентів за допомогою комп'ютерної техніки та Інтернет-ресурсів;
- мультимедійні засоби презентації результатів проектної діяльності, особливості планування сценаріїв презентацій;
- використання публікацій у навчальному процесі, прийоми планування, створення і оформлення публікацій;
- використання Інтернет у навчальному процесі й проектній роботі, опис і відображення проектів в Інтернет, структура та зміст проектних веб-сайтів;
- використання технології SMART Board у навчальному процесі й проектній діяльності.

### Додаток ДЗ

#### **Методичні розробки навчальних занять спеціального курсу «Педагогічне проектування з використанням ІТ» та рекомендації щодо їх проведення.\***

Семінарське заняття *«Концептуальні засади проектно-педагогічної діяльності»* передбачає розширення меж вузькофахової підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін, педагогічна діяльність яких не буде обмежуватись тільки викладанням, але й пов'язуватись з управлінням такими педагогічними системами як «школа-освітня система», «учнівський колектив», «батьківський колектив» та ін. Тому зміст заняття передбачав обговорення у вигляді «Прес-конференції» таких запитань:

- Проектування в структурі людської діяльності.
- Соціальне проектування і його особливості.
- Соціально-педагогічне проектування і соціальне проектування: порівняльний аналіз.
- Проектно-педагогічна діяльність як структурний елемент соціального проектування: мета, зміст, методи, функції.
- Об'єкти соціально-педагогічного проектування: педагогічна система сучасної школи (ВНЗ), педагогічний процес, навчальний процес, учнівський колектив, індивідуальна освітня програма, програма вивчення навчальної дисципліни. Їх педагогічна характеристика.
- Загальні принципи педагогічного проектування.
- Педагогічне проектування як індивідуальна та колективна творча діяльність.

- Аналіз типології педагогічних проектів: соціально-освітніх, навчальних, виховних, дослідницьких, індивідуальних і колективних.

---

\*Плани занять, основна і додаткова література до кожного заняття спеціального курсу та методичні рекомендації щодо їх проведення детально висвітлено в публікаціях автора [175; 179; 180; 183; 184].

У ході підготовки до заняття студентам пропонувалися індивідуальні завдання з урахуванням рівня їх готовності до педагогічного проектування засобами ІТ ( $\alpha_I$ ,  $\alpha_{II}$ ,  $\alpha_{III}$ ,  $\alpha_{IV}$ ):

- Здійсніть аналіз дефініцій «проект», «проектування» в соціальних, технічних науках, філософії та педагогіці. Визначте спільне та відмінне.
- Поясніть соціально-педагогічну сутність термінів «проект», «соціальний проект», «педагогічний проект», «педагогічне проектування», «проектно-педагогічна діяльність», «метод проектів».
- Доведіть, що педагогічне проектування є різновидом соціального проектування.
- Яке значення має проектування у професійно-педагогічній діяльності?
- Охарактеризуйте основні принципи педагогічного проектування, посилаючись на власний досвід та приклади з педагогічної практики.
- Проаналізуйте структуру навчального процесу у ВНЗ (загальноосвітній школі). Обґрунтуйте потребу комплексного підходу до проектування навчального процесу.
- Чи відчуваєте Ви труднощі в проектуванні власної педагогічної діяльності? Якщо так, поясніть причини?

Під час обговорення індивідуальних завдань студенти заохочувались до аналізу набутого педагогічного досвіду та прогресивного вітчизняного і зарубіжного досвіду проектно-педагогічної діяльності.

Семінар проводився як «Прес-конференція» з вільним мікрофоном, за допомогою якого студенти звертаються із запитаннями до фахівців – «філософів»,

«соціологів», «психологів», «педагогів», «методистів», «менеджерів освіти». Ці фахівці – найбільш підготовлені студенти (групи  $\alpha_{III}$  та  $\alpha_{IV}$ ), які поглиблено готуються до заняття, вивчаючи додаткову літературу.

Метою семінару «Програма «Intel® Навчання для майбутнього» як інноваційна технологія» є аналіз можливостей застосування основних ідей цієї програми в практиці сучасного вчителя та виявлення сутності її інноваційних підходів.

Перша частина семінару проводилася у формі «мозкового штурму». Спочатку для обговорення ставилося запитання "Чим відрізняється інноваційність підходу курсу «Intel® Навчання для майбутнього» від традиційного підходу викладання студентам і вчителям основ ІКТ?" У результаті обговорення студентам було запропоновано заповнити таблицю, зразок якої подано нижче (табл. ДЗ).

Таблиця ДЗ

Характеристика традиційного та інноваційного підходів до навчання

№ п/п	Елементи навчання	Традиційний підхід	Інноваційний підхід
1	Навчання ІКТ	Система знань та вмінь	Поєднання інформаційних і інноваційно-педагогічних технологій та узагальнення вітчизняного і зарубіжного досвіду проектної методики
2	Перевірка знань	Тести, контрольні завдання	Оцінювання творчого проекту відповідно критеріїв, що розроблені
3	Підвищення кваліфікації	Курси підвищення кваліфікації через достатньо довгий час (5 років)	Організація методичної підтримки вчителів щодо впровадження проектів у навчальний процес через участь в електронних форумах, майстер-класах, конкурсах для вчителів та конкурсах учнів щодо реалізації навчальних проектів
4	Використання комп'ютерної техніки	Навички користування ІКТ Спрямовується на вчителів інформатики	Акцент на впровадження ІКТ в навчально-виховний процес. Спрямовується на вчителів будь-якого фаху
5	Процес навчання	Суто технічний підхід	Сприяє розвитку творчості, спрямованої на практичне використання знань та підвищення мотивації учнів

На другому етапі семінару виконувалася вправа, що полягала у виявленні проблем, які виникають при застосуванні інноваційної педагогічної технології, запропонованої програмою «Intel®Навчання для майбутнього», пошуку шляхів їх вирішення. Група студентів розподілялася на дві команди - "Чорних опонентів" і "Білих опонентів". Перша команда складала список проблем і труднощів, які виникають у процесі втілення ідей програми «Intel®Навчання для майбутнього» в шкільну практику, а друга команда пропонувала методи їх вирішення.

Наступна вправа називалася "Вони б сказали". Між студентами розподілялися ролі учня, учителя, батька та директора школи. Від імені свого персонажа студенти по черзі повідомляють про своє ставлення до впровадження програми «Intel®Навчання для майбутнього» у шкільну практику. Ґрунтуючись на власному досвіді проходження педпрактики студенти, зазвичай, висловлюють як позитивне, так і негативне ставлення до обговорюваного питання. Метою дискусії, що виникає між студентами, є аргументація необхідності впровадження інноваційних технологій навчання й необхідності використання комп'ютерних технологій у викладанні всіх дисциплін, і, зокрема, предметів природничо-математичного циклу.

У якості рефлексії проведеного заняття студентам було запропоновано взяти участь у вправі "Відкритий мікрофон". Учасникам пропонується висловитися, дати інтерв'ю для уявного телеканалу щодо перспектив застосування програми «Intel®Навчання для майбутнього» в школах України, і розповісти про те, що, на їхню думку, було б найціннішим під час використання інформаційних комп'ютерних технологій у викладанні природно-математичних дисциплін.

Семінарське заняття «Історико-педагогічний аналіз теорії і практики педагогічного проектування» проводився у вигляді семінару-дискусії. Під час підготовки до заняття студентам були запропоновані такі запитання і завдання:

1. Зародження та розвиток ідей проєктивної педагогіки у зарубіжній і вітчизняній педагогіці.
2. Історичні уроки та перспективи використання навчального проєктування в сучасній загальноосвітньої та вищій школах.

3. Концепція комплексного проектування цілісного навчального процесу під час викладання природничо-математичних дисциплін.
4. Досвід управління проектною діяльністю учнів у сучасній загальноосвітній школі (за результатами педагогічної практики).
5. Можливості сучасних інформаційних технологій у педагогічному проектуванні.

Прикладами індивідуальних завдань, які пропонуються студентам залежно від рівня їх підготовки до проектно-педагогічної діяльності, можуть бути наступні:

1. Надайте характеристику етапів розвитку теорії педагогічного проектування.
2. Здійсніть порівняльний аналіз досвіду педагогічного проектування в різні періоди розвитку педагогічної науки і практики.
3. Складіть словник термінів проективної педагогіки.
4. Складіть структурно-логічну схему зв'язків проективної педагогіки з іншими науками. Презентуйте її з використанням MS PowerPoint.
5. Обґрунтуйте технологію та структуру педагогічного проектування, охарактеризуйте особливості кожного компонента цієї структури.
6. На підставі аналізу результатів педагогічної практики висвітліть особливості проектно-педагогічної діяльності під час викладання природничо-математичних дисциплін.

Відповідно теми семінарського заняття студентам рекомендується основна і додаткова література та проводиться консультаційна робота.

Рефлексивно-коригуючий етап передбачав відповіді студентів на запитання комп'ютерного анкетування:

1. Що для мене було головним на сьогоднішньому занятті?
2. Що нового я дізнався у процесі дискусії?
3. Як би я розробляв проект подібного заняття, я б запропонував такий план:  
...
4. Як би я оцінив сьогодні свої знання?
5. Що слід зробити для їх поліпшення?

Останні запитання пропонувалися студентам після кожного заняття. Відповіді на них порівнювалися з експертними оцінками, що сприяло об'єктивізації самооцінки студентів та дозволяло здійснювати моніторинг динаміки їх навчальних досягнень у процесі вивчення спеціального курсу.



Наступне заняття «Зміст та організація проектно-педагогічної діяльності вчителя природничо-математичних дисциплін» передбачало поглиблення і систематизацію знань та їх інтеграцію навколо таких стрижневих проблем:

1. Цілі, завдання та зміст проектно-педагогічної діяльності в умовах сучасної школи (за результатами педагогічної практики).
2. Поняття проектно-педагогічної ініціативи та проективної компетентності вчителя.
3. Структура проектно-педагогічної діяльності вчителя природничо-математичних дисциплін, характеристика її особливостей.
4. Закономірності розробки педагогічного проекту як відображення причинно-наслідкових зв'язків в його змісті, структурі і функціях.
5. Психолого-педагогічні чинники впливу на ефективність проектно-педагогічної діяльності вчителів природничо-математичних дисциплін.

Заняття проводиться у формі синектичного семінару-дискусії по об'єднанню різних, іноді протилежних, ідей з метою синтезу різних аспектів проблеми в єдине ціле. Кожний студент має висловити, обґрунтувати і захистити власну ідею, а об'єднання цих ідей здійснює «творча група» - ланка студентів з 4 – 5 осіб, які не заперечуючи жодної ідеї, повинні знайти в ній раціональне зерно – «цеглинку» і вибудувати з них цілісний конструкт – структуру проектно-педагогічної діяльності сучасного вчителя. Результатом семінарського заняття має стати цілісне уявлення студентів про педагогічне проектування як складову частину мета-діяльності – професійно-педагогічної діяльності. Майбутні педагоги мають засвоїти психолого-педагогічну характеристику елементів проектно-педагогічної діяльності (моніторинг та діагностика; прогнозування; кульмінація ідеї; проектування цілей, завдань, змісту педагогічного процесу та методів його організації, перевірка ефективності проектування, корекція проекту, упровадження проекту в педагогічну практику, педагогічна рефлексія). Слід акцентувати увагу студентів на способи презентації педагогічних проектів: навчальна програма, план (сценарій) уроку (позакласного заходу), інструкція, структурно-логічна схема вивчення теми, опорний конспект, інноваційна методика чи технологія, модель освітньої системи та ін.

На заключному етапі заняття викладач чи запрошений учитель-практик висвітлює питання про чинники, які впливають на результативність проектно-педагогічної діяльності вчителя, та шляхи формування проективної компетентності і розвитку проективної ініціативи педагога, роль НІТ в ефективності педагогічного проектування.

У процесі вивчення теми «*Організація проектної діяльності учнів під час вивчення природничо-математичних дисциплін*» на семінарському занятті увага приділяється засвоєнню студентами наступних запитань:

- педагогіка співробітництва як основа проектної діяльності суб'єктів педагогічного процесу;
- діагностика рівня готовності учня до проектної діяльності;
- педагогічне керівництво проектною діяльністю і етапи організації проектної діяльності учнів;
- особливості проектної діяльності учнів на уроках з природничо-математичних дисциплін та в позакласній роботі;
- професійно-особистісні якості вчителя-координатора проектної діяльності учнів. Шляхи їх розвитку.

Доречним на занятті є звернення до досвіду упровадження в освітню практику України програми «*Intel®Навчання для майбутнього*», аналіз передового досвіду використання методу проектів у сучасній школі. Під час підготовки до заняття студентам рекомендується:

1) Дібрати та проаналізувати психолого-педагогічну та методичну літературу за фахом, Інтернет-ресурси, проаналізувати уроки та позакласні заходи вчителів базових шкіл. За результатами відповідей студентів слід діагностувати причини труднощів, з якими вони зустрічаються при роботі з Інтернет-ресурсами (отриману інформацію необхідно використати під час проектування змісту модуля «*Інформаційні технології в організації проектної діяльності*»).

2) Отриманий матеріал узагальнити у вигляді наукової доповіді, реферату, есе на тему «*Психолого-педагогічний портрет сучасного вчителя — організатора*

творчої діяльності учня». Після завершення вивчення спеціального курсу отримані матеріали бажано презентувати на сайті університету.

Знання, отримані на семінарі, поглиблювалися на лабораторно-практичному занятті *«Педагогічне керівництво проектною діяльністю учнів при вивченні природничо-математичних дисциплін»*. Під час підготовки до занять студентам пропонувалося :

1) на підставі опрацьованих першоджерел скласти опитувальник (анкету) для виявлення рівня підготовки учнів до проектної діяльності;

2) з'ясувати сутність діяльності вчителя та учнів на різних етапах підготовки проекту і отриману інформацію узагальнити у вигляді таблиці (зразок надається — Додаток А1).

Результати попередньої підготовки студенти презентують на заняттях, обговорюють кращі зразки та заносять до «Комп'ютерного педагогічного портфоліо» студентів.

Вивчення другого модуля «Інформаційні технології в організації проектної діяльності» розпочинається оглядовою лекцією «Сучасні інформаційні технології як засіб забезпечення успішної проектної діяльності вчителів, студентів та учнів». Метою лекції є поглиблення та узагальнення знань студентів, отриманих під час вивчення навчальних дисциплін «Інформатика», «Використання ІКТ у навчальному процесі», «Мультимедійні засоби навчання». У ході проведення лекції слід звернути увагу на педагогічні можливості використання нових інформаційних технологій у процесі проектної діяльності, зокрема на:

- прийоми пошуку інформації в Інтернет-мережі, використання електронних енциклопедій для пошуку навчальної інформації, елементи авторського права щодо використання ресурсів Інтернету;
- можливі способи організації анкетування й тестування учнів і студентів за допомогою комп'ютерної техніки та Інтернет-ресурсів;
- мультимедійні засоби презентації результатів проектної діяльності, особливості планування сценаріїв презентацій;

- використання публікацій у навчальному процесі, прийоми планування, створення і оформлення публікацій;
- використання Інтернет у навчальному процесі й проектній роботі, опис і відображення проектів в Інтернет, структура та зміст проектних веб-сайтів;
- використання технології SMART Board у навчальному процесі й проектній діяльності.

У процесі дослідно-експериментальної роботи було констатовано, що студенти більше уваги акцентують на технічній стороні проблеми, тому на семінарі «Використання інформаційно-комп'ютерних технологій під час вивчення природничо-математичних дисциплін» ми засерджувалися на психолого-педагогічних аспектах інформатизації освітнього простору і особливостей використання НІТ у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін. Семінар проводився у вигляді відкритої дискусії навколо питань:

1. Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на 2006-2010 роки» про мету і завдання інформатизації педагогічних систем.
2. Зарубіжний та вітчизняний досвід використання електронних ресурсів у освітньому середовищі.
3. Функціональні можливості сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.
4. Передумови ефективного використання НІТ у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін.
5. Методика використання НІТ на уроках природничо-математичного циклу:
  - ілюстративний напрямок;
  - схематичний напрямок;
  - інтерактивний напрямок.
6. Особливості проектування уроку засобами НІТ (з використанням ІСЕТ).

Семінар розпочинався зверненням до програми України «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки» [63], згідно якої інформатизація освіти спрямовується на формування і розвиток інтелектуального потенціалу нації, удосконалення форм і змісту навчального процесу, упровадження комп'ютерних методів навчання та тестування, що дає можливість вирішувати

проблеми національної освіти на рівні світових вимог. Серед них розвиток особистості, індивідуалізація навчання, організація систематичного контролю знань, можливість враховувати психофізіологічні особливості кожної дитини тощо. Результатами інформатизації освіти мають бути: розвиток інформаційної культури населення; удосконалення змісту, методів і засобів навчання; інтеграція навчальної та дослідницької діяльності (у тому числі проектної); кадрове забезпечення усіх напрямів інформатизації України шляхом спеціалізації та інтенсифікації підготовки фахівців. І пропонується спеціальний курс «Педагогічне проектування з використанням інформаційних технологій» є одним із засобів вирішення цих проблем.

За останні роки розвинутими країнами світу досягнуті високі результати комп'ютеризації освітнього простору. За результатами аналізу пройденого шляху Європейський союз оголошує інформатизацію освіти за програмою, що розрахована до 2010 року включно, в якій основні зусилля будуть приділятися створенню міжнародних електронних бібліотек та спеціалізованих мережевих продуктів. Одне з завдань комп'ютеризації освіти в Україні в період глобалізаційних процесів не «випасти» зі світового освітньо-інформаційного простору.

За останні роки за кордоном створено багато різноманітних навчальних програм. У різних країнах створюються загальнодоступні національні бібліотеки електронних ресурсів. Вони діють у скандинавських країнах, країнах Південно-Східної Азії, Великобританії, Франції, Польщі, США. Головна особливість бібліотек – безкоштовне використання та гарантована якість. У деяких країнах (Норвегія, Естонія, Голландія, Франція, США, Ірландія) державні органи замовляють розробку принципово нових електронних ресурсів, які потім централізовано розповсюджуються в закладах освіти. В багатьох країнах діє програма «Intel® Навчання для майбутнього» [87], автори якої відштовхувались від педагогічної аксіоми «Дива в світі творять не комп'ютери, а вчителі». Сучасні електронні засоби навчального призначення створюють особливе освітньо-інформаційне середовище, у якому комп'ютер виконує наступні функції:

- по-перше, за допомогою комп'ютера значно розширені можливості подання навчальної інформації, реалізації принципу наочності: застосування кольору, графіки, мультиплікації, звуку, можливості моделювання і прогнозування, що дозволяє відтворювати реальну обстановку дійсності, а це дуже важливо при викладанні природничих наук. Слід урахувати і психологічний чинник: сучасному школяреві набагато цікавіше сприймати інформацію за допомогою комп'ютера, аніж з використанням паперових чи «крейдових» схем і таблиць. З використанням НІТ інформація презентується не статичною картиною, а динамічним відео- і звукорядом, що значно підвищує ефективність сприйняття;
- по-друге, комп'ютер дозволяє підвищити мотивацію навчання, забезпечити його індивідуалізацію, надає учневі можливості виявити оригінальність під час виконання завдань, і, насамперед, у навчально-проектній і дослідницькій діяльності;
- по-третє, комп'ютер при певному рівні комп'ютерної компетентності та педагогічної майстерності вчителя дозволяє здійснити активізацію самостійної роботи учнів з виконання завдань, які потребують використання Internet-ресурсів;
- по-четверте, набагато розширюється асортимент застосування навчальних завдань, моделювання та унаочнення ситуацій, які неможливо відтворити в реальній навчальній практиці (наприклад, моделі ядерної реакції в фізиці, руху планет в астрономії, процесу розвитку рослини в ботаніці тощо);
- по-п'яте, забезпечується можливість активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці. Це забезпечує краще засвоєння природничо-наукових знань, адже ще К.Д.Ушинський зазначав, що знання будуть тим міцнішими і повнішими, чим більшою кількістю органів чуття вони сприймаються. Використовуючи комп'ютер у режимі навчання, тренування і контролю можна забезпечити активну пізнавальну діяльність школярів. Так, у режимі навчання за допомогою мультимедійних програм на екран монітора виводиться навчальна інформація, пропонуються запитання на розуміння пропонованої інформації. Якщо відповідь неправильна, пропонується підказка, як і де знайти правильну відповідь. У режимі тренажера на екран виводяться тільки тексти

- запитань, за умови помилкової відповіді надається відповідний коментар. У режимі контролю варіанти завдань добираються комп'ютером, здійснюється хронометраж часу на обміркування, результати відповідей фіксуються, за наявності помилки надається правильна відповідь та коментар. Після завершення роботи пропонуються рекомендації щодо усунення зроблених помилок, а також виставляється відповідна оцінка;
- по-шосте, комп'ютер сприяє формуванню в учнів рефлексивно-коригуючих умінь, адже дозволяє їм наочно побачити результат своїх дій, виявити помилки та усунути їх;
  - по-сьоме, НІТ можна використовувати для створення вчителем дидактичних матеріалів і використовувати їх для самостійної роботи учнів. За допомогою текстового редактора MSWord такий матеріал може бути підготовлений у вигляді тексту з поясненнями, ілюстраціями, гіперпосиланнями і контрольними питаннями. За зразком, який учні спостерігають у діяльності вчителя, учні за допомогою редактора MSWord можуть створити власний інтелектуальний продукт: реферат, доповідь, проект і його презентацію тощо. Спектр програм загального призначення MSWord, MExcel, MSPowerPoint, MSPublisher, Adobe Photoshop та інші можна використовувати для створення учнями і студентами наочності, інформаційних програм, контролюючих тестів та ін.

Таким чином, студентів підводять до висновку, що застосування нових інформаційних технологій дозволяє вирішувати низку актуальних психолого-педагогічних проблем, пов'язаних із розвитком особистості учня та підвищенням ефективності процесу навчання. Використання НІТ у викладанні природничо-математичних дисциплін повинно привести до поступового формування нового покоління молоді, тих, хто в недалекому майбутньому буде користуватися цими технологіями як звичайними засобами розв'язання різноманітних проблем у виробничій діяльності, навчанні, управлінні соціальними об'єктами, інших сферах життєдіяльності людини.

У процесі аналізу питань семінару слід обговорити необхідні передумови ефективного використання НІТ під час організації проектної діяльності. Зокрема, необхідно забезпечити:

- матеріальну базу, тобто наявність сучасних комп'ютерів, обладнання, програм;
- інформаційну культуру та компетентність учителя, його готовність до використання НІТ під час викладання навчальної дисципліни;
- інформаційну культуру учня. Від того, наскільки досконало учень володіє комп'ютером залежить успішність діяльності вчителя, ефективність реалізації поставлених ним дидактичних завдань;
- достатній педагогічний досвід вчителя у використанні НІТ при організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Урок з використанням НІТ вимагає від викладачів додаткових психологічних, педагогічних та методичних зусиль;
- знання особливостей використання НІТ. Слід урахувати таку педагогічну тенденцію – молоді вчителі, що добре знають комп'ютер, хочуть, але не завжди можуть педагогічно доцільно використовувати НІТ; більш досвідчені вчителі старшого покоління, що мають за плечима значний педагогічний досвід і багатий арсенал дидактичних методів і засобів, здебільшого через недостатнє знання комп'ютера не можуть ефективно упроваджувати НІТ у навчальний процес;
- відповідне педагогічне програмне забезпечення, яке відповідало б вимогам навчальних програм природничо-математичних дисциплін.

Узагальнюючи досвід, накопичений педагогічною наукою і практикою в галузі використання програмних засобів навчання, знайомимо студентів із думкою вчених, які вважають, що використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі здійснюється за трьома напрямками:

- ілюстративному, коли вчитель використовує комп'ютер для демонстрації певних природних явищ чи процесів;
- схематичному, який дозволяє вчителю скористатися можливостями комп'ютера для побудови структурно-логічних схем та опорних конспектів, зокрема, з елементами анімації (цьому допомагає програма MS PowerPoint);
- інтерактивному, який поєднує перші два і потребує високого рівня підготовки вчителя.



Особливо змінюється роль учителя у проектно-дослідному навчанні. З основного носія інформації він перетворюється на організатора, консультанта і колегу учня у вирішенні проблеми, здобуванні інформації з різноманітних джерел. Це потребує використання педагогіки «співпраці» і цілеспрямованої підготовки вчителя до реалізації її принципів.

Обговорення напрямів використання НІТ супроводжувалося конкретними прикладами. Так, студентка 5 - го курсу (спеціальності математика і інформатика) експериментальної групи Оксана С. підготувала до семінару структурно-логічну схему (проект) викладання теми «Комплексні числа» за допомогою програми MS PowerPoint, де у процесі демонстрації структурні елементи цієї схеми завдяки ефектам анімації з'являлися у порядку вивчення (Рис. ДЗ.1).



Рис. ДЗ.1. Проект (структурно-логічна схема) вивчення теми «Комплексні числа»

За допомогою програми SMART Notebook студентка цієї групи Тетяна К. продемонструвала фрагмент проекту уроку для учнів 7 – го класу, що узагальнює знання за темою «Многочлени» (Рис. ДЗ.2).



Рис. ДЗ.2. Проект «Узагальнення та систематизація знань за темою «Многочлени» (7 клас)

Організуючи обговорення питання про особливості проектування уроку з використанням НІТ, ми стимулювали студентів до аналізу власного досвіду, накопиченого у процесі педагогічної практики та досвіду роботи вчителів природничо-математичних дисциплін, які ефективно використовують НІТ у навчальному процесі і, зокрема, під час організації проектно-дослідницької діяльності учнів.

Лабораторно-практичні заняття «Навчання методам діагностування навчальних досягнень учнів та студентів» і «Діагностичні програми та їх використання для виявлення рівня готовності студентів та учнів до проектної діяльності» орієнтовані на подальше формування та удосконалення навичок діагностики та самодіагностики рівня підготовки до проектно-педагогічної діяльності засобами НІТ [180, 183]. Набуті вміння згідно принципу бінарності можуть бути творчо використані майбутніми вчителями природничо-математичних дисциплін у професійній діяльності для вивчення індивідуальних особливостей учнів і їхньої підготовки до проектної діяльності.

## Додаток Е1

## Дидактичні можливості SMART Board

Розглянемо на прикладах можливості SMART Board, які були реалізовані при вивченні вищої алгебри у процесі дослідно-експериментальної роботи.

На одній із сторінок практичного заняття з алгебри і теорії чисел (рис. Е1.1) студентам пропонується вписати формули для обчислення числових функцій. Підказка прихована в невидимій на екрані частині переміщуваного об'єкта. Користуючись миготливою підказкою "потягни для перевірки", можна визначити правильність власної "гіпотези". Для ознайомлення із завданням варто перейти на необхідну сторінку за гіперпосиланням, що встановлено на "руці".

**Числові функції  $\tau(n)$ ,  $\sigma(n)$ . ( $n \in \mathbb{N}$ )**

$n = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\alpha_k}$

$\tau(n)$  - *считает количество натуральных делителей числа  $n$ .*

Формула:  $\tau(n) = \dots$

$\sigma(n)$  - *считает сумму натуральных делителей числа  $n$ .*

Формула:  $\sigma(n) = \dots$

**Задані**

$\sigma(n) = \frac{p_1^{\alpha_1+1} - 1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2^{\alpha_2+1} - 1}{p_2 - 1} \cdot \dots \cdot \frac{p_k^{\alpha_k+1} - 1}{p_k - 1}$

ПОТЯГНИ для перевірки

Рис. Е1.1. Повторення визначень і основних формул за темою "Числові функції" курсу "Алгебра і теорія чисел" з використанням програми Notebook

На сторінці Notebook, зображений на рисунку Е1.2, студентам пропонується вирішити завдання, дотримуючись алгоритму та миготливих формул-підказок. Звірити своє рішення із правильним можна зрушуючи вниз затінення екрана.

На рис. Е1.3 показано, як за допомогою електронних циркуля і транспортира виконані геометричні побудови на площині під час вивчення геометричної інтерпретації й тригонометричної форми комплексних чисел.

Різноманітні види завдань і тестів, можливість фіксувати час, витрачений на виконання того чи іншого завдання (рис. Е1.4), установлювати гіперпосилання на інші файли й web-сторінки роблять вивчення навіть "нудних" і важких тем цікавими.

Найти число и сумму всех натуральных делителей числа  $n=360$ .

Рекомендации

- Найдите каноническое разложение числа  $n$ :  
 $n = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\alpha_k}$

360 =

- Воспользуйтесь формулами:  
 $\pi(n) = (\alpha_1 + 1)(\alpha_2 + 1) \dots (\alpha_k + 1)$

$\tau(360) =$

$\sigma(360) =$

$$\sigma(n) = \frac{p_1^{\alpha_1+1} - 1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2^{\alpha_2+1} - 1}{p_2 - 1} \cdot \dots \cdot \frac{p_k^{\alpha_k+1} - 1}{p_k - 1}$$

Рис. Е1.2. Алгоритм вирішення завдання з використанням програми Notebook

Построить на комплексной плоскости изображение множества решений системы ограничений:

$$\begin{cases} 1 \leq |z-1| \leq 3 \\ \pi/4 \leq \arg z \leq 3\pi/4 \end{cases}$$

Рис. Е1.3. Геометричні побудови з використанням програми Notebook

5) Докажите, что  $\alpha = 1 + \sqrt[3]{5}$  - алгебраическое число, найдите его степень и минимальный многочлен

$x = 1 + \sqrt[3]{5}$

6) Соедините алгебраические числа с их минимальными многочленами

$\alpha = \sqrt{1 + \sqrt[3]{2}}$	$25x^2 - 12 = 0$
$\alpha = \sqrt{2 + \sqrt[3]{3}}$	$x^6 - 6x^4 - 6x^3 + 60x^2 - 36x + 1 = 0$
$\alpha = 2 + \sqrt[4]{2}$	$x^4 - 4x^2 + 2 = 0$
$\alpha = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$	$x^6 - 3x^4 + 3x^2 - 3 = 0$
$\alpha = \frac{2\sqrt{3}}{...}$	$x^4 - 8x^3 + 24x^2 - 32x + 14 = 0$

Рис. Е1.4. Фрагмент практичного заняття з алгебри з використанням програми Notebook

Наведені приклади демонструють лише деякі переваги, що надаються викладачам і учням при використанні інформаційних SMART-технологій у навчальному процесі.

## Додаток Е2

**Характеристика найбільш відомих пошукових систем і тематичних каталогів, можливостей деяких програм пакту MSOffice у проектній діяльності**

- <http://www.google.com/> - Google має великі можливості в галузі пошуку. При цьому загальна кількість проіндексованих сторінок перевищує два мільярди. Добір документів можна проводити на більш ніж шістдесяті мовах;
- <http://www.uaport.net/UAcatalog/> - загальний тематичний каталог містить близько 20 напрямів, зокрема, регіональний, до якого залучені усі області України. Ресурси, які відносяться до найбільш популярних тем, згруповані в окремі розділи. Сильною стороною UAport є пошук новин - спеціальний робот декілька разів на день сканує сайти новин, що дозволяє отримувати свіжі новини із різних джерел;
- <http://meta.ua> - МЕТА здійснює пошук в українських серверах, а також серверах з українською тематикою у всьому світі. Область пошуку додатково обмежується однією або декількома регіональними підрубриками. Важлива унікальна особливість Мети - підтримка пошуку з урахуванням правопису української мови;
- <http://www.rambler.ru/> - пошукова система містить інформацію про більш ніж 12 мільйонів документів, розташованих на серверах країн СНД і Росії. Rambler опускає при пошуці стоп-слова: прийменники, частки, артиклі. Якщо ж ці елементи входять до складу фрази, то їх потрібно взяти в лапки.
- <http://www.aport.ru/> - одна з кращих російськомовних пошукових систем. Перевагою Апорту є англо-російський і російсько-англійський переклад у режимі online запитів і пошуків результату, завдяки чому можна вести пошук у російських ресурсах Internet, навіть не знаючи російської мови.
- <http://www.yandex.ru/> - найбільша пошукова машина російської частини Internet: кількість проіндексованих документів наближається до 56 млн. Пошук враховує усі форми слова за правилами російської мови, у тому числі відмінки і дієвідміни.

- <http://www.yahoo.com/> - англійська пошукова система має найбільш розвинену структуру каталогів і різних сервісів. Сотні тисяч різних Internet-ресурсів упорядковуються власноруч 14 основними рубриками, кожна з яких має кілька підрубрик з більш вузькою тематикою [87].

MSExcel – це потужний інструмент, призначений для опрацювання, аналізу і відображення даних за допомогою електронних таблиць. Під час проектної діяльності викладачі та студенти можуть використовувати табличний процесор з метою:

- створення, форматування і друкування таблиць даних;
- проведення розрахунків різного рівня складності;
- побудови й оформлення діаграм та графіків різних типів на основі табличних даних;
- аналізу даних і побудови зведених таблиць та звітів;
- упорядкування табличних даних за різними ознаками;
- пошуку та фільтрації даних із використанням простих та складних критеріїв пошуку;
- організації опитувань і тестування та аналізу отриманих результатів;
- опрацювання даних самодіагностування індивідуальних особливостей студентів та учнів [87; 180].

Microsoft Office Publisher 2007, призначений для роботи з діловими і науковими публікаціями, дозволяє розробляти, макетувати і публікувати професійно оформлені матеріали проектів. Ці матеріали можна створювати для друку, відправлення електронною поштою й розміщення в Інтернеті, завдяки чому можна легко демонструвати результати проектної діяльності без допомоги професійних дизайнерів і поліграфістів. Можливості використання MSPublisher у проектній діяльності також досить широкі: створення інформаційних бюлетенів, оголошень, запрошень на наукові конференції, організація видання календаря або інших періодичних видань, створення веб-сайтів с подальшим розміщенням їх на порталі ВНЗ тощо [87].

Для зручного і надійного керування даними, які використовуються в проектуванні, більші можливості надає Access2007. Можливості використання баз

даних у навчальному процесі досліджувала Н.В.Морзе [144], яка запропонувала методики опрацювання будь-яких даних про вчителів, учнів, студентів, їх участі в проектах, тематику дослідницьких робіт та ін. Access відрізняється від інших додатків тим, що в ньому використовуються зв'язані таблиці. Він розроблений так, що одна таблиця може знаходити й використати дані з іншої таблиці. Завдяки цьому, наприклад, для відстеження поточних завдань не потрібно вводити вже збережені імена студентів і назви проектів.

На сайті Microsoft Office Online (<http://office.microsoft.com/ru-ru>) можна знайти нові шаблони й інструкції з використання будь-якого додатка.

Однією з популярних і найбільш використовуваних у навчально-проектній діяльності офісних програм є MS PowerPoint. Простота використання та широкий спектр мультимедійних технологій, що пропонує ця програма, робить її незамінною у навчальному процесі та проектній діяльності, а саме для:

- проектування навчального заняття;
- організації демонстрації змісту навчання, завдань, підсумків роботи на заняттях;
- демонстрації результатів групових проектів;
- демонстрації графіків, схем, таблиць;
- демонстрації даних, що створені за допомогою графічних редакторів та табличних процесорів;
- презентації даних з мультимедійних ресурсів Інтернету;
- демонстрації результатів досліджень та опитувань різних типів;
- презентації наукових проектів.

Додаток ЕЗ

**Публікація за проектом «Магія в квадраті»**

ГИМНАЗИЯ №4, Г. ОДЕССА

# МАГИЯ В КВАДРАТЕ

Для тех, кто еще не знает, сообщаем, что **числовым квадратом** порядка  $n$  ( $n \in \mathbb{N}$ ) называется квадрат, разбитый на  $n^2$  клеток, в которых размещены в некотором порядке целые числа от 1 до  $n^2$ . Квадрат называется **магическим**, если суммы чисел каждого горизонтального, вертикального и обеих диагоналей одинаковы.

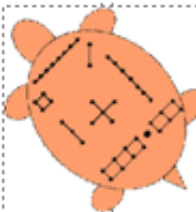
Мы начинаем серию публикаций, посвященных самой магичной из всех математических проблем современной математики — **магическим квадратам**

13 декабря 2005

## Легенда о магическом квадрате

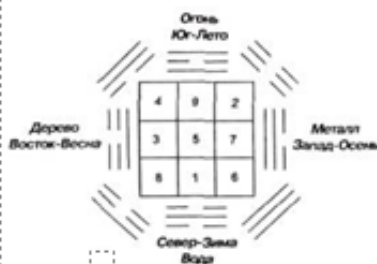
В Китае существует предание, рассказывающее о зарождении **нескольких наук**, в том числе и науки **правильно планировать — фэн-шуй**. Традиционно китайские храмы и города строились на квадратном участке земли, разделенном на девять одинаковых частей. Подобная планировка помещений, участков связана с магическим квадратом ло-шу. Согласно преданию, Фуси (мифический прародитель китайской цивилизации) получил панцирь черепа-

хи с начерченным на нем магическим квадратом и знание его символов от Великого императора (божества).



Рассмотрим внимательнее этот квадрат: **четные (женские) инь-числа** располагаются во внешних углах квадрата, а **нечетные (мужские) Ян-числа** в углах внутреннего квадрата. Сумма чисел любого вертикального, горизонтального ряда или диагонали равна 15. Многие древние города Китая, Египта, Индии планировались в соответствии с этим принципом. Четыре четверти символизировали четыре времени года (общее их число — 4), а центральный (пятый) квадрат занимал дворец правителя или храм.

Результатом разносторонних исследований магического квадрата стало создание Книги перемен, в которой изложены основные принципы китайской философии, астрологии, нумерологии.



Магический квадрат ЛО-ШУ

В этом выпуске:

Головоломки	2
Метод шифрования текста с помощью магических квадратов	2
Школьная математика и магические квадраты	2

В следующем выпуске:

- Магические квадраты: древнее искусство — в современном мире!
  - Планирование — Ваш путь к успеху!
  - Магия чисел и влияние географии на магические квадраты.
- Продолжение темы в следующем выпуске: **Символы древности: Магия магического квадрата**
- Публикуем по ссылке: <http://www.4magics.com>
- или обратившись к: **Владимирова Ирина, г. Одесса.**
- Продолжение серии публикаций по теме: **нумерология**
- <http://www.4magics.com>
- <http://www.4magics.com>
- <http://www.4magics.com>
- © Ирина Владимировна Владимировна, 2005

МАТЕМАТИКА ИЛИ МАГИЯ?



**Математика—это интересно!**

стр. 2

6	22	8	24	5
10	19	18	17	1
12	15	13	11	14
16	2	23	4	20
21	7	3	9	25

*Магические квадраты*  
 2—по порядку не существует  
 3—по порядку 1 магический квадрат (если не считать маг. 7, поделенные на три части поборота, бора, центра и симметрии относительно одной стороны — поворота в ориентации)  
 4—по порядку — 880 (по симметрии)  
 5—по порядку 260 000... Только количество магических квадратов больших размеров — не известно

Давайте вместе подсчитаем, чему равна «магическая» сумма для квадратов различных порядков:

- обозначим сумму каждого ряда Магического Квадрата через S.
- квадрат порядка n состоит из n горизонтальных рядов
- сумма S чисел каждого ряда одинакова
- сумма всех чисел, размещенных в магическом квадрате, равна nS.
- с другой стороны, числа квадрата образуют арифметическую прогрессию, в которой n<sup>2</sup> членов и a<sub>1</sub>=1, d=1.

$$1 + 2 + \dots + n^2 = \frac{n^2 (n^2 + 1)}{2}$$

прогрессии

- Разделим полученную сумму на количество рядов — n

$$\frac{n^2 (n^2 + 1)}{2}$$

- Магическая сумма

Посмотрим на некоторые магические квадраты 5x5:

**ГОЛОВОЛОМКА**  
 Магические квадраты 5x5

Чему равна магическая сумма?  
 Восстановите недостающие числа.

1	21	4	?	15
10	14	8	?	16
23	19	?	7	3
20	9	18	12	6
11	2	22	5	?

?	2	20	14	?
22	23	?	?	1
?	11	13	15	?
25	?	16	?	4
5	?	?	24	18

**Внимание! Шифрование!**

Магические квадраты используются для шифровки текста.

Шифруемый текст вписывается в магический квадрат в соответствии с нумерацией их клеток. Если затем выписать содержание такой таблицы по строкам, то получится *шифротекст*, сформированный благодаря перестановке букв исходного сообщения. В средние века считалось, что созданные с помощью магических квадратов шифротексты охраняет не только ключ, но и *магическая сила*

Если Вы хотите зашифровать текст из 16 букв, то Вам потребуется один из

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4

← магических квадратов 4—го порядка.

Например, нуждается в шифровке Ваша тайная мысль

**Я ЛЮБЛЮ МАТЕМАТИКУ**

Пронумеруйте по порядку буквы фразы и занесите их в магический квадрат в соответствии с номерами :

М	А	Я	И
Л	Т	А	М
У	Ю	Е	Л
Т	Ю	К	Б

Шифротекст, получаемый при считывании содержимого таблицы по строкам, имеет вполне загадочный вид! **МАЯИЛТАМАЮЕЛТЮКБ**

## Додаток Е4

## Зразки презентацій результатів начального педагогічного проектування студентів ЕГ

Проект «Просто про прості числа».

Проблема: Як питання «простоти» стають складними?

Структурну діаграму зв'язків між простими числами різного виду подано на рисунку Е4.1



Рис.Е4.1. Класифікація простих чисел.

Фрагмент презентації PowerPoint про способи визначення простоти чисел подано на рисунку Е4.2.

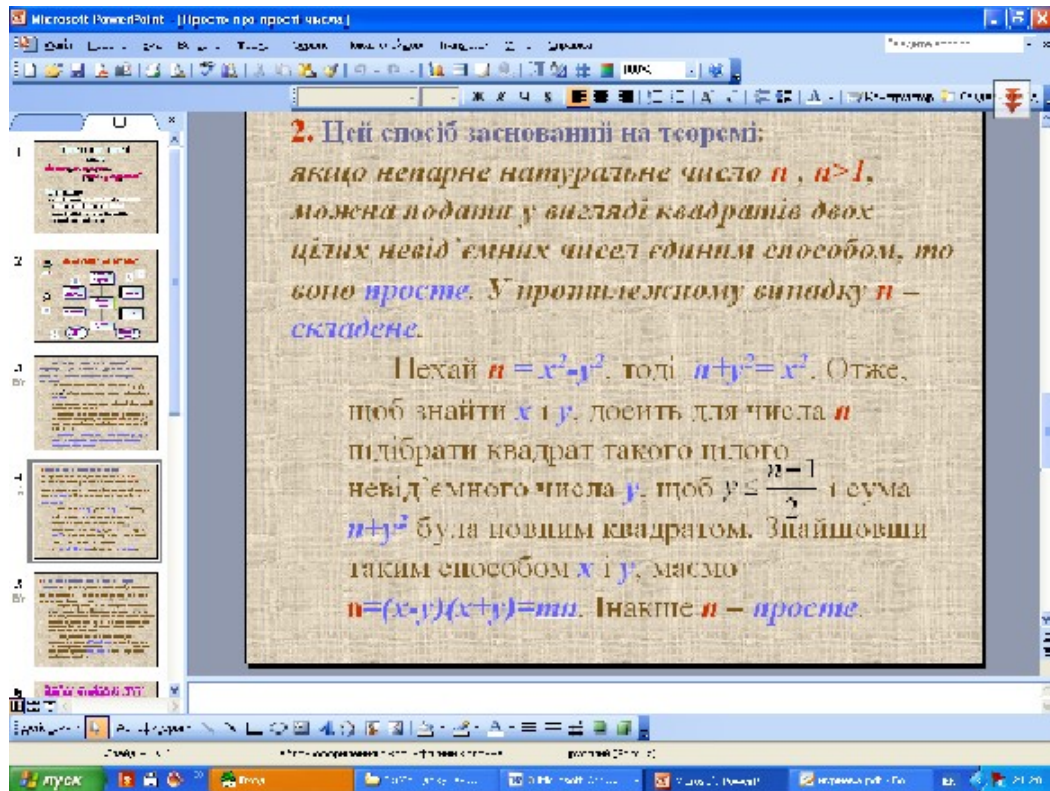


Рис.Е4.2. Фрагмент презентації проекту «Просто про прості числа»  
Проект «Нескінченність у ланцюгових дробах».

Проблема: Як нескінченність перетворити в ланцюговий дріб?

Схема результату навчального проектування викладена на слайді презентації:



Алгоритм перетворення раціонального числа в ланцюговий дріб реалізовано за допомогою електронних таблиць Excel:

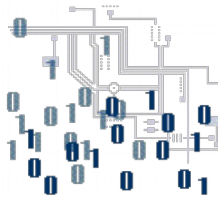
	A	B	C	D	E	F
1	$a$	$b$	$a/b =$			
2	42	11	3	+ -----		
3	11	9		1	+ -----	
4	9	2			4	+ -----
5	2	1				2
6	1	0				
7						

Проект «Двійкова система – берегиня таємниць».

Проблема: Як застосовується двійкова система у сьогоденні?

Як дві цифри «0», «1» допоможуть жити всім?

Схема проекту «Двійкова система – берегиня таємниць» викладена на слайді презентації:



## ЧОМУ ВОНА ЗРУЧНА



## Додаток Е5

Фрагмент проекту практичного заняття на тему "Алгебраїчні й трансцендентні числа", розробленого студентами експериментальної групи за допомогою програми SMART Notebook (лютий, 2008р)

**Алгебраические и трансцендентные числа**

Вспомним расширяющуюся цепочку  $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$  и рассмотрим внимательнее звено  $Q \subset R$

Как известно, существуют действительные ( $R$ ) числа, которые нельзя представить в виде дроби  $m/n$ , где  $m \in Z, n \in N$  – иррациональные числа ( $I$ )

Но на множестве  $R$  выделяют еще другие виды чисел: действительное число называется **алгебраическим**, если оно является корнем некоторого многочлена  $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$  с целыми коэффициентами ( $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0 \in Z$ ), не равного тождественно нулевому многочлену.

Множество алгебраических чисел обозначим через  $A$

далее!

**Алгебраические числа**

1) Каждое рациональное число  $\alpha$  – алгебраическое  $Q \subset A \subset R$

2) Если  $a \in A$  и  $b \in A$ , то  $a+b \in A, a-b \in A, ab \in A, a/b \in A (b \neq 0)$   
 $A(+, \cdot)$  – числовое поле

3) Минимальным многочленом алгебраического числа  $\alpha$  называют многочлен наименьшей степени, корнем которого является число  $\alpha$ . Степень этого многочлена ( $n$ ) называется степенью числа  $\alpha$ . ( $\deg \alpha = n$ )

4) Алгебраические числа есть и среди иррациональных

5) Множество алгебраических чисел счетно!

далее!

*Callouts:*  
 $\alpha = a/b (a \in Z, b \in N)$  – корень многочлена  $f(x) = bx - a$   
 $\alpha = \sqrt[3]{4} (4 \in Z)$  – корень многочлена  $f(x) = x^3 - 4$ ,  $\deg(\alpha) = 3$

**Трансцендентные числа**

Существуют действительные числа, не являющиеся алгебраическими - *трансцендентные числа*

Q I

A - алгебраические числа  
? - трансцендентные числа

**Знаменитые трансцендентные числа:**

- 1)  $e$  (Ш.Эрмит 1893),  $\pi$  (задача о квадратуре круга, Ф.Линдемман, 1882)
- 2)  $e^a$  ( $a \in A$ ),  $\ln p$  ( $p \in A, p \neq 1$ ),  $a^b$  ( $a, b \in A, a, b \neq 0; 1, b \neq 1$ ) (А.О.Гельфонд, 1934)
- 3)  $\lg p$  ( $p \in Z, p \neq 10^n$ )
- 4)  $\sin a, \cos a, \operatorname{tg} a$  ( $a \in A, a \neq 0$ )

Проверь себя

Рис Е5.1. Сторінки презентації категоріально-поняттєвого ядра теми  
«Алгебраїчні й трансцендентні числа»

На кожній сторінці (рис. Е5.1) встановлене посилання на попередню та наступну сторінки, що демонструє значні переваги SMART Board перед звичайною дошкою. За посиланням «*Проверь себе*» можна перейти до сторінки з контрольними тестами та задачами. Після виконання кожного завдання студенти могли здійснити педагогічну рефлексію – самостійно перевірити правильність його виконання. Для цього були встановлені гіперпосилання на сторінки з відповідями й вірними рішеннями.

1)  $x = 1 + \sqrt[3]{5} \rightarrow x - 1 = \sqrt[3]{5} \rightarrow (x - 1)^3 = 5 \rightarrow x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = 5$   
 $x^3 - 3x^2 + 3x - 6 = 0 \rightarrow$  наше число вважається корнем многочлена с целыми коэффициентами - оно алгебраическое!

2) Докажем неприводимость над  $\mathbb{Q}$  полученного многочлена 3-ей степени, т.е. отсутствие у него рациональных (целых) корней: возможные рациональные корни данного многочлена находятся среди делителей числа 6 ( $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$ ).  
 Воспользуемся схемой Горнера в таблицах EXCEL:

	1	-3	3	-6	
1	1	-2	1	-5	-остаток не равен нулю
-1	1	-4	7	-13	-остаток не равен нулю
2	1	-1	1	-4	-остаток не равен нулю
-2	1	-5	13	-32	-остаток не равен нулю
3	1	0	3	3	-остаток не равен нулю
-3	1	-6	21	-69	-остаток не равен нулю
6	1	3	21	120	-остаток не равен нулю
-6	1	-9	57	-348	-остаток не равен нулю

назад!

Рис. Е5.2. Сторінка для проведення рефлексії

На цій сторінці (рис. Е5.2) встановлено гіперпосилання на таблицю EXCEL, за допомогою якої виконується ділення многочлена на лінійний двочлен. Дослідити можливості електронних таблиць EXCEL для реалізації алгоритму ділення многочленів за схемою Горнера було запропоновано студентам, які працювали над першим проектом «Схема Горнера в «Системах числення» та в EXCEL».

## Додаток Е6

## Залежність показника засвоєння від кількості ІСЕТ

B17		fx		=-40*LOG10(A17*0,0036)	
	A	B	C	D	E
1	Діапазон 1- 15 ІСЕТ. Формула для розрахунку: $I = -40 \cdot \log 0,0036x$			Діапазон 1- 15 ІСЕТ. Формула для розрахунку: $I = -60 \cdot \log 0,0036x$	
2	Кількість ІСЕТ	Показник засвоєння у %		Кількість ІСЕТ	Показник засвоєння у %
3	1	98		16	74
4	2	86		17	73
5	3	79		18	71
6	4	74		19	70
7	5	70		20	69
8	6	67		21	67
9	7	64		22	66
10	8	62		23	65
11	9	60		24	64
12	10	58		25	63
13	11	56		26	62
14	12	55		27	61
15	13	53		28	60
16	14	52		29	59
17	15	51		30	58



## Додаток Е7

## Ілюстрації до віртуальної діагностичної гри «Заселення пустелі»

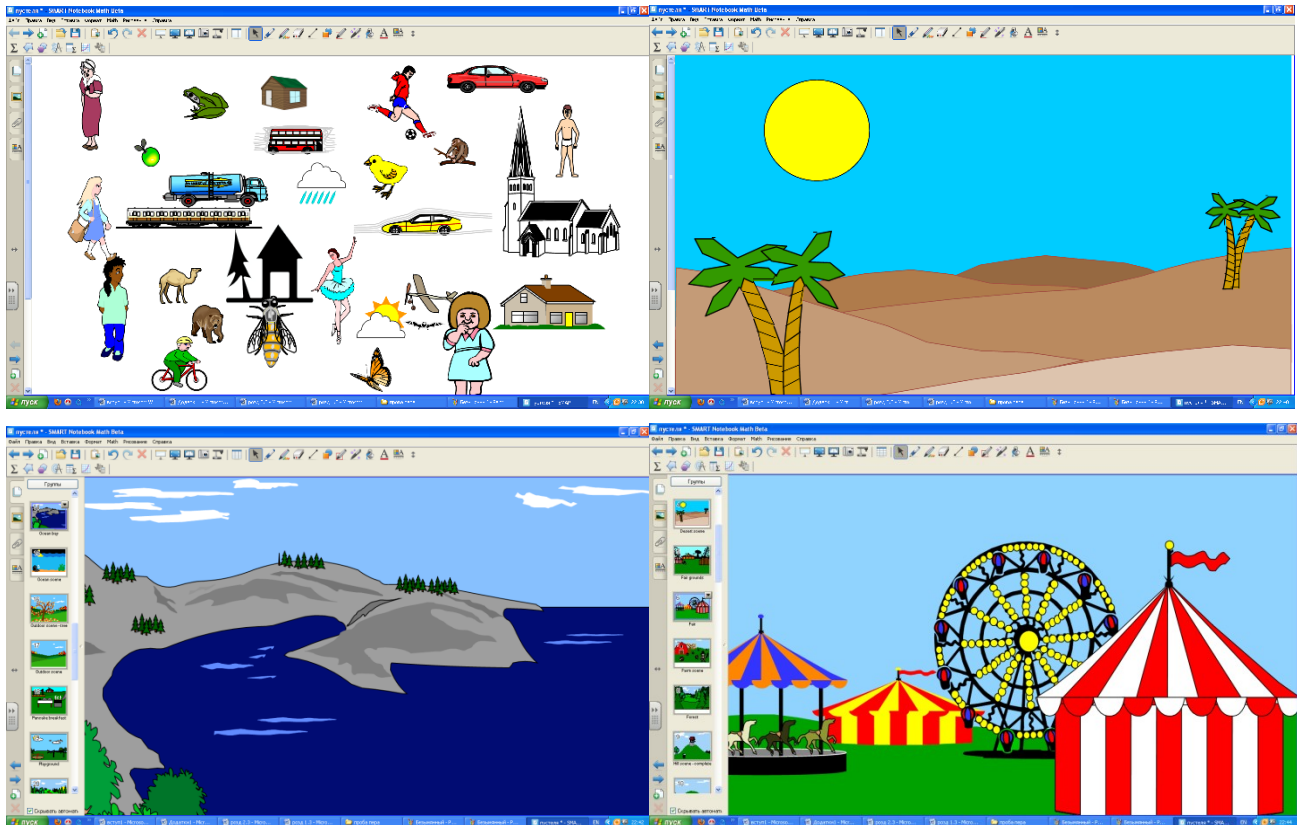


Рис.Е7.1. Елементи колекції фонів і малюнків SMART Notebook

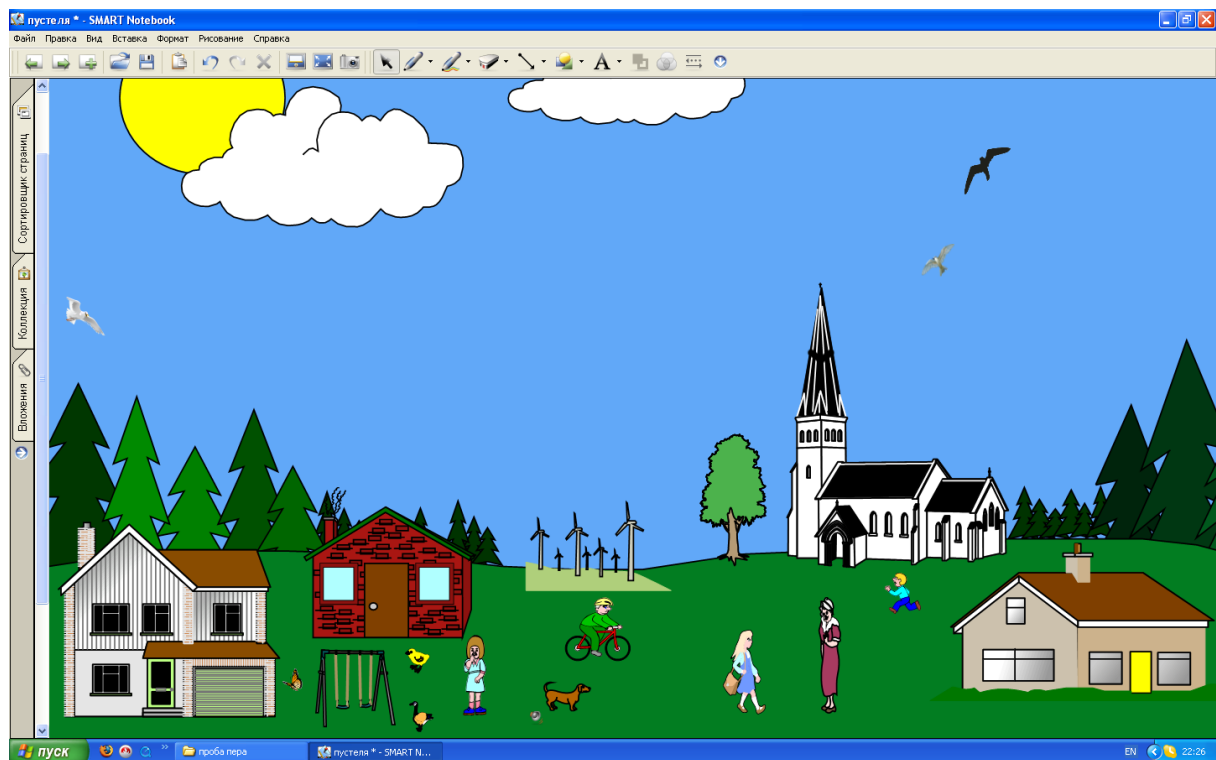


Рис.Е

7.2. Зразок об'єктів для побудови проекту «Заселення пустелі» (виконано за допомогою колекції SMART Notebook)

## Додаток Е8

**Проект (зразок презентації з використанням PowerPoint)****Фізика. Тема: Електричні явища.**

Назва проекту: *Хай буде світло!*

Тип проекту: *короткотерміновий (1 урок); індивідуальний; практико-орієнтований.*

Проблема: *Як знайти пошкодження в електричному колі?*

Мета: *Розробити алгоритм пошуку пошкодження в електричному колі.*

Завдання: *На прикладі моделі дослідження електричного кола, у якому є пошкодження, запропонувати алгоритм і варіанти пошуку пошкодження.*

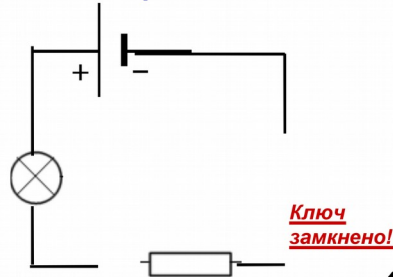
Варіант 1. Гіпотеза: *Пошук пошкодження можна здійснити за допомогою лампочки-індикатора.*

Результати дослідження представлені за допомогою презентації PowerPoint:



Маємо:

**1. Електричне коло**



**2. Лампочка - індикатор**

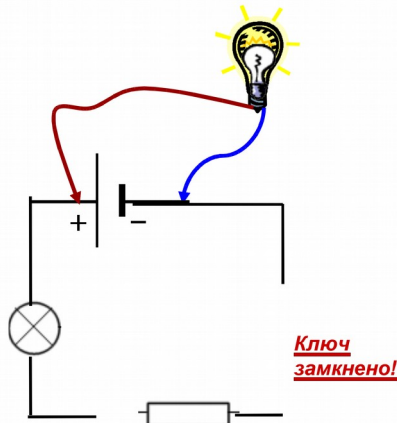


**Крок 1.**

Перевірити надійність всіх з'єднань електричного кола на відсутність обриву провідників



Після виконання кроку 1 несправність **не знайдена!**  
Тому переходимо до кроку 2.



**Крок 2.**  
Підключити контрольну лампочку безпосередньо до клем джерела струму і впевнитись у його дієздатності



Якщо джерело струму дієздатне переходимо до кроку 3.

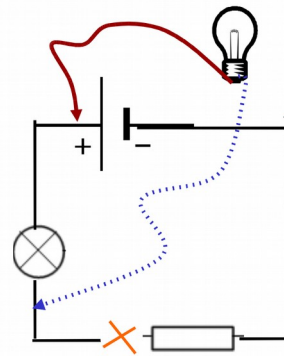


**Крок 3.**

Замикаємо провідник від контрольної лампи, підключений до "+" джерела струму, на постійному місці; другим провідником послідовно дотикаємось клем інших елементів кола, обходячи його в напрямку від "-" до "+" при замкненому ключі.

Якщо ланка між постійною ("+") точкою дотику і "-" джерела **справна**, то контрольна лампочка буде **світитися**. В іншому випадку ...

В іншому випадку  
лампочка – індикатор **не спрацює.**



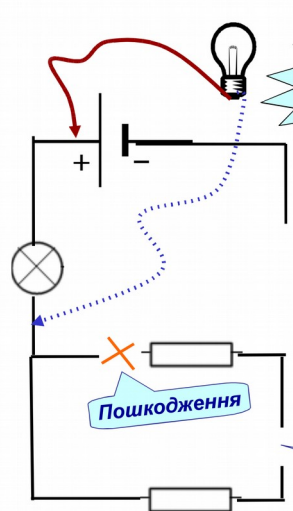
**Не горить!**

Ключ замкнено!

**Ми знайшли пошкодження мережі!**

Але можливі ускладнення...

**Резрив у колі!**



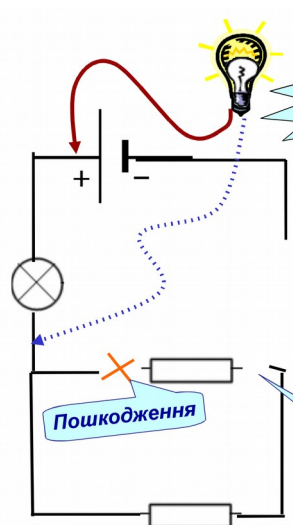
**Не горить!**

Ключ замкнено!

#### Крок 4.

Якщо на шляху обстеження кола зустрінеться ланка з паралельним з'єднанням споживачів, то необхідно попередньо розірвати одну з гілок надходження струму до неї і продовжити пошук пошкодження

Розриваємо коло



**Загорається!**

Ключ замкнено!

#### Крок 5.

Ту ж процедуру виконуємо з іншими розгалуженнями

Знов пошкодження знайдене!

Розриваємо коло



## Висновок:

*Алгоритм можна використовувати під час пошуку пошкоджень в електропостачанні квартири, класної кімнати, промислової будівлі*



**Слід виконувати правила безпеки під час роботи з електричним струмом**



Варіант 2. Учням можна також запропонувати розробити алгоритм пошуку пошкоджень в електричному колі за допомогою вольтметра, омметра.

Варіант 3. Проекти учнів можна використати під час повторення й узагальнення знань з теми «Електричні явища».

Висновок: **Візуалізація електричних явищ** за допомогою інтерактивної дошки SMARTBoard допомагає більш глибокому засвоєнню знань.

## Додаток Е9

**Типова кліматична хмаринка уроків, що були проведені студентами  
експериментальних груп**

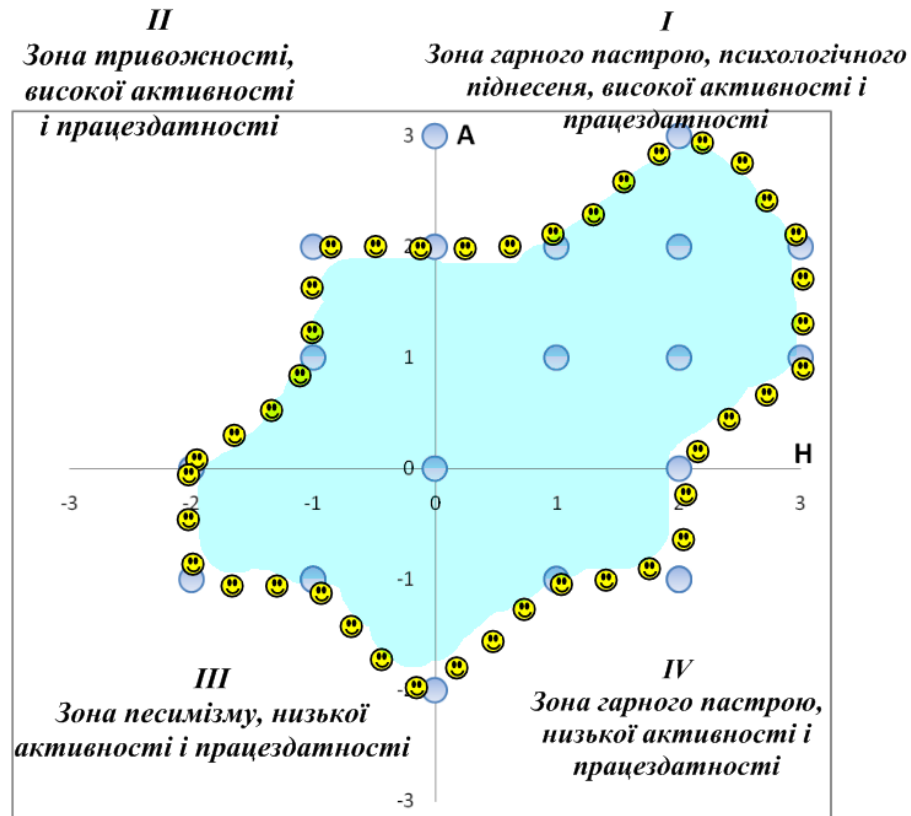


Рис. Е9. «Кліматична хмаринка» уроку алгебри, проведеного студенткою експериментальної групи Галиною Г. (листопад 2008 р.).

## Додаток Е10

## Фрагмент Смарт-конспекту з теми «Еліпс» курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»

The image shows three sequential slides from a SMART Notebook presentation. The top slide is the title slide, the middle slide is titled 'Темы для проектной деятельности' (Topics for project activity), and the bottom slide is titled 'Информационные ресурсы' (Information resources).

**Slide 1: Title Slide**

# Эллипс

## и его простейшие свойства

### Смарт-конспект

Navigation icons: Темы проекто (Topics project), Инф. ресурсы (Inf. resources), Контр. вопросы (Contr. questions), Практика (Practice), Теория (Theory).

**Slide 2: Topics for project activity**

### Темы для проектной деятельности

Оптические свойства эллипса (Optical properties of an ellipse) - illustrated with a diagram of an eye.

Эллиптическая астрономия (Elliptical astronomy) - illustrated with a diagram of a planet with rings.

Геометрия эллипса в искусстве (Geometry of an ellipse in art)

**Slide 3: Information resources**

### Информационные ресурсы

<http://mathematics.ru/courses/planimetry/content/chapter10/section/paragraph8/theo>

<http://mf.grsu.by/other/lib/DJYU/Math/Scool>

<http://www.etudes.ru/utills>

1. Александров П.С., «Курс аналитической геометрии и линейной алгебры», Москва, «Наука», 1979г.
2. Бифинос Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. - М.: Наука, 1975.
3. Лавинко С.Г., Костаревых В.Н., Харит В.Н. Алгебра и теория чисел, т. 1. - К.: Цейна школа, 1977.
4. Издани А.Н., Полупан Д.Г., линейная алгебра. - М.: Наука, 1980.
5. Клогински Д.В. Сборник задач на аналитическую геометрию. - М.: Наука, 1975.
6. Куропт А.Г. Курс высшей алгебры. - М.: Наука, 1971.

# Эллипс

Пусть плоскости заданы две точки  $F_1$  и  $F_2$ , расстояние между которыми равно  $2c$ , число  $a$  ( $c < a$ ).

**Каноническое уравнение эллипса имеет вид:**

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, \text{ где } b^2 = a^2 - c^2$$

**Исследование формы ЭЛЛИПСА**

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

$|x| \leq a$

$|y| \leq b$

**Определение:** Точек плоскости, равноудаленных от двух точек  $F_1$  и  $F_2$ .

**Про эксцентриситет**

**Доказательство**

**Контроль**

## Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение эллипса.

Лист для ответа ?

Лист для ответа

1.

**Практические задания**

1. Найти уравнение множества точек, для каждой из которых сумма расстояний от двух точек  $F_1(4,0)$  и  $F_2(-4,0)$  равна 10. Сделайте чертеж.

Теория

Чертовик

возврат

позани для проверки