

**Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського**

На правах рукопису

Гордійчук Галина Борисівна

УДК 377.3.850+372.850

**ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ
ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ
ДИСЦИПЛІН У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ ТА
ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ УЧИЛИЩАХ**

13.00.04–теорія і методика професійної освіти

Дисертація
на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:
доктор педагогічних наук,
професор
Гуревич Роман Семенович

Вінниця – 2006

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. НАСТУПНІСТЬ НАВЧАННЯ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ І ПРОФЕСІЙНІЙ ШКОЛІ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА.....	15
1.1. Аналіз педагогічної і методичної літератури з проблеми наступності.....	15
1.2. Наступність як аспект неперервної професійної освіти.....	33
1.3. Реалізація наступнісних і міжпредметних зв'язків у навчальних планах, програмах, підручниках і посібниках сучасних середніх загальноосвітніх шкіл (СЗШ) і професійно-технічних навчальних закладів (ПТНЗ).....	42
Висновки до першого розділу.....	55
РОЗДІЛ 2. ШЛЯХИ І ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СЗШ І ПТНЗ.....	57
2.1. Обґрунтування педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ...	57
2.2. Реалізація наступності в змісті навчального матеріалу з природничо-математичних дисциплін.....	60
2.3. Ліквідація прогалів у природничо-математичних знаннях учнів як умова реалізації наступності навчання.....	72
2.4. Сучасні форми, методи, засоби, прийоми забезпечення наступності навчання.....	85
2.5. Застосування у вивченні природничо-математичних дисциплін нових інформаційних технологій як фактор здійснення наступності.....	123
Висновки до другого розділу.....	152
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СЗШ І ПТНЗ.....	155

	3
3.1. Організація і методика педагогічного експерименту.....	155
3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту.....	164
Висновки до третього розділу.....	174
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	176
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	180
ДОДАТКИ.....	201

ВСТУП

Актуальність і доцільність дослідження. Реформування освіти, зокрема професійно-технічної, становить нагальну потребу і невід'ємну складову державної політики в Україні початку XXI століття. Поєднання високої фахової і ґрунтовної загальноосвітньої підготовки працівників з набуттям ними навичок оперативного й адекватного реагування на будь-які зміни в технологічному процесі, особистісно-самостійного передбачення і виявлення шляхів розв'язання технологічних проблем є одним із завдань ступеневої професійної освіти фахівців різних профілів.

Невід'ємною складовою забезпечення цілісності навчально-виховного процесу, результатів навчання є узгодженість теоретичних і практичних дій у вивченні навчального матеріалу, систематичність і наступність у змісті, організаційних формах, прийомах, методах і технологіях навчання. У професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ), насамперед електро- та радіотехнічного профілю, паралельно із вивченням спеціальних дисциплін особливої уваги вимагає вивчення природничо-математичних дисциплін, подолання розриву, який простежується між неповною середньою загальноосвітньою школою (СЗШ) і ПТНЗ в природничо-математичній підготовці майбутніх фахівців. Виникає потреба в забезпеченні науково обґрунтованих педагогічних умов реалізації загальнопедагогічного принципу наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ; в опрацюванні нових технологій навчання, в яких були б реалізовані сучасні концепції загальної та професійно-технічної освіти і використання яких сприяло б реалізації наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ.

Проблемі наступності навчання присвячені праці Б. Г. Ананьєва, С. Я. Батишева, В. С. Безрукової, А. П. Бєляєвої, М. М. Берулави, О. К. Бушлі, Ш. І. Ганеліна, С. У. Гончаренка, Р. С. Гуревича, О. С. Дубинчук, І. А. Зязюна, А. А. Киверялга, В. А. Козакова,

Ю. А. Кустова, В. М. Мадзігона, М. І. Махмутова, Н. Г. Ничкало,
В. Г. Онушкіна, П. І. Підкасистого, О. Ю. Пінаєвої, С. О. Сисоєвої,
А. В. Усової, Л. Д. Хромової, Г. М. Цибульської та інших.

Узагальнення результатів вивчення практичного досвіду із впровадження принципу наступності й досвіду опрацювання й використання різноманітних технологій навчання під час вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ переконує в тому, що в більшості СЗШ та ПТНЗ залишились традиційні підходи до організації навчального процесу, застосовуються традиційні форми, методи, технології навчання. Тому залишились певні суперечності між теперішнім змістом і якістю природничо-математичної підготовки в неповній СЗШ і ПТНЗ, насамперед електро- і радіотехнічного профілів, і високими технологічними вимогами до сучасного виробництва; зростанням обсягів, ускладненням природничо-математичних знань і зростанням неможливості їхнього ефективного засвоєння учнями за умов застосування традиційних дидактичних методів, засобів і прийомів навчання; потребою забезпечення професійної спрямованості вивчення природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ і ускладненням її ефективного забезпечення за умов використання у ПТНЗ підручників і посібників для СЗШ; доконечною потребою налагодження взаємозв'язків загальноосвітніх, зокрема, природничо-математичних, загальнотехнічних, спеціальних дисциплін і збереження структури й логіки побудови кожної з них.

Аналіз означених суперечностей зумовив актуальність проблеми дослідження, дозволив визначити його тему: „Педагогічні умови забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх школах та професійно-технічних училищах”.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане відповідно до плану реалізації основних положень Національної доктрини розвитку освіти в Україні, Концепції професійно-технічної (професійної) освіти, тематичного плану наукових

досліджень кафедри педагогіки за темою „Теоретико-методологічні основи педагогічної підготовки майбутніх учителів” (№ 0397U002868) і кафедри теорії й методики трудового й професійного навчання за темою „Теоретико-методологічне і науково-методичне обґрунтування концептуальних основ використання комп’ютерних інформаційних технологій у навчальних закладах профтехосвіти” (№ 0100U005521) Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Тему дисертації затверджено вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 5 від 26.12.2002 р.), узгоджено з Радою координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 6 від 15.06.2004 р.).

Об’єкт дослідження – природничо-математична підготовка учнів у неповній СЗШ і ПТНЗ.

Предмет дослідження – наступність вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілів.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити педагогічні умови забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що якість природничо-математичної підготовки учнів ПТНЗ суттєво підвищиться, якщо будуть реалізовуватися такі педагогічні умови забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ:

- наступність змісту природничо-математичних дисциплін у навчальних планах і програмах неповної СЗШ і ПТНЗ;
- обов’язкова ліквідація прогалин у природничо-математичних знаннях на I-му курсі ПТНЗ;
- використання сучасних педагогічних технологій, особливо інтерактивних, проєктивних (проєктних) технологій, технології „Портфель учня”;

- застосування під час вивчення природничо-математичних дисциплін нових інформаційних технологій.

Відповідно до об'єкта і предмета дослідження для досягнення мети і перевірки гіпотези нами визначено дослідні **завдання**:

1. Проаналізувати сучасний стан вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілів.

2. Виявити особливості реалізації принципу наступності в системі „неповна СЗШ – ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілів”.

3. Визначити й обґрунтувати педагогічні умови забезпечення наступності у вивченні природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ; експериментально перевірити ефективність дослідних педагогічних умов.

4. Побудувати модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі неповної СЗШ і ПТНЗ.

5. Підготувати методичні рекомендації для викладачів ПТНЗ і вчителів СЗШ з проблем обраної нами теми дослідження.

Методологічну основу дослідження становлять провідні положення теорії пізнання і перетворення дійсності: взаємозв'язок теоретичної і практичної діяльності; загальнонаукові принципи системного підходу й аналізу, безперервності освіти; теоретико-методологічні концепції сучасної педагогічної науки з проблеми забезпечення особистісно орієнтованого та індивідуально-творчого підходу до особистості майбутнього фахівця; активність суб'єкта в процесі навчальної діяльності; основні принципи загальної дидактики і професійної підготовки фахівців різних профілів.

Нормативною базою дослідження є положення Законів України „Про освіту” (1996 р.), „Про загальну середню освіту” (1999 р.), „Про професійно-технічну освіту” (1998 р.), Національної доктрини розвитку освіти в Україні (2002 р.), Концепції професійно-технічної (професійної) освіти (2004 р.), Концепції державного стандарту професійно-технічної освіти (1999 р.), Концепції 12-річної середньої школи (2000 р.), інші нормативні документи.

Теоретичною основою дисертаційного дослідження слугують положення й висновки з історико-філософських, загальнонаукових, педагогічних і методичних основ впровадження наступності: у неперервній професійній освіті (О. П. Владиславлев, Г. Є. Гребенюк, Ю. А. Кустов, В. Г. Онушкін, С. О. Сисоєва), в історії розвитку наступності в навчанні (Я. А. Коменський, Й. Г. Песталоцці, К. Д. Ушинський), у загальній дидактиці (А. М. Алексюк, С. У. Гончаренко, І. А. Зязюн, В. А. Козаков, В. О. Онищук, П. І. Підкасистий, В. А. Семиченко, Н. Ф. Тализіна), у теоретичному осмисленні наступності (Б. Г. Ананьєв, С. Я. Батишев, О. К. Бушля, Ш. І. Ганелін, В. М. Мадзігон, А. В. Усова), у педагогіці професійної освіти (С. Я. Батишев, В. С. Безрукова, А. П. Беляєва, М. М. Берулава, Р. С. Гуревич, Г. С. Гуроров, О. С. Дубинчук, М. І. Махмутов, Н. Г. Ничкало), у змісті навчання (О. С. Дубинчук, А. А. Киверялг, Ю. А. Кустов, В. М. Лихач, О. Ю. Пінаєва, Н. М. Розенберг, Л. Д. Хромова, Г. М. Цибульська), в інформатизації освіти (В. Ю. Биков, Б. С. Гершунський, М. І. Жалдак, Г. Кедрович, Ю. Д. Маргуліс, Ю. І. Машбиць, В. М. Монахов, І. П. Підласий, Є. С. Полат).

Методи дослідження. Для розв'язання поставлених завдань, перевірки гіпотези, досягнення мети дослідження нами застосовувався такий комплекс дослідних методів:

- *теоретичні методи*: теоретичний аналіз, порівняння й узагальнення наукової та методичної літератури, наявних програм, підручників, посібників з дисциплін природничо-математичного циклу СЗШ і ПТНЗ з метою відбору й осмислення фактичного матеріалу; аналіз, синтез, моделювання порівняння, систематизація навчальної діяльності, прогнозування можливих форм її реалізації;

- *емпіричні методи*: узагальнення педагогічного досвіду, спостереження, анкетування, інтерв'ювання, опитування, обговорення, моделювання з метою визначення показників ефективності забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін і рівнів добутих

у цій сфері знань; педагогічний експеримент, спрямований на перевірку ефективності запропонованих педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ; статистичне опрацювання одержаних результатів дослідження з метою виявлення кількісних і якісних показників результативності дослідно-експериментального дослідження.

Експериментальна база дослідження. Дослідження проводилось на базі ВПУ № 4, ВПУ № 11, професійного ліцею № 19 м. Вінниці, СЗШ І-ІІІ ст. №№ 5, 6, 32 м. Вінниці. Експериментом охоплено 541 учень СЗШ і ПТНЗ, 26 учителів СЗШ та інженерно-педагогічних працівників ПТНЗ.

Дослідження проводилося в 2000-2005 рр., охоплювало кілька етапів науково-педагогічного пошуку.

На першому етапі (2000-2001 рр.) вивчався стан досліджуваної проблеми у педагогічній, психологічній, методичній і спеціальній літературі. Проаналізовано різні підходи до розкриття проблеми реалізації наступності в системі „СЗШ – ПТНЗ”. Визначалися й обґрунтовувалися педагогічні умови, форми і методи реалізації наступності під час вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ, на цій основі сформульовано гіпотезу, мету, завдання дослідження, визначено його теоретико-методологічні основи, розроблено програму дослідження.

На другому етапі (2001-2002 рр.) проводився констатуючий експеримент з метою з'ясування реального стану досліджуваної проблеми на практиці, виявлення специфіки природничо-математичної підготовки у системі „неповна СЗШ – ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілю”. Визначалися форми і методи навчальної діяльності викладачів з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів ПТНЗ. Узагальнено дослідні результати констатуючого експерименту, здійснювалася підготовка до формуючого експерименту.

На третьому етапі (2002-2004 рр.) проводилась експериментальна перевірка гіпотези, концептуальних положень; перевірялася ефективність

застосування запропонованих педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ; визначалися критерії ефективності в застосуванні наступності; перевірялися шляхи і засоби вдосконалення змісту і технологій організації природничо-математичного навчання в контексті вимог наступності. Впроваджувалася модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у навчальний процес неповної СЗШ і ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілів, видавалися методичні рекомендації.

На четвертому етапі (2004-2005 рр.) систематизувалися й відпрацьовувалися експериментальні дані, підсумовувалися добути результати, формулювалися основні висновки й рекомендації, визначалися перспективи подальшого дослідження проблеми, оформлялася кандидатська дисертація..

Наукова новизна й теоретичне значення добутих дослідних результатів полягає в тому, що:

- *вперше* визначено педагогічні умови забезпечення наступності в неповній СЗШ і ПТНЗ на змістово-процесуальному, контрольній-оцінювальному і особистісному рівнях: наступність змісту природничо-математичних дисциплін у навчальних планах і програмах неповної СЗШ і ПТНЗ; обов'язкова ліквідація прогалів у природничо-математичних знаннях на I-му курсі ПТНЗ; використання сучасних педагогічних технологій, зокрема, інтерактивних, проєктивних технологій, технології „Портфель учня”; застосування під час вивчення природничо-математичних дисциплін нових інформаційних технологій;

- *розроблено* модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ;

- *удосконалено* методику реалізації наступності в підготовці фахівців електро- та радіотехнічного профілю в системі „неповна СЗШ – ПТНЗ” на основі застосування сучасних педагогічних та інформаційно-телекомунікаційних технологій навчання (навчання у співробітництві, інтерактивне, проєктивне і дослідницьке навчання, використання сучасних

методів і засобів роботи з навчальною інформацією, використання педагогічних програмних засобів (ППЗ));

- *подальшого розвитку* дістали методи, форми, засоби і прийоми вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ та ПТНЗ.

Практичне значення дослідження значною мірою полягає в тому, що вперше опрацьовано і впроваджено в навчальний процес:

- форми і методи навчальної діяльності викладачів з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілю;

- авторські програми факультативних курсів ліквідації прогалин з природничо-математичних дисциплін для учнів ПТНЗ електро- і радіотехнічних спеціальностей;

- методичні рекомендації для педагогічних працівників СЗШ і ПТНЗ з проблеми наступності в процесі навчання й виховання, з питань використання у природничо-математичній підготовці учнів СЗШ і ПТНЗ сучасних педагогічних технологій;

- дидактичні матеріали з використання інтерактивних, проєктивних технологій, технології „Портфель учня” під час вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ.

Основні положення дослідження **впроваджено** в навчальний процес загальноосвітніх шкіл і професійно-технічних навчальних закладів Вінницької області (довідка управління освіти і науки Вінницької обласної державної адміністрації № 1227/03 від 17 травня 2005 р.); у практику роботи професійно-технічних навчальних закладів Хмельницької області (довідка управління освіти і науки Хмельницької обласної державної адміністрації № 11 від 17 травня 2005 р.); у навчальний процес Інституту перспективних технологій, економіки і фундаментальних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 10/15 від 8 квітня 2005 р.), у навчальний процес Вінницького обласного інституту післядипломної освіти педагогічних працівників (довідка Вінницького

обласного інституту післядипломної освіти педагогічних працівників № 326 від 18 травня 2005 р.).

Особистий внесок дисертанта в добутих наукових результатах полягає в теоретичному обґрунтуванні основних ідей і положень досліджуваної проблеми; у розробці навчальних програм факультативних курсів з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях для учнів I-го курсу ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілю; у безпосередній організації і проведенні дослідно-експериментальної роботи; у визначенні педагогічних умов і моделі реалізації наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ; у консультуванні і забезпеченні методичними матеріалами учителів і викладачів-експериментаторів; у практичному впровадженні рекомендацій з організації наступності. В експериментальній перевірці окремих положень дисертаційного дослідження брали участь і інші дослідники, що й відображено в публікаціях [52; 98].

Вірогідність добутих дослідних результатів забезпечується теоретичним аналізом досліджуваної проблеми, методологічною обґрунтованістю вихідних положень, адекватністю методів і завдань дослідження, репрезентативністю вибірки, застосуванням сучасного апарату математичної статистики, поєднанням методів кількісного та якісного аналізу, позитивними наслідками практичного впровадження результатів дослідження.

На захист виносяться:

1. Науково обґрунтовані й експериментально перевірені педагогічні умови забезпечення наступності у вивченні природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ.

2. Опрацьовані й експериментально перевірені форми і методи навчальної діяльності викладачів з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів ПТНЗ.

3. Розроблена, теоретично обґрунтована й експериментально перевірена модель реалізації наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ.

Апробація результатів дослідження. Основні положення й результати дослідження обговорено на вісьмох міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях: „Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців” (Вінниця, 2002, 2004), „Теоретичні і методичні засади розвитку професійно-педагогічної освіти у контексті європейської інтеграції” (Київ, 2003, 2005), „Формування професійної майстерності вчителя в умовах ступеневої освіти” (Житомир, 2003), „Теоретичні і методичні засади підготовки фахівців у професійних навчальних закладах технічного та художнього профілю” (Львів, 2004), „Образование через всю жизнь: становление и развитие непрерывного образования в рамках единого образовательного пространства Евразийского экономического сообщества” (Санкт-Петербург, 2004), „Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість” (Київ, 2003); на щорічних наукових конференціях Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського та Інституту перспективних технологій, економіки й фундаментальних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, 2002-2005); на обласних, міжрегіональних педагогічних читаннях, семінарах, серпневих нарадах учителів і працівників профтехосвіти; засіданнях педагогічних рад учителів шкіл та інженерно-педагогічних працівників ПТНЗ; на засіданнях кафедр теорії і методики трудового й професійного навчання, педагогіки, інформаційних технологій та інноваційних методик викладання Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Публікації. Основні результати дослідження викладено в 14 (з них 12 без співавторів) наукових і науково-методичних публікаціях загальним обсягом 12,29 друк. арк. У тому числі 7 статей у провідних фахових наукових

виданнях з переліку ВАК України. Загальний обсяг особистого внеску становить 10,44 друк. арк.

Структура дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 224 найменувань (із них – 7 іноземними мовами), 8 додатків на 59 сторінках. Повний обсяг дисертації становить 260 сторінок, основний текст займає 179 сторінок, з яких на 14 сторінках розташовані 13 рисунків і 11 таблиць.

РОЗДІЛ 1

НАСТУПНІСТЬ НАВЧАННЯ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ І ПРОФЕСІЙНІЙ ШКОЛІ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Аналіз педагогічної і методичної літератури з проблеми наступності

Проблема наступності в педагогіці постала у зв'язку з потребою передавати молоді накопичений попередніми поколіннями досвід. На ранніх етапах суспільного розвитку це здійснювалося шляхом залучення молоді до загальної трудової діяльності, де й відбувалось оволодіння необхідними знаннями, уміннями, навичками, прийомами діяльності тощо.

Окремі питання наступності в навчально-виховному процесі були об'єктами інтересу і дослідження філософів і педагогів Стародавнього Риму (Корнелій Тацит, Марк Фабій Квінтіман), епохи Відродження (Томас Мор, Томмазо Кампанелла, Мішель Монтень), авторів літературних і педагогічних трактатів Київської Русі (Володимир Мономах, Іларіон Київський, Кирило Туровський та ін.). Проблема наступності в навчанні досліджувалася і педагогами-класиками (Я. А. Коменський, Й. Г. Песталоцці, А. Дістервег, К. Д. Ушинський, Д. Локк).

Я. А. Коменський бачив процес навчання як цілісний шлях пізнання, де кожне нове знання є результатом приєднання до раніше набутого: „Усе навчання повинно відбуватися таким шляхом, щоб наступне завжди засновувалось на попередньому, а попереднє закріплювалось наступним ... Наукова робота всього життя повинна бути так розподілена, щоб скласти одну енциклопедію, в якій все повинно слідувати із загального кореня і стояти на своєму місці” [112, с. 278-279].

К. Д. Ушинський розглядав процес засвоєння знань як встановлення „наступнісних зв'язків між старими та нещодавно набутими знаннями, що мають внутрішні зв'язки, незалежно від того, з якого предмета і коли вони

були здобуті” [208, с. 234]. Вчений наголошував: „Прив’язати до старого, яке міцно вкоренилося, все те нове, що вивчається, – це таке педагогічне правило, від якого головним чином залежить успіх будь-якого навчання”. Цей процес встановлення зв’язків має відбуватися на засадах поступовості, послідовності і наступності та забезпечувати учням чітку і цілісну систему знань [208, с. 326].

А. Дістервег зазначав: „Оскільки розумовий розвиток пов’язаний із законом поступовості, то навчання повинно дотримуватися цього принципу...” [69, с. 359].

Дослідженням проблеми наступності в навчанні у 50-ті роки активно займались ленінградські психологи і педагоги Б. Г. Ананьєв, О. К. Бушля, Ш. І. Ганелін, Ю. А. Самарін та інші співробітники Ленінградського інституту педагогіки Академії педагогічних наук СРСР. Вони розробляли проблему в напрямі підсилення внутрішніх зв’язків і залежностей між основними компонентами виховання та навчання: здійснення наступності в змісті й методах навчання, забезпечення взаємозв’язку навчально-виховної діяльності викладачів на суміжних роках навчання.

Протягом 1952 року на сторінках журналу „Начальная школа” відбувалася дискусія щодо наступності в навчанні, організована ленінградськими науковцями. У тогочасних дослідженнях розглядалося значення наступності в навчанні й організації педагогічного процесу в загальноосвітній школі, пропонувалися заходи, що сприяють здійсненню наступності між початковими і середніми, середніми і старшими класами. Відтоді й бере початок широке застосування терміна „наступність” в науково-педагогічній літературі.

Б. Г. Ананьєв відзначав: „Наступність у навчанні є розвитком у часі системи знань учнів упродовж вивчення школярами основ наук. Вона може здійснюватися на кожному уроці при пов’язуванні нового навчального матеріалу з нещодавно і давно засвоєними знанням... Наступність здійснюється від уроку до уроку, тобто в системі уроків, від одного

навчального року до іншого, від одного навчального предмета до суміжного з ним і так далі, демонструючи свій загальний педагогічний характер” [2, с. 31].

Б. Г. Ананьєв і Ш. І. Ганелін особливо наголошували на необхідності підходу до питання про наступність з позиції учня, з точки зору розвитку знань, умінь і навичок у його свідомості, встановлення системи внутрішніх взаємозв'язків між ними. Ш. І. Ганелін писав: „В нашому розумінні наступність – це таке опертя на пройдене, таке використання й подальший розвиток в учнів знань, умінь і навичок, при якому в учнів встановлюються різноманітні зв'язки, розкриваються основні ідеї курсу, взаємодіють старі й нові знання, в результаті чого в них утворюється система глибоких й міцних знань” [35, с. 4].

У подальшому дослідженням наступності стосовно проблем здійснення міжпредметних зв'язків, пошуків дидактичних основ зв'язку навчання з виробничою практикою опікувалися П. Р. Атутов, О. Г. Калашніков, Б. Ф. Райський, М. М. Скаткін, С. Г. Шаповаленко, А. А. Шибанов, в Україні – В. І. Бондар, А. М. Кухта, О. Г. Мороз, В. М. Мадзігон, В. О. Сухомлинський, В. Ф. Шморгун та ін. Науковці прийшли до висновку, що розв'язання окремих проблем професійної підготовки пов'язане з узгодженням навчання в середній, професійно-технічній та вищій школі.

В. О. Сухомлинський підкреслював значення наступності в систематизації знань, погодженні програм, виробленні умінь й навичок, під час повторення. „Наступність у навчанні – це, з одного боку, продумана підготовка учнів до здобування нових знань і, з другого – уміння вчителя під час викладання нового матеріалу опиратися на ті знання, які вже є у школярів, розвивати і вдосконалювати їх” [200, с. 19].

Питання наступності загальноосвітньої та професійної підготовки учнів професійно-технічних училищ розглядалося в дослідженнях С. Я. Батишева [12], В. С. Безрукової [16], Р. С. Гуревича [61], О. С. Дубинчук [72; 76], М. І. Махмутова і В. С. Безрукової [142; 143], А. А. Пінського й

І. А. Мельникова [174] та інших педагогів, які розробили систему специфічних для професійних навчально-виховних закладів принципів навчання, що забезпечують взаємозв'язок загальної та професійної освіти.

Розробкою проблем наступності навчання займалися й окремі співробітники НДІ профтехпедагогіки АПН СРСР. Так, А. А. Киверялг [130; 131] розробив теоретичні основи загальнодидактичного принципу наступності навчання. Питанням реалізації наступності в змісті навчання учнів загальноосвітньої школи і середнього ПТУ з окремих предметів природничо-математичного і професійно-технічного циклів присвячені роботи А. В. Батаршева [9-11], В. Ф. Башаріна [13], І. Я. Курамшина [121] та ін.

В. Ф. Башарін під час дослідження проблеми взаємозв'язку загальної та професійної освіти в процесі навчання учнів фізики і предметів професійно-технічного циклу в середніх профтехучилищах уточнює поняття наступності в змісті навчального матеріалу [13].

Співробітниками лабораторії наступності НДІ під керівництвом професора А. А. Киверялги було підготовлено методичні рекомендації з питань реалізації наступності під час викладання предметів природничо-математичного циклу в школі та професійно-технічних закладах [131] та трудового навчання в школі і професійно-технічної підготовки в середньому ПТУ [183].

Одним із засобів реалізації наступності навчання є встановлення і використання в навчальному процесі міжпредметних і міжциклових зв'язків. Г. С. Гуторов, І. Я. Курамшин, В. М. Максимова показали, що перебудова природничо-математичної освіти в закладах профтехосвіти уможливилює реалізацію міжпредметних зв'язків математики, фізики, хімії, біології з іншими дисциплінами професійно-технічного циклу та виробничого навчання на рівні фундаментальних теорій, законів наук. Найкращим чином це може бути зrealізоване за умови забезпечення наступності в засвоєнні базових і професійно важливих знань, умінь, навичок. Для здійснення цієї

мети І. Я. Курамшин запропонував для курсу хімії, як і для інших природничо-математичних дисциплін, створення програми, яка містить загальнотеоретичну частину, спільну для середніх ПТУ всіх профілів, і спеціальну частину, окрему для різних професій [121].

В. М. Максимова [139; 140] розробила положення про те, що світоглядна й політехнічна спрямованість змісту міжпредметних зв'язків є найважливішим фактором здійснення наступності в навчанні. При цьому головну роль у забезпеченні міжпредметних зв'язків вона відводить математиці.

Г. С. Гуторов [65; 66] виявив особливості структури міжпредметних зв'язків для середніх професійно-технічних училищ і конкретизував методичні прийоми для здійснення взаємозв'язку предметів загальноосвітнього і професійно-технічного циклів.

М. І. Махмутов і В. С. Безрукова [143] визначили систему специфічних для професійних навчальних закладів принципів навчання, що забезпечує взаємозв'язок загального і професійного навчання. Це принципи професійної спрямованості, міжпредметно-міжциклових зв'язків, мотивації навчання і праці, наступності, єдності виховання і навчання. Їхня реалізація надає змістові навчання конкретну виробничу цілеспрямованість, формує важливі риси особливості молодого працівника чи інженера (через професійну спрямованість), дозволяє відокремити інваріантний (спільний для всіх циклів навчання) зміст, надає конкретному процесу навчання особистісної спрямованості (через мотивацію навчання і праці), задає послідовне співвідношення різних компонентів структури процесу навчання, що забезпечує безперервний розвиток особистості майбутнього фахівця (через наступність), визначає місце навчання в процесі виховання у широкому розумінні слова та їхні взаємини (через єдність виховання і навчання).

За думкою Є. А. Баллера, наступність – не випадковий процес, а необхідне, закономірне явище. Проте воно не тотожне повторенню, хоча й передбачає утримання в новому деяких елементів старого. „Наступність – це

зв'язок між різними етапами і рівнями розвитку, ..., сутність якої полягає в збереженні тих чи інших елементів цілого чи окремих сторін його організації при зміні цілого як системи, тобто при переході його з одного стану в інший. Пов'язуючи сьогоднішнє з минулим й майбутнім, наступність цим обумовлює стійкість цілого" [7, с. 15-16].

А. П. Беляєва працювала над розробкою проблеми наступності й інтеграції змісту професійно-технічної освіти [17-23]. Вона обґрунтувала поняття наступності, концептуальні положення взаємозв'язку загальної, політехнічної і професійної освіти, які є базисом для вдосконалення структури і змісту навчально-програмної документації, навчального, виховного, виробничого процесів. У дидактиці професійно-технічної школи цей напрям розглядається як один із засобів реалізації наступності в змісті загальноосвітньої і професійно-технічної підготовки.

Ю. О. Кустов, досліджуючи проблему наступності професійної підготовки молоді, розробив теоретичну модель цієї наступності стосовно системи „профтехучилище – ВНЗ – виробництво” [122-125]. Д. С. Ягафарова розробила теоретичні основи наступності професійної підготовки сільського вчителя в системі „школа – педагогічні ВНЗ – школа” [217].

На думку А. В. Батаршева, процес навчання буде успішним тільки за умови забезпечення наступності між його окремими етапами і складовими частинами. Науковець розглядає наступність навчання як систему трьох взаємопов'язаних складових – наступності в становленні особистості учня; наступності в змісті навчання; наступності в методах, формах і засобах навчання [11]. А. В. Батаршев презентує концепцію цілісної трьохкомпонентної педагогічної системи наступності навчання, розкриває її сутність, функції, принципи і засоби реалізації.

Теоретичне узагальнення проблеми наступності колишньої середньої спеціальної та вищої освіти щодо поступового розвитку активної позиції особистості зроблено в монографії С. М. Годніка [42].

У дисертаційному дослідженні Є. С. Клоса „Шляхи забезпечення наступності між середньою та вищою школою у вивченні фізики” [106] запропоновано практично перевірені рекомендації, скеровані на підвищення якості викладання та підготовки з фізики учнів загальноосвітньої школи і студентів I-II курсів із забезпеченням наступності в процесі навчання на різних ступенях системи освіти та між ними.

О. Г. Мороз [147] на основі всебічного дослідження наступності в самостійній навчальній роботі учнів середньої загальноосвітньої школи і студентів перших курсів вищої школи конкретизує зміст наступності в педагогічному процесі, вказує на вимогу перетворення окремих уявлень і понять у струнку систему знань, умінь і навичок. В. М. Мадзігон [138] акцентує увагу на шляхах і засобах удосконалення наступності в трудовому навчанні учнів загальноосвітньої школи і ПТУ.

Як наслідок систематичності та багаторівневості освіти трактує наступність В. С. Ледньов, аналізуючи реалізацію цього принципу в загальноосвітньому, політехнічному, професійному аспектах [133, с. 84-86].

П. М. Олійник пропонує основні шляхи створення оптимальних умов забезпечення наступності: спільність систем профорієнтації однопрофільних закладів освіти; узгодження навчальних планів і програм послідовних ступенів навчання; взаємозв'язок елементів дидактичної системи процесу навчання тощо [156, с.60-61].

Наступність змісту і технологій трудового навчання в школі та професійної підготовки в ПТНЗ досліджена Р. С. Гуревичем, який, з'ясовуючи сутність цього принципу, виходить з поняття педагогічної системи [61, с. 52-62]. Науковець розглядає зміст професійної освіти як систему знань, умінь, навичок, рис творчої діяльності, світоглядних і поведінкових якостей особистості, що зумовлені вимогами суспільства до робітників відповідної кваліфікації та профілю. Педагог обґрунтовує концептуальні положення з оновлення змісту освіти й навчання в професійно-технічних закладах. Р. С. Гуревичем виявлено закономірності формування творчої особистості учня в навчанні, запропоновано шляхи

поліпшення цього процесу; обґрунтовано принципи організації навчання в професійно-технічних навчальних закладах; розроблено й обґрунтовано теоретичні основи застосування інноваційних технологій для створення методичної системи забезпечення навчального процесу; розроблено й впроваджено інноваційні методики навчання учнів ПТНЗ електро- та радіотехнічних профілів, методичні рекомендації з організації навчання й використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі ПТНЗ [61].

О. С. Дубинчук, досліджуючи питання наступності викладання математики в школі і ПТНЗ, наголошує на потребі врахування в умовах ПТНЗ важливості математичної підготовки для майбутньої професії. Підкреслюється, що характер зв'язку математики і спецпредметів для різних груп професій неоднаковий. В окремих випадках професійна підготовка вимагає глибоких знань з математики й навичок їхнього застосування в нових умовах (електрорадіотехнічні спеціальності, де широко використовуються знання про тригонометричні функції, похідну й інтеграл). В інших випадках утворюється „резерв” загальноосвітніх знань щодо вимог навчання професії, тобто знання не відразу знаходять застосування (підготовка будівельників, робітників сільськогосподарського виробництва) [71, с. 11]. О. С. Дубинчук розробила методичні рекомендації для повторення та викладання математики в середніх профтехучилищах з метою активізації пізнавальної діяльності учнів профтехучилищ [73-75].

Повне та розгорнуте визначення сутності категорії „наступність” подано в авторитетному виданні колишнього СРСР – Великій Радянській Енциклопедії. Наведемо найістотніші міркування: „Наступність – зв'язок між явищами в процесі розвитку в природі, суспільстві та пізнанні, коли нове, приходячи на зміну старому, зберігає в собі деякі його елементи. В суспільстві це означає передавання та засвоєння соціальних і культурних цінностей від покоління до покоління, від формації до формації. Означає також всю сукупність дії традиції. На принципі наступності базуються всі

соціальні інститути навчання і виховання” [28, с. 514]. Останнє зауваження актуальне й для розв’язання нашої проблеми. Дійсно, головною вимогою здійснення наступності в системі освіти є забезпечення реальної можливості переходу від нижчих ступенів навчання до вищих. Ця можливість забезпечується не лише типом навчального закладу, а передусім – наступністю всіх складників навчально-виховного процесу, спрямованого на всебічний розвиток особистості.

У підручниках з педагогіки О. П. Кондратюка [164], А. М. Алексюка [167], Ю. К. Бабанського [165] та інших наступність знайшла відображення серед принципів побудови системи освіти. У „Педагогіці” за редакцією М. Д. Ярмаченка [168] наступність розглядається також у контексті формування і розвитку особистості.

Наведемо типове визначення наступності, вживане в педагогічній літературі: „Наступність у навчанні – послідовність і систематичність у розміщенні навчального матеріалу, зв’язок і узгодженість ступенів та етапів навчально-виховної роботи” [68, с. 168]. Наступність характеризується осмисленням пройденого матеріалу на новому, більш високому рівні, підкріпленням вже здобутих знань, розкриттям нових зв’язків, завдяки чому якість засвоєння навчального матеріалу підвищується. При цьому у викладанні та організації самостійної роботи передбачається додержання наступності просування від простого до складного.

Узагальнюючи матеріали публікацій з питань наступності, можна констатувати: наступність у навчанні забезпечує можливість здійснення взаємозв’язку між уявленнями, поняттями, вміннями, навичками; сприяє усвідомленню провідних ідей предмета; дає змогу встановити міжпредметні зв’язки, що є необхідною передумовою формування світогляду учнів, а також глибокого осмислення і поліпшення запам’ятовування того, що вивчається.

Визначення поняття „наступність” стосовно змісту освіти в школі і професійно-технічних навчальних закладах нерідко тотожне наведеному вище, яке орієнтоване на загальну освіту. Якщо ж розглядати наступність,

виходячи з поняття педагогічної системи (педагогічна система складається з таких компонентів: цілі, зміст, засоби, організаційні форми навчання і виховання [6, с. 36]), то під наступністю в навчально-виховній діяльності треба розуміти встановлення також співвідношень між цілями, змістом, методами, засобами, організаційними формами цієї діяльності на послідовних етапах навчання і виховання, які дають змогу будувати кожний новий етап з опертям на минулий досвід учня, полегшуючи, таким чином, їхню адаптацію до умов навчання в наступному класі або в новому навчальному закладі. Такий підхід дає змогу перейти від розгляду наступності в загальному вигляді до вивчення співвідношень між окремими компонентами [61, с. 53].

У педагогіці категорія „наступність” відбиває зв’язок минулого, сучасного і майбутнього в змісті, методах, формах і засобах навчання. А в умовах ПТНЗ наступність передбачає також встановлення зв’язку навчання і виховання з майбутньою професійною і суспільною діяльністю учнів. Процес навчання у такій школі – важливий ланцюг неперервного процесу освіти, що триває впродовж усього життя. Це означає, що підготовка після школи повинна ґрунтуватися на широкому використанні вже одержаних на попередніх етапах діяльності знань, умінь, навичок. Відповідно й навчання у ПТНЗ повинно бути спрямоване на перспективу безперервного інтелектуального і професійного зростання спеціаліста під час його роботи у сфері виробництва. Сучасна парадигма професійної освіти приводить до висновку про потребу в додержанні наступності між змістом, засобами, прийомами та технологіями навчання в загальноосвітній школі та професійно-технічною освітою в ПТНЗ, розробки питань міжпредметних зв’язків професійної підготовки, встановлення різнобічних зв’язків між ПТНЗ та школою, координування педагогічних дій викладачів усіх ступенів навчання.

Безумовно, взаємозв’язок між змістом предметів чи явищ існує завжди, але в разі відсутності спеціально спрямованої педагогічної діяльності

наступність між ними не здійснюється. Без розробленої системи дій, скерованих на вивчення математики, фізики, хімії тощо з метою засвоєння знань із спеціальних дисциплін, наступність між цими дисциплінами не забезпечується. Однак у разі функціонування системи узгоджених педагогічних дій результатом здійснення наступнісного зв'язку між предметами загальноосвітнього та спеціального циклів є формування в учнів навичок застосування природничо-математичного апарату для вирішення нових технічних завдань, глибоке розуміння фізичної (хімічної) сутності технологічних процесів сучасного виробництва. Наступність виступає як реалізований взаємозв'язок і пов'язує одні компоненти з іншими, зумовлюючи стабільність цілого, його системність і динаміку розвитку.

Про неоднозначність уявлень щодо сутності і обсягу поняття „наступність” свідчить зміна поглядів на його тлумачення.

У посібниках і підручниках 50–70-х років минулого століття підкреслювався тісний взаємозв'язок наступності з принципами дидактики. Наприклад, у посібнику [160] наголошується: „...з систематичністю тісно пов'язане питання про наступність у навчанні. Її характеризує опертя на пройдене, подальший розвиток знань, умінь і навичок, які вже має учень, встановлення взаємозв'язків не тільки між новими, але й попередніми, старими знаннями. У результаті цього знання становляться більш глибокими”.

До сутності поняття наступності в науково-педагогічній літературі ставляться по-різному. В одних роботах, наприклад, [127], наступність розглядається серед дидактичних принципів. В інших, наприклад, у навчальному посібнику [166], наступність виступає як засіб реалізації принципів науковості і систематичності: „Науковість і систематичність в навчанні забезпечуються наступністю. Її характеризує опертя на пройдене для послідовного розвитку знань, вмінь, навичок і встановлення різноманітних зв'язків не тільки між новими, але й попередніми знаннями як

елементами цілісної, єдиної системи. Справжня система не може існувати без встановлення наступнісних і міжпредметних зв'язків” [166, с. 294-295].

Проблема наступності розглядається в основному на стиках початкової, неповної середньої та загальноосвітньої середньої шкіл [182]. Автори акцентують увагу головним чином на змістовій частині наступності. Так, наприклад, А. А. Люблінська говорить про наступність як „таку послідовність освітньо-виховної роботи, де в кожній наступній ланці продовжується закріплення, розширення, ускладнення й поглиблення тих знань, умінь і навичок, які становили зміст навчальної діяльності на попередньому етапі” [182, с. 5]. Вона виділяє „наскрізні” дії в роботі учнів, використання яких „не тільки забезпечить розуміння й тривалість засвоєння матеріалу, але й формування вміння самостійно, розумно й обґрунтовано розв'язувати нові різноманітні задачі” [182, с. 19].

З. Г. Борчугова вважає обов'язковою частиною реалізації наступності розв'язування спеціально підібраних задач. При цьому йдеться про чотири види задач: прості, складені, задачі на рух, задачі на знаходження чисел за їхніми сумою і різницею. Перші три види задач учні розв'язують з 1-го по 3-й клас; задачі 4-го виду розв'язуються на основі набутих знань, умінь, навичок і здійснення пропедевтичної роботи вчителя в 4-му класі. Залежно від того, якою мірою володіють учні знаннями, вміннями і навичками розв'язування задач, і обумовлюється зміст навчання математики в неповній середній школі [182].

Поняття наступності розглядається не тільки щодо вивчення якогось предмета, воно поширюється і на суміжні дисципліни, тобто питання про наступність охоплює проблему міжпредметних зв'язків і набуває загальнопедагогічного характеру.

У „Педагогічній енциклопедії” (1966 р.) подано таке тлумачення наступності в педагогічному процесі: „Наступність у навчанні полягає у встановленні необхідного зв'язку і правильного співвідношення між частинами навчального предмета на різних ступенях його вивчення. Поняття

наступності характеризує також вимоги, що висуваються до знань та умінь учнів на кожному етапі навчання, до форм, методів і прийомів пояснення нового навчального матеріалу і до всієї подальшої роботи щодо його засвоєння” [180, с. 312]. Зазначимо, що наступність притаманна навчальним планам радянської загальноосвітньої школи і школам інших країн, що забезпечує однаковий обсяг знань у відповідних класах і рівні можливості для продовження освіти. Однак здійснювалася наступність лише між навчальним процесом загальноосвітньої середньої школи і продовженням освіти в професійно-технічних, середніх спеціальних і вищих закладах освіти. Наступність різних ступенів професійної освіти, як і сама можливість переходу від навчання, наприклад, після технікуму на II-й, III-й курс вищої школи не передбачалася.

Зауважимо, що дослідження проблеми наступності в педагогічному процесі стосуються як загальнодидактичних питань, так і вивчення окремих предметів. В „Основах дидактики” [160] за ред. Б. П. Єсіпова (1967 р.) серед принципів навчання не вказано принцип наступності. Однак у тлумаченні системності, взаємозв’язку між навчальними предметами і доступності навчання зазначено, що глибина розкриття сутності понять, законів, теорій залежить від вікових особливостей учнів, рівня їхньої попередньої освітньої підготовки і розумового розвитку. „Засвоєння кожного нового поняття чи закону завжди спирається на раніше засвоєні поняття й уявлення” [160, с. 97].

А. М. Кухта (1970 р.), аналізуючи навчальний процес, виходив із загальнопедагогічних вимог і сформулював таке визначення поняття наступності: „Наступність у навчанні виражає об’єктивну необхідність забезпечення логічних взаємозв’язків, взаємозумовленості й оптимального співвідношення між окремими сторонами, частинами, етапами навчання і всередині них; здійснення опори на попередні знання учнів і забезпечення їх подальшого розвитку та підготовки до вимог змісту і форм навчання в майбутньому; додержання посильних оптимальних вимог до учнів і поступально-висхідного характеру розгортання всього навчального процесу в

його організації, змісті і методах роботи з метою забезпечення високої ефективності навчання” [128, с. 87]. Дослідник стверджує, що за своєю значущістю для педагогічного процесу наступність у навчанні і вихованні – філософсько-педагогічна категорія і тому має зараховуватися до загальнопедагогічних і дидактичних принципів.

О. Г. Мороз (1972 р.) всебічно дослідив навчальну діяльність учнів загальноосвітньої школи і студентів перших курсів вищих закладів освіти й конкретизував зміст наступності в педагогічному процесі: „Наступність – це загальнопедагогічний принцип, який стосовно до навчання вимагає постійного забезпечення нерозривного зв’язку між окремими сторонами, частинами, етапами і ступенями навчання і всередині їх; розширення і поглиблення знань, отриманих на попередніх етапах навчання, перетворення окремих уявлень і понять у струнку систему знань, умінь та навичок; поступально-висхідного (спіралеподібного) розгортання всього навчального процесу відповідно до змісту, форм і методів роботи за умови обов’язкового врахування якісних змін, що відбуваються в особистості учнів і студентів” [147, с. 10].

З початку 80-х років досліджувана нами проблема розглядається з позиції подальшого розвитку і зближення професійної та загальноосвітньої шкіл. У підручниках з педагогіки і дидактики цього періоду наголошується на необхідності повільного переходу від школи до ПТНЗ, вдосконалення навчальних планів, визначення єдиного рівня змісту загальноосвітньої підготовки учнів неповних середніх, середніх шкіл і ПТНЗ як наступнісно взаємопов’язаних ланок системи народної освіти.

У цих роках появилися роботи А. Н. Ганжели [38], О. С. Дубинчук [74-76], А. А. Киверялги [130; 131], М. І. Махмутова та В. С. Безрукової [142; 143], у яких розглядаються міжпредметні і внутрішньопредметні зв’язки під час вивчення предметів природничо-математичного циклу в системі „неповна середня школа – ПТНЗ” як засіб реалізації наступності в навчанні.

Потрібно зауважити, що міжпредметні зв'язки в роботах дослідників отримали якісно нове відображення; вони покликані забезпечити інтеграцію знань, синтетичне відтворення й осмислення об'єктивного світу.

Наступність у середній школі набула дещо іншого характеру. Це пов'язано з цілою низкою причин: введення навчання з шести років, виникнення нового шкільного предмета „Основи інформатики і обчислювальної техніки”, диференціація навчання в школі, що привело до утворення шкіл з математичним і гуманітарним нахилами.

Аналіз багатогранності виявів наступності в системі освіти переконує в універсальності цього принципу. Наступність проявляється як між основними компонентами всієї системи освіти та її зв'язків із суспільством, так і в елементарному пізнавальному процесі. Однак визначити науковий зміст цього педагогічного поняття досить складно. Наприклад, визначення суті процесу наступності загальноосвітньої і професійної школи А. А. Киверялги (1984 р.) справедливе в контексті об'єкта і предмета дослідження, але не відображає загальнопедагогічної суті поняття: „...під наступністю в загальноосвітній і професійній підготовці молоді слід розуміти налагодження оптимальних зв'язків між новим і старим у процесі засвоєння, розширення і поглиблення знань, умінь і навичок на вищому ступені засвоєння загальнонаукових, загальнотехнічних і спеціальних знань” [201, с. 9].

Подані визначення відображають лише динаміку якісних змін суб'єкта навчання. На наш погляд, зміст, методи і технології навчання – навіть у межах одного етапу (ступеня) освіти – також динамічні, тому їхній розвиток повинен враховувати принцип наступності.

Таке різноманіття підходів до визначення поняття наступності та його статусу викликане тим, що дослідники пов'язували термін „наступність” з різними педагогічними явищами, взаємозв'язок між якими розглядали. А. В. Усова (1985 р.) зазначила, що „в систему принципів необхідно включити принцип наступності в навчанні як самостійний, оскільки його не можна обмежувати науковістю та систематичністю” [207, с. 17].

У сучасному „Українському педагогічному словнику” під редакцією С. У. Гончаренка (1997 р.) подано таке визначення: „Наступність в навчанні – послідовність і системність у розміщенні навчального матеріалу, зв’язок і узгодженість ступенів і етапів навчально-виховного процесу. Здійснюється при переході від одного уроку до наступного (тобто в системі уроків), від одного року навчання до наступного. Досягнення наступності в шкільній практиці забезпечується методично і психологічно обґрунтованою побудовою програм, підручників, додержанням послідовності руху від простого до складнішого в навчанні та організації самостійної роботи учнів і взагалі всією системою методичних засобів” [46, с. 227]. Потреба впровадження багаторівневого підходу до професійної підготовки зумовлює виділення в цьому визначенні зв’язку і узгодженості ступенів і етапів навчання як загальної умови реалізації наступності.

Найважливішим аспектом здійснення наступності є забезпечення її в навчальному пізнанні, тобто реалізація внутрішньопредметних взаємозв’язків засвоєваних знань у свідомості учнів, їхня систематизація і застосування в різноманітних умовах [137, с. 30]. Не менш важливим завданням є досягнення наступності в міжпредметних зв’язках. „Принцип наступності виходить за межі одного предмета і захоплює інші, споріднені предмети, тобто питання про наступність внутрішньопредметних зв’язків переростає в проблему міжпредметних зв’язків” [36, с. 6].

Звернемося тепер до дослідження цієї проблеми в теорії і методиці навчання природничо-математичних дисциплін.

Методичні аспекти наступності в навчанні математики ґрунтовно розглядаються в роботі О. М. Пишкала [181]. Учений виокремлює дві сторони наступності: „внутрішню” і „зовнішню”. „Зовнішня” сторона зводиться до з’ясування й уточнення міжпредметних і внутрішньопредметних зв’язків, а також зв’язків між окремими ланками в системі освіти. „Внутрішня” сторона наступності виникає в результаті зміни цілей навчання, виникнення суперечностей, які не розв’язуються тільки за

рахунок нових цілей навчання математики зі старим змістом. О. М. Пишкало підкреслює, що зміна цілей навчання впливає на зміст, методи, форми навчання, тобто торкається всіх компонентів методичної системи. Автор обмежується розглядом лише змістовного аспекту наступності навчання математики.

У роботах В. А. Гусєва [181], В. А. Далінгера [67], О. С. Дубинчук [72], І. А. Лур'є [181], І. Л. Нікольської [181], О. Х. Усманова [206] також аналізується лише змістовий аспект наступності. В. А. Далінгер визначає внутрішньопредметні зв'язки як засіб реалізації наступності: „Вчитель відокремлює основні поняття і потім повинен простежити їх розвиток в усьому курсі шкільної математики. Цим визначаються змістовно-методичні напрями курсу, які забезпечують йому необхідну систематичність і послідовність, відображають ідейну сторону математики і є важливим засобом забезпечення наступності всього матеріалу, що вивчається” [67, с. 10].

Розв'язуючи проблему здійснення наступності навчання природничо-математичних дисциплін, дослідники пропонують різні варіанти її реалізації. Відзначимо лише деякі з них: виділення опорних знань і умінь учнів (А. К. Артемов [5], М. І. Зайкін [86], А. А. Люблінська [181] та ін.); прийоми побудови системи задач, які мають заздалегідь задані властивості (В. І. Крупич [117], О. Б. Епишева [77]); побудова системи задач, коли одна з них є базою для інших на основі аналогії, конкретизації, узагальнення (Л. Ю. Нестерова [149; 150]); профілізація навчання у СЗШ (Ю. В. Сидоров [196]); забезпечення внутрішньопредметних зв'язків як засобу реалізації наступності (В. А. Далінгер [67]) тощо.

При цьому основна увага приділяється пошуку форм реалізації наступності, проте як принцип наступність не реалізується комплексно, оскільки розглядаються або тільки форми, або тільки методи організації навчального процесу, тобто недостатньо повно досліджуються можливості взаємозв'язку цих двох аспектів наступності. Результати робіт зазначених

вище авторів мають істотне значення для вдосконалення методики реалізації наступності під час викладання природничо-математичних дисциплін.

Таким чином, наступність у навчанні природничо-математичних дисциплін є принципом теорії і методики навчання, що передбачає узгодження процесів навчання природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ як у змістовому, так і в технологічному аспектах.

Зауважимо, що реалізація наступності сприяє розвитку пізнавальної діяльності, підвищенню якості засвоєння знань, формуванню професійної спрямованості знань, реалізації принципу науковості в навчанні.

Наукове підґрунтя принципу наступності щодо змісту ступеневої професійної освіти полягає в поступовому розширенні та поглибленні безперервної політехнічної і спеціальної підготовки фахівців під час переходу від одного ступеня професійного навчання до іншого, вищого.

Методологічний принцип наступності в навчанні має чітке обґрунтування в сучасній психології. Цим обґрунтуванням насамперед є фундаментальні принципи, що становлять базис психологічної науки: розуміння виявів психіки через діяльність, визнання соціальної природи психічної діяльності, єдність психічної та зовнішньої, практичної діяльності. Ці принципи сформульовані в працях видатних психологів Л. С. Виготського, О. М. Леонтьєва, С. Л. Рубінштейна та їх послідовників і є теоретичним підґрунтям розробки психолого-педагогічних концепцій навчання у вітчизняній психологічній науці. На нашу думку, найґрунтовніше психологічне тлумачення наступності в навчанні можуть дати теорії поетапного формування розумової діяльності та асоціативно-рефлекторної природи розумової діяльності. Ці теорії доповнюють одна іншу.

Підводячи підсумок аналізу науково-педагогічної літератури, приходимо до висновку: існує неоднозначність у тлумаченні наступності в навчанні у різних авторів. Різні точки зору на зміст наступності в навчанні не суперечать, а взаємодоповнюють одна одну. Це свідчить про те, що наступність навчання є багатограним поняттям. Одні дослідники

визначають наступність як один із дидактичних принципів, а інші розглядають цей феномен як дидактичну умову реалізації змісту й вимог інших дидактичних принципів. У першому випадку прийоми й засоби навчання спрямовані на реалізацію вимог цього принципу, а в другому – наступність є засобом реалізації всіх принципів, специфічних для навчально-виховного процесу в СЗШ, ПТНЗ, ВНЗ.

Отже, наступність виявляє всезагальний педагогічний характер, є поняттям загальнішого порядку, ніж дидактичний принцип систематичності і послідовності. Систематичність і послідовність є лише одним з проявів наступності. Ми погоджуємося з думкою П. І. Підкасистого, що науковість і систематичність у навчанні забезпечується саме наступністю [169, с. 294].

Таким чином, наступність у педагогіці доцільно розглядати як:

- методологічний принцип організації всього навчально-виховного процесу;
- загальний дидактичний принцип, що сприяє реалізації принципів науковості та системності в розміщенні навчального матеріалу, встановленню зв'язків між засвоєним раніше та новим навчальним матеріалом;
- один із специфічних для професійно-технічної освіти принципів, що забезпечує необхідний взаємозв'язок загальної та професійної освіти [126, с. 38].

У наступному підрозділі аналізується питання наступності як аспекту неперервної професійної освіти.

1.2. Наступність як аспект неперервної професійної освіти

Динамізм розвитку сучасного суспільства приводить до розуміння значення освіти для адаптації до швидкозмінних умов життя. Тому забезпечення життєдіяльності системи неперервної професійної освіти, спрямованої на розвиток професійної компетентності, конкурентоспроможності людини на ринку праці, набуває виняткового

значення. Проблема неперервності освіти є однією з найважливіших у сучасній філософії освіти.

Джерелом ідей неперервної освіти є релігійно-філософські уявлення і вчення про постійне духовне самовдосконалення людини, які беруть свій початок у далекому минулому.

Так, наприклад, відомий учений-педагог, філософ, публіцист С. Й. Гессен, спираючись на філософське вчення Платона, у своїх працях обґрунтовує положення щодо „нескінченності самого завдання освіти”, зокрема, що за такої умови „вперше освіта явно відкривається, як нескінченне завдання всього життя людини” [40, с. 207-208]. Науковець робить винятково важливий філософсько-педагогічний висновок: у поступовому поглибленні професії людини, яка виростає до покликання, і в пов’язаному з ним розширенні середовища, що оточує людину, як місце прикладання її праці і полягає завдання освіти [40, с. 202]. С. Й. Гессен доводить, що освіта є завданням усієї життєдіяльності людини.

Я. А. Коменський у своїх роботах „Велика дидактика” та „Всезагальна порада про виправлення справ людських” логічно продовжує ідеї, пов’язані з безперервним розвитком особистості. „Все життя – школа..., – наголошує вчений. – Це означає, що її середня частина, час повної сили також є школою, навіть найвищою мірою, адже попередні вікові періоди і школи були лише ступенями на шляху сюди; не рухатися тепер вперед означало б відступити, тим більше, що залишається ще багато чому навчитися, причому не просто іграм та вправам, а вже серйозним справам” [111, с. 448].

Отже, обґрунтувавши потреби людини навчатися й самовдосконалюватися протягом усього життя, Я. А. Коменський означив перспективні ідеї, котрі в другій половині ХХ століття знайшли втілення у концепції неперервної освіти.

У зв’язку зі стрімким розвитком науково-технічної революції в другій половині ХХ століття в багатьох країнах посилюється увага до проблем неперервної освіти. Так, наприклад, у 50-ті роки ХХ століття в різних країнах

розпочалися дослідження, пов'язані з усебічним аналізом неперервної освіти. Ці дослідження здійснювали науковці, які жили в різних соціокультурних умовах: М. Дюрко (з Угорщини), П. Шукла (з Індії), П. Ленгранд (з Франції), Ф. Джессап (з Англії), А. В. Даринський (з Росії) Л. Турос (з Польщі) [152, с. 14]. Вони дійшли до висновку, що потрібно розробити концепцію, яка б теоретично обґрунтовувала процес формування цілісної системи освіти в суспільстві. Вчені доводили, що здобуття освіти не може обмежуватися лише однією будь-якою віковою групою. Освіта розглядається як цілісне явище і єдність методик, програм, підходів. За цих умов передбачалось, що кожна людина, навчаючись протягом життя, буде розвивати свою особистість і брати активну участь у професійній, громадській, культурній та інших видах діяльності.

З 70-х років у розробці концепції неперервної освіти брали активну участь науковці під керівництвом А. В. Даринського, які обґрунтували тісний зв'язок двох етапів неперервної освіти – „шкільного”, що охоплює і професійну підготовку, і „післядипломного”, під час якого здійснюється підвищення кваліфікації, загальноосвітнього і культурного рівня людей [152, с. 15].

Концептуальні ідеї щодо неперервної освіти теоретично обґрунтовано в працях В. Г. Онушкіна, який наголошував на таких принципах неперервної освіти, як цілісність, наступність, гуманність, демократичність [157; 158].

Цінні праці з проблем освіти дорослих видано в Польщі (Л. Турос, В. Дилак та Гж. Мазяжа, Я. Саран¹ та ін.). У них висвітлено деякі сучасні проблеми андрагогіки², теоретично обґрунтовані пропозиції щодо освіти дорослих тощо.

¹ Dylak B., Maziarza Cz. *Andragogika w sluzbie praktyki oswiaty doroslych.* – Warszawa, 1986; *Edukacja doroslych. Teoria I praktyka w okresie przemian / Pod redakcja Jana Sarana.* – Lublin: Wydawnictwo UMCS, 2000;

Turos L. *Andragogika ogolna.* – Warszawa, 1999; Pizedmiot, *problematyka I metody badan andragogiki.* – Warszawa, 1969; *Wprowadzenie do andragogiki.* – Warszawa, 1972; *Andragogika ogolna.* – Warszawa, 1999; *Wprowadzenie do andragogiki.* – Warszawa, 1972.

² Андрагогіка – галузь педагогічної науки, що займається теоретичними і практичними проблемами освіти, навчання і виховання дорослих.

Безумовно, всі ці аспекти і напрями пов'язані з проблемами неперервної освіти і потребують більш детальних досліджень.

У сучасних умовах набули розвитку різні підходи до визначення суті поняття „неперервна освіта”. Проте, як зазначає М. В. Кларін, у теорії і практиці неперервної освіти особлива увага зосереджена на освіті дорослих за межами базової освіти: оволодіння і підвищення професійної кваліфікації; перепідготовка в процесі зміни професій; освіта під час адаптації до соціальних і виробничих умов, що постійно змінюються; освіта, дозвілля тощо [190, с. 41].

У сучасній світовій педагогіці суть поняття „неперервна освіта” відображається в багатьох термінах:

- „пожиттєва освіта” (life long education);
- „перманентна освіта” (permanent education);
- „освіта дорослих” (adult education);
- „подальша освіта” (further education);
- „освіта, що продовжується” (continuing education, continuous education);
- „освіта, що поновлюється” (recurrent education) та ін.

Як зауважує Н. Г. Ничкало, ці терміни не можна вважати синонімами, кожний із них має свої істотні особливості, які визначають шляхи реалізації освіти дорослих у різних країнах залежно від рівня і перспектив їхнього соціально-економічного розвитку [152, с. 16].

Як зазначав академік С. Я. Батишев, основою для теоретичного, а потім і практичного розвитку концепції неперервної освіти стало дослідження Р. Даве, який обґрунтував 25 ознак неперервної освіти. Серед них: охоплення освітою всього життя людини; розуміння освітньої науки як цілісної, що охоплює дошкільне виховання, основну, послідовну, повторну, паралельну освіту; зв'язок між предметами, що вивчаються; зв'язок між різними аспектами розвитку людини (фізичними, моральними, інтелектуальними та ін.) на окремих етапах життя; універсальність і демократичність освіти;

взаємозв'язок загальної і професійної освіти; акцент на самоврядування, самоосвіту, самовиховання, самооцінку; індивідуалізація навчання; інтердисциплінарність знань, їх якість; гнучкість і різнобічність знань, засобів, методик; реалізація творчого та інноваційного підходів; системність принципів для всього освітнього процесу [186, с. 134-135].

Саме ці загальні ознаки неперервної освіти покладено в основу реформування національних систем освіти в США, Японії, Німеччині, Великобританії, Центрально-Східноєвропейських та інших країнах.

Психологами виділено етапи періодизації професійного становлення особистості, а саме: професійної переорієнтації дітей, професійної орієнтації підлітків, професійного навчання молоді, професійної праці дорослих, пост-професійної ремінісценції³ і рефлексії⁴ пенсіонерів.

Визначені періоди системно пов'язані між собою. Кожний із наступних періодів за своїм психологічним змістом і результатами професійного розвитку особистості визначається передусім змістом і результатами професійного розвитку в попередньому періоді. З іншого боку, кожний попередній період за своїм психологічним змістом і результатами розвитку особистості є органічно зорієнтованим на модель розвитку в наступному періоді. Розуміння таких наступних зв'язків дає змогу визначити мету і відповідні заходи, що сприятимуть формуванню професійної підготовки в кожному з цих періодів.

Отже, процес формування професійної особистості триває протягом усього життя людини. На кожному етапі він наповнюється новим змістом, новими організаційно-педагогічними формами і методами, новими потребами і відповідними підходами до інтегрування індивідуальних професійних, соціальних аспектів життєдіяльності.

У колишньому Радянському Союзі наукові дослідження з проблем неперервності ступеневої освіти розпочалися наприкінці 70-х років, що

³ Ремінісценція (від лат. *geminiscentia* – спогад) – у психології – більш повне і точне відтворення збереженого в пам'яті матеріалу порівняно зі спочатку завченим.

⁴ Рефлексія (від лат. *reflexio* – повернення назад, відображення) – самосвідомість, самопізнання, самоаналіз, самооцінка.

знайшло відображення в монографіях О. П. Владиславлева [33], В. Г. Онушкіна [157; 158], В. А. Горохова і Л. А. Коханової [57]. Над розробкою загальних проблем неперервної ступеневої освіти і пошуком шляхів усебічного розвитку особистості в цій системі працювали С. Я. Батишев [185], А. П. Беляєва [18], О. О. Вербицький [32], В. С. Лєдньов [132], Ю. А. Кустов [125], В. Н. Турченко [204] та інші.

Багато цінного з цієї проблеми зроблено і в Україні. Значним внеском у розвиток теорії неперервної ступеневої освіти є праці С. У. Гончаренка [46], Р. С. Гуревича [61], І. А. Зязюна [89-91], Н. Г. Ничкало [151-153], П. М. Олійника [156], В. А. Семиченко [194; 195] та інших, у яких досліджуються особливості навчання людини в різні періоди її життя; мотивації, розвиток пізнавальних інтересів і потреб.

Так, наприклад, І. А. Зязюн, обґрунтовуючи необхідність зміни формули „освіта на все життя” формулою „освіта через усе життя” зазначає, що неперервну професійну освіту можна віднести до особистості, до освітнього процесу, до програм, до організаційних структур. У першому випадку це поняття означає, що людина вчиться постійно, без відносно довгих перерв в освітніх установах чи займається самоосвітою. Залишаючись на одному й тому самому формальному рівні (припустимо, слюсарем, медсестрою, інженером), вона удосконалює свою майстерність („динаміка руху по горизонталі”), піднімається ступенями і рівнями професійної освіти („динаміка руху по вертикалі”). Людина не лише продовжує освіту, а й змінює її профіль („рух від прямої”). Людина включена в освітній процес на всіх стадіях її розвитку з урахуванням спадковості при переході з одного ступеня на інший [90, с. 81].

Щодо організаційної структури, то неперервність передбачає наявність мережі навчально-виховних закладів, які забезпечують зв'язок і наступність програм. Академік І. А. Зязюн відзначає, що в змістовий аспект неперервності освіти входять: багаторівневність, доповнення, маневреність. Науковець наголошує, що „вихід” з однієї освітньої програми має стикуватися зі

„входом” в іншу. А це потребує „наскрізної стандартизації всіх програм, які ґрунтуються на єдиних цілях усієї системи професійної освіти” [90, с. 83].

Неперервність і різноманітність освіти тісно пов’язані з принципами єдності та наступності системи освіти, її ступеневості і гнучкості. Освітня система є цілісною системою, що охоплює різні етапи життя людини, починаючи від дошкільця до післядипломної освіти, перенавчання, кваліфікації, самоосвіти. Тобто, йдеться про послідовний і взаємопов’язаний процес освіти людини протягом усього життя. Це закономірно посилює роль самоосвіти в неперервній освіті, що є провідним засобом особистісного розвитку на різних життєвих етапах залежно від мети, особливостей професійної, громадської та інших видів діяльності на кожному з них.

На відміну від попередніх часів, коли вважалося, що випускник повинен працювати там, куди направляють, щоб виправдати витрати на одержану спеціальність, інакше „держава даремно витратила гроші на його навчання”, сьогодні зміна місця роботи, яка відповідає інтересам особистості, позитивне явище: у виробничі сили „вливається жива кров”, що сприятиме виробничим процесам і підвищенню рівня кваліфікації [90, с. 83].

Неперервність професійної освіти як світова тенденція формується в другій половині ХХ століття, а точніше – з початку 70-х років. Саме в цей період посилюється тенденція до міжнародного співробітництва в галузі професійної освіти. Передусім ідеться про широкую діяльність ООН, ЮНЕСКО, Міжнародної організації праці (МОП), організації економічної співпраці та розвитку (ОЕСР) та інших міжнародних організацій, які ухвалили ряд цінних документів з проблем професійного навчання різних категорій населення.

Освіта впродовж життя людини стала ключовим чинником конкурентоспроможності як індивіда, так і суспільства. Це дало підставу ЮНЕСКО розробити та прийняти Концепцію ступеневої підготовки фахівців з міжнародною ініціативою „Освіта для всіх” (1990), а також програму „Освіта для всіх протягом усього життя” (1997).

Таким чином, неперервність освіти є однією з найважливіших тенденцій сучасної філософії освіти. Принцип неперервності передбачає якісно інший тип взаємодії особистості і соціуму, створення і функціонування системи державних, кооперативних, громадських освітніх установ, які могли б забезпечувати постійну загальноосвітню і професійну підготовку та перекваліфікацію людини з урахуванням її бажань, можливостей і потреб суспільства.

Очевидно, що наступність у навчанні пов'язує різні етапи неперервної професійної освіти. Відбувається поєднання в єдине ціле знань, умінь і навичок, формуються мотиви навчання і праці, ціннісні орієнтації, професійно і соціально важливі якості особистості.

Як зазначає М. В. Кларин, у широкому розумінні неперервної освіти на передній план висувається принцип наступності ланок її системи. При центрованості на особистість акцентується її безперервність у світі особистості – те, що дозволяє здійснювати засобами освіти власні спрямування особистості, допомагає її самореалізації [104, с. 15].

Таким чином, до основних функцій наступності навчання в системі неперервної освіти ми відносимо:

1. Забезпечення єдності, взаємозв'язку і взаємозумовленості структурних компонентів наступності в навчанні (наступності в становленні особистості учня; наступності в змісті навчання; наступності в методах, формах, засобах і технологіях навчання).

2. Забезпечення взаємозв'язку наступності в навчанні з іншими дидактичними категоріями.

3. Забезпечення умов для раціонального вибору змісту, методів, форм, засобів і технологій навчання.

4. Забезпечення системності одержаних знань учнів і подальший розвиток та вдосконалення основних компонентів процесу навчання.

Здійснення цих функцій за наявності відповідних умов і вдосконалення вимог до реалізації наступності в навчанні сприяє здійсненню взаємозв'язку

загальної і професійної освіти та адаптації колишніх учнів СЗШ до нових умов навчання в професійно-технічних навчальних закладах.

Таким чином, наступність – один з аспектів неперервної освіти, який відображає закономірності зміни структури, змісту, методів, технологій координації педагогічних дій і співпраці всіх учасників педагогічного процесу. Принцип наступності скерований на подолання суперечностей лінійно-дискретного характеру освіти і відображає способи реалізації цих закономірностей відповідно до цілей навчання, розвитку інтелектуальних та ділових здібностей фахівців. Організація навчально-виховного процесу відповідно до цього принципу усуне дублювання, забезпечить координацію педагогічних дій, скоротить час навчання та забезпечить ґрунтовні теоретичні знання, міцно пов'язані з практичною діяльністю.

Незважаючи на ґрунтовні результати наукових досліджень з питання забезпечення наступності в системі „СЗШ I-II ступенів – ПТНЗ – ВНЗ”, і досі існує проблема зниження всіх показників навчально-виховного процесу під час переходу від однієї ланки освіти до іншої.

Нашу роль у розв'язанні цієї проблеми бачимо у виявленні особливостей реалізації принципу наступності в системі „СЗШ I-II ступенів – ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілю”, визначення педагогічних умов забезпечення наступності у вивченні природничо-математичних дисциплін у СЗШ I-II ступенів і ПТНЗ. З метою визначення реального стану реалізації наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ, у наступному підрозділі розглядаються результати дослідження стану наступнісних і міжпредметних зв'язків у навчальних планах, програмах, підручниках і посібниках сучасних СЗШ і ПТНЗ.

1.3. Реалізація наступнісних і міжпредметних зв'язків у навчальних планах, програмах, підручниках і посібниках сучасних СЗШ і ПТНЗ

Зміст загальної освіти, як відомо, розкривається в кожному навчальному предметі та реалізується в навчальній документації (державний освітній стандарт із загальноосвітніх предметів, навчальні плани, програми, підручники). Для реалізації наступності на нормативному рівні, окрім документів, що визначають зміст загальної освіти, потрібно враховувати і деякі засоби, у яких він уточнюється (навчальні посібники для учнів і вчителів, збірники задач і дидактичних матеріалів, збірники лабораторно-практичних робіт, навчально-методичні посібники для викладачів, довідники, наочні посібники, технічні засоби навчання тощо). Забезпечення наступності змісту освіти на нормативному рівні зводиться до забезпечення наступності змісту навчально-методичної документації. З'ясуємо, з чого складається зміст навчально-методичних документів.

Зміст освіти насамперед зумовлюють певні види знань. Отже, наступність змісту зводиться до з'ясування наступності між видами знань.

У структурі кожної конкретної науки виділяють три галузі знань: власне предметні знання, знання про специфічні методи пізнання, історично-наукові знання [87]. У програмах, навчальних планах, підручниках, посібниках з природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ відображено такі основні види знань:

- природничо-математичні поняття, терміни, означення, ознаки;
- фактичний матеріал, який дає змогу формулювати закони та закономірності;
- символічні позначення;
- концепції, закони і теорії, що дають змогу зрозуміти і пояснити перебіг різних явищ природи, наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій;

- знання про конструкції, матеріали, фізико-технічні процеси і явища в обладнанні, інструментах, пристроях, машинах, апаратах, їхні характеристики і спосіб дії тощо;

- алгоритми виконання основних математичних, фізичних, хімічних тощо операцій;

- знання про способи та прийоми навчальної діяльності.

З метою забезпечення наступності між перерахованими вище видами знань на рівні змісту освіти потрібно, на нашу думку, дотримуватися таких умов:

- поетапний розвиток понять у процесі вивчення однієї дисципліни;

- забезпечення єдності, тотожності, несуперечливості пояснень, тлумачень одних і тих самих елементів знань у загальноосвітній і професійній підготовці;

- поступовість нарощення рівня складності пояснення і перехід від абстрактних понять до їх конкретизації;

- залучення отриманих загальноосвітніх знань до системи професійно-технічних і спеціальних знань;

- залучення отриманих знань до практичної і професійної діяльності;

- єдність та узгодженість використовуваних теоретичних понять, ознак, уявлень і символічних позначень.

Тобто наступнісні зв'язки повинні задовольняти вимоги принципів навчання у ПТНЗ, зокрема, принципу доступності, посильності, науковості, професійної спрямованості навчання.

Аналіз навчально-методичної документації для неповної СЗШ і ПТНЗ ми здійснювали з метою:

- з'ясування рівня забезпечення наступнісних і міжпредметних зв'язків у програмах, підручниках і посібниках для ПТНЗ;

- вироблення рекомендацій з удосконалення прийомів реалізації наступнісних і міжпредметних зв'язків у навчальних програмах і підручниках.

Як відомо, природничо-математичні дисципліни в ПТНЗ вивчаються за програмами і підручниками для 10-11 класів СЗШ. Цим забезпечується єдиний зміст загальної освіти та рівні можливості для її продовження випускниками СЗШ і ПТНЗ. Так, наприклад, типовою базисною структурою навчальних планів на вивчення математики в ПТНЗ відводиться 240-260 годин, фізики і астрономії – 206-226 годин, інформатики – 70 годин, хімії – 110-130 годин тощо. Провідною ідеєю організації вивчення курсів природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ є рівнева і профільна диференціація, що забезпечується введенням трьох напрямів з різним обсягом навчального матеріалу, ступенем його обґрунтованості, повноти змісту та професійної спрямованості.

У зв'язку з цим програми і тематичне планування курсів природничо-математичних дисциплін для ПТНЗ різних напрямів повинні відрізнятися не стільки переліком тем, скільки специфічним підходом до вивчення навчального матеріалу і передбачати необхідність поглибленого вивчення тих чи інших розділів дисциплін, посиленої уваги до професійно значущого матеріалу. Таким чином повинен забезпечуватися принцип професійної спрямованості викладання курсів природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ. Не порушуючи систематичності викладання природничо-математичних предметів, а також логіки їх подання, організація навчання в ПТНЗ повинна забезпечувати більш детальне пророблення професійно значущого навчального матеріалу, ілюструючи практичне значення кожного предмета природничо-математичного циклу для розвитку тієї чи іншої галузі виробництва.

Основними принципами вивчення природничо-математичних дисциплін у закладах профтехосвіти є забезпечення їх зв'язку із змістом професійної освіти, відповідності вимогам кваліфікаційної характеристики і задоволення потреб предметів професійно-технічного циклу щодо аналізу виробничих та технологічних процесів, які вивчаються.

Досягнення цієї загальної мети в практиці викладання природничо-математичних дисциплін можна здійснювати різними шляхами, а саме:

- конкретизація означень, властивостей, теорій, явищ і процесів та закріплення знань з використанням навчального матеріалу профтехциклу;
- демонстрація практичного використання в окремій професійній діяльності знань, отриманих під час вивчення природничо-математичних дисциплін;
- розв'язування задач професійно спрямованого змісту, виконання розрахунків, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю учнів;
- використання засобів наочності з метою ілюстрації наступності та взаємозв'язку природничо-математичних і спеціальних предметів відповідно до профілю училища;
- завершення кожної теми курсу природничо-математичних дисциплін професійно спрямованим заняттям (заняттями), на якому здійснюється вивчення професійно необхідного матеріалу або яке використовується для розв'язання практичних задач і вправ, повторення, систематизації та узагальнення професійно значущого навчального матеріалу.

Останнім часом сталося чимало змін у викладанні природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ, а саме:

- розроблені та рекомендовані до впровадження у навчальну практику ПТНЗ професійно спрямовані програми з фізики й астрономії (лист Міністерства освіти і науки України № 1/11-2986 від 06.06.2001 та лист № 1/11-2074 від 25.06.2002);
- розширено можливості викладачів загальноосвітніх предметів щодо зміни структури навчальної програми і тематичного плану, розподілу часу на вивчення окремих тем, розділів з урахуванням рівня підготовки учнів, специфіки професії, зміни номенклатури лабораторно-практичних робіт, вибору форм контролю знань учнів;

- встановлено орієнтовні вимоги до виконання письмових робіт і перевірки зошитів з природничо-математичних дисциплін (лист Міністерства освіти і науки України від 27.12.2000 р. № 1/9-529);

- підвищено вимоги до змісту навчальних програм, що використовуються в навчальному процесі (лист Міністерства освіти і науки України від 20.04.2001 р. № 329);

- надано більших повноважень викладачам у питаннях вибору форм і методів тематичних обліків та підсумкових оцінювань тощо.

Проте, на нашу думку, цього недостатньо.

Особливість вивчення природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ, особливо електро- та радіотехнічного профілю, полягає в тому, що вони виконують прикладне, специфічне завдання, зокрема, створюють теоретичні основи для наступного вивчення загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, опанування нової техніки і виробничих технологій.

З метою відокремлення прикладних питань курсу природничо-математичних дисциплін і визначення їхнього значення в процесі поєднання професійної і загальноосвітньої підготовки в єдиний навчальний процес, ми визначили професійно значущий для підготовки спеціалістів електро- та радіовимірювального профілів навчальний матеріал, тобто базисні, професійно важливі елементи знань математики, фізики, хімії тощо, які можуть бути застосовані в процесі професійно-технічної підготовки. З цією метою ми провели порівняльний аналіз змісту програм і навчальних планів природничо-математичних і професійно-технічних дисциплін, дійшовши такої підсумкової оцінки: у кожному загальноосвітньому предметі треба виділяти фундаментальні елементи знань, які потрібні для засвоєння професійних умінь та навичок. Ці фундаментальні знання складаються із таких груп знань: знання, обов'язкові для всіх учнів, незалежно від профілю навчального закладу; варіативні знання, які є базисом для засвоєння спеціальних професійних знань.

Так, наприклад, проаналізувавши навчальні програми з природничо-математичних і спеціальних дисциплін для ПТНЗ електро- та радіовимірювального профілів, приходимо до висновку, що у програмах з природничо-математичних дисциплін специфіка профілів зовсім не відображена. Так, наприклад, професійно значущими для підготовки монтажників радіоелектронної апаратури і приладів, складальників напівпровідникових приладів, кабельників-спаювальників, монтажників телефонного обладнання, електромонтерів міських ліній зв'язку, електромеханіків з ремонту та обслуговування лічильно-обчислювальних машин є такі розділи курсу математики:

- Тригонометричні функції: тригонометричні функції та їх властивості; тригонометричні тотожності; тригонометричні рівняння, нерівності, системи рівнянь. Ці знання є базою для вивчення електромагнітних і механічних коливань і хвиль, газових законів у курсі електротехніки, електромеханіки, теорії електричних та магнітних кіл.

- Похідна та її застосування: правила обчислення похідної суми, добутку, частки функцій; складеної функції; застосування похідної для дослідження функцій і побудови їх графіків. Ці знання і вміння використовуються під час вивчення електромагнітних коливань і хвиль, газових законів і струму в курсі електротехніки.

- Координати та вектори в просторі: переміщення й перетворення подібності в просторі; дії з векторами. Ці знання є базою для вивчення поняття індукції магнітного поля, електромагнітних та механічних коливань, оптики.

Кількість годин, відведених для вивчення цих професійно значущих розділів алгебри і геометрії у ПТНЗ, недостатня, але її можна збільшити за рахунок зменшення годин на вивчення, наприклад, розділів „Елементи комбінаторики”, „Початки теорії ймовірностей і статистики”, „Вступ до стереометрії”, „Паралельність прямих і площин”, „Перпендикулярність прямих і площин”, „Многогранники” тощо.

Зауважимо, що просто виключення окремих тем недопустиме. Загальноосвітній і міжпредметний характер природничо-математичних знань вимагає встановлення оптимального співвідношення між якісним і кількісним компонентом навчального матеріалу з метою його професійного спрямування відповідно до профілю навчального закладу. Це оптимальне співвідношення повинно бути відображене в навчальних планах, програмах, підручниках і посібниках для ПТНЗ. На жаль, на практиці цим займаються здебільшого самі викладачі ПТНЗ.

Перейдемо до аналізу реалізації наступнісних і міжпредметних зв'язків у навчальній літературі з природничо-математичних дисциплін.

Навчальні книги (підручники, посібники, керівництва та матеріали для самостійних робіт і самоосвіти учнів тощо), на відміну від навчальних планів і програм, якими користуються педагоги, розраховані на учнівську аудиторію. Тому вкрай важливо, щоб зміст підручників для ПТНЗ відповідав таким вимогам: реалізація принципів навчання в ПТНЗ (зв'язок теорії і практики в навчанні; науковість; систематичність і послідовність; свідомість засвоєння і активність навчання; доступність і посиленість навчання і праці для учнів; наочність у навчанні; міцність знань, умінь і навичок; індивідуальний підхід; виховний характер навчання [61, с. 31-40]; врахування нових дидактичних вимог та рекомендацій, що впливають із сучасних досліджень у галузі вдосконалення змісту освіти та якості навчальних текстів (проблемний виклад навчального матеріалу, прийоми дозування інформації, різнорівневі пізнавальні завдання, матеріал для самостійного опрацювання тощо); забезпечення міжпредметних і міжциклових наступнісних зв'язків навчальних предметів (наприклад, математики, фізики, хімії, з одного боку, і електротехніки, матеріалознавства, радіоелектроніки – з іншого).

Аналізуючи зміст і структуру підручників [1; 177; 215; 216] з математики для загальноосвітніх навчальних закладів Г. П. Бевз зауважує, що, „...основне в математиці – це математичні моделі, їх творення і використання... Оскільки математичні моделі використовують для

розв'язування прикладних і абстрактних задач, то таке розуміння математики найзагальніше” [14, с. 2]. Проте автори підручників, наприклад, з алгебри [215; 216] за мету ставили лише забезпечення диференційованого навчання алгебри і початків аналізу [215, с. 3]. Дійсно, відповідно до поставленої мети в підручнику диференціюється як теоретичний матеріал, так і система вправ (обов'язковий, підвищений і поглиблений рівні складності). Хоча, на наш погляд, кількість вправ обов'язкового і підвищеного рівнів недостатня. Аналогічна ситуація просліджується і в підручниках з хімії, біології тощо.

Питання практичного, особливо професійного, спрямування курсів алгебри, геометрії, фізики, хімії тощо ПТНЗ засобами відповідних підручників і досі залишається невирішеним. Так, наприклад, досить часто викладачі математики вимагають від учнів запам'ятовувати десятки тригонометричних та інших формул тільки для того, щоб з їх допомогою розв'язувати трансцендентні (тригонометричні, показникові, логарифмічні) рівняння і нерівності. Чи варто це робити? Ствердно на це запитання можна було б відповісти, якщо б за допомогою цих рівнянь і нерівностей учні розв'язували які-небудь задачі – прикладні або абстрактні. Проте в сучасних підручниках з алгебри, якими користуються учні ПТНЗ, немає жодної задачі, яка зводилася б до розв'язання тригонометричного, логарифмічного або показникового рівняння.

На нашу думку, серйозну увагу в підручниках з природничо-математичних дисциплін треба приділяти системі завдань, контрольних запитань, а також завдань і запитань для повторення. Вони мають сприяти активізації пізнавальної діяльності учнів як на уроці, так і під час самопідготовки. Проте більшість запитань і задач у сучасних підручниках потребує лише пошуку відповідних рядків у книзі або підставлення числових даних у готову формулу. Це, звичайно, ніяк не стимулює пізнавальну активність учнів. Для усунення цього потрібно по-зможі замінювати обчислювальні задачі на професійно спрямовані, в тому числі, експериментальні і дослідницькі. Це, безумовно, зменшить кількість

розв'язаних учнями задач, проте, як свідчить досвід викладання, такий спосіб навчання стимулює інтерес учнів і формує, крім знань, ще й уміння.

Так, наприклад, крім знаходження похідних функцій за формулами суми, різниці, добутку, частки тощо, треба запропонувати учням проаналізувати результат диференціювання (рівняння, величину тощо) з точки зору фізичного (електротехнічного) сенсу, а також визначити похибки різних залежних змінних.

Одним із головних напрямів реалізації наступнісних і міжпредметних зв'язків у підручниках і посібниках є забезпечення єдності науково-технічної термінології.

Як слушно зауважує Р. С. Гуревич, „науково-технічні терміни, вперше введені на уроках природничо-математичних, загальнотехнічних або спеціальних предметів, повинні бути тими єдино правильними термінами, якими позначаються відповідні поняття на наступному етапі навчання, в науці, техніці, технології. Глибина розкриття сутності одних і тих самих понять, природно, збільшується в міру засвоєння нових знань, переходу від одного предмета до іншого, але правильний термін треба вводити одразу ж, при першій згадці про відповідне поняття” [61, с. 130].

Проте в підручниках і посібниках з природничо-математичних, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін є чимало випадків, коли одні й ті самі поняття позначають різні терміни. Так, наприклад, у сучасних підручниках з хімії згідно з міжнародною хімічною номенклатурою використовують термін „оксид”, проте в підручниках з матеріалознавства використовується застарілий термін „окисел”. Це ускладнює забезпечення узгодженості термінології під час вивчення хімії та матеріалознавства.

Ще приклади. Використання терміна „уявна потужність” замість терміна „повна потужність змінного струму” формує в учнів хибну думку про те, що ця потужність не є об'єктивною реальністю. У підручнику з електротехніки застосовується правильний термін „електронна лампа” на

відміну від застарілого і неточного „радіолампа”, який використовується в інших навчальних посібниках.

Можна навести ще цілий ряд випадків неузгодженості у використанні природничо-математичних і професійно-технічних термінів у підручниках для СЗШ і ПТНЗ. Тому викладачам загальноосвітніх, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін варто враховувати питання упорядкування системи наукової термінології в навчальній літературі та на уроках у ПТНЗ.

Важливим і досі залишається питання забезпечення єдності символічних позначень. Зрозуміло, що одні й ті самі фізичні, математичні або хімічні величини в різних навчальних предметах повинні мати однакові позначення. Проте автори навчальних підручників і посібників не завжди дотримують цієї вимоги. Так, наприклад, частоту в підручниках з фізики позначають через ν , а в підручниках із спецдисциплін – через φ . Індуктивний та ємнісний опір у підручниках з фізики та електротехніки позначені відповідно через X_L і X_C , а в навчальному посібнику „Лабораторні роботи з фізики в середніх ПТУ” через R_L і R_C . Опір у підручниках з фізики позначають через ρ , а в підручниках із спецдисциплін через σ .

Особливо велика роль символіки під час вивчення алгебри та початків аналізу. Наприклад, учні II-го курсу ПТНЗ досить вільно знаходять похідні конкретних алгебраїчних функцій, використовуючи означення похідної. Разом із тим, при доведенні теорем про похідну суми, добутку і частки двох функцій, допускають грубі помилки у використанні функціональної символіки. Це відбувається через механічне перенесення навичок виконання тотожних перетворень многочленів на функціональну символіку.

Наприклад, учні записують:

$$\Delta y = \frac{u(x + \Delta x) \cdot v(x + \Delta x) - u(x) \cdot v(x)}{\Delta x} = \frac{(ux + u \cdot \Delta x) \cdot (vx + v \cdot \Delta x) - u(x) \cdot v(x)}{\Delta x}$$

Учнівські помилки подібного характеру пов’язані, на нашу думку, з не зовсім вдалим позначенням у підручнику [1] даних функцій символами

$u=u(x)$ і $v=v(x)$, де буквами u та v позначені одночасно і значення функцій, і відповідність між змінними.

Зрозуміло, що проблему єдності символічних позначень у навчальній літературі на сучасному етапі розв'язати повністю неможливо, проте викладачі повинні акцентувати увагу учнів на ці відмінності, зменшуючи цим плутанину у їх свідомості. Актуальним і нині залишаються питання узгодженого формування уявлень і понять у курсі загальноосвітніх і спеціальних дисциплін. У дослідженні Р. С. Гуревича [61, с. 132-133] акцентується увага на наслідках порушення такого узгодження.

Отже, забезпечення наступності в підручниках природничо-математичних дисциплін для ПТНЗ буде забезпечуватися за дотримання таких вимог:

- відповідність змісту підручника навчальним планам і програмам;
- реалізація в підручниках принципів науковості, свідомості засвоєння, доступності і посильності навчання, зв'язку теорії та практики;
- доступність, лаконічність, ілюстративність мови та стилю викладу навчального матеріалу;
- прикладна і професійна спрямованість завдань і задач;
- представлення навчального матеріалу для трьох рівнів складності: обов'язковий (рівень освітнього стандарту); підвищений і поглиблений, що забезпечує диференціацію навчання;
- наявність у кожному параграфі повних зразків розв'язання задач або завдань, питань для самоконтролю та вправ і задач для самостійного розв'язання;
- конкретизація законів, правил, формул тощо професійними відомостями.

З'ясуємо, які прийоми реалізації міжпредметних зв'язків використовуються в навчальній літературі для ПТНЗ. Розповсюдженим у методиці викладення є прийом „нагадування повторення”. Це найекономніший і найпростіший спосіб відновити в пам'яті деякі факти,

поняття, явища, закономірності, засвоєні на уроках з інших предметів, пояснити сутність перенесених елементів знань. Згадування в навчальному тексті суміжного предмета допомагає учням визначити наявність міжпредметних зв'язків, засвоїти зміст взаємозв'язків між дисциплінами [61, с. 134].

Так, наприклад, при розгляді теми „Основи промислової електроніки” автори підручників із спецдисциплін мали змогу послатись на знання, отримані учнями з курсу фізики: проходження електричного струму крізь вакуум, несамоствійний і самоствійний газові розряди, рух електрично заряджених частинок в електричному та магнітному полях та ін. Проте у підручниках з електротехніки [88; 102] при викладі цієї теми посилань на вже набуті знання немає.

Ще один приклад. Вивчаючи тему „Основи електростатики”, учні розглядають заряджені тіла, які мають форму кулі і взаємодія яких визначається за допомогою векторних перетворень. Тому доцільно було б у підручнику з електротехніки послатись на такі знання, отримані учнями з курсу геометрії: дії над векторами, об'єм і площа поверхні кулі тощо.

Значним недоліком у здійсненні міжпредметних зв'язків є, на наш погляд, відсутність у навчальних книгах задач з міжпредметними зв'язками. Так, значну частину задач із шкільних підручників алгебри та геометрії [177; 215; 216], якими користуються учні ПТНЗ, варто замінити задачами з виробничим змістом, щоб надати більшої професійної спрямованості предметам природничо-математичного профілю. Наведемо деякі приклади.

Під час вивчення теми „Похідна функції” в курсі алгебри (II-й курс ПТНЗ) учням можна запропонувати розв'язати таку задачу: визначити залежність ціни поділки вимірювального пристрою від зміщення його показника за логарифмічною, квадратичною та лінійними шкалами. Враховуючи електротехнічну складність задачі, її можна переформулювати так: в електровимірювальних пристроях шкали можливо представити такими рівняннями: $y_3 = Cx$; $y_2 = C \cdot \lg x$; $y_3 = Cx^2$. Знайти ціну поділки C_x та

чуттєвість S_x кожного пристрою, враховуючи, що ці величини є похідними $C_x = \frac{dy}{dx}$; $S_x = \frac{dx}{dy}$. Розв'язання цієї задачі потребує застосування навичок диференціювання функцій і знань з теми „Електровимірювальні пристрої та електричні вимірювання”.

Традиційними в підручниках з природничо-математичних дисциплін є питання для повторення. Проте відповіді на ці запитання відразу ж можна знайти в тексті параграфу. За допомогою таких питань викладачі не в змозі оцінити ступінь засвоєння і вміння застосовувати отримані знання. Як відомо, глибоке і свідоме засвоєння учнями знань на основі міжпредметних зв'язків відбувається в умовах проблемного навчання (М. І. Махмутов, В. І. Паламарчук, Н. М. Розенберг та ін.). Тому доцільно, на наш погляд, у підручниках розміщувати пізнавальні запитання, відповіді на які використовують матеріал не тільки з цього предмета, а й відповідні знання з іншої навчальної дисципліни. Так, наприклад, після вивчення формули миттєвої потужності змінного струму $P = U_m I_m \cos \omega t \cdot \cos(\omega t + \varphi)$, (курс електротехніки) на самостійне опрацювання учням пропонується вивести із цього виразу формулу середньої потужності. Для цього учні повинні згадати відповідні тригонометричні залежності і перетворення з курсу алгебри.

Отже, проведений нами аналіз навчальної документації для ПТНЗ свідчить про необхідність її подальшого вдосконалення. Відсутність елементів професійного спрямування навчальних планів, програм, підручників і посібників природничо-математичних дисциплін для ПТНЗ, наявність недоліків у забезпеченні єдності і несуперечливості науково-технічної термінології і символіки, відсутність проблемно-пізнавальних і професійно спрямованих завдань і питань для повторення та самостійного опрацювання істотно ускладнює забезпечення наступнісних і міжпредметних зв'язків у природничо-математичних знаннях учнів СЗШ і ПТНЗ. Ці питання організації навчальної діяльності у ПТНЗ є предметом подальших досліджень.

Висновки до першого розділу

1. Аналіз науково-педагогічної літератури дає змогу констатувати існування неоднозначності в тлумаченні поняття „наступність” у різних авторів. Проте різні точки зору на зміст наступності в навчанні не суперечать, а взаємодоповнюють одна одну. Це свідчить про багатогранність поняття „наступність навчання”. Одні дослідники вважають наступність одним із дидактичних принципів, а інші розглядають цей феномен як дидактичну умову реалізації змісту й вимог інших дидактичних принципів. У першому випадку прийоми й засоби навчання спрямовані на реалізацію вимог цього принципу, а в другому – наступність є засобом реалізації всіх принципів, специфічних для навчально-виховного процесу в СЗШ, ПТНЗ, ВНЗ. Отже, наступність виявляє всезагальний педагогічний характер.

2. Наступність у педагогіці доцільно розглядати як:

- методологічний принцип організації всього навчально-виховного процесу;
- загальний дидактичний принцип, що сприяє реалізації принципів науковості та системності в розміщенні навчального матеріалу, встановленню зв'язків між засвоєним раніше та новим навчальним матеріалом;
- один із специфічних для професійно-технічної освіти принципів, що забезпечує необхідний взаємозв'язок загальної і професійної освіти.

3. До основних функцій наступності навчання в системі неперервної освіти відносяться:

- забезпечення єдності, взаємозв'язку і взаємозумовленості структурних компонентів наступності в навчанні (наступності в становленні особистості учня; наступності в змісті навчання; наступності в методах, формах і засобах навчання).
- забезпечення взаємозв'язку наступності в навчанні з іншими дидактичними категоріями.

- забезпечення умов для раціонального вибору змісту, методів, форм і засобів навчання.

- забезпечення системності одержаних знань учнів й подальший розвиток й вдосконалення основних компонентів процесу навчання.

4. Проведений нами аналіз навчальної документації для ПТНЗ свідчить про недостатнє забезпечення професійної спрямованості навчальних планів, програм, підручників і посібників з природничо-математичних дисциплін для ПТНЗ, наявність недоліків у забезпеченні єдності і несуперечливості науково-технічної термінології і символіки, відсутність проблемно-пізнавальних і професійно спрямованих завдань і питань для повторення та самостійного опрацювання, що ускладнює забезпечення наступнісних і міжпредметних зв'язків.

5. Аналіз досліджуваної проблеми дає змогу констатувати, що підготовка робітників у ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілю має специфічні труднощі. Вони пояснюються рядом причин, зокрема: відносно низьким рівнем підготовки учнів у неповній СЗШ; механічним поєднанням дисциплін загальної і професійно-технічної освіти в навчальних планах; недостатнім досвідом науково-методичної роботи в ПТНЗ; неузгодженістю між СЗШ і ПТНЗ щодо використання сучасних технологій навчання.

Основні наукові результати розділу опубліковані в працях [50; 53].

РОЗДІЛ 2

ШЛЯХИ І ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СЗШ І ПТНЗ

2.1. Обґрунтування педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ

Ми розглядаємо наступність вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ як систему, яка включає в себе структурні компоненти, відповідні основним компонентам процесу навчання. До компонентів процесу навчання Ю. К. Бабанський відносить [165, с. 347-348]: цільовий, стимулювально-мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний (процесуально-діяльнісний), контроль-регулювальний і оцінювально-результативний. Всі компоненти навчального процесу ми розглядаємо у взаємозв'язку. Як відомо, цілі навчання визначають його зміст. Відповідно до цілей і змісту навчання застосовуються певні форми, методи, засоби, прийоми навчання. У процесі навчання потрібно забезпечувати контроль, оцінювання й отримання запланованих результатів.

Цільовий компонент процесу навчання соціально детермінований і враховує індивідуальні особливості учнів, педагогічну і методичну майстерність педагогів.

Стимулювально-мотиваційний компонент забезпечується, з одного боку, впливом педагога на учня з метою стимулювання в нього пізнавальних потреб і формування в учня позитивної мотивації навчання, з іншого боку.

Зміст навчання визначається навчальними планами, програмами, кваліфікаційними характеристиками, підручниками з конкретних навчальних дисциплін. Зміст окремих занять конкретизується кожним педагогом з урахуванням дидактичних і виховних завдань, специфіки вивчення предмета в конкретному навчальному закладі, рівнів підготовки й інтересів учнів, специфіки сучасного виробництва тощо.

Операційно-діяльнісний (процесуально-діяльнісний) компонент відображає процесуальну сутність взаємодії педагога й учня і реалізується засобами відповідних методів, форм, прийомів учіння і викладання.

Контрольно-регулювальний і оцінювально-результативний компоненти передбачають одночасне здійснення контролю за виконанням поставлених завдань з боку педагога і самоконтролю учнів, оцінювання результатів навчання педагогом і самооцінку учнів власної навчальної діяльності.

Серед усіх перерахованих вище компонентів навчання основними, на нашу думку, є компоненти змісту навчання і операційно-діяльнісний, які, відповідно, визначають змістову і процесуальну сторони навчання. Саме ці компоненти покладено нами в основу розробки педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ: наступність змісту природничо-математичних дисциплін у навчальних планах і програмах неповної СЗШ і ПТНЗ; обов'язкова ліквідація прогалин у природничо-математичних знаннях учнів на I-му курсі ПТНЗ; використання сучасних педагогічних технологій, особливо інтерактивних, проєктивних (проєктних) технологій, технології „Портфель учня”; застосування під час вивчення природничо-математичних дисциплін нових інформаційних технологій. Проте ми розуміємо, що всі структурні компоненти наступності навчання діють одночасно, взаємодіють і взаємозумовлюють один одного (рис. 2.1).

Зауважимо, що ми розглядаємо умову як філософську категорію, яка відображає універсальні відношення речі до тих факторів, завдяки яким вона виникає та існує [210, с. 704)]. Великий тлумачний словник сучасної української мови визначає умову як необхідну обставину, яка уможливорює здійснення, створення, утворення чого-небудь або сприяє чомусь [31, с. 1295].

Педагогічні умови забезпечують реалізацію змісту навчання, оптимізують форми, методи, підходи, технологію організації навчального процесу як цілісної системи [173, с. 280].

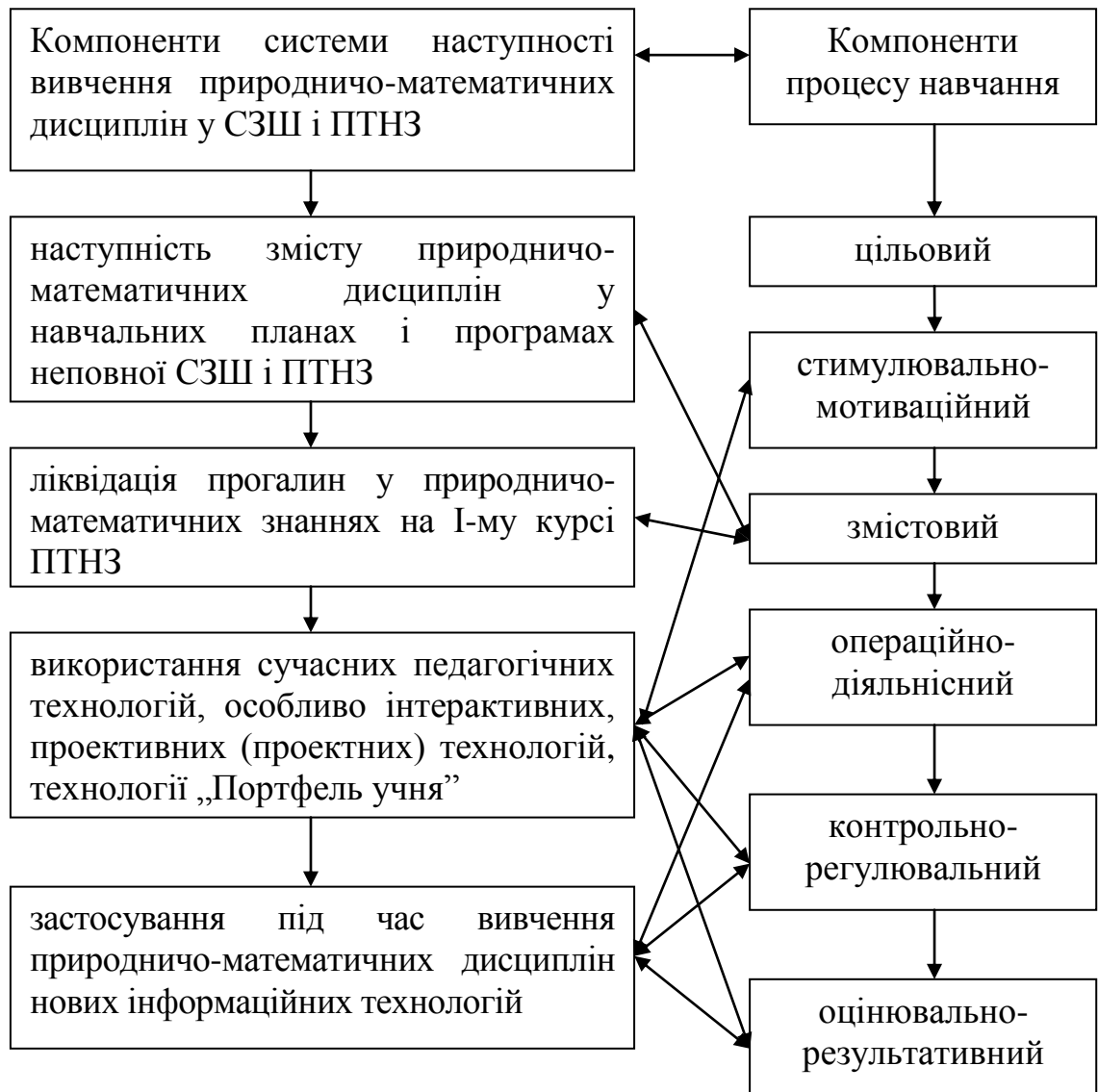


Рис. 2.1. Взаємозв'язок компонентів системи наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ з компонентами процесу навчання

Таким чином, під педагогічними умовами ми розуміємо сукупність вимог, дотримання яких забезпечує досягнення поставленої мети.

Стосовно нашого дослідження педагогічні умови наступності СЗШ і ПТНЗ – це сукупність шляхів і засобів, які забезпечують реалізацію наступності природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ.

2.2. Реалізація наступності в змісті навчального матеріалу з природничо-математичних дисциплін

Як відомо, цілі навчання визначають його зміст. До 70-х років зміст освіти зводився до системи знань, умінь та навичок, що були зафіксовані в навчально-методичній документації. У зв'язку з прискоренням науково-технічного прогресу, підвищенням вимог до фахівців з'ясувалося, що такий підхід до структури змісту освіти є неповним. Почали визначати нові цілі навчання, що виходять за межі засвоєння знань, умінь та навичок.

Розробкою концепції нового змісту професійно-технічної освіти, удосконаленням дидактики та методики, створенням педагогічних систем, визначенням наступності освіти в навчальних закладах різних типів і рівнів акредитації опікувались А. В. Батаршев, С. Я. Батишев, А. П. Беляєва, М. М. Берулава, В. П. Безпалько, Б. С. Гершунський, С. У. Гончаренко, Р. С. Гуревич, О. С. Дубинчук, М. І. Махмутов, А. А. Пінський, Н. Г. Ничкало, Д. О. Тхоржевський, Д. В. Чернілевський, М. І. Думченко, В. В. Шапкін, М. М. Шкодін та ін.

Для забезпечення наступності зв'язків потрібно, щоб, з одного боку, викладачі загальноосвітніх і професійно-технічних дисциплін ПТНЗ мали достатньо повне уявлення про структуру і зміст освіти в СЗШ з тим, щоб логічно пов'язати з ними зміст навчання з масових професій у професійній школі. З іншого боку, вчителі шкіл (особливо тих, де значна частина випускників поповнює ряди учнів ПТНЗ) мають знати зміст і структуру професійно-технічного навчання в училищах (особливо там, де в переважній більшості навчаються вчорашні школярі) [61, с. 52].

На думку Р. С. Гуревича, під змістом професійного навчання треба розуміти педагогічно обґрунтовану, логічно упорядковану та текстуально зафіксовану в навчальних програмах наукову й технічну інформацію про навчальний матеріал, що має професійну спрямованість, поданий у згорнутому вигляді та визначає зміст навчальної діяльності педагогів і пізнавальної діяльності учнів для оволодіння усіма компонентами змісту

професійної освіти відповідного рівня і профілю [61, с. 15]. Крім цього, на нашу думку, потрібно формувати творчий компонент професійних вмінь й навичок, що сприяє розвитку самостійності, творчого мислення, формуванню нових ціннісних орієнтацій. Дослідження вчених (І. Я. Лернер, М. М. Скаткін) довели необхідність збагачення змісту освіти новими компонентами – досвідом творчої діяльності та досвідом емоційно-ціннісного ставлення до дійсності.

Професійна творча активність разом з професійною мобільністю та пізнавальною самостійністю є показниками кваліфікації робітника. Тому творча активність і професійна мобільність становлять два взаємозумовлені моменти формування кваліфікованих робітників широкого профілю.

Впровадження у виробництво нового обладнання, нових технологій посилює вимоги до рівня професійної підготовки сучасного робітника, який повинен гнучко адаптуватися до нових умов виробництва, вміти використовувати найновіше обладнання й одержані теоретичні знання, самостійно і критично мислити, грамотно працювати з інформацією. Саме ці вимоги значною мірою визначають мету і зміст професійної підготовки.

Тому, якщо зміст навчання учнів у середніх загальноосвітніх школах і ПТНЗ не буде випереджати або хоча б іти в ногу з соціальними і науково-технічними потребами виробництва, то випускники цих навчальних закладів не зможуть пристосуватися до умов праці у промисловості завтрашнього дня.

Як зазначає Р. С. Гуревич [61, с. 57-58], зміст професійної підготовки з будь-якої професії складається з чотирьох компонентів:

- знання про людину, природу, суспільство, техніку, технологію і економіку виробництва, види трудової діяльності;
- досвід здійснення відомих способів діяльності, які втілюються в уміннях та навичках особистості;
- досвід творчої діяльності, покликаний забезпечити готовність до пошуку нових техніко-технологічних проблем, творчого перетворення дійсності;

- досвід емоційно-ціннісного ставлення до дійсності, зокрема до моральних світоглядних знань, до об'єктів, що відображають сутність нашого суспільства.

Сутність останнього компонента змісту освіти – досвіду емоційно-ціннісного ставлення до дійсності – ґрунтовно розкрита в дослідженнях учених [134-136].

Включення до складових змісту освіти майбутніх робітників досвіду творчої діяльності зумовлюється ще й тією обставиною, що наявність знань і засвоєних за зразком умінь не завжди „автоматично” забезпечує розвиток особистості, її творчого потенціалу [61, с. 57].

Яку ж діяльність можна віднести до творчої? На думку І. Я. Лернера, творча діяльність – це діяльність, що характеризується такими рисами [135, с. 47]:

- самостійне перенесення раніше засвоєних знань і умінь у нову ситуацію;
- бачення нової проблеми у стереотипній для суб'єкта, знайомій йому ситуації;
- бачення нової функції знайомого об'єкта;
- пошук альтернативного шляху або способу розв'язання проблеми;
- побудова оригінального способу розв'язання проблеми за наявності інших, відомих індивідові способів.

Досвід творчої діяльності – важливий елемент змісту соціального досвіду, що покликаний забезпечити готовність учнів до пошуку розв'язання певних проблем, творчого перетворення навколишнього середовища. Цей досвід має специфічний зміст, що різнить його від змісту добре відомих компонентів – знань, умінь та навичок. Проте ні новий обсяг знань, здобутих у готовому вигляді, ні вміння, набуті за зразком, не можуть забезпечити належного розвитку творчих можливостей людини. Тому вкрай важливо, щоб діти привчалися до творчої діяльності змалку.

Зауважимо, що початковою школою накопичено значний позитивний досвід організації творчої діяльності учнів на уроках математики. Це складання й розв'язування задач за малюнками, схемами, виразами; складання тематичних кросвордів, ребусів; написання математичних і графічних диктантів тощо.

Цю практику розв'язування творчих завдань потрібно продовжувати в середніх і старших класах СЗШ та ПТНЗ. Власний педагогічний досвід переконує, що учні досить часто бачать безцільність своїх зусиль на уроках, оскільки виконують завдання лише тренувального характеру і не знають, як далі будуть використовуватись одержані ними знання.

Варто зазначити, що риси творчої діяльності виявляються не одночасно під час розв'язання кожної проблеми, а в різному поєднанні. Саме в цьому, на нашу думку, як і в самому характері творчої діяльності, виявляється специфічність змісту певного елемента соціального досвіду, що входить до змісту освіти. Дослід творчої діяльності нагромаджується поступово, і до нього треба привчати дітей, добираючи спеціальні завдання, вправи.

Зауважимо, що розвитку творчої діяльності також сприяє виконання творчих завдань. Зазвичай, вони виконуються на добровільних засадах та стимулюються вчителем високими балами і похвалою. Діапазон творчих завдань досить широкий. Однак серед них можна виокремити деякі типові групи. Наприклад, учням пропонується розробити: казки, фантастичні розповіді за навчальними темами; кросворди, чайнворди і т.п.; тематичні збірники цікавих фактів, прикладів, задач (розробка дидактичних матеріалів); збірники анотацій на статті за обраною темою; навчальні комікси, задачі-жарти; плакати – опорні конспекти; мнемонічні формулювання, вірші та ін.; доповіді та повідомлення за обраною темою; вигадкування своїх прикладів до нового матеріалу; складання й розв'язування задач за малюнком, схемою, таблицею тощо.

Може виникнути запитання: чи потрібно учням займатися самостійним вигадкуванням, чи потрібно збирати вчителю учнівські роботи, якщо на

книжкових полицях зараз дуже багато цікавого й нового матеріалу? Відповідь, на нашу думку, однозначна: так, потрібно! Адже дітям у будь-якому віці цікаво вигадувати, придумувати, відчувати себе в ролі митця, особливо, якщо цей матеріал буде використано в живій праці твоїми ж ровесниками. Цей досвід самостійної творчої праці сприяє підвищенню інтересу до навчання, актуалізації уваги й знань, вмінню практично застосовувати одержані теоретичні знання.

На нашу думку, творчий характер повинен мати не лише зміст домашнього завдання, а й подача цього завдання. Зазвичай, цьому не приділяється особливого значення. Вчитель може продиктувати завдання, може записати його на дошці, роздати на картках. А якщо записати якоесь по-новому, незвично? Наведемо приклади.

1. 15, 1, 10, 15, 1. Розшифрувати завдання. Цифра – це номер букви у абетці: а – перша, б – друга і т.д. Отже, домашнє завдання таке: придумати казку за даною темою.

2. Улаштувати пошту. Трикутники – конверти, черговий у ролі листоноші, який роздає листи-завдання.

3. Граємо у лотерею. Діти дістають з коробки номери завдань. Можна вигадати призи та суперприз.

4. Якщо потрібно дати багато завдань різного типу, то вибір, кому що розв'язувати можна зробити, підкидаючи кубик. Залежно від цього кожний учень обирає з дошки свою частину завдання.

5. Номери задач, вправ подаються у двійковій системі числення. Це інтегрується з інформатикою й зацікавить учнів.

6. Використання простої формули. Наприклад, на уроці фізики –

формула Ома: $I = \frac{U}{r}$; $I = 2$; $U = 36$; $r = ?$. Результат повинен відповідати номеру сторінки, завдання та т.п. (зашифроване завдання №18).

Розвитку досвіду творчої діяльності сприяє, на нашу думку, проведення так званих нестандартних уроків: уроків-казок, подорожей, змагань, ігор, інтегрованих уроків.

Наступність у змісті навчання передбачає раціональний добір й коригування самого змісту навчання. Науково-технічний прогрес в усіх галузях виробництва супроводжується появою принципово нових об'єктів, матеріалів, технологій. Це вимагає оновлення наукових і науково-технічних знань і умінь кваліфікованих робітників і спеціалістів усіх галузей виробництва. Таким чином, повинен адекватно коригуватися і зміст освіти, навчально-програмна документація загальноосвітньої і професійної школи.

Ю. А. Кустов зауважує, що раціональний відбір змісту навчання, його структурування – найсуттєвіша сторона наступності безперервної професійної підготовки молоді [124, с. 47].

З метою відбору змісту навчання Ю. К. Бабанський пропонує використовувати систему критеріїв [165, с. 369-370], основними з яких є такі:

- критерій цілісного відображення в змісті навчання завдань формування всебічно розвиненої особистості;
- критерій високої наукової і практичної значущості змісту навчання;
- критерій відповідності складності змісту навчання реальним можливостям учнів;
- критерій відповідності обсягу змісту до часу, який відводиться на вивчення відповідного предмета.

В. С. Ледньов пропонує визначати зміст навчання, виходячи з основних детермінант загальноосвітньої, політехнічної і спеціальної освіти [133].

Таким чином, при доборі змісту навчального матеріалу з природничо-математичних дисциплін треба враховувати:

- оптимальне співвідношення змісту навчального матеріалу вимогам сучасного виробництва;
- оптимальний обсяг навчального матеріалу відповідно інших навчальних дисциплін;

- логічну послідовність розміщення навчального матеріалу;
- забезпечення науковості і професійної значущості навчальної інформації;
- оптимальне співвідношення теоретичних і прикладних знань з урахуванням вимог конкретної професії і спеціальності;
- спосіб викладу навчального матеріалу з метою забезпечення пізнавального інтересу до певної дисципліни та вироблення загального прагнення до пізнання нового;
- наявність необхідних завдань для самоопрацювання, самоперевірки, самоконтролю тощо.

Відібраний таким чином зміст освіти у профтехучилищах повинен містити комплекс заходів, що спрямовують учнів до постійної самоосвіти, самовиховання, рефлексії.

Як зазначає Р. С. Гуревич [61, с. 49], головними критеріями добору змісту освіти (як категорії, що склалася з умов, чинників і завдань професійно-технічної підготовки) є такі:

1. Відповідність цілям і завданням сучасної професійно-технічної освіти, в тому числі завданням навчання і виховання учнів ПТНЗ.
2. Комплексний підхід до відбору змісту на підставі принципів навчання в профтехучилищах, що дають змогу розглядати педагогічні явища та процеси в їхніх взаємозв'язках і взаємозалежностях.
3. Суворий облік та врахування фундаментальних знань, набутих учнями до входження їх у процес професійно-технічної підготовки.

Аналіз педагогічної літератури дає змогу констатувати, що реалізація наступності в процесі навчання здебільшого проходить у такі два етапи:

- 1) вияв наступності в змісті й методичне „препарування” навчального матеріалу, що сприяє осмисленню учнями знань, які вони здобувають;
- 2) реалізація наступності в процесі навчання за допомогою певних форм, методів, прийомів, засобів і технологій.

Спочатку викладачі і майстри виробничого навчання в процесі аналізу навчального матеріалу, спираючись на необхідні й достатні умови наступності, визначають матеріал, що містить наступні зв'язки. З цією метою між новими і раніше здобутими знаннями відшуковують певні зв'язки. Це необхідна умова. Потім передбачувана наступність перевіряється за критеріями достатності. Для цього і здійснюється методичний аналіз, який спрощено можна подати як послідовність кількох аналітико-синтетичних операцій: виявлення нового, яке раніше ввійшло у знання, що формуються → розгляд розвитку елементів здобутих знань → закріплення й дотримання в новому навчальному матеріалі найважливіших елементів старого → заперечення, тобто вилучення частини попереднього й переосмислення раніше здобутих знань [13, с. 33].

На наступному етапі (на уроці або в позаурочний час) педагог розкриває перед учнями сутність наступності в розглядуваному матеріалі, акцентуючи увагу на її достатніх ознаках. З цією метою актуалізуються необхідні знання, а в процесі вивчення нового матеріалу вони трансформуються.

Під час навчального процесу наступність змісту навчання зреалізовується різними шляхами. Найефективніші з них такі:

- порівняльний аналіз раніше здобутих і нових знань;
- шляхом пропедевтики наявних знань, зважаючи на майбутні знання.

Розглянемо приклади, що розкривають педагогічну технологію реалізації наступності під час вивчення природничо-математичних дисциплін.

Урок геометрії. Готуючись до вивчення поняття „вектор у просторі” (I-й курс ПТНЗ), викладач внаслідок аналізу змісту забезпечує зв'язок нових для учнів знань (третья координата вектора) з поняттям вектор на площині (8-й клас СЗШ), тобто забезпечує необхідну умову наступності знань. Потім, спираючись на достатні ознаки наступності, внаслідок аналітико-синтетичної

діяльності він переконується в наступності інформації. Про це свідчать такі факти:

1. Наявність усталеності ядра інформації: означення вектора як напрямленого відрізка;
2. Зберігаються основні поняття для векторів: абсолютна величина, напрям вектора, рівність векторів тощо;
3. Введене означення вектора в просторі, на відміну від раніше вивченого, поширюється на простір і вводиться третя координата.

На уроці викладач створює проблемну ситуацію, під час якої учні, користуючись означенням вектора і правилами виконання дій над векторами на площині, переосмислюють раніше набуті знання і адаптують їх для використання в просторі. І висновок, і наступна інтерпретація викладачем поняття вектора в просторі розширюють межі знань і дають змогу учням побачити, що здобуті знання наявні в нових, як „зліпок”, тобто спрацьовує наступність знань, завдяки чому розвиваються інтелектуальні сили і можливості учнів.

Урок алгебри. Перед вивченням степеня з раціональним показником (I-й курс ПТНЗ), викладач внаслідок аналізу змісту забезпечує зв'язок нового означення (ступінь з дробовим показником) з означенням степеня з натуральним (7-й клас СЗШ) і цілим (8-й клас СЗШ) показником. Це є необхідна умова наступності знань. Спираючись на достатні ознаки наступності, він переконується в реальності наступності інформації. Про це свідчать такі факти:

1. Наявність усталеності ядра інформації: властивості степеня з натуральним, цілим і раціональним показником.
2. Зберігаються властивості степеня, тобто для будь-яких додатних a, b і раціональних p, q виконується:

$$a^p a^q = a^{p+q}; a^p : a^q = a^{p-q}; (a^p)^q = a^{pq}; (a^p)^q = a^p b^p; \left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}.$$

3. У новому означенні накладається обмеження на основу степеня a ($a > 0$). (Дійсно, якщо $a < 0$, то коли n – парне і m – непарне, вираз $a^{\frac{m}{n}}$ не має смислу. Якщо $a = 0$, а $\frac{m}{n}$ – дробове від'ємне число, то вираз $a^{\frac{m}{n}}$ не має смислу).

4. Нове означення, на відміну від раніше вивченого, поширюється на степінь з дійсним показником.

Аналізуючи випадки, коли основа степеня $a < 0$ або $a = 0$, учні приходять до висновку, що на основу степеня a потрібно накласти обмеження ($a > 0$). У результаті такого аналізу спрацьовує наступність знань.

Важливою рисою навчального процесу в ПТНЗ є професійна спрямованість викладання загальноосвітніх предметів і їхній тісний взаємозв'язок. У зв'язку з цим навчальний процес у ПТНЗ має свої специфічні особливості:

- зміст освіти визначається змістом соціального (державного) замовлення та моделлю випускника, що відображується в професійно-кваліфікаційній характеристиці;

- наявність у навчальній програмі трьох циклів навчальних дисциплін (загальноосвітнього, загальнотехнічного і професійного) спричиняє збільшення загальної кількості навчальної інформації за умови фіксованого часу навчання;

- наявність тісного взаємозв'язку теоретичного й виробничого навчання як основи професійного навчання.

Принцип професійної спрямованості навчання служить реалізації головного напрямку розвитку професійно-технічної педагогіки – встановленню органічного зв'язку між загальноосвітньою та професійною підготовкою кваліфікованих робітників. Дослідження психологів і дидактів (С. Я. Батишев, В. Ф. Башарін, Р. С. Гуревич, О. С. Дубинчук, Т. В. Кудрявцев, К. К. Платонов, Л. Д. Хромова та ін.) переконують, що ставлення до загальноосвітніх предметів в учнів ПТНЗ великою мірою

визначається усвідомленням ними значущості цих предметів для професійного й соціального становлення майбутніх фахівців. Тому викладання загальноосвітніх дисциплін, особливо природничо-математичних, у ПТНЗ має істотні відмінності від викладання цих дисциплін у школі. Особливо, в профтехучилищах різних профілів і професій курси математики, фізики, хімії або біології повинні також викладатися відповідно до професій, яких набувають учні. Як слушно зауважував А. Ф. Йоффе, „...не можна викладати одну й ту саму фізику – фізику „взагалі” металургові і електрику, лікарю і агроному...Для агронома фізика – це основа агротехніки, світлофізіології, для лікаря – біофізики. Електрикові фізика (а не курс електротехніки) має дати засноване на квантовій механіці вчення про електрони у вакуумі, напівпровідниках та ізоляторах – розуміння механізму намагнічування і сегнетоелектрики. Металургові і теплотехніку потрібна молекулярна фізика, статистична термодинаміка і т.п.” [30, с. 102].

В умовах ПТНЗ головним завданням є встановлення зв'язків між загальною і професійно-технічною освітою, що розкривають специфіку професії. Реалізація професійно-значущих зв'язків визначається змістом дисциплін професійно-технічного циклу і виробничого навчання, що пов'язані з певною галуззю промисловості. Крім того, очевидно, що, наприклад, зв'язки між математикою і фізикою для електрорадіотехнічних спеціальностей будуть одними, для сільськогосподарських – іншими, а для будівельних професій – ще іншими. Тобто в умовах ПТНЗ навіть зв'язки між загальноосвітніми предметами набувають професійного забарвлення.

Водночас, здійснюючи професійну спрямованість, скажімо, в процесі вивчення математики, не треба впадати у крайність, зводячи викладання математики до вислову: „математика для оператора”, „математика для електрика” тощо. Слушною є позиція, де стверджується, що „зміст кожного загальноосвітнього предмета – це основи відповідної науки, і тому в головному він має бути підпорядкований внутрішній логіці конкретної науки, а не утилітарним запитам професійної підготовки” [13, с. 52].

Педагогічними засобами, що сприяють реалізації професійної спрямованості викладання, є як елементи змісту освіти, зокрема, характер ілюстративного матеріалу для розкриття програмних тем, способи його структурування, так і деякі компоненти прийомів, методів і форм навчання.

Відомо, що в ПТНЗ використовується навчальна програма, підручники й посібники з математики, фізики, хімії, призначені для учнів X-XI класів СЗШ. Зрозуміло, що в них немає необхідного зв'язку загальноосвітніх дисциплін з предметами профтехциклу. Як свідчить досвід, учні не завжди вміють використовувати основні положення математики, фізики, хімії тощо для з'ясування й наукового обґрунтування будови, принципу дії обладнання, машин і механізмів. Унаслідок цього їхні знання набувають формального характеру.

Реалізуючи принцип професійної спрямованості, викладачі загальноосвітніх дисциплін пояснюють учням, яким чином знання з математики, фізики, хімії вони можуть використати для вивчення предметів спеціального циклу. Водночас на уроках намагаються максимально використовувати приклади, задачі, взяті безпосередньо з практичної діяльності робітників. Особливу увагу при цьому потрібно звертати на уникнення дублювання матеріалу предметів спеціального циклу.

При відборі змісту навчання треба прослідкувати, на нашу думку, ланцюжок взаємозалежних елементів: прогрес у науці, техніці й виробництві – характер й зміст праці робітників – зміст професійної підготовки учнів – навчальні програми й особистісні методики викладання.

Таким чином, наступність у змісті природничо-математичного навчання передбачає раціональний відбір і вдосконалення всього навчального матеріалу з певної дисципліни у СЗШ і ПТНЗ (навчально-програмна документація, підручники, навчальні посібники тощо); професійну спрямованість вивчення предметів загальноосвітнього циклу у ПТНЗ; виявлення міжпредметних і наступних зв'язків між дисциплінами

загальноосвітнього, особливо природничо-математичного, і спеціального циклів.

2.3. Ліквідація прогалів у природничо-математичних знаннях учнів як умова забезпечення наступності навчання

Аналізуючи результати іспитів з природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ, бесіди з викладачами ПТНЗ та враховуючи власний педагогічний досвід, можемо зробити висновок про недостатній рівень необхідних за програмою знань, умінь та навичок в учнів, які вступають до ПТНЗ. Стартовий період навчання у ПТНЗ, на нашу думку, має за мету ліквідацію прогалів у знаннях учнів неповної СЗШ та адаптацію колишніх школярів до нових умов навчання й нових вимог. Стосовно ПТНЗ електро- та радіотехнічних спеціальностей, вивчення дисциплін саме природничо-математичного циклу паралельно із спеціальними дисциплінами вимагає особливої уваги в силу професійної значущості навчального матеріалу з математики, фізики, хімії тощо. Тому постає необхідність організації повторення й узагальнення вузлових питань курсу неповної СЗШ з природничо-математичних дисциплін, збагачення їх навчальним матеріалом виробничого (практичного) змісту з метою забезпечення наступності природничо-математичних знань неповної СЗШ і ПТНЗ.

При цьому ми керувалися положенням педагогічної науки, що повторення в навчанні – відтворення раніше засвоєних знань, умінь та навичок з метою їх вдосконалення й застосування до нових навчальних завдань. З точки зору психології, засвоєння знань, повторення – це встановлення змістових асоціацій між новими та раніше засвоєними знаннями. На думку К. Д. Ушинського, „вихователь, який розуміє природу пам’яті, буде весь час удаватися до повторення не для того, щоб налагодити зруйноване, але для того, щоб зміцнити й звести на ньому новий поверх... Будь-який крок вперед повинен опиратися на повторення пройденого” [209, с. 425].

Для навчання в ПТНЗ недостатньо високих шкільних балів з природничо-математичних дисциплін, гарної пам'яті, бажання вчитися та інтересу до майбутньої професійної діяльності. Особливості природничо-математичних знань (високий рівень абстракції, дедуктивність, системність) вимагають від першокурсників навичок систематизації, класифікації, узагальнення різних понять, формулювання чітких означень. Чи володіє такими вміннями випускник неповної СЗШ?

Для відповіді на це запитання на етапі констатуючого експерименту учням I-го курсу ПТНЗ на початку навчального року пропонуються діагностичні контрольні роботи з алгебри, геометрії, фізики, хімії за курс неповної СЗШ. При цьому використовуються наступні взаємозв'язки у вивченні природничо-математичних дисциплін у системі „неповна СЗШ – ПТНЗ електрорадіотехнічного профілю”, програми з математики, фізики, хімії тощо для абітурієнтів ПТНЗ.

Основною метою цих діагностичних робіт є:

- перевірка рівня знань з природничо-математичних дисциплін за курс неповної СЗШ;
- виділення матеріалу, що буде використовуватися в курсі природничо-математичних дисциплін ПТНЗ й під час вивчення загальнотехнічних і спеціальних предметів.

Так, наприклад, до діагностичних контрольних робіт з математики ввійшли такі розділи курсу математики неповної СЗШ:

1. Арифметика: дії із змішаними дробами; пропорції; прості й складені відсотки; дії з перевірки навичок переходу від звичайних дробів до десяткових і навпаки; навички знаходження відсотків від чисел; позбавлення від раціональності в знаменнику дроби; дії над степенями і радикалами; знання основної властивості пропорції; формули скороченого множення, що становить основу обчислювальної культури майбутніх спеціалістів з будь-якої професії.

2. Функція: лінійна і квадратична функції, їх властивості та графіки; побудова прямих ліній; геометричний зміст лінійних та квадратичних нерівностей; розв'язування лінійних та квадратичних нерівностей, рівнянь. Оскільки саме поняття функції є основним у курсі алгебри ПТНЗ і є базою для вивчення електромагнітних коливань у курсі фізики та спецдисциплін („Теорія електричних та магнітних кіл”, „Електротехніка”, „Електромеханіка”, „Електроматеріалознавство”) у ПТНЗ, що готують спеціалістів з електро- та радіотехнічних спеціальностей.

3. Системи рівнянь і нерівностей з двома невідомими, навички розв'язування яких будуть використовуватися під час вивчення теми „Розгалуження кіл електричного струму”.

4. Числові послідовності: знання і вміння застосовувати формули n -го члена і суми перших n членів арифметичної і геометричної прогресій; вміння розв'язувати задачі на обчислення сум.

5. Основні арифметичні дії над векторами на площині: сума, різниця векторів; вміння знаходити координати і довжину векторів; скалярний добуток, кути між векторами, які будуть розширені в курсі геометрії ПТНЗ та будуть використовуватися під час вивчення коливального руху і хвиль у курсі „Фізика та основи електротехніки”.

6. Теорема Піфагора та її застосування; види трикутників; ознаки рівності й подібності трикутників; співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника; основні тригонометричні тотожності; вміння розв'язувати трикутники; навички роботи з таблицями Брадіса, які будуть використовуватися при вивченні розділів „Оптика”, „Електромагнітні коливання” у фізиці й спецдисциплінах у ПТНЗ.

Діагностичні контрольні роботи з алгебри та геометрії складаються з трьох частин і розраховані на 2 години. Завдання першої частини відповідають початковому і середньому рівням навчальних досягнень учнів і є обов'язковими для всіх учнів (без виконання цих завдань учні не допускаються до виконання завдань другої частини). На їх виконання

відводиться 10-15 хвилин. Правильне розв'язання кожного завдання першої частини оцінюється 1,5 балами. Завдання другої частини відповідають достатньому рівню навчальних досягнень і мають конструктивно-моделюючий характер. Правильне розв'язання кожного завдання цієї частини оцінюється 2 балами. Високому рівню навчальних досягнень учнів відповідають завдання третьої частини контрольної роботи, які мають творчий характер. При розв'язанні цих завдань учень має виявити варіативність мислення і вміння обирати раціональний шлях розв'язання. Правильне розв'язання кожного завдання третьої частини оцінюється 3 балами. Розв'язання цих завдань супроводжується необхідним обґрунтуванням. Отже, максимальна кількість балів, яку може отримати учень, розв'язавши правильно всі завдання контрольної роботи, дорівнює 19.

Тексти варіантів діагностичної контрольної роботи з алгебри наведено у додатку А.

Підрахувавши максимальну кількість балів (p), ми визначили відповідний для кожного першокурсника рівень пізнавальної діяльності:

- 1-й – репродуктивно-відтворюючий ($3 < p \leq 6$);
- 2-й – конструктивно-моделюючий ($6 < p \leq 13$);
- 3-й – творчий ($13 < p \leq 19$).

Результати досліджень свідчать про те, що у випускників неповної СЗШ переважає перший рівень пізнавальної діяльності. Це, на наш погляд, впливає на засвоєння учнями ПТНЗ навчального матеріалу на I курсі, що спричиняє зниження успішності на першому і другому курсах ПТНЗ порівняно з результатами успішності в школі та результатами вступних іспитів, зниження інтересу до предмета.

Вимоги до засвоєння знань у ПТНЗ дещо інші, ніж у школі. Крім засвоєння знань, умінь і навичок з природничо-математичних дисциплін, передбачуваних за програмою, учень ПТНЗ повинен уміти застосовувати набуті знання під час вивчення спецдисциплін і виробничого навчання з метою застосування їх у своїй майбутній професійній діяльності. Для цього

учні повинні чітко усвідомлювати, де і яким чином набуті знання можуть бути використані, уміти переносити закономірності, що вивчаються, у нові умови, тобто рівень пізнавальної діяльності повинен відповідати конструктивно-моделюючому.

Суть переходу від неповної СЗШ до ПТНЗ не тільки в тому, щоб учень практично здійснив свою мрію школяра, але й у характері сподівань, ціннісних орієнтацій учня ПТНЗ, його спрямованості на майбутню професійну діяльність, яка визначає особливості його життєдіяльності на новому етапі життя.

У рамках розв'язання цього питання наступність посідає центральне місце, тому що сутність досліджуваного феномена потрібно вбачати, на нашу думку, у напрямку розвитку особистості, у тенденціях вікового становлення учня, а саме: від життєвого самовизначення школяра до адаптації й практичного залучення до професії, формування професійних якостей.

Засвоєння учнями ПТНЗ професійних (спеціальних) знань вимагає високого рівня мислення. У зв'язку з цим у ПТНЗ відбувається поєднання „нових” та „старих” знань і створення „нової (професійно-спрямованої) інформації”. Формування системних, цілісних, наукових знань в учнів ПТНЗ утруднюється внаслідок існування прогалин у шкільних знаннях, вміннях й навичках. Тому однією з умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у школі та ПТНЗ є ліквідація прогалин у природничо-математичних знаннях, уміннях і навичках учнів.

На основі результатів констатуючого експерименту ми опрацювали форми і методи навчальної діяльності викладачів ПТНЗ з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів. При цьому ми базувалися на твердженні, що головна мета цього виду педагогічної діяльності – організація повторення й закріплення основних питань курсу неповної СЗШ, включення їх у систему нових знань, умінь та навичок, необхідних для оволодіння професіями з електрорадіотехнічних спеціальностей.

На нашу думку, ліквідацію прогалін у шкільних знаннях з природничо-математичних дисциплін можна здійснювати, використовуючи різні шляхи й методи. Так, наприклад, повторення основних питань курсу неповної СЗШ можна здійснювати паралельно з вивченням нового матеріалу за програмою ПТНЗ. Наприклад, тему „Функція. Перетворення графіків функції. Елементарні функції, їх графіки і властивості” (8-й, 9-й клас СЗШ) можна повторити на уроках алгебри під час вивчення властивостей тригонометричних функцій (I-й семестр I-го курсу ПТНЗ), степеневі, показникової і логарифмічної функцій (II-й семестр I-го курсу ПТНЗ). Повторити й закріпити знання про функції можна також під час вивчення у ПТНЗ електромагнітних коливань у курсі фізики, електромеханіки, електротехніки. Теми „Декартові координати на площині”, „Рухи і вектори”, „Дії над векторами”, „Перетворення подібності на площині”, що вивчалися в курсі геометрії 8-го і 9-го класів СЗШ, можна повторити в процесі вивчення теми „Координати та вектори в просторі” (II-й семестр I-го курсу ПТНЗ) та під час вивчення коливального руху і хвиль у курсі фізики та основ електротехніки.

Таким чином, окремі (професійно важливі) теми з алгебри, геометрії, фізики, хімії тощо курсу неповної СЗШ можна повторювати в процесі вивчення нового матеріалу не тільки з природничо-математичних дисциплін, а й предметів професійного циклу, тобто під час майже всього навчання в ПТНЗ.

Інші шляхи повторення пропонує Л. С. Хижнякова [176, с. 7]: використання системи уроків повторення й узагальнення наприкінці вивчення теми й узгоджуване вивчення нового й старого матеріалу за той самий час, який відводиться на вивчення нового матеріалу, тобто поточне повторення (за умови, що питання для повторення за змістом відповідають новому матеріалу). Ті питання, які важко пов'язати з новим матеріалом, включаються в розділ „Узагальнення та систематизація навчального матеріалу” в кінці курсу.

На практиці часто здійснюється повторення матеріалу неповної СЗШ на початку I-го курсу навчання у ПТНЗ в обсязі 10-15 годин за рахунок зменшення кількості годин на вивчення нового матеріалу.

Досвід організації повторення в ПТНЗ дає змогу зробити висновок про те, що кожний з перерахованих вище шляхів здійснення ліквідації прогалин у шкільних знаннях учнів має свої недоліки. Так, наприклад, повторення розділів природничо-математичних дисциплін неповної СЗШ у процесі вивчення нового матеріалу пов'язане із значними труднощами методичного характеру. Зокрема, поняття й теми, що повторюються, не завжди можна пов'язати із змістом нового матеріалу без порушення логіки його викладання. Організація повторення матеріалу неповної СЗШ лише за рахунок скорочення часу на вивчення програмних розділів обмежує можливості основного курсу в розкритті нового змісту і тому, на нашу думку, є недоцільним.

У ПТНЗ оптимальний розв'язок проблем забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін і ліквідації прогалин у шкільних знаннях учнів ми шукали у використанні всіх можливих шляхів, у реалізації ідей міжпредметних зв'язків, інтеграції знань, професійної спрямованості вивчення природничо-математичних дисциплін.

Враховуючи результати спостережень, анкетувань та експериментальних досліджень, ми прийшли до висновку, що для здійснення наступності неповної СЗШ та ПТНЗ у вимогах до рівня знань учнів потрібно поєднувати такі форми навчальної діяльності з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів:

- факультативний курс повторення основних питань курсу неповної СЗШ з природничо-математичних дисциплін на початку I-го курсу навчання у ПТНЗ, наприклад, з математики – в обсязі 23 год., фізики – 15 год., хімії – 12 год. (див. додаток Б);

- поточне повторення й закріплення основних понять під час усього навчання у ПТНЗ з метою забезпечення наступності „старих” і „нових” знань;
- повторення основних природничо-математичних понять, тверджень, теорем, законів тощо в процесі вивчення професійно-технічних і спеціальних дисциплін;
- узагальнююче повторення навчального матеріалу наприкінці року та перед екзаменом;
- індивідуальна робота зі слабо встигаючими учнями впродовж навчання у ПТНЗ.

Використовуючи аналіз програм з математики, фізики, хімії [185], деяких спецпредметів й моделі спеціалістів з електрорадіотехнічних спеціальностей, ми здійснили відбір матеріалу й уклали програми факультативного курсу з математики, фізики, хімії з метою ліквідації прогалів у шкільних природничо-математичних знаннях для учнів I-го курсу ПТНЗ (для електрорадіотехнічних спеціальностей) (див. додаток Б).

До змісту факультативного курсу були відібрані ті поняття, властивості, ознаки, які зумовлюють професійну спрямованість вивчення математики, фізики, хімії. Відібраний для повторення навчальний матеріал містив основні теми курсу неповної СЗШ, забезпечуючи внутрішньопредметні наступні зв'язки з курсом ПТНЗ й міжпредметно-міжцикловою наступністю із предметами професійно-технічного і спеціального циклів, тобто мав професійну спрямованість.

З метою здійснення професійної спрямованості викладання природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ на етапі констатуючого експерименту із змісту професійної підготовки були виокремлені професійно значущі знання та уміння, які безпосередньо опираються на знання з природничо-математичних дисциплін. Враховуючи важливість окреслених питань програми, була визначена глибина їх деталізації та час, відведений на

їх повторення. Після закінчення занять факультативного курсу було проведено контрольні зрізи (див. додаток А).

Всі форми й методи роботи з ліквідації прогалин в природничо-математичних знаннях та уміннях учнів ураховують індивідуальний та диференційований підходи до учнів. Якщо рівень фізико-математичної підготовки більшості учнів І-го курсу був недостатній, то на перших заняттях викладачі не ускладнювали матеріал для повторення. Повторення кожного розділу, теми супроводжувалося розв'язуванням усних та письмових тренувальних вправ, у процесі чого вдосконалювалися обчислювальні навички учнів, навички побудови й дослідження графіків функцій тощо.

Факультативний курс з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях мав на меті й інші цілі: формування навичок навчальної діяльності, самоконтролю, планування й раціональної організації діяльності. Тому відповідно до рекомендацій дисертанта під час проведення занять факультативного курсу окремі теми і розділи повторювалися й узагальнювалися з використанням інтерактивних, проєктивних, нових інформаційних технологій навчання (див. п. 2.4, 2.5), що відображено в додатку В.

Значну допомогу учням, які слабо встигають з дисциплін природничо-математичного, надали систематичні консультації, під час проведення яких ліквідувалися прогалини в знаннях, формувалися навички розв'язування задач, обчислювальні навички. Головна мета консультацій – сформувати в учнів такі прийоми навчальної діяльності: виділення головного в навчальному матеріалі; алгоритмізація розв'язування типових задач; формування та застосування раціональних прийомів самостійної роботи з підручником та іншою літературою. У своїй роботі викладачі керувалися результатами власних спостережень за учнями. Для реєстрації всіх видів діяльності педагога застосовувалися різні форми обліку й контролю успішності учнів. Зокрема, для фіксування результатів аналізу прогалин у природничо-математичних знаннях учнів використовувалася така таблиця:

Форма обліку роботи викладача з аналізу, вивчення і ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів

Прізвище, ім'я учня, група	Прогалини у фактичних знаннях			Прогалини в природничо-математичних уміннях та навичках		
	Предмет	Поняття	Властивості	Обчислю- вальні навички	Навички розв'яз. задач певного типу	Навички побудови графіків функцій

Таким чином, на етапі констатуючого експерименту відповідно до завдань дослідження нами було опрацьовано форми навчальної діяльності, програми й методику проведення факультативного курсу з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів.

Педагогічний експеримент з повторення програми неповної СЗШ з природничо-математичних дисциплін проведено з метою ліквідації прогалин у знаннях учнів, закріплення основних понять та включення їх у систему міжпредметно-міжциклових знань. За підсумками повторення з'ясовано, що за перший семестр навчання у ПТНЗ учні експериментальних груп підвищили свою успішність на 35%, тоді як учні контрольних груп – лише на 25%. Отримані результати свідчать про те, що ввідне повторення шкільного курсу з природничо-математичних дисциплін є ефективним засобом ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів і реалізації вимог наступності до рівня природничо-математичної підготовки, який буде забезпечувати успішне засвоєння професійно важливого матеріалу.

Так, наприклад, викладачі природничо-математичних дисциплін ВПУ № 4 м. Вінниці на підставі результатів діагностичних контрольних робіт, індивідуальних бесід та анкетування на заняттях і консультаціях визначали рівень знань учнів, складали списки погано встигаючих учнів, перелік питань програми з повторення та закріплення, графік відвідування консультацій окремими учнями або групами учнів. Ефективною формою організації, контролю, підбиття підсумків навчальної діяльності учнів з ліквідації прогалин шкільних знань були заліки.

Піл час проведення формуючого експерименту в експериментальних групах паралельно з вивченням нового матеріалу з природничо-математичних дисциплін проводилося повторення матеріалу курсу неповної СЗШ з використанням міжпредметно-міжциклових зв'язків з дисциплінами профтехциклу, а також з метою узагальнення знань перед екзаменом. Результати діагностичних і підсумкових контрольних робіт за планом проведення факультативного курсу повторення природничо-математичного навчального матеріалу і систематизації знань за весь період навчання дали змогу з'ясувати загальні тенденції розвитку знань, умінь і навичок учнів в умовах єдності і взаємозв'язку природничо-математичної і професійної підготовки. Результати формуючого експерименту за цим напрямом дослідження наведено в таблиці 2.2.

Як бачимо, ефективність проведеної роботи з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів експериментально підтверджується. На підставі аналізу результатів експериментального дослідження можна зробити висновок про те, що ефективність повторення навчального матеріалу залежить від ступеня реалізації наступності пізнавальної діяльності учнів, ступеня систематизації навчального матеріалу, застосування його в майбутній професійній діяльності. При цьому повторення навчального матеріалу з природничо-математичних дисциплін здійснювалося з метою включення старих знань у систему нових міжпредметно-міжциклових зв'язків.

Результати впровадження експериментальних факультативних курсів з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів та повторення основних розділів курсу неповної СЗШ

Час проведення	Форма проведення	Результат (середній бал)	
		контр. група n ₁ =221	експер. група n ₂ =214
1	2	3	4
серпень- вересень 2002 р.	Аналіз свідоцтв за неповну середню освіту з природничо-математичних дисциплін:		
	з алгебри	6,30	6,30
	з геометрії	6,25	6,20
	з фізики	6,42	6,41
	з хімії	6,37	6,35
вересень 2002 р. (1-ий тиждень навчання на І-му курсі)	За планом проведення ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів:		
	діагностичні контрольні роботи за курс неповної СЗШ:		
	з алгебри	3,85	3,83
	з геометрії	3,52	3,50
	з фізики	3,75	3,73
	з хімії	3,90	3,91
вересень 2002 р.	перший контрольний зріз за підсумками факультативного курсу з ліквідації прогалин у природничо-		

жовтень 2002 р.	математичних знаннях учнів:		
	з математики		4,60
	з фізики		4,63
	з хімії		4,75
грудень 2002 р.	другий контрольний зріз за підсумками факультативного курсу з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів:		
	з математики		4,85
	з фізики		4,91
	з хімії		4,88
травень 2003 р.	успішність за 1-й семестр I-го курсу:		
	з алгебри	5,15	5,76
	з геометрії	5,10	5,45
	з фізики	5,25	5,65
грудень 2003 р.	успішність за 2-й семестр I-го курсу:		
	з алгебри	5,60	6,10
	з геометрії	5,53	6,15
	з фізики	5,61	6,20
травень 2004 р.	успішність за 1-й семестр II-го курсу:		
	з алгебри	5,80	6,14
	з геометрії	5,78	6,20
	з фізики	5,70	6,15
грудень 2003 р.	успішність за 2-й семестр II-го курсу:		
	з алгебри	5,85	6,25
	з геометрії	6,10	6,85
	з фізики	6,14	6,83
травень 2004 р.	з фізики	6,10	6,75

1	2	3	4
червень 2004 р.	з хімії	6,20	6,80
	екзамен з алгебри	6,25	7,05
	екзамен з геометрії	6,30	7,10
	екзамен з фізики	6,28	7,12
	екзамен з хімії	6,32	7,15

2.4. Сучасні форми, методи, засоби, прийоми забезпечення наступності навчання

2.4.1. Поняття про сучасну педагогічну технологію. Сьогодення характеризується тим, що людина перебуває в ситуації постійного вибору, пошуку оптимального рішення відповідно до швидкозмінних умов життя. Тому на всіх рівнях безперервної освіти повинні створюватися умови для розвитку інтелекту творчих і професійних якостей особистості, підготовки її до самостійної професійної праці. Це завдання, на нашу думку, не тільки і навіть не стільки змісту освіти, скільки педагогічних технологій, які забезпечують втілення прогресивних концептуальних підходів до освіти в реальний навчально-виховний процес. За думкою С. О. Сисоєвої, педагогічні технології в сучасному освітньому просторі можна розглядати як організаційний початок, який запускає в дію і спрямовує в необхідне русло творчі сили носіїв наукових знань і педагогічного досвіду [197, с. 70].

Історично поняття „технологія” (грец. *techne* – мистецтво, майстерність і *logos* – слово, вчення) у значенні науки про майстерність виникло у зв'язку з технічним прогресом. Найзначнішим воно є у виробничій діяльності, де технологія тлумачиться як сукупність знань про способи і засоби оброблення матеріалів, мистецтво володіння процесом. До основних ознак технології

належить стандартизація, уніфікація процесу, можливість його ефективного й економічного відтворення відповідно до заданих умов [70, с. 56-57].

Думки про технологізацію освіти висловлював ще Я. А. Коменський 400 років тому. Він виділяв такі важливі моменти: вміння правильно визначати мету, обирати засоби її досягнення та формувати правила користування цими засобами. Елементи технологічного підходу можна знайти і в працях багатьох іноземних і вітчизняних педагогів, таких, як А. Дистервег, Й. Г. Песталоцці, Л. М. Толстой, А. С. Макаренко, В. О. Сухомлинський та ін.

В освіті термін „педагогічна технологія” з’явився порівняно недавно. Щодо навчального процесу його було вжито в 1886 р. англійцем Джеймсом Саллі (1842–1923). Останнім часом поняття „педагогічна технологія” дедалі більше поширюється в науці й освіті. Його варіанти – „технологія навчання”, „освітні технології”, „технології в навчанні”, „технології в освіті” широко використовуються в психолого-педагогічній літературі і мають понад 300 формулювань, залежно від того, як автори уявляють структуру й компоненти освітнього процесу.

У зв’язку з появою перших програм аудіовізуального навчання в школах США 30-х років минулого століття прослідковується сплеск зацікавленості педагогічними технологіями. Там уперше використовується термін „освітня технологія” (як будувати навчання та виховання).

У Росії термін „педагогічна технологія” згадується в 20-ті роки в роботах з педології⁵, заснованих на працях з рефлексології (І. П. Павлов, В. М. Бехтерев, А. А. Ухтомський, С. Т. Шацький). Одночасно користувалися і терміном „педагогічна техніка”, що згадується в педагогічній енциклопедії 30-х років. Педагогічна техніка визначалася як сукупність прийомів і засобів, спрямованих на чітку й ефективну організацію навчальних занять [159, с. 17]. Сучасна педагогічна технологія охоплює коло теоретичних і практичних

⁵ Педологія (грец. pais (paidos) – дитина і logos – слово, вчення) – в буквальному розумінні слова – наука про дітей, фактично – сукупність психологічних, анатомо-фізіологічних, біологічних, соціологічних концепцій психічного й фізичного розвитку дітей і молоді.

питань керування, організації навчального процесу, методів і засобів навчання.

У розумінні і вживанні поняття „педагогічна технологія” („освітня технологія”) існують великі розбіжності серед учених і практиків: це і раціональний спосіб досягнення свідомо сформульованої освітньої (навчальної, виховної) мети; і наука; і педагогічна система; і педагогічна діяльність; і реалізація системно-діяльнісного або інтегративного підходів до освітнього (навчального) процесу; і система знань; і мистецтво педагога; і модель; і засіб оптимізації і модернізації освітнього процесу; і процесуальний компонент (складова) освітнього (навчального) процесу [171, с. 21-27.].

Триваючи впродовж 50-и років, дискусія про сутність педагогічної технології знайшла відображення в численних визначеннях багатьох авторів, педагогічних комісій і асоціацій. Її сутність знаходить свій вияв у зіткненні двох несумісних точок зору: дехто вважає педагогічну технологію комплексом сучасних технічних засобів навчання, інші ж оголошують її процесом комунікації. Окрему групу становлять автори, які поєднують у понятті „педагогічна технологія” засоби і процес навчання [159, с 19].

Наведемо приклади деяких означень поняття „педагогічна технологія”, які демонструють великі розбіжності в його розумінні і вживанні серед учених і практиків:

- Педагогічна технологія – це змістовна техніка реалізації навчального процесу (В. П. Безпалько).

- Педагогічна технологія означає системну сукупність і порядок функціонування всіх особистісних, інструментальних і методологічних засобів, використовуваних для досягнення педагогічної мети (М. В. Кларин).

- Педагогічна технологія є змістовним узагальненням, що вбирає в себе зміст усіх визначень різних авторів (джерел). Педагогічна технологія може бути представлена науковим, процесуально-описовим і процесуально-діючим аспектами (Г. К. Селевко).

- Педагогічна технологія – системний метод створення, застосування і визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів і їх взаємодії, що своїм завданням вважає оптимізацію форм освіти (ЮНЕСКО).

- Педагогічна технологія – сфера знання, яка включає методи, засоби навчання і теорію їх використання для досягнення цілей освіти (І. А. Зязюн).

Під *педагогічною технологією* ми розуміємо сукупність форм, методів, засобів і прийомів викладання й учіння, що використовуються для досягнення педагогічної мети.

Як показав аналіз літературних джерел, існує неоднозначність і в тлумаченні й співвідношенні понять „технологія навчання” і „методика навчання”. Слушною, на наш погляд, є думка про те, що технології мають більш універсальний характер. Методика – більш індивідуалізована сукупність прийомів і способів навчання. Вона залежить від особистісних і професійних якостей педагога, від рівня його фахової підготовки, загальної культури, умінь і темпераменту.

Поняття „технологія навчання” на відміну від поняття „методика” відображає не просто передавання інформації, а процес навчання, що має важливе значення для характеристики сучасних тенденцій у педагогіці [44, с. 11].

Практично всі дослідники означеної проблеми вважають, що технологія відрізняється від методики своєю відтворюваністю, стійкістю результатів, відсутністю багатьох „якщо”, а методика передбачає в основному стійкість до відтворення [175, с. 4].

Тоді, як технологію характеризують двома принциповими аспектами – гарантованістю кінцевого результату і проектуванням майбутнього навчального процесу, методика розглядається як сукупність рекомендацій щодо організації й перебігу навчального процесу [146].

С. У. Гончаренко, ґрунтовно аналізуючи розвиток методики як науки, відзначає, що методику завжди підстерігає небезпека набутти чисто

прагматичного характеру, звестися до „розробок” і „рекомендацій”, втративши здатність до наукових узагальнень, до виявлення закономірностей [44, с. 7]. Водночас методика, яка глибоко пов’язана з відповідною наукою, відображає особливості цієї науки, її змісту й методів дослідження, є наукою прикладною, що за своїм змістом і завданнями є дуже близькою до комплексу технологічних наук [44, с. 9].

Отже, педагогічна технологія в загальнопедагогічному розумінні характеризує цілісний освітній процес з його метою, змістом, методами і засобами навчання. Вибір педагогічної технології – це вибір тактики, стратегії, стилю роботи вчителя (викладача) з учнем.

Г. К. Селевко визначає таку структуру педагогічної технології [193, с. 17]:

- концептуальна основа;
- змістова частина навчання:
 - мета навчання – загальна і конкретна;
 - зміст навчального матеріалу;
- процесуальна частина – технологічний процес:
 - організація навчального процесу;
 - методи і форми навчальної діяльності школярів;
 - методи і форми роботи вчителя;
 - діяльність учителя з керування процесом засвоєння матеріалу;
 - діагностика навчального процесу.

Загалом, планування навчальної теми або навчального курсу починається з визначення програми дій, спрямованих на підвищення ефективності процесу навчання. Ретельне планування діяльності вчителя й учнів робить прогнозування результатів навчання більш обґрунтованим і передбачуваним. На думку О. М. Пехоти, програма дій повинна зреалізовуватися в такій послідовності [172, с. 110]:

- а) визначення конкретних навчальних тем і мети навчання;
- б) характеристика особливостей певної групи учнів;

- в) визначення бажаних результатів (обсяг знань, навичок, умінь);
 - г) розробка й опис змісту конкретних навчальних тем або курсів, які відповідають меті навчання;
 - д) попереднє тестування учнів для визначення їх загальної підготовленості до навчання та рівня знань з конкретної навчальної теми;
 - е) обґрунтування та вибір методів і засобів навчання з конкретної теми;
 - ж) координація діяльності, пов'язана з комплектацією штату навчального персоналу, складанням розкладу занять, визначенням необхідного бюджету витрат;
- з) оцінювання знань учнів і внесення згідно з їх результатами коректив у навчальний процес, ураховуючи їхні результати.

Як зазначалося вище, поняття „педагогічна технологія” включає в себе дві групи питань, перша з яких пов'язана із застосуванням технічних засобів у навчальному процесі („технологія в освіті” або „технологія в навчанні”), друга – з організацією, побудовою самого навчального процесу („технологія навчання” або „педагогічна технологія”). Основними напрямками розвитку першої галузі педагогічної технології є використання технічних засобів та програмованого навчання. Інша галузь педагогічної технології – „технологія навчання” – об'єднує широке коло проблем, пов'язаних з аналізом загальних закономірностей навчального процесу, за допомогою яких можна побудувати єдину ефективну систему навчання, що забезпечує функції освітнього закладу стосовно всієї або переважної більшості учнів.

Впровадження педагогічних технологій, на нашу думку, допомагає розв'язати одну з найважливіших проблем у педагогіці – професійного становлення особистості.

Слушною і важливою для проектування педагогічних технологій є, на наш погляд, думка В. П. Безпалька, який зазначає, що кожна дидактична задача розв'язується за допомогою адекватної технології навчання, цілісність якої забезпечується розробкою і використанням трьох взаємозв'язаних її

компонентів: організаційної форми, дидактичного процесу і кваліфікації вчителя [27].

До основних методологічних технологій дослідники, як правило, відносять: теорію поетапного формування розумових дій; проблемне навчання; програмоване навчання; розвивальне навчання; особистісно орієнтоване і особистісно діяльнісне навчання; проєктивне навчання; модульне (модульно-рейтингове) навчання; диференційоване (індивідуально-диференційоване) навчання; контекстне навчання; інтерактивне навчання; ігрове навчання; концентроване навчання; активне навчання; дистанційне навчання.

Специфіка впровадження педагогічних технологій у професійних закладах освіти, на нашу думку, полягає в тому, що педагогічні технології в безперервній професійній освіті повинні забезпечувати професійний і особистісний розвиток кожного, їх професійну й соціальну мобільність, конкурентоспроможність на ринку праці, адаптаційну гнучкість. Внаслідок упровадження педагогічних технологій, на думку С. О. Сисоевої повинно задовольняти таким умовам [197, с. 69]:

- організаційним (сприяти: ефективному впровадженню інтегрованих освітньо-професійних програм підготовки і перепідготовки фахівців, які спрямовані на їх гуманітарну, фундаментальну й професійну підготовку; впровадженню системи ступеневої професійної освіти; забезпеченню поглиблення фундаментальної підготовки та індивідуалізації процесу навчання; інтеграції закладів освіти в системі неперервної професійної освіти: наприклад, інтеграція вищих закладів освіти з середніми закладами освіти, що забезпечують загальноосвітню і допрофесійну підготовку молоді; вдосконаленню взаємодії між підприємствами різних форм власності та закладами системи неперервної професійної освіти);

- змістово-процесуальним (забезпечення наступності змісту, форм і методів у різних ланках неперервної професійної освіти; орієнтація змісту, форм і методів діяльності професійних навчальних закладів на

перепідготовку дорослого населення; використання наукового, матеріально-технічного й економічного потенціалу професійних навчальних закладів у впровадженні сучасних освітніх технологій, зокрема інформаційних);

- соціально-психологічним (сприяти формуванню професійної мобільності майбутніх фахівців і дорослого населення, їх здатності швидко адаптуватися до потреб ринку праці, попередженню безробіття; здійсненню навчальними закладами допомоги соціально-економічній сфері для її розвитку через підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації кадрів, консультації, рекомендації в організації бізнесу тощо);

- гуманістичної спрямованості (визнання людини як особистості та найвищої цінності суспільства, задоволення її освітніх, професійних потреб, розвиток творчих обдарувань; органічний зв'язок професійної освіти з національною культурою, історією, традиціями українського народу; демократизація освіти, перехід до державно-громадської системи управління, її варіативність; відповідність рівня професійної освіти світовому рівню).

Задовольнити ці вимоги можливо, на наш погляд, лише через особистісно орієнтовані технології, у центрі уваги яких – особистість учня, його пізнавальна діяльність, а не просто засвоєння знань, умінь, навичок.

Суспільство інформаційних технологій, або, як його називають, постіндустріальне суспільство, зацікавлене сьогодні в тому, щоб його громадяни були здатні самотійно, активно діяти, приймати рішення, гнучко адаптуватися до змін умов життя, грамотно працювати з інформацією, бути комунікабельними, контактними в різних соціальних групах, самотійно працювати над інтелектуальним, культурним, духовним, розвитком власної особистості. А це питання не стільки змісту освіти, скільки технологій, які використовуються.

Важливим чинником у досягненні поставленої мети є обов'язкове дотримання вимог наступності у змісті, формах, методах, засобах і прийомах навчання у СЗШ, ПТНЗ, ВНЗ. Починати навчати дітей самотійно здобувати, аналізувати, узагальнювати, презентувати інформацію потрібно не в ПТНЗ

чи у ВНЗ, а ще в молодшій і середній загальноосвітній школі. „...діяльність учіння, пізнавальна діяльність, а не викладання повинна бути ведучою у тандемі *учитель – учень*, щоб традиційна парадигма освіти *учитель – підручник – учень* була рішуче замінена новою: *учень – підручник – учитель*” [155, с. 10].

Серед різноманітних напрямів новітніх педагогічних технологій найбільш адекватними меті забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ, на нашу думку, є такі:

- інтерактивні технології;
- проєктивні технології;
- технологія „Портфель учня”;
- індивідуальний і диференційований підхід до навчання, ідея співробітництва, можливості рефлексії, які реалізуються в усіх перерахованих вище технологіях.

Обов’язковою умовою ефективності застосування вище названих педагогічних технологій у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ є, на нашу думку, широке використання нових інформаційних технологій, насамперед – комп’ютерних.

Таким чином, використання інтерактивних, проєктивних, нових інформаційних технологій і технології „Портфель учня” з метою забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ є складовими системи наступності, що відповідають операційно-діяльнісному (процесуально-діяльнісному), контрольню-регулювальному і оцінювально-результативному компонентам процесу навчання (див. мал. 2.1).

2.4.2. Використання інтерактивних і проєктивних технологій навчання як педагогічна умова забезпечення наступності. Аналіз літературних джерел засвідчив, що найменш розробленою галуззю проблеми наступності навчання й досі залишаються питання, пов’язані з наступністю у формах, методах, засобах і прийомах

навчання. Це пояснюється, на нашу думку, незавершеністю теорії методів навчання і різноманітністю тлумачень поняття „технологія навчання”.

Вирішальною ознакою наступності в технологіях навчання є раціональний відбір форм, методів, засобів і прийомів навчання, їхній подальший розвиток і постійне вдосконалення на основі врахування індивідуальних особливостей учнів. Ю. К. Бабанський зазначає: „Для оптимальної побудови навчального процесу необхідно застосовувати таку процедуру вибору методів, у якій діяльність вчителя і учнів постала б в усій повноті і всебічності, відбиваючи все багатство нагромаджених дидактичних методів і прийомів навчання, відкриваючи простір для впровадження нових їх варіантів, а не зводилась би до використання одних методів на шкоду іншим, без яких неможливо забезпечити всебічного і постійного розвитку особистості” [6, с. 46].

Навчальний процес – це двостороння взаємодія між педагогом і учнем, яка працює за умов дотримання наступності і взаємозв’язку між її елементами. Вибір одного елемента призводить до вибору іншого. Навчальні цілі, завдання, зміст вимагають застосування певних технологій навчання, тобто застосування певних форм, методів, засобів і прийомів.

Таким чином, наступності належить істотне значення не тільки в змістовому, але й в операційно-діяльнісному (процесуально-діяльнісному) аспекті процесу навчання: поетапне застосування форм, методів, засобів і прийомів навчання, поступовий перехід від простіших форм, методів, засобів і прийомів до більш складних. Наприклад, у формах: фронтальна – групова – індивідуальна – ігрова, у методах: репродуктивні – проблемні – частково-пошукові – дослідницькі тощо.

На нашу думку, основними ознаками для з’ясування наступності на рівні використання певних технологій є такі:

- раціональність вибору форм, методів, засобів і прийомів навчання;

- встановлення оптимального взаємозв'язку між формами, методами, засобами і прийомами навчання, що застосовуються на різних етапах навчання;

- подальший розвиток і вдосконалення форм, методів, засобів і прийомів в умовах особистісно орієнтованого навчання.

Проблему наступності в операційно-діяльнісному (процесуально-діяльнісному) аспекті навчання неможливо розглядати поза становленням і розвитком проблеми вдосконалення форм, методів, засобів і прийомів навчання. Процес навчання – це взаємодія педагога й учня, процесів викладання й учіння, яка віддзеркалюється і у розробці технологій навчання на бінарній основі. Раціональний добір форм, методів, засобів і прийомів навчання відображає наступність і взаємозв'язок діяльності педагога і учнів, єдність процесів викладання і учіння: наступнісний перехід від освіти до самоосвіти, від навчання до самонавчання і взаємонавчання, від організації до самоорганізації і взаємоорганізації, від аналізу до самоаналізу і рефлексії, від контролю до самоконтролю і взаємоконтролю тощо.

Успіх уроку, виховного заходу залежить від багатьох компонентів. Але насамперед від того, наскільки ретельно педагог обміркував і врахував такі умови: зміст навчального матеріалу, вік учнів, місце конкретного уроку в системі уроків з певної теми, дидактичні можливості і функції різних методів та навчальних технологій, практична і професійна спрямованість навчального матеріалу. З'ясування цих умов дають змогу правильно вирішити питання вибору типу і, відповідно, структури уроку. Тобто спочатку педагог визначає, *що* планує зробити, а потім – *як і якими засобами*.

Ще в 60-х рр. ХХ ст. Е. Я. Голант виділяв активну та пасивну моделі навчання залежно від участі учнів у навчальній діяльності [43]. Зрозуміло, що термін „пасивна” є умовним, Е. Я. Голант використовував „пасивність” як визначення низького рівня активності учнів, переважно репродуктивної діяльності за майже повної відсутності самостійності і творчості.

У наш час, коли підготовка конкурентноспроможних на ринку праці фахівців є одним із найголовніших завдань ПТНЗ, постала задача вибору й застосування в навчанні технологій, які б стимулювали пізнавальну активність, самостійність і творчість учнів. Цьому, на нашу думку, сприяє застосування в навчальному процесі школи і ПТНЗ інтерактивних і проєктивних технологій навчання. Наступністю застосування інтерактивних і проєктивних технологій в СЗШ I-II ступеня і ПТНЗ під час вивчення загальноосвітніх, насамперед природничо-математичних, дисциплін забезпечить, на нашу думку, наступність у операційно-діяльнісному (процесуально-діяльнісному) аспекті процесу навчання.

Інтеракціонізм – напрям у сучасній соціальній психології та педагогіці, який базується на концепціях американського соціолога й психолога Дж. Г. Міда. Інтерактивна взаємодія є однією з особливо продуктивних педагогічних технологій, яка створює оптимальні умови для поступового і наступного розвитку й саморозвитку учасників педагогічного процесу.

Інтерактивний процес – це процес цілеспрямованої взаємодії й взаємовпливу учасників педагогічного процесу, моделювання життєвих ситуацій, використання ігрових технологій навчання, спільне розв’язання проблеми на основі аналізу обставин. В основу взаємодії покладено особистий досвід кожного з учасників. Учень і педагог є рівноправними, рівнозначними суб’єктами навчання, розуміють, що вони роблять, рефлексують з приводу того, що вони знають, вміють і здійснюють. Інтерактивний процес має високу інтенсивність комунікації, спілкування, обміну діяльністю, зміни й різноманітності видів діяльності, процесуальності (зміни стану учасників), цілеспрямованої рефлексії учасників взаємодії, що є дуже важливим для учнів ПТНЗ. Виключаючи домінування одного учасника навчального процесу над іншими, однієї думки над іншою, інтерактивна взаємодія змінює та поліпшує модель поведінки й діяльності учасників педагогічної взаємодії. Під час інтерактивного навчання учні вчаться бути

демократичними, спілкуватися з іншими людьми, критично мислити, приймати продумані рішення.

Сучасні дослідження російських психологів свідчать на користь використання інтерактивних технологій у навчальному процесі: старший школяр може, читаючи очима, запам'ятати 10% інформації; слухаючи – 26%; розглядаючи – 30%; слухаючи і розглядаючи – 50%; обговорюючи – 70%; особистий досвід – 80%; спільна діяльність з обговоренням – 90%; навчання інших – 95% [118, с. 76].

Набагато складніше, довше й важливіше навчити, підготувати до самостійної діяльності, ніж просто розповісти й продемонструвати. Процес навчання й підготовки до самостійної професійної діяльності потребує напруженої розумової роботи дитини, її активної власної участі в цьому процесі. А цього можна досягти за умови використання активних (в тому числі, інтерактивних) форм навчання. Причому починати цю роботу треба не в закладах профтехосвіти, а набагато раніше – у дитячих садках і загальноосвітніх навчальних закладах I-II ступеня.

На думку С. С. Кашлева, головними принципами організації інтерактивного процесу є такі [99, с. 70]:

- організація розумової діяльності;
- організація творчої діяльності;
- свобода вибору;
- організація рефлексії.

Аналіз літератури, власний педагогічний досвід дають змогу констатувати, що інтерактивні технології навчання природничо-математичних дисциплін можна умовно класифікувати на чотири групи залежно від мети уроку та форм організації навчальної діяльності учнів:

- Інтерактивні технології навчання в малих групах (робота в постійних і змінюваних парах, трійках).

- Інтерактивні технології колективного навчання („мозковий штурм”, загальногрупове обговорення, „один проти одного”, „мікрофон”, „ажурна пилка”, „закінчи думку”, груповий пошук інформації тощо).

- Технології ігрового моделювання (імітаційні ігри або симуляції, рольові ігри, ігри-тренінги тощо).

- Технології опрацювання дискусійних питань („коло ідей”, „діалог”, „спільний проект”, „кейс”-технологія, „дебати” тощо).

Так, наприклад, у 8-му класі під час вивчення теми „Генетичний зв’язок неорганічних речовин” (хімія) можна запропонувати одній групі скласти ланцюжок реакцій для іншої групи із запропонованого набору речовин (інтерактивна технологія „один проти одного”): Zn , ZnO , $Zn(OH)_2$, $ZnCl_2$ або C , CO_2 , H_2CO_3 , $CaCO_3$. Після цього групи, які одержали генетичний ланцюжок, повинні написати рівняння реакцій. Таку роботу можна продовжувати здійснювати і в ПТНЗ під час узагальнення знань про основні класи органічних речовин і генетичного зв’язку між вуглеводнями.

Ще приклад. Під час вивчення фізики у 8-му класі діти систематично отримують завдання підготувати короткий виступ (5-7 хвилин), який стосується конкретного фізичного явища, процесу, закону, або цікаве повідомлення з теми, яка вивчається. Так з’являються технології „знайди помилку”, „закінчи думку”, „дебати”, „мікрофон” тощо. В 9-му класі учні вчать вести полеміку, проводити власні дослідження й експерименти з теми, запропонованої вчителем. На I-му курсі ПТНЗ учні проводять власні комп’ютерні дослідження, розв’язуючи певний клас фізичних задач за допомогою комп’ютера (робота в групах по 2-3 чоловіки). На II-му курсі ПТНЗ учні продовжують власні дослідження із застосуванням комп’ютера, причому самостійно формулюють завдання (технології „ажурна пилка”, „мозковий штурм”, „коло ідей”, загальногрупове обговорення тощо).

Наведемо приклади тем для проведення „мозкового штурму” з природничо-математичних дисциплін.

Фізика:

- В одному музеї знаходиться старовинний годинник, який працює без підзаводки майже два століття. Чому це можливо? Запропонуйте максимум варіантів.

- Електромагніт використовують як „крючок” під час вантаження металобрухту. Одного разу електромагніт не зміг підняти вантаж. Визначте можливі причини цього.

- Відомий американський фізик Р. Фейнман висловив таку думку: „Якби внаслідок якоїсь світової катастрофи всі накопичені людством знання виявились знищеними і до майбутніх поколінь повинна дійти тільки одна фраза, то яке твердження з найменшої кількості слів принесло б найбільшу інформацію?” Продовжити фразу: „Я вважаю, що це – ...”.

Хімія:

- Дати відповідь на запитання: „Що потрібно зробити, щоб атмосферне повітря стало чистішим?”

- Дати відповідь на запитання: „Чи взаємодіє вода з металами?”

- Дати відповідь на запитання: „Хімія завдає шкоди чи захищає природу?”

Хімія + фізика:

- Під час подання напруги на електроди, які опустили в рідину, посудина розвалилася. Визначте можливі причини.

- Запропонуйте оригінальну новорічну іграшку, яка буде використовувати хімічний ефект.

Геометрія:

- Запропонуйте шляхи визначення висоти багатопверхового будинку легкими способами, тобто без складних приладів. (Штурм можна використати для пояснення теми „Подібні трикутники”).

- Бетонна плита з прямолінійними сторонами повинна мати форму прямокутника. Як за допомогою мотузки перевірити правильність форми

плити? (Штурм можна використати під час пояснення теми „Властивості прямокутника”).

- Чому табуретка, що має чотири ніжки, коли стоїть на рівній підлозі іноді хитається, а табурет із трьома ніжками завжди стоїть стійко? (Штурм можна використати під час вивчення теми „Аксиоми стереометрії”).

Біологія:

Запропонуйте можливі причини вимирання динозаврів.

Факультатив:

- Існує небезпечність зіткнення Землі з великим астероїдом. Запропонуйте систему заходів для розв’язання цієї проблеми.

- Запропонуйте конструкцію двигуна-всюдихіда для невідомої планети.

- Потрібно виміряти глибину ставка вздовж діаметра. Глибина змінюється від двох до п’яти метрів. Запропонуйте, як швидко та недорого це можна виконати.

З метою проведення формуючого експерименту нами було розроблено методичні рекомендації для вчителів СЗШ і викладачів ПТНЗ з питань наступнісного застосування в навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ інтерактивних технологій навчання (додаток Б.1).

Наведемо приклад конспекту уроку із застосуванням інтерактивних технологій навчання.

Урок алгебри на I-му курсі ПТНЗ.

Тема: Основні властивості логарифмів

Очікувані результати

Після цього уроку учні зможуть:

- формулювати основні властивості логарифмів;
- аналізувати й доводити властивості логарифмів;
- застосовувати властивості логарифмів при розв’язуванні практичних прикладів, виконанні обчислень;
- логарифмувати й потенціювати вирази.

Дидактичні засоби: роздатковий матеріал – завдання для груп; таблиця основних властивостей логарифмів; підручник з алгебри [215].

Орієнтовний план і методи проведення уроку

I. Актуалізація опорних знань (репродуктивна бесіда, практичне виконання усних вправ) – 5-7хвилин.

II. Оголошення теми та визначення очікуваних результатів уроку (бесіда) – 2-3 хвилини.

III. Формулювання й доведення основних властивостей логарифмів, розв'язування вправ (інтерактивна технологія „Ажурна пилка”) – 25-30 хвилин.

IV. Підбиття підсумків, оцінювання результатів уроку (інтерактивна технологія „Мікрофон”) – 5-7 хвилин.

Варіанти організації діяльності учнів

I. Актуалізація опорних знань.

Викладач пропонує учням повідомити результати розв'язування домашніх вправ і дати усні відповіді на такі запитання:

- Дайте визначення логарифма додатного числа b за основою a , де $a > 0$, $a \neq 1$.

- Дайте визначення десяткового логарифма.

- Дайте визначення натурального логарифма.

- Який вигляд має основна логарифмічна тотожність?

- Які задачі можна розв'язати, використовуючи логарифмічну рівність $\log_a b = x$ і показникову рівність $a^x = b$?

Викладач пропонує усно розв'язати вправи на обчислення логарифмів, записані на дошці:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) $\log_2 8$; | 6) $5^{\log_5 4}$; |
| 2) $\log_3 \frac{1}{9}$; | 7) $3^{2\log_3 2}$; |
| 3) $\log_5 \sqrt{5}$; | 8) $2^{-\log_2 5}$; |
| 4) $\log_{\sqrt{3}} 3$; | 9) $\log_2 4 + \log_2 8$; |
| 5) $\log_{\sqrt{2}} 1$; | 10) $\log_{125} 5$; |
| | 11) $\log_3 27 - \log_3 9$. |

Після розв'язування усних завдань викладач ставить учням запитання: „Як можна раціонально розв'язати завдання № 3, 4, 9, 10, 11?”

Серед учнів групи обов'язково знайдуться такі, які запропонують більш раціональне розв'язання.

II. Оголошення теми та визначення очікуваних результатів уроку.

При обговоренні раціональних способів розв'язування вправ на обчислення логарифмів з'ясовується, що потрібно знати основні властивості логарифмів, і робиться висновок, що сьогодні на уроці буде вивчено основні властивості логарифмів та розглянуто їх застосування при розв'язуванні різноманітних вправ. Також будуть формуватися навички логарифмування і потенціювання виразів.

Викладач оголошує тему й очікувані результати уроку.

III. Інтерактивна частина (вправа „Ажурна пилка”).

Вправа виконується в декілька етапів, тому спочатку учням необхідно чітко пояснити порядок роботи.

На попередньому уроці викладач роздав кожному учневі картку певного кольору з номером на ній (від 1 до 6). Сформувалося шість груп по шість осіб у кожній. Групи отримали певні завдання:

- „червоні” – сформулювати, довести та пояснити на прикладах властивість логарифма $\log_a xy = \log_a x + \log_a y, a > 0, a \neq 1, x, y > 0$;

- „сині” – сформулювати, довести та пояснити на прикладах властивість логарифма $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y; a > 0, a \neq 1, x, y > 0$;

- „жовті” – сформулювати, довести та пояснити на прикладах властивість логарифма $\log_a x^p = p \log_a x, a > 0, a \neq 1, x > 0$;

- „зелені” – сформулювати, довести та пояснити на прикладах властивість логарифма $\log_{a^p} x = \frac{1}{p} \log_a x, a > 0, a \neq 1, x > 0$;

- „фіолетові” – сформулювати, довести та пояснити на прикладах формулу переходу від однієї основи логарифма до іншої $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}, a > 0, a \neq 1, x > 0, b > 0, b \neq 1$;

- „рожеві” – означити та пояснити на прикладах операції логарифмування і потенціювання виразів.

1) Учніам пропонується об'єднатися в групи відповідно до кольору картки, яку вони отримали („домашні” групи). У „домашніх” групах учні обмінюються інформацією, проводять взаємоопитування, розв'язують завдання, підготовлені вдома.

2) Викладач пропонує учням об'єднатися в групи відповідно до своїх номерів („експертні” групи). У кожній „експертній” групі опиняються представники з кожної „домашньої” групи. Учасники формулюють, доводять та показують на прикладах застосування властивості логарифмів, яку вивчали в „домашній” групі. У зошитах записуються визначення, доведення та формули кожної з властивостей.

3) Викладач пропонує учням об'єднатися в „домашні” групи, учасники яких обмінюються між собою інформацією, отриманою в „експертних” групах (формулюють основні властивості логарифмів, відновлюють хід доведення кожної з властивостей, розв'язують запропоновані викладачем вправи). Завдання „домашніх” груп на даному етапі – корекція та остаточне узагальнення всієї інформації.

4) Група об'єднується в загальне коло для підбиття підсумків уроку.

IV. Підбиття підсумків, оцінювання результатів уроку.

При підбитті підсумків викладач звертає увагу учнів на очікувані результати уроку і, передаючи уявний мікрофон, запитує:

- Що нового ви дізналися на сьогоднішньому уроці?
- Які властивості логарифмів ви знаєте, сформулюйте їх.
- Як ці властивості можна записати у вигляді формул?
- Що означає прологарифмувати, пропотенціювати вираз?
- Чи досягли очікуваних результатів ви особисто, клас загалом? Чому ви так вважаєте?
- Чи сподобався вам спосіб, за допомогою якого ви вивчили основні властивості логарифмів?
- Що могло б бути організовано краще, корисніше?
- Над якими навичками, вміннями ще треба працювати?

У додатку Е нами наведено розробки ще декількох уроків з природничо-математичних дисциплін із застосуванням інтерактивних технологій навчання.

Основною формою організації навчальної діяльності в школі й ПТНЗ в Україні, як і практично у всіх країнах світу, залишається сьогодні класно-урочна система. Але вимоги суспільства до освіти, зокрема, професійно-технічної освіти, змінюються. Змінюються навчальні плани та програми, зростає обсяг загальноосвітніх знань. Але це істотно не впливає на якість навчання. На нашу думку, такий підхід уже вичерпаний самою практикою розвитку освіти. Адже неможливо до нескінченності збільшувати обсяг знань. Сучасні випускники ПТНЗ, крім професійно-технічних навичок, повинні володіти навичками самоосвіти, прийняття оптимальних рішень у критичних обставинах, ведення дискусії тощо. У зв'язку з цим все актуальніше стає проблема вдосконалення форм організації процесу навчання, знаходження відповіді на запитання „як навчати”, створення умов для саморозвитку й самореалізації особистості. Значною мірою цього можна досягти, використовуючи сучасні інноваційні технології, зокрема, технології інтерактивного навчання.

Звичайно, крім переваг, інтерактивна модель навчання має й недоліки:

- на вивчення невеликого обсягу інформації витрачається значний час;
- опосередкований контроль викладача за обсягом і глибиною засвоєння знань, часом і перебігом навчання;
- результати роботи тих, хто навчається, менш передбачені;
- існує потреба в подальшій корекції знань, умінь та навичок учнів.

Позитивні сторони інтерактивної моделі навчання:

- розширення пізнавальних можливостей учнів, зокрема у здобуванні, аналізі та застосуванні інформації з різних джерел;
- можливість перенесення отриманих знань, умінь та навичок на різні предмети, професійну діяльність;
- високий рівень засвоєння навчального матеріалу;
- забезпечення можливості демократичного, рівноправного партнерства між викладачем і учнями та всередині учнівського колективу;
- розвиток комунікативних умінь та навичок;
- у процесі навчання поєднуються різноманітні види діяльності учнів;
- створення ситуацій, близьких до майбутньої професійної діяльності;
- забезпечення в учнів глибокої внутрішньої мотивації до навчання (інтерес самого учня);
- створення умов для індивідуального та диференційованого навчання тощо.

Звичайно, використання інтерактивних технологій навчання не самоціль. Це лише засіб для досягнення тієї атмосфери в класі, групі, яка найкраще сприяє співробітництву, доброзичливості, дає змогу реалізувати особистісно орієнтоване навчання.

Таким чином, упровадження інтерактивних технологій навчання у СЗШ й подальший розвиток цієї проблеми у ПТНЗ, на нашу думку, надає можливість краще підготувати учнів до професійної діяльності, професійно спрямувати вивчення природничо-математичних предметів у ПТНЗ, сприяє

забезпеченню наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітній і професійній школі.

Поступове й наступнісне формування навичок роботи в малих групах на основі інтерактивної технології навчання (технології співпраці) дає змогу підготувати учнів до самостійного і творчого дослідження, проєктивної діяльності. Адже при роботі над спільним проєктом необхідне знання досліджуваного матеріалу кожним членом групи.

В основі проєктивної діяльності лежить набуття особистісного та професійного досвіду навчання нестандартними засобами; розвиток пізнавальних, творчих навичок учнів; набуття учнями прагнення й вміння самостійно здобувати, використовувати нові знання; розвиток критичного мислення.

Основна теза сучасного розуміння методу проєктів така: „Все, що я пізнаю, я знаю, для чого це мені потрібно, де і як я можу застосувати ці знання” [155, с. 66].

Застосування навчального проєктування в загальноосвітній та професійній школі дає змогу, на нашу думку, поєднати знання і вміння, теорію і практику. У наш час ідея методу проєктів, що народилася з ідеї вільного виховання, є інтегрованим компонентом системи освіти. Проте суть її не змінюється – стимулювати інтерес учнів до проблем, які вимагають певних знань; розвиток навичок розв’язування цих проблем, вміння практично застосовувати отримані знання через проєктну діяльність; розвиток рефлексорного (за термінологією Дж. Дьюї) або критичного мислення.

На нашу думку, послідовне застосування проєктивної діяльності під час вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ та ПТНЗ сприятиме забезпеченню практичної і професійної спрямованості навчального матеріалу; наступності змісту і технологій навчання в загальноосвітній і професійній школі; оволодінню навичками роботи у

співпраці, навичками пошуку й аналізу інформації, навичками прогнозування наслідків своєї діяльності тощо.

Ми у своєму дослідженні розглядаємо проєктивне навчання як спосіб організації процесу пізнання, спосіб досягнення дидактичної мети через ретельну розробку проблеми (технологію), як спосіб забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ.

Суть методу проєктів – його спрямування на кінцевий результат, який можна побачити, усвідомити, застосувати в реальній практичній діяльності. Як зазначає Є. С. Полат, „щоб досягнути такого результату, необхідно навчити дітей самостійно мислити, знаходити і розв’язувати проблеми, застосовуючи для цієї мети знання з різних галузей, здатність прогнозувати результати й можливі наслідки різних варіантів розв’язання, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв’язки. Метод проєктів завжди орієнтується на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного часу. Цей метод органічно поєднується з груповим (cooperative learning) підходом до навчання. Метод проєктів завжди має за мету розв’язання деякої проблеми. А розв’язання проблеми передбачає, з одного боку, використання сукупності різних методів і засобів навчання, а з іншого – необхідність інтегрування знань та вмінь з різних сфер науки, техніки, технології, творчих галузей” [155, с. 67].

Враховуючи все вище сказане, приходимо до висновку, що проєктивне навчання відрізняється від інших форм діяльності такими чинниками:

- наявність ідеї, що передбачає нове розв’язання існуючої проблеми;
- „відчутні” форми кінцевого результату: якщо це теоретична проблема, то конкретне її розв’язання, якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження;
- необхідність реалізації проєкту;
- можливість масового використання результатів проєктування.

Наше дослідження дає змогу констатувати, що в основу проєктивної технології навчання покладено такі принципи:

- індивідуальна зацікавленість учнів;
- значущість проекту в соціальному, науковому або практичному розумінні, що вимагає дослідницького пошуку для розв'язання проблеми;
- творча самостійність;
- матеріальність результатів проектування;
- практична реалізація теоретичних знань.

Безперечно, вміння застосовувати під час навчання метод проектів – показник високої кваліфікація педагога. Тому, на думку Є. С. Полат, педагогові потрібно дотримуватися основних вимог щодо використання методу проектів [155, с. 68]:

- наявність важливої в дослідницькому, творчому плані проблеми (завдання), що потребує інтегрованих знань, дослідницького пошуку для її розв'язання (наприклад, дослідження демографічної проблеми в різних регіонах світу; проблема впливу кислотних дощів на довкілля тощо);

- практична, теоретична, пізнавальна вагомість передбачуваних результатів (наприклад, доповідь у відповідні служби про демографічний стан певного регіону, фактори, що впливають на цей стан, тенденції, що простежуються в розвитку цієї проблеми, спільний випуск газети, альманаху з репортажами з місця подій тощо);

- самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів;
- структурування змістової частини проекту (з указуванням поетапних результатів);

- використання дослідницьких методів: визначення проблеми досліджуваних завдань, що впливають з неї, висунення гіпотези їх розв'язання, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз отриманих даних, підбиття підсумків, коректування, висновки.

Для правильної та раціональної організації проективної діяльності важливо чітко уявляти структуру проекту: суб'єкт, об'єкт, результат проектування.

Суб'єктом проекту може бути учень або група учнів. Об'єктом – навчальна проблема. Можливі різні підстави для вибору тематики проекту. Її можуть сформулювати фахівці, викладач (з урахуванням навчальної ситуації зі свого предмета, інтересів і здібностей учнів). Тематику проекту можуть запропонувати й самі учні [159, с. 152].

Тематика проектів може бути пов'язаною з будь-яким аспектом життя учня в ПТНЗ, СЗШ і за його (їх) межами:

- організація будь-яких заходів;
- дослідницька, виробнича, навчальна діяльність;
- організація зв'язків з іншими ПТНЗ, СЗШ, ВНЗ, з виробництвом;
- оформлення, обладнання кабінетів, коридорів, спортзалів тощо;
- розв'язування проблем працевлаштування тощо.

Як показує власний педагогічний досвід, сформулювати тему, проблему проекту, варіанти її вирішення, технологію здійснення, перспективи можливо, використовуючи технологію „мозковий штурм”.

Так, наприклад, при складанні проекту проведення декади природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ і СЗШ планування заходів можна здійснити за допомогою інтерактивної технології „мозковий штурм”. Окремо збираються учні кожної групи (класу) і висловлюють пропозиції щодо проведення декади. Серед усіх висунутих пропозицій за допомогою „мозкового штурму” обираються найбільш цікаві і доцільні. Учні об'єднуються в групи за напрямками роботи і починають планування своєї діяльності. Результати проектів – предметні газети; конкурси ребусів, кросвордів, цікавих задач; позакласні природничо-математичні заходи; випуск радіопроеграми; відкриті уроки, що готує викладач разом з учнями тощо.

На нашу думку, при виборі теми проектування потрібно врахувати такі чинники:

- індивідуальні особливості учнів, їх розумові та психологічні можливості;

- навчально-матеріальну та виробничу базу ПТНЗ або СЗШ;
- міжпредметні та міжциклові зв'язки, залучення знань з різних галузей;
- громадсько корисну або особисту значущість проекту;
- дотримання техніки безпеки;
- професійну важливість проекту;
- інтереси й можливості учнів і викладача тощо.

Результати проектування, як зазначалося вище, повинні бути матеріальними, представленими у вигляді посібника, доповіді, альбому, макету, таблиці, відеофільму, комп'ютерної газети тощо.

В педагогічній літературі існують різні підходи до класифікації проектів, проте будь-який проект реалізується за певною схемою, послідовністю. Технологію здійснення проєктивної діяльності представлено на рис. 2.1.

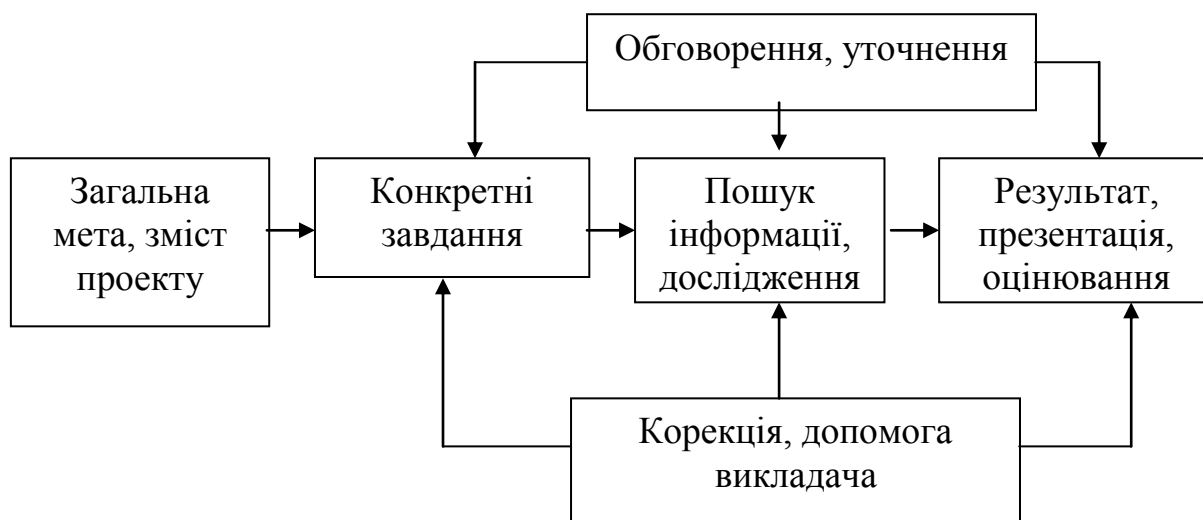


Рис. 2.1. Схема технологічної моделі проєктивної діяльності

Як правило, учні 7-9 класів СЗШ і учні I-II курсів ПТНЗ із задоволенням включаються в роботу над проектами, що мають інформаційно-ознайомлювальний характер. Вони досліджують біографію, наукову і творчу діяльність відомих вчених. Часто такі дослідження оформлюються у вигляді доповідей, рефератів, стінних газет, тематичних

вечорів, позакласних предметних заходів. Але варто зауважити, що функцією педагога є обов'язкова корекція роботи учнів на проміжних етапах, консультації зі складання плану дослідження, вибору джерел й оформлення інформації. Метою діяльності учнів при роботі над проектом є не тільки отримання знань з певної галузі, але й формування навичок самостійного збирання, знаходження інформації, вміння аналізувати, узагальнювати, систематизувати та презентувати отриману інформацію. Саме ці навички роботи з інформацією необхідні для майбутніх фахівців будь-якого профілю. Тому започаткування цілеспрямованої проективної діяльності у СЗШ і продовження, вдосконалення й ускладнення проектування у ПТНЗ забезпечить, на нашу думку, наступність вивчення природничо-математичних дисциплін на процесуальному рівні навчання.

Як показує практика використання проективної технології під час вивчення природничо-математичних дисциплін, *принципи* організації проективної діяльності можна сформулювати таким чином:

- посиленість проекту для учнів;
- наявність необхідних для успішного виконання проекту умов (сформованість відповідної бібліотеки, медіатеки тощо);
- проведення підготовчої роботи (передпроектна діяльність);
- забезпечення керівництва проектом (безпосереднього або прихованого) з боку педагога на кожному етапі проективної діяльності;
- ведення учасниками проекту щоденника, в якому відзначається хід думок, ідей, результатів, відчуттів (рефлексія). Щоденник у майбутньому допоможе учням скласти звіт (якщо проект не є письмовою роботою);
- індивідуальна оцінка роботи кожного учасника проективної діяльності;
- обов'язкова орієнтація проекту на практику (отримання реального практичного результату) та майбутню професійну діяльність;
- обов'язкова презентація результатів роботи над проектом в тому чи іншому вигляді.

Важливими *чинниками* проєктивної діяльності, на нашу думку, є:

- підвищення мотивації при розв'язуванні задач;
- стимулювання розвитку творчого й інтелектуального потенціалу;
- розвиток дослідницьких здібностей;
- технологічний підхід до розв'язування задач;
- формування почуття відповідальності;
- створення умов співпраці між педагогом і учнем (багатомірність моделі спілкування);
- розвиток самостійності;
- адекватність інформаційно-змістової моделі навчання предметно-професійній спрямованості;
- цілісність загальноосвітньої, предметно-профільної, професійної підготовки учнів ПТНЗ, загальнокультурного розвитку учнів.

Ключовою ознакою проєктивної діяльності є самостійність вибору, завдяки чому відбувається підвищення мотивації й розвиток творчих здібностей учнів, краще засвоєння навчального матеріалу. Розвиток творчих здібностей і зміщення акценту з інструментального підходу на технологічний відбувається завдяки необхідності вдумливого вибору інструментарію й планування діяльності щодо досягнення найкращого результату. Формування відповідальності відбувається підсвідомо: учень намагається довести собі й іншим, що він зробив правильний вибір і справився із завданням. Варто зауважити, що, на нашу думку, прагнення самоствердитися є головним чинником ефективності проєктивної діяльності. При розв'язуванні практичних задач природно виникають відношення співробітництва між учнями і викладачем завдяки тому, що для всіх учасників проектування завдання є змістовно цікавим і стимулює до знаходження ефективного розв'язку. Особливо це помітно на прикладі задач, які самостійно сформулював учень.

Підкреслимо, що ініціатива у підборі тематики проєктів, на нашу думку, належить педагогові. Саме він інтегрує матеріал природничо-математичних і

специдисциплін для міцного засвоєння учнями, для розуміння, де і яким чином цей матеріал можна використовувати в майбутній професійній діяльності. Завдяки таким інтегрованим проектам формується пізнавальний інтерес до природничо-математичних і спецідисциплін, до майбутньої професійної діяльності.

Як було сказано вище, проєктивною діяльністю можна займатися в позаурочний час. Деякі проєкти охоплюють низку взаємопов'язаних між собою тем, об'єднаних одним предметом дослідження. Тому частину проєкту, що за змістом збігається з навчальним матеріалом, можна виконати на уроці. На уроці можна організувати обговорення методів дослідження, джерел інформації, деякі проміжні результати тощо. Всі інші етапи проєктування виконуються в позаурочний час. Захист проєкту, його презентація також здійснюється на уроці. Як показує власний педагогічний досвід і аналіз відповідної літератури, іноді такі проєкти тривають протягом тижнів або місяців. Результатом проєктивної діяльності можуть бути збірник творчих задач, відеофільм, тематичний вечір або вистава, газета тощо. Як показує практика, проєкти органічно вписуються в навчальний процес або виконуються в позаурочний час. У додатку Ж наведено приклад проєкту з алгебри, який реалізовувався з метою забезпечення міжпредметно-міжциклових зв'язків і професійного спрямування вивчення розділу алгебри „Застосування похідної” у ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілю.

Наведемо орієнтовний перелік тем для проєктування під час вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ.

Алгебра:

- „Застосування систем рівнянь під час розв'язування фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач” (9-й клас СЗШ, I-II курси ПТНЗ).

- „Застосування показникової функції та її властивостей під час розв'язування фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач” (I-й курс ПТНЗ).

- „Застосування визначеного інтегралу під час розв’язування фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач” (II-й курс ПТНЗ).

Фізика:

- Екологічні проблеми при спалюванні палива (8-й клас СЗШ).
- Значення робіт М. Є. Жуковського для розвитку авіації (9-й клас СЗШ).
- Екологічні проблеми використання теплових двигунів (I-й курс ПТНЗ).
- Атомні електростанції та їх безпека (II-й курс ПТНЗ).
- Проблеми пошуку та використання нових, екологічно чистих джерел енергії. Розвиток енергетики в Україні (II-й курс ПТНЗ).
- Екологічні проблеми акустики (II-й курс ПТНЗ).

Хімія:

- Охорона повітря від забруднення (8-й клас СЗШ).
- Значення води в природі й житті людини. Заходи з охорони води від забруднення (8-й клас СЗШ).
- Застосування нафтопродуктів у різних сферах життя. Екологічні аспекти, пов’язані з видобутком і переробкою нафти (I-й курс ПТНЗ).
- Значення хімії у створенні нових матеріалів (II-й курс ПТНЗ).
- Енергетична проблема в Україні і світі та способи її розв’язання за допомогою альтернативних джерел енергії (II-й курс ПТНЗ).

Підсумовуючи, варто сказати, що застосування проєктивної діяльності на уроках і в позаурочний час у СЗШ і ПТНЗ дозволяє вирішити низку освітніх завдань:

- підсилення мотивації учнів;
- розвиток здібностей до активної практичної діяльності;
- розвиток творчого й самостійного підходу до розв’язання виникаючих проблем;
- здобуття навичок роботи з різною інформацією;
- розвиток дослідницької діяльності учнів;

- набуття учнями досвіду публічних виступів і роботи у співробітництві;
- розвиток в учнів відповідальності, обов'язковості, поважного ставлення до навчання;
- здобуття учнями навичок самоконтролю, самооцінки, рефлексії;
- стосунки *учень–викладач* у проєктивній діяльності базуються на принципах співробітництва;
- великі можливості для демонстрації практичного застосування навчального матеріалу в майбутній професійній діяльності тощо.

На нашу думку, треба зупинитися й на недоліках проєктивної діяльності:

- на початковому етапі більшість учнів не розуміють сенсу проєктивної діяльності, її сутності;
- проєктивна діяльність передбачає самостійність учнів. Але деякі учні, залишившись неконтрольованими з боку викладача, не виконують отримані завдання. Це спричиняє відставання від програми. З такими учнями потрібно працювати індивідуально (з планування і представлення результатів їх діяльності);
- нерівномірність навантаження на різних етапах діяльності;
- збільшення емоційного навантаження на викладача та учнів;
- вимагає значної кількості часу і подальшої корекції знань учнів тощо.

Таким чином, раціональне використання проєктивної технології і її розумне поєднання з традиційними формами навчання сприятиме, на нашу думку, розвитку творчих і професійних навичок учнів, забезпеченню цілісності загальноосвітньої і професійної підготовки учнів ПТНЗ, наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ.

2.4.3. Використання технології „Портфель учня” як умова забезпечення наступності навчання. Важливим аспектом проблеми забезпечення наступності навчання є питання, пов'язані із

забезпеченням наступності під час контролю й оцінювання навчальної діяльності учнів. Одночасне й адекватне здійснення контролю за виконанням поставлених завдань з боку педагога і самоконтролю учнів, оцінювання результатів навчання педагогом і самооцінку учнів власної навчальної діяльності є, на нашу думку, важливим фактором підвищення ефективності навчання.

З метою забезпечення наступності навчання на рівні, що відповідає контрольно-регулювальному й оцінювально-результативному компонентам процесу навчання, ми застосовували під час вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ технологію „Портфель учня”.

„Портфель учня” – інструмент самооцінки власної пізнавальної, творчої праці учня, рефлексії⁶ його діяльності. Центр уваги під час застосування цієї технології зміщується з процесу передавання знань на розвиток навичок самоаналізу, рефлексії, самоконтролю.

„Портфель учня” – комплект документів, самостійних робіт учня. Комплект документів розробляється педагогом і передбачає [155, с. 126]:

- завдання учневі для відбору матеріалу в „Портфель”, тобто параметри, за якими треба відбирати матеріал у „Портфель”;
- анкети для батьків, заповнення яких передбачає уважне ознайомлення з роботами учня; параметри й критерії оцінювання вкладених у „Портфель” робіт;
- анкети для експертної групи на презентацію для об’єктивної оцінки поданого „Портфеля”.

Учень за власним бажанням або за вказівками педагога відбирає у свій „Портфель” роботи, що виконані ним самостійно на уроках (самостійні і контрольні роботи, тестування) або під час позакласної роботи (домашні завдання, проекти, реферати, доповіді і т. п.).

⁶ Рефлексія (від лат. reflexio - повернення назад, відображення) – самосвідомість і самопізнання, самоаналіз, самооцінка.

Відбір матеріалу в „Портфель” можна здійснювати за різними параметрами: з одного (наприклад, з алгебри, фізики, електротехніки тощо) або декількох (наприклад, дисциплін професійно-технічного або природничо-математичного циклу) предметів; роботи, виконані протягом тижня, місяця, року (наприклад, дослідницькі, експериментальні роботи або проекти). Всі учнівські роботи повинні аргументуватися, пояснюватися, коментуватися з боку самого учня і вчасно коректуватися з допомогою інших учнів і педагога. Час від часу, після завершення певного обсягу роботи, учень пропонує свій „Портфель” для презентації в класі, групі, на учнівській конференції, батьківських зборах тощо. На такому форумі учень повинен показати своє просування в обраній ним галузі знань, довести, що він доклав максимум зусиль, і тому його самооцінка збігається (або не збігається) з оцінкою викладача, батьків, групи експертів з числа учнів.

Принципи технології „Портфель учня” можна сформулювати таким чином:

- I. Самооцінка результатів (проміжних і підсумкових), що відображає:
 - особливості тієї або іншої предметної галузі знань відповідно програми навчання (на різних рівнях навчання);
 - вміння учня приймати самостійні рішення в процесі пізнання, прогнозувати наслідки цих рішень;
 - особливості комунікативних здібностей учня (участь у дискусії, уміння аргументувати свої позиції, доступно і лаконічно пояснювати матеріал іншому учневі).

II. Систематичність і регулярність самомоніторингу.

Завдання учня під час роботи над „Портфелем” – систематично відслідковувати і аналізувати результати своєї діяльності в обраній галузі, вносити потрібні корективи, давати їм пояснення; скласти власний короткий звіт самооцінки (що вдалося в цій роботі, що ні і чому, на що потрібно звернути увагу). Учень може висловити свою думку з приводу оцінки

викладача, батьків, учнів групи, у якій він працював. Саме ці міркування, аргументи і становлять суть рефлексії.

III. Чітка і продумана структура матеріалів „Портфеля”, логічність і лаконічність всіх письмових пояснень.

IV. Акуратність, естетичність оформлення „Портфеля”.

V. Цілісність, тематична завершеність, практична (а в умовах ПТНЗ – професійна) спрямованість поданих у „Портфелі” матеріалів.

VI. Наочність і обґрунтованість презентації „Портфеля” учня.

У процесі дослідження встановлено, що, наприклад, „Портфель” учня з природничо-математичних дисциплін має повністю відображати його роботу в обраній галузі з певної теми. Він повинен включати в себе різноманітні завдання, письмові роботи; проекти, доповіді, реферати, дослідження тощо з метою показу успіхів учня в цій галузі. Важливо, на нашу думку, відобразити в „Портфелі” набуті учнем вміння оперувати природничо-математичним апаратом і вирішувати проблемні завдання, а також застосовувати одержані знання і навички під час розв’язування практичних завдань.

Досвід роботи показав, що при підготовці „Портфеля” учень повинен зосередити свою увагу на таких моментах:

- чітке дотримання термінів створення „Портфеля”;
- самостійність мислення і виконання робіт;
- забезпечення взаємозв’язку, взаємозумовленості й наступності природничо-математичних знань;
- відображення власної позиції щодо поданих робіт (самооцінка);
- демонстрація потенціалу при подальшому вивченні природничо-математичних дисциплін й усвідомлення можливих способів просування в цій галузі;
- виконання визначених вимог до оформлення й презентації „Портфеля”.

Для реалізації ефективного застосування технології „Портфель учня” з метою забезпечення наступності навчання, на нашу думку, потрібно дотримуватись таких *вимог* до оформлення „Портфеля”:

- оформлення титульної сторінки (назва „Портфеля”, ім’я учня, назва дисципліни, період створення „Портфеля”, ім’я викладача);
- складові змісту „Портфеля”:
 - вступ: пояснення щодо вибору тематики, методів роботи над нею, відбору робіт у „Портфель”;
 - ретроспектива власних успіхів з обраної галузі (аналіз власних результатів: що легше дається, що важче, у чому полягають труднощі, починаючи з молодших класів);
 - записи, опорні конспекти, (за потребою – схеми, графіки), доповіді, домашні роботи (потрібно включити хоча б один приклад, який демонструє нестандартність, оригінальність мислення, а також хоча б один приклад, який описує декілька різних шляхів розв’язання однієї і тієї ж проблеми, задачі);
 - контрольні, самостійні роботи (потрібно включити хоча б одну роботу, яка демонструє особистий підхід до виправлення і корекції помилок);
 - тести (чотири різних тести не менше, ніж із трьох тем);
 - приклади використання інформаційних технологій (декілька прикладів використання інформаційних технологій під час пошуку інформації, роботи над проектом, програмним матеріалом тощо);
 - участь у груповому проекті (детальний опис особистого внеску);
 - улюблена робота;
 - творча робота (реферат, доповідь, нестандартні розв’язки задач, міні-збірник задач практичного змісту тощо);
 - приклади практичного, професійного застосування матеріалу „Портфеля”;
- особиста оцінка виконаної роботи: аналіз успіхів і результатів проведеної роботи;
- оцінка викладача, рецензентів тощо.

Наведемо приклад „Портфелю” учня з теми „Тригонометричні функції” (I курс ПТНЗ).

У результаті вивчення цього розділу учень повинен:

- знати означення й основні властивості тригонометричних функцій, означення функції, оберненої до даної функції, теореми про обернену функцію;
- володіти навичками побудови графіків тригонометричних функцій, виконання перетворень тригонометричних виразів;
- володіти навичками побудови графіка функції, оберненої до даної;
- володіти навичками розв’язування найпростіших тригонометричних рівнянь і нерівностей, а також нескладних рівнянь і нерівностей, що зводяться до найпростіших.

Комплект документів для „Портфеля” учня з теми „Тригонометричні функції”:

- 1) Тригонометричні функції (теоретичні відомості).
- 2) Основні методи розв’язування тригонометричних рівнянь і нерівностей. Приклади.
- 3) Орієнтовні питання для написання змістового опису власної роботи:
 - Яку роботу ви провели для відбору матеріалу в „Портфель” з теми „Тригонометричні функції”?
 - Який результат отримали і які виникали труднощі?
 - Чи є роботи, які ви не змогли включити в “Портфель” з теми “Тригонометричні функції”? Чому?
 - Яким чином ви організували інформацію?
 - Чи можете ви сформулювати задачу, подібну до цієї?
 - Що для вас було найважчим під час розв’язання цієї задачі?
 - Що нового ви дізналися, розв’язуючи цю задачу?
 - Чи можете ви уявити собі життєву (професійну) ситуацію, у якій ця задача могла б бути використана?

- Чи була робота над „Портфелем” з теми „Тригонометричні функції” корисна для вашого просування в галузі математичних знань?

- Які додаткові матеріали, джерела інформації використовували під час роботи над „Портфелем”?

4) Орієнтовні питання анкети для рецензентів:

- Яким було ваше перше враження від „Портфеля” з теми „Тригонометричні функції”?

- Що вас здивувало в коментуванні учня?

- На скільки акуратно й логічно побудований матеріал „Портфеля”?

- Як часто учень консультувався з вами?

- Чи досягнув учень поставленої мети (пізнавальної, навчальної, виховної тощо)?

- Чи володіє учень навичками самоаналізу, самокорекції?

5) Критерії оцінювання „Портфеля” з теми „Тригонометричні функції”.

Рецензент і викладач оцінює „Портфель” згідно з пунктами, описаними вище, користуючись такими варіантами оцінок: повністю відповідає (10-12 балів); відповідає, проте має певні недоліки (7-9 балів); в основному відповідає, проте має великі недоліки (4-6 балів); не відповідає (1-3 бали); відсутня відповідь (0 балів).

Варто зазначити, що підходи до створення „Портфеля” можуть бути різними, залежно від предмета, термінів його створення, віку учнів тощо. Важливо те, що учні вчаться аналізувати власну роботу, власні успіхи; об’єктивно оцінювати свої можливості і бачити способи подолання перешкод, досягнення значніших результатів. Більш свідомою стає їхня навчальна діяльність і відповідальність за свою працю. Детальніше питання створення і застосування технології „Портфель” учня з природничо-математичних дисциплін з метою забезпечення наступності навчання розглянуто нами в роботах [49; 51; 52; 98].

Таким чином, використання технології „Портфель” учня забезпечує, на нашу думку, такі можливості:

- залучення кожного учня до активного пізнавального процесу, причому не пасивного оволодіння знаннями, а активної пізнавальної діяльності, застосування набутих знань на практиці й чіткого усвідомлення, де, яким чином, і для яких цілей ці знання можуть бути використані;
- набуття досвіду роботи в співробітництві під час розв’язання різнопланових проблем, коли потрібно виявляти комунікативні вміння;
- надання можливості учасникам дискусії робити теоретичні узагальнення, виходячи з конкретних випадків і застосовуючи для цього аналізу теоретичні знання;
- отримання навичок формування особистої, незалежної, проте аргументованої думки з тієї чи іншої проблеми, можливості її різнобічного і самостійного дослідження;
- оволодіння навичками врахування віддалених перспектив будь-яких вчинків і рішень;
- формування проблемно-пошукових, дослідницьких умінь, навичок самоконтролю, самооцінки, рефлексії;
- забезпечення професійної спрямованості вивчення природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ.

До недоліків використання технології можна віднести такі міркування:

- створення „Портфеля” вимагає значної кількості часу;
- контроль за навчальною діяльністю учня з боку викладача опосередкований, тому особливої уваги потребує корекція знань і вмінь учнів тощо.

Таким чином, використання технології „Портфель учня” у СЗШ й у подальшому в закладах ПТНЗ сприятиме забезпеченню професійної спрямованості, наступності вивчення природничо-математичних дисциплін на рівні, що відповідає контрольному-регулювальному й оцінювально-результативному компонентам процесу навчання.

2.5. Застосування у вивченні природничо-математичних дисциплін нових інформаційних технологій як фактор здійснення наступності

2.5.1. Інформаційні технології, види, особливості використання в навчанні з метою забезпечення наступності. Найбільш характерним явищем сучасного етапу розвитку цивілізації є, на наш погляд, лавинний зріст обсягу інформації та залучення інформаційних ідей, засобів та технологій майже до кожної галузі людської діяльності. Швидкий розвиток технічних і програмних можливостей персональних комп'ютерів, розповсюдження інформаційно-комунікаційних і креативних технологій створюють реальні можливості для їх використання в системі освіти з метою розвитку творчого потенціалу людини в процесі навчання та забезпечення наступності навчання між різними ланками навчально-виховних закладів освіти.

Розвиток педагогіки як науки характеризується не тільки новаціями в галузі методів, способів та організаційних форм навчання. На різних етапах паралельно з технічним розвитком відбувалося інтенсивне впровадження у навчальний процес різноманітних засобів наочності, технічних засобів. Все це здійснювалося з однією метою: підвищення ефективності навчального процесу в цілому й інновацій, які запроваджуються. Треба зауважити, що безпосередньо для навчального процесу було розроблено небагато технічних пристроїв. Серед них можна назвати лише графопроєктор і лінгафонний пристрій. Всі інші технічні засоби запозичені з побуту: програвач, магнітофон, телевізор, відеомагнітофон, комп'ютер. Щоразу, під час появи нового технічного пристрою, педагоги розмірковують, як використати його для розв'язання дидактичних завдань. Таким чином, аналізуючи природні якості засобів навчання, педагоги визначають їх дидактичні властивості та функції в навчальному процесі.

Створення комп'ютера понад 50 років тому забезпечило можливість переробки колосальних масивів інформації, наблизивши перехід суспільства до інформаційної цивілізації.

Перші спроби використання комп'ютерів у навчальному процесі зроблені в Санта-Моніці в Каліфорнії у 50-х роках ХХ століття. Однак найбільшого розмаху застосування комп'ютерів набуло під час розробки математичних програм науковцями Стенфордського університету в Паоло Альто. Шістдесяті роки стали початком багатьох досліджень, метою яких було застосування комп'ютерів у навчальному процесі. Найбільш відомою тоді була система PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operation), створена в штаті Іллінойс [62, с. 11].

Розробка комп'ютерних технологій навчання на теренах України почалося в середині 70-х років і розвивалося переважно у вищій школі. Обчислювальна техніка того часу була дорогою і недосконалою. Здебільшого це були довідкові й тестувальні системи, побудовані за принципами програмованого навчання. За ефективністю подання інформації підручник, книга і викладач залишали комп'ютер далеко позаду.

Поява у 80-х роках ХХ століття персональних комп'ютерів (ПК) забезпечила впровадження комп'ютерного навчання в заклади освіти всіх рівнів. Завдяки зворотному зв'язку, великій обчислювальній потужності, індивідуальному характеру діяльності, графічним, анімаційним і звуковим можливостям забезпечувалася ефективна передача знань, підготовка учня до його майбутньої професійної діяльності, полегшення та поліпшення роботи викладача.

У 1985 році приймається урядова постанова „Про заходи щодо забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів і широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес”, згідно з якою передбачалося введення в 9-10 класах загальноосвітніх шкіл нового предмета „Основи інформатики та обчислювальної техніки”.

У 1988 році група науковців під керівництвом академіка А. П. Єршова запропонувала на обговорення концепцію інформатизації освіти [114], мета якої – „створити нову модель загальноосвітньої підготовки майбутнього

члена інформаційного суспільства, для якого активне володіння науковою картиною світу й гнучка зміна своїх функцій у праці стане очевидною життєвою необхідністю” [94, с. 10].

У 1990 році група авторів (В. В. Рубцов, І. В. Роберт, О. Ю. Уваров, В. О. Хорошилов, Ю. М. Цевенков та ін.) створила уточнену Концепцію інформатизації освіти. В її основу було покладено поняття „інформаційної технології навчання”.

Інформатизація освіти є невід’ємною складовою інформатизації суспільства. Тому Концепція інформатизації освіти [115] підпорядковується і є складовою національної концепції інформатизації України, що затверджена колегією Міністерства освіти і науки України.

На сучасному етапі розвитку обчислювальна техніка змінила стиль життя суспільства, не тільки виробничу, але соціальну й освітню сфери. Сучасний науково-технічний прогрес відкриває колосальні можливості створення засобів розвитку людини, засобів формування знань, умінь, навичок, певних психологічних якостей і творчого потенціалу. Водночас він зумовлює потребу в таких засобах.

Як зауважує Р. С. Гуревич, вибираючи комп’ютер для навчальних цілей, треба добре усвідомлювати ці цілі, які до того ж змінюються із розвитком самого суспільства [61, с. 141].

Нині є достатня кількість фундаментальних і прикладних психолого-педагогічних досліджень з питань використання нових інформаційних технологій (НІТ), зокрема:

- дидактичні проблеми й перспективи використання інформаційних технологій у навчанні знайшли своє відображення у роботах В. П. Безпалька, Г. М. Клеймана, Є. С. Полат, І. В. Роберт, О. С. Пехоти, Б. С. Гершунського та ін.;
- психологічні основи комп’ютерного навчання вивчаються у працях Є. І. Машбіца, Н. Ф. Тализіної та ін.;

- дослідженню комплексу проблем, пов'язаних із застосуванням комп'ютерних технологій у загальноосвітніх і професійних навчальних закладах, присвячені праці Р. С. Гуревича, Гжегожа Кедровича та ін.;

- можливості використання засобів НІТ у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів вивчаються в працях М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, Б. Б. Беседіна, Ю. В. Горошко, Ю. О. Жука, Н. В. Морзе, А. В. Пенькова, С. А. Ракова та ін.;

- проблеми використання НІТ навчання (НІТН) під час вивчення математики в загальноосвітніх навчальних закладах знайшли своє відображення в роботах Є. В. Ашкінузе, Б. Б. Беседіна, М. С. Головань, Ю. В. Горошко, В. В. Дровозюк, О. Б. Жильцова, Н. В. Кульчицької, А. В. Пенькова та ін.;

- проблема використання НІТН під час підготовки та перепідготовки різних груп фахівців розглядалася в працях В. Ю. Бикова, І. М. Богданової, О. В. Ващук, М. І. Жалдака, Гжегожа Кедровича, В. І. Клочко, В. М. Кухаренка, В. І. Сумського, Т. В. Тихонової та ін.

Як відомо, передумовою комп'ютеризації навчання був розвиток програмованого навчання (50-60-і роки ХХ ст.). Ідея програмованого навчання як основи автоматизації елементів педагогічної праці була висунута Б. Скінером у 1954 році. Згодом комп'ютер почали використовувати як засіб навчання. Його роль як „обчислювача” поступово перейшла в розряд анахронізму. Це призвело до поступового витиснення терміна „комп'ютерні технології” терміном „інформаційні технології”. Оскільки кардинальні зміни в суспільстві і технологіях відбуваються в конкретний період, то до терміна „інформаційна технологія” часто додають „нова”, а останнім часом „сучасна” інформаційна технологія. Тому в сучасній літературі як синоніми фігурують терміни „комп'ютерна технологія” (КТ), „нові інформаційні технології” (НІТ), „сучасні інформаційні технології” (СІТ), „інформаційно-комунікаційні технології” (ІКТ), „електронно-комунікаційні системи, засоби і технології” (ЕКСЗТ) тощо.

Поняття „нові інформаційні технології”, введене академіком Г. С. Поспеловим [95, с. 122], багатогранне, багатопланове, проте універсальне. Універсальне тому, що спостерігається єдність закономірностей інформаційних процесів у різних галузях суспільного життя. Багатогранність відображена в різних поглядах на зміст і означення цього поняття в спеціальній технічній, економічній, філософській, психологічній і педагогічній літературі.

Так, за означенням Г. Р. Громова, НІТ – це сукупність методів і засобів реалізації інформаційних процесів у різних галузях людської діяльності, тобто способи реалізації інформаційної діяльності: науково-технічної, економічної, навчальної [93, с. 31]. С. С. Свириденко [191, с. 17], Г. Поппель і Б. Голдстайн [179, с. 139] визначають НІТ як використання обчислювальної техніки та систем зв'язку для створення, збирання, передавання, збереження й обробки інформації для всіх сфер суспільного життя. У дослідженнях канадських учених інформаційні технології – це технології на базі ЕОМ, які дають змогу забезпечити різні категорії користувачів послугами з отримання й переробки інформації [4, с. 83].

У сучасній українській педагогічній літературі термін НІТ визначається як сукупність методів і технічних засобів збирання, організації, збереження, опрацювання, передачі й подання інформації за допомогою комп'ютерів і комп'ютерних комунікацій [159, с. 169].

Інформатизація освіти як складова інформатизації суспільства в широкому сенсі охоплює комплекс соціально-педагогічних перетворень, пов'язаних із насиченням освітніх систем інформаційною продукцією, засобами і технологією, а у вузькому сенсі – впровадження в заклади освіти інформаційних засобів, заснованих на мікропроцесорній техніці, а також педагогічних технологій, що базуються на цих засобах.

Інформатизація освіти суттєво впливає на зміст, організаційні форми і методи навчання та управління навчальною діяльністю, призводить до змін у

навчальній діяльності учнів, викладачів і тому, на нашу думку, повинна охоплювати всі сфери їх діяльності.

Нам імпонує означення, запропоноване Р. С. Гуревичем : „*НІТ в освіті* – технології навчання, виховання, наукових досліджень і управління, засновані на використанні обчислювальної та інформаційної техніки і спеціального програмного, інформаційного та методичного забезпечення [61, с. 208]. Таким чином, у зміст НІТ освіти, крім складових НІТ навчання (засоби і методи НІТ навчання), входять також засоби і методи керування системою освіти (введення баз даних учнів і викладачів, інформаційно-довідкові нормативні і методичні системи, телекомунікаційні системи між школами й установами освіти тощо). У наш час НІТ застосовується майже у всіх галузях і сферах людської діяльності.

Інформатизація загальноосвітніх і професійно-технічних навчальних закладів є невід’ємною складовою інформатизації освіти. Однією з найсуттєвіших складових інформатизації загальноосвітніх і професійно-технічних навчальних закладів є інформатизація навчального процесу – створення, впровадження та розвиток комп’ютерно-орієнтованого освітнього середовища на основі інформаційних систем, мереж, ресурсів та технологій, побудованих на базі інформаційно-комунікаційних технологій.

Нині застосування сучасних комп’ютерних технологій у навчальному процесі всіх ланок освіти є незаперечним фактом. Який же стан упровадження сучасних комп’ютерів на сьогодні?

Б. Сендов виокремлює три етапи розвитку інформатики в навчанні [223]:

1. Введення комп’ютерного обладнання в школі в ролі допоміжного засобу навчання. Комп’ютер розглядається як доповнення до освіти.

2. Використання комп’ютерів під час усього процесу навчання. Забезпечення кожного учня і викладача доступом до комп’ютера.

3. Зміна програми, методів і системи навчання у зв’язку з введенням комп’ютера.

За оцінкою фахівців, Великобританія – лідер серед країн, які користуються комп'ютерами в освіті. Вона знаходиться на 2-му етапі, проте часом намагається експериментувати відповідно до 3-го етапу [219, с. 3].

Де ж за цією статистикою перебуває Україна? На жаль, точно визначити неможливо. Аналіз літератури дає змогу констатувати, що практичні дослідження ефективності використання комп'ютерів у СЗШ і ПТНЗ у великому обсязі не проводяться. Однак варто відзначити, що далеко не всі СЗШ і ПТНЗ мають сучасні комп'ютерні класи.

Як зауважує Р. С. Гуревич [61, с. 143], на сучасному етапі чітко визначилися три головні напрями використання комп'ютерів у навчальному процесі. По-перше, це навчання технологіям, що вимагають активного використання комп'ютера (графічний і текстовий редактори, робота в комп'ютерних мережах); навчання спеціалізованим технологіям (створення музики, комп'ютерне конструювання й анімація, макетування і верстка і т. ін.). По-друге, вивчення інформатики як науки, що розглядає інформаційно-логічні моделі. По-третє, використання комп'ютера як технічного засобу у вивченні основ наук у школі і ПТУ, фундаментальних і технічних дисциплін у ВНЗ і ПТНЗ.

На нашу думку, останнім часом набуває розвитку ще один напрямок використання НІТ у навчальному процесі – використання НІТ у керуванні освітою: створення алфавітної книги навчального закладу, анкетних даних учнів і викладачів, реєстру вхідних і вихідних документів, розкладу занять, різноманітних статистичних зведень, автоматизація роботи бібліотеки; застосування комп'ютерів у психологічній службі навчального закладу; створення єдиної інформаційної мережі закладу тощо.

Усі перераховані напрями по-різному використовуються в освітніх процесах навчальних закладів. Це пояснюється:

- різним станом обладнання навчальних закладів комп'ютерами;
- різним станом підготовки викладацького складу до впровадження НІТ;

- різним фінансовим станом навчальних закладів тощо.

Важливим аспектом проблеми забезпечення наступності навчання під час засвоєння навчального матеріалу, контролю й оцінювання навчальної діяльності учнів є питання, пов'язані із застосуванням комп'ютерів у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ. На нашу думку, з метою забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ комп'ютери доцільно використовувати під час здійснення таких видів діяльності (враховуючи, що сучасні комп'ютери дозволяють інтегрувати у рамках одного навчального заняття декілька видів навчальної діяльності):

- викладання нового матеріалу з метою візуалізації знань (демонстраційно-енциклопедичні мультимедійні програми, електронні довідники, підручники, педагогічні програмні засоби (ППЗ));
- проведення віртуальних лабораторних робіт;
- самостійна робота учнів (реферати, робота з довідковою літературою, виконання розрахунково-графічних завдань (РГЗ) з подальшим їх захистом);
- проєктивна і дослідницька діяльність учнів;
- закріплення викладеного матеріалу з використанням ППЗ;
- система контролю й перевірки знань і умінь учнів (контролюючі програми-тести);
- тренування певних здібностей учнів, наприклад, мислення, логіки, пам'яті;
- пошук інформації;
- моделювання організаційних, виробничих, управлінських ситуацій на основі спеціально розроблених комп'ютерних програм тощо.

Таким чином, з метою забезпечення наступності навчання, комп'ютер можна використовувати під час усіх видів навчальної діяльності у СЗШ і ПТНЗ: пояснення, закріплення нового матеріалу, під час повторення, набуття умінь і навичок, під час проведення контролю й оцінювання отриманих знань і умінь тощо. При цьому для учнів комп'ютер виконує різні функції:

викладача, робочого інструмента, учнівського колективу тощо. Функції комп'ютера у процесі навчання відображено в таблиці 2.3.

Як говорилося вище, раціональне використання інформаційних технологій в освіті – одне з головних навчальних завдань сучасного освітнього процесу. При цьому велику роль, на нашу думку, відіграє моделювання, тобто складання єдиного алгоритму розв'язування для „однорідних” задач. Для цього можуть використовуватись різні інформаційні технології. Як модель виступає продукт розумового аналізу – яку інформаційну технологію обрати для розв'язання конкретної задачі.

Як показує аналіз літератури, з метою забезпечення наступності навчання інформаційні технології під час моделювання можуть зреалізовуватися в таких варіантах:

- як „проникаюча” технологія (застосування комп'ютерного навчання в процесі викладання окремих тем, розділів, для окремих дидактичних задач);
- як основна, визначна, найбільш значуща з усіх застосовуваних для розв'язання цієї задачі;
- як монотехнологія (все навчання й управління навчальним процесом, включаючи діагностику і моніторинг, спираються на застосування комп'ютера).

На сучасному етапі інформатизації навчання комп'ютерні технології застосовуються у викладанні природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ і середніх загальноосвітніх школах як „проникаючі”, інколи – як основні.

Революційні зміни в теорії комп'ютерного навчання, що відбуваються на сучасному етапі, пов'язані з широким розповсюдженням мультимедійних, гіпертекстових і інформаційно-телекомунікаційних технологій (ІТКТ).

Як відомо, під телекомунікаціями в міжнародній практиці розуміють „передачу довільної інформації на відстань за допомогою технічних засобів (телефоні, телеграфу, радіо, телебачення, комп'ютера тощо)” [222, с. 19].

Функції комп'ютера у процесі навчання

Функції	Призначення функції
Функція навчання	<ul style="list-style-type: none"> - джерело навчальної інформації; - наочність; - тренажер; - засіб діагностики і контролю.
Функція робочого інструмента	<ul style="list-style-type: none"> - засіб підготовки текстів (текстовий редактор); - засіб підготовки таблиць (табличний редактор); - засіб побудови графіків; - пошукова система; - засіб моделювання.
Об'єкт вивчення	<ul style="list-style-type: none"> - процес програмування; - створення програмних продуктів.
Колектив співробітництва	<ul style="list-style-type: none"> - комунікація з великою аудиторією (локальні комп'ютерні мережі); - телекомунікації у глобальній мережі Internet.
Середовище дозвілля	<ul style="list-style-type: none"> - комп'ютерні ігри; - комп'ютерне відео та музика.

Комп'ютерні телекомунікації в наш час – не тільки найновіший, але й найперспективніший вид телекомунікацій, вони використовуються в різних сферах людської діяльності: науці, виробництві, банківській справі, освіті, охороні здоров'я тощо. Вміння швидко, раціонально і правильно користуватися різними джерелами інформації й засобами доступу до неї,

включаючи ІТКТ, є обов'язковою вимогою до професійної компетентності будь-якого фахівця.

Власний педагогічний досвід упровадження ІТКТ в навчальний процес і вивчення досвіду інших викладачів дає змогу констатувати, що застосування телекомунікацій у різних сферах освіти дозволяє:

- розвивати навички здобування інформації з різних джерел, її оброблення, збереження й передачі на будь-які відстані;
- формувати навички дослідницької діяльності, моделюючи роботу наукової лабораторії, творчої майстерні тощо;
- організовувати в навчальних закладах проєктивну і дослідницьку роботу;
- забезпечувати учнів і викладачів доступом до електронних бібліотек, інформаційних і довідкових систем, електронних газет і журналів;
- створювати мережі дистанційної освіти;
- забезпечувати зворотний зв'язок між учнем і викладачем;
- формувати в учнів комунікативні навички, навички роботи в співробітництві;
- стимулювати учасників співробітництва до розвитку рідної мови, а також оволодіння іноземними мовами.

Як зауважує Є. С. Полат, упровадження телекомунікацій в освіту відбувається за чотирма напрямками [155, с. 202]:

- інформаційне забезпечення систем освіти (створення в мережах баз даних, баз знань, віртуальних бібліотек, віртуальних мультимедійних клубів, музеїв тощо);
- сумісна проєктивна діяльність у різних галузях знань школярів, студентів, педагогів, наукових робітників;
- дистанційна робота різних напрямків, форм і видів;
- вільне спілкування користувачів мереж з різних питань освітньої галузі.

Як уже зазначалося у п. 2.4.2 нашого дисертаційного дослідження, на сучасному етапі розвитку і застосування ІТКТ в освіті особливого значення набуває застосування у СЗШ і ПТНЗ телекомунікаційного проектування, головною специфічною рисою якого є міжпредметність, а в умовах ПТНЗ – міжцикловість. Розв’язання закладеної в проекті проблеми завжди потребує залучення інтегрованих знань. Однак у проекті з використанням ІТКТ потрібна більш глибока інтеграція знань.

На нашу думку, застосування проєктивної діяльності із використанням ІТКТ у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ може здійснюватися за такими напрямками:

- інтерактивні освітні телеконференції;
- інтерактивні змагання між декількома ПТНЗ, школами;
- екологічні проєкти;
- розробка проєктів подорожей, туристичних походів;
- проведення предметних олімпіад;
- проведення інтерактивних диспутів, сумісних розв’язувань різноманітних актуальних проблем;
- сумісний збір і обробка інформації на певну тематику тощо.

Так, наприклад, у рамках взаємодії *викладач – учень* у ВПУ № 4 м. Вінниці (експериментальний майданчик Інституту педагогіки і психології професійної освіти АПН України й Інституту перспективних технологій, економіки і фундаментальних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського) з 1998 року проводяться проєктивні олімпіади для учнів з використанням ІТКТ. До основ проведення таких олімпіад покладено метод проєктів і навчально-дослідницьку діяльність учнів. Учням пропонується тема дослідження, результати якого вони мають подати за допомогою ІТКТ. Характерною рисою таких олімпіад є групова, командна діяльність учнів. Теми, що пропонувалися учням, мали проблемний характер. Скажімо, такі: „Глобальні проблеми сучасності. Світ.

Країна. Місто” (2000 рік); „Людина в світі. Світ людини” (2001 рік); „Громадянин і суспільство” (2002 рік).

Узагальнюючи все вище сказане, можна зробити висновок про те, що наступне застосування НІТ у СЗШ і ПТНЗ сприяє забезпеченню основних цілей навчання:

- розвиток комунікативних здібностей, вміння працювати з інформацією;
- підготовка особистості до життя і праці в „інформаційному суспільстві”;
- надання учням великої кількості потрібної їм інформації;
- формування дослідницьких умінь і навичок, навичок прийняття оптимальних рішень;
- можливість практичного застосування отриманих теоретичних знань.

Відомий англійський педагог Ентоні Маллан одного разу зауважив, що якби комп’ютер не було винайдено як універсальний технічний пристрій, його потрібно б було створити для цілей освіти [155, с. 186].

Таким чином, використання НІТ з метою забезпечення наступності навчання в неповній СЗШ і ПТНЗ є складовою системи наступності, що відповідає операційно-діяльнісному (процесуально-діяльнісному), контрольному-регулювальному й оцінювально-результативному компонентам процесу навчання (див. мал. 2.1).

2.5.2. Використання педагогічних програмних засобів як умова забезпечення наступності навчання. Запровадження освітніх інновацій, інформаційних технологій є одним з пріоритетних напрямків державної політики щодо розвитку освіти [148, с. 3]. Отже, пріоритетом розвитку освіти є впровадження в навчальний процес сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій, які забезпечують доступ до високоякісних баз даних, розширюють можливості учнів у сприйнятті і засвоєнні інформації. Шляхами здійснення інформатизації освіти є

використання можливостей Інтернету, впровадження дистанційного навчання, створення електронних підручників, посібників, педагогічних програмних засобів.

Аналізуючи літературу, присвячену використанню сучасних електронних засобів у освітянській галузі, ми констатували, що на сьогодні існує значна кількість посібників, підручників, енциклопедій з електронною підтримкою. З'явилися різноманітні комп'ютерні програми [29; 79; 80; 82; 84; 113; 162; 199] на магнітних або компакт-дисках. Такі розробки, виконані добре відомими і маловідомими фірмами, містять репетитори з фізики, хімії, біології, математики⁷, а також електронні енциклопедії⁸ й інформаційно-предметні комплекси [58].

У 1997 році вийшов у світ навчальний посібник „ЕОМ при вивченні фізики” [198], у якому розглянуто особливості застосування ПК під час проведення аудиторних і самостійних занять з фізики. У ньому наголошується, що автори програмного забезпечення повинні пам'ятати: запропонований для самостійного опрацювання навчальний матеріал повинен бути тісно пов'язаний з інформацією, яка вивчається на аудиторних заняттях.

⁷ *Видеозадачник по физике. В 3-х ч.* – М.: «Кирилл и Мефодий», 2004. – Ч. 3;

Репетитор по биологии Кирилла и Мефодия 2005. CD-Rom. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2005;

Репетитор по математике Кирилла и Мефодия 2005. CD-Rom. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2005;

Репетитор по физике Кирилла и Мефодия 2005. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2005;

Репетитор по химии Кирилла и Мефодия 2005. CD-Rom. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2005;

Уроки алгебры для 7-8 классов. CD-Rom. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2001;

Уроки алгебры для 9 классов. CD-Rom. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2003;

Уроки геометрии для 10-11 классов (часть I и II). 2 CD-Rom. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2001;

Уроки геометрии для 7-9 классов (часть I и II). 2 CD-Rom. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2001;

Уроки физики 11 класс. CD-Rom.+пособие. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 1999;

Уроки физики 5-6, 7-8, 9-10 класс (начала физики). CD-Rom.+пособие. – М.: „Кирилл и Мефодий”, 2001;

Физика. Виртуальный учебник CD-Rom. – М.: „IC: репетитор”, 1996.

⁸ *Космос. Вперед к звездам! Интерактивная энциклопедия на русском языке. CD-Rom.* Фирма "Compact disk data storage". – М., 1997;

Техника (познавательная прогулка по виртуальному дому). – М.: «Media art», 2000.

Нещодавно опублікована монографія з методики застосування ЕОМ у загальноосвітніх і професійних закладах [101].

Зауважимо, що впровадження в навчальний процес НІТ не повинно бути самоціллю. Використання комп'ютерів повинно бути педагогічно виправданим. Ефективне використання засобів НІТ і повне розкриття їх можливостей пов'язане з окремими технічними, науково-методичними і психолого-педагогічними труднощами.

На наш погляд, наступнісне, систематичне і раціональне використання ППЗ у СЗШ і ПТНЗ під час вивчення природничо-математичних дисциплін сприяє забезпеченню наступності навчання. Тому детальніше зупинимося на можливостях використання ППЗ у СЗШ і ПТНЗ.

Програмним засобом навчального призначення є такий засіб, у якому відображено деяку предметну галузь, певною мірою реалізовано технологію її вивчення, забезпечено умови для здійснення різних видів навчальної діяльності [212, с. 238].

Педагогічні програмні засоби – прикладні програми, призначені для організації та підтримки навчального діалогу користувача з комп'ютером. Мета ППЗ – забезпечення учня навчальною інформацією, спрямування його діяльності в потрібне русло, врахування його індивідуальних особливостей і нахилів. Як правило, ППЗ передбачають зворотній зв'язок програм з користувачем.

За принципом роботи ППЗ можна розподілити на: навчальні, моделюючі, інструментальні й інтегровані навчальні програми.

З метою забезпечення наступності навчання, навчальні програмні засоби можна застосовувати під час оволодіння новими знаннями, вироблення навичок, повторення і закріплення отриманих знань. Такі ППЗ забезпечують варіативність завдань і темпу просування.

Моделюючі програмні засоби є реалізацією моделі певного об'єкта, явища, процесу, що вивчаються в курсі математики, фізики, хімії тощо. Сценарій моделюючих програм визначається впливом учня на досліджувану

модель. Маніпулюючи доступними для зміни параметрами, учень за реакцією моделюючої системи визначає діапазон їх допустимих змін і усвідомлює сутність процесів, які здійснюються під його керуванням.

Інструментальні програмні засоби надають користувачам можливість самостійно розв'язувати визначені задачі за короткий час, позбавляючи їх рутинної обчислювальної і статистичної праці. Водночас вони надають можливість вибору методів розв'язання конкретних задач і простір для творчості.

Інтегровані навчальні програми поєднують у собі можливості всіх вище перерахованих ППЗ.

Усі типи ППЗ можуть застосовуватися в навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ залежно від конкретних умов і мети навчання. Проведене нами дослідження дає змогу констатувати, що останнім часом акцент у застосуванні ППЗ зміщується у бік ППЗ, спрямованих на інтенсифікацію спілкування в системах „викладач – учень”, „учень – учень” за рахунок ефективного використання НІТ (експертних систем, інтелектуальних навчальних систем, систем машинної графіки, інструментальних педагогічних засобів тощо).

Програмна підтримка курсу природничо-математичних дисциплін СЗШ і ПТНЗ повинна насамперед, на нашу думку, сприяти досягненню педагогічної мети за рахунок використання комп'ютерів для ілюстрації та візуалізації навчальної інформації, демонстрації застосувань математичних, фізичних, хімічних методів дослідження різноманітних процесів і явищ, формалізації знань про предметний світ, розвитку просторового мислення, проведення чисельного експерименту, створенню та вивченню природничо-математичних моделей процесів і явищ.

Враховуючи, що вивчення природничо-математичних дисциплін повинно мати активний характер, особливо це стосується ПТНЗ, цілком природним є використання на уроках математики, фізики, хімії тощо комп'ютера в ролі допоміжного інструмента. Повністю виключити з

дидактичного процесу педагога та замінити його комп'ютером неможливо, проте можна підготувати заняття таким чином, щоб комп'ютер разом з відповідною дидактичною програмою сприяв активізації і візуалізації процесу навчання, реалізації практичної спрямованості навчального матеріалу, забезпечував наступність у формування понять, властивостей, зв'язків, позначень тощо.

На сьогодні розроблено значну кількість програмних засобів, що надають учасникам навчального процесу можливості самостійно формулювати та розв'язувати за допомогою комп'ютерів досить широке коло природничо-математичних задач різних рівнів складності. Зокрема, для вивчення математики і фізики використовують такі програми, як DERIVE, EUREKA, GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, Maple, MathCAD, Mathematika, MathLab, Maxima, Numeri, Reduce, Statgraph тощо. Причому одні з цих програм розраховані на висококваліфікованих у галузі математики і фізики фахівців, інші – на учнів середніх загальноосвітніх шкіл, ПТНЗ, студентів вузів.

Найбільш придатними для підтримки вивчення курсу природничо-математичних дисциплін у середніх навчальних закладах видаються програми DERIVE, EUREKA, GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D, пакет динамічної геометрії DG. Започаткування використання цих ППЗ у середніх класах загальноосвітніх шкіл і продовження вивчення природничо-математичних дисциплін з їхнім використанням сприяє, на нашу думку, забезпеченню наступності елементів системи навчання, що відповідають стимулювально-мотиваційному, змістовому і операційно-діяльнісному компонентам процесу навчання.

Дамо коротку характеристику цих ППЗ.

Програма DERIVE належить до числа програм, що називаються „комп'ютерною алгеброю”. Ця програма дозволяє розв'язувати деякі математичні проблеми не тільки цифровим, але й символічним способом. Програма має великі можливості. Передусім з її допомогою можливо

перетворювати та обчислювати алгебраїчні вирази, розв'язувати рівняння, обчислювати границі, похідні, інтеграли, суми і добутки, виконувати операції з векторами і матрицями, будувати графіки кривих, що задані аналітично або параметрично, будувати дво- і тривимірні поверхні, виконуючи їх перетворення різними способами тощо. Більш детально можливості використання ППЗ DERIVE розглянуто в спеціальній літературі, наприклад, у [81].

Програма EUREKA призначена для розв'язування досить широкого кола математичних задач: дослідження функцій, побудови їхніх графіків, розв'язування рівнянь та систем рівнянь, відшукування оптимальних розв'язків задач лінійного та нелінійного програмування та ін. [81, с. 267].

Пакет динамічної геометрії DG розроблено в Харківському державному педагогічному університеті ім. Г. Сковороди групою науковців на чолі з С. А. Раковим для комп'ютерної підтримки конструктивного підходу до вивчення геометрії 7-9 класів СЗШ. Пакет динамічної геометрії DG підтримує різні види навчальної діяльності та має такі можливості:

- організація комп'ютерних експериментів і досліджень, висування та візуальна перевірка гіпотез як засобу підтримки конструктивного напрямку в навчанні;
- моделювання геометричних побудов: створення побудов за допомогою комп'ютерних аналогів циркуля та лінійки, дослідження отриманих результатів, проведення вимірювань;
- миттєва зміна всіх залежних побудов при зміні деяких вихідних параметрів;
- ілюстрування задач і теорем курсу планіметрії.

Засобами пакету DG можлива підтримка розв'язування таких типів задач: задачі на побудову; оптимізаційні задачі; геометричні задачі на обчислення; задачі на геометричні місця точок; задачі на геометричні перетворення тощо.

Більш детально про роботу колективу ХДПУ ім. Г. С. Сковороди щодо впровадження пакету DG в навчальний процес можна дізнатися зі статті [http://edu.ukrsat.com /labconf/tezu/&/Lianmicdeom.html](http://edu.ukrsat.com/labconf/tezu/&/Lianmicdeom.html) та із відповідної літератури [187; 188].

Комплект програм GRAN (GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D), розроблений на кафедрі інформатики НПУ ім. М. П. Драгоманова під керівництвом доктора педагогічних наук, професора М. І. Жалдака, видається нам найбільш ефективним для забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх школах і ПТНЗ. Тому на етапі формуючого експерименту саме ці програмні засоби використовувалися у навчальному процесі.

Розглянемо їх детально.

ППЗ GRAN простий у використанні, обладнаний досить зручним і „люб’язним” інтерфейсом, максимально наближеним до інтерфейсу найбільш поширених програм загального призначення (систем опрацювання текстів, управління базами даних, електронних таблиць графічних і музичних редакторів та ін.), контекстно-чутливою допомогою. Від користувача не вимагається значного обсягу спеціальних знань з інформатики, основ обчислювальної техніки, програмування тощо, за винятком найпростіших понять, цілком доступних для учнів середніх класів [80, с. 4].

Інструментальний програмний засіб GRAN1 розроблено спеціально для підтримки шкільного курсу математики і призначений насамперед для графічного аналізу функцій, звідки і походить його назва (GRaphic ANalysis). ППЗ GRAN1 може бути віднесений до так званих програм-розв’язувачів і може використовуватися на уроках алгебри і початків аналізу.

Розглянемо, як застосовується даний ППЗ з метою забезпечення наступності знань на прикладі конкретних розділів алгебри у VII-IX класах СЗШ і алгебри і початків аналізу на I-II курсах ПТНЗ.

Так, під час вивчення теми „Лінійна функція” (8-й клас СЗШ) доцільно провести дослідження розташування графіка функції $y = kx + b$ залежно від

коефіцієнтів k і b за допомогою програми, яка дозволяє будувати до п'яти графіків функцій в одній системі координат. Побудувавши, наприклад, графіки функцій $y=2x+1$, $y=x-5$, $y=3x$ та $y=-5$ учні доходять висновку, що графік кожної з розглянутих лінійних функцій – пряма. Для його побудови досить знати координати двох його точок. Вводячи координати двох точок, учні отримують відповідний графік (колір графіка функції на рисунку збігається з кольором запису її формули). Далі учні роблять висновки, що, якщо $b=0$, то графік лінійної функції проходить через початок координат і функція має вигляд $y=kx$. Таку функцію називають прямою пропорційністю. Якщо $k=0$, то функція має вигляд $y=b$ і її графік – пряма, паралельна осі Ox .

Використання цієї програми корисно продовжити під час вивчення тем „Пряма пропорційність”, „Обернена пропорційність”, „Взаємне розміщення графіків лінійних функцій” (8-й клас СЗШ) для з'ясування питання про вплив коефіцієнтів k і b на розміщення графіків функцій.

Після вивчення квадратної функції (9-й клас СЗШ) учні ознайомлюються з графічним розв'язуванням рівнянь, систем рівнянь і нерівностей. Власний досвід викладання переконує: учням варто повідомити, що аналітичний метод розв'язування рівнянь і систем рівнянь інколи не забезпечує досягнення мети (оскільки не існує скінченої формули, за допомогою якої можна було б записати розв'язок), і тоді на допомогу приходить графічний спосіб розв'язування рівнянь і систем рівнянь. Так, наприклад, для графічного розв'язання рівняння $f(x)=0$ потрібно знайти всі точки графіка функції $y=f(x)$, ординати яких дорівнюють нулеві, тобто знайти всі точки, які одночасно належать графікам функцій $y=f(x)$ і $y=0$.

Побудувавши графік функції $y=f(x)$ (використовуючи послугу „Побудувати” пункту „Графік”) та скориставшись послугою „Координати”, визначаємо ординати всіх точок графіка функції $y=f(x)$, які лежать на осі Ox . За допомогою послуги „Збільшити” пункту „Графік” (або послуги „Зменшити відрізок” пункту „Об'єкт”) можна збільшити точність знайденого

розв'язку, побудувавши графік досліджуваної функції в досить малих околах раніше визначених точок (змінити масштаб).

ППЗ GRAN1, як зазначалось вище, може бути використаний на уроках алгебри і початків аналізу у ПТНЗ під час вивчення таких тем:

- „Розв'язування рівнянь і систем рівнянь графічним способом”;
- „Розв'язування нерівностей і систем нерівностей графічним способом”;
- „Побудова графіків функцій методом перетворень”;
- „Знаходження найбільших і найменших значень функцій”;
- „Основні властивості функцій”;
- „Побудова січних і дотичних до графіків функцій”;
- „Обчислення визначених інтегралів”;
- „Обчислення об'ємів і площ поверхонь тіл обертання” тощо.

Наведемо приклад. Під час вивчення теми „Степенева функція, її властивості і графік” з метою дослідження властивостей степеневі функції і отримання хороших демонстраційних можливостей побудови графіків степеневих функцій залежно від показника, нами використовувався комплекс лабораторних робіт із застосуванням програми GRAN1.

Тема: Степенева функція, її властивості і графік

Лабораторна робота №1 .”Ознайомлення з програмою GRAN1”

Хід роботи:

- 1) Завантажте програму GRAN1 (*Пуск → Програми → GRAN1*).
- 2) Дослідіть кнопки панелей інструментів (ліва частина вікна).
- 3) Дослідіть вікно „Список об'єктів”.

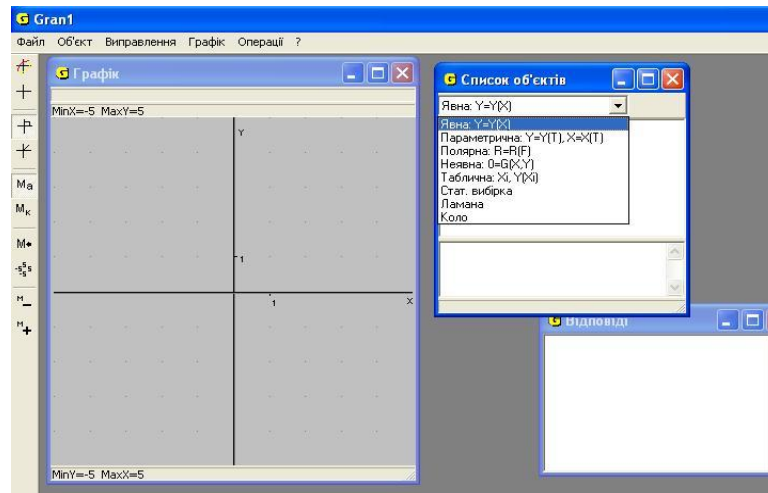


Рис. 2.3. GRAN1. Дослідження вікна „Список об'єктів”

4) Побудуйте графік функції $y = x^3$. Для цього виберіть із списку об'єктів „Явне задання функції”. У чистому полі вікна „Список об'єктів” виберіть пункт „Створити”, клацнувши правою кнопкою миші.

5) Після отримання таблиці для введення функції, введіть x^3 і виберіть інтервал для побудови графіка функції, наприклад, $A=-5$; $B=5$.

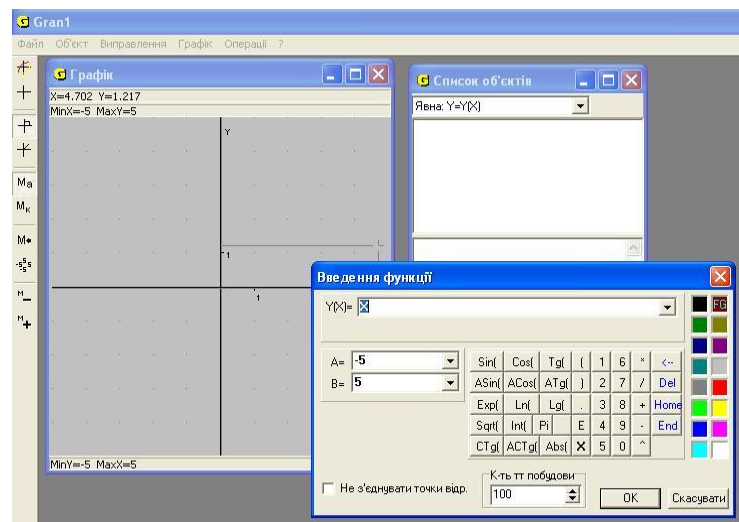


Рис. 2.4. GRAN1. Табличка для введення функції

6) У вікні „Список об'єктів” з'явиться запис функції $y(x)=x^3$. $A=-5$; $B=5$.

7) Щоб побудувати графік функції, скористайтеся кнопкою „Графік”, що на панелі інструментів.

8) Аналогічно побудуйте графік функції $y(x)=x^4$. $A=-2$; $B=2$.

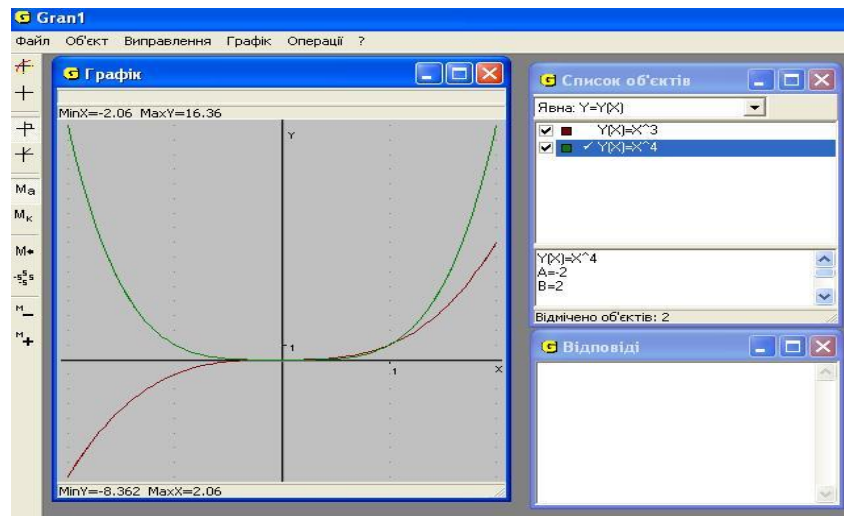


Рис. 2.5. GRAN1. Побудова графіків функцій $y = x^3$, $y = x^4$

9) Для збільшення масштабу можна натиснути кнопку M_+ , для зменшення – M_- . Повернутися до попереднього масштабу можна за допомогою кнопки

5
-5 5
-5

 панелі інструментів.

10) Зробіть висновки щодо властивостей степеневі функції. Закінчіть роботу.

У додатку 3 наведено тексти ще декількох лабораторних робіт із застосуванням ППЗ GRAN1.

Побудова комп'ютером графіків функцій на заданому проміжку забезпечує хороші демонстраційні можливості під час вивчення тем „Неперервність функції” (II курс ПТНЗ), „Основні властивості функцій” (область визначення і множина значень функцій, нулі функцій, проміжки знакосталості, зростання-спадання і т.д.), „Застосування похідної до дослідження функцій” (II курс ПТНЗ) (знаходження найбільшого і найменшого значення функції на відрізку) тощо.

З метою забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ, комп'ютер можна застосувати і як евристичний

засіб. Так, наприклад, під час вивчення теми „Періодичність тригонометричних функцій” відповідь щодо періодичності функцій

$y = \sin 3x$, $y = \cos \frac{1}{2}x$, $y = \operatorname{tg} 7x$ можна одержати після побудови графіків даних функцій.

В умовах вивчення природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ велике значення має використання комп'ютера для розв'язування задач прикладного і професійного характеру, оскільки це забезпечує прикладні можливості загальноосвітніх дисциплін у ПТНЗ, їх взаємозв'язки з предметами загальнотехнічного і професійного циклів, з потребами реального життя, розвиває в учневі дослідницькі навички.

В курсі математики, фізики, хімії СЗШ і ПТНЗ є достатня кількість задач, які можна розв'язати як аналітично, так і графічно з допомогою комп'ютера. Це, наприклад, задачі, які розв'язуються під час вивчення тем „Розв'язування нерівностей другого степеня з одним невідомим” (9-й клас СЗШ), „Розв'язування рівнянь і систем рівнянь” (8, 9-й клас СЗШ, I, II курс ПТНЗ), „Обчислення об'ємів і площ поверхонь тіл обертання” (II курс ПТНЗ) тощо. У цьому випадку пакет програм GRAN можна використовувати як інструмент унаочнення і дослідження відповідних математичних, фізичних, хімічних моделей, що приводять до відшукування розв'язків рівнянь і нерівностей, систем рівнянь, найбільших або найменших значень функції, обчислення значень визначених інтегралів тощо. При цьому головне завдання учня –розв'язання проблеми, що виникла, аналіз досліджуваного явища, побудова відповідної математичної, фізичної, хімічної моделі й інтерпретація отриманих за допомогою комп'ютера результатів.

ППЗ GRAN-2D належить до програм динамічної геометрії та призначений для графічного аналізу систем геометричних об'єктів на площині, звідки і походить назва програми (GRAphic ANalysis 2-Dimension). Програма надає учням можливість оперувати моделями об'єктів, які вивчаються в курсі планіметрії (7-9 клас СЗШ). GRAN-2D може бути

віднесений як до моделюючих програм, так і до програм-розв'язувачів. Цей програмний засіб надає можливість оперувати в площині моделями геометричних об'єктів шести базових типів: Точка (вільна точка, точка на об'єкті, середня точка, точка перетину об'єктів, симетрична точка), Лінія (пряма, паралельна пряма, перпендикулярна пряма, бісектриса кута, дотична до кола), Ламана, Коло, Інтерполяційний поліном, Графік функції. За допомогою ППЗ GRAN-2D можна здійснювати паралельне перенесення, поворот (відносно деякої точки) та деформацію об'єктів типу Точка, Лінія, Ламана, Коло та Інтерполяційний поліном; створювати макроконструкції (наприклад, коло, вписане (описане) у (навколо) трикутник; симетричний трикутник); обчислювати відстані між точками та величини кутів;

обчислювати значення виразів і значення визначених інтегралів виду $\int_a^b f(x)dx$ від неперервних на проміжку $[a, b]$ функцій стимулювально-мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний виду $y = f(x)$; обчислювати об'єм та площі поверхонь тіл, утворених обертанням навколо осі Ox або Oy у прямокутній декартовій системі координат деякої ламаної лінії.

Таким чином, ППЗ GRAN-2D можна використовувати під час вивчення таких тем шкільного курсу геометрії: „Геометричні побудови” (7-й клас), „Декартові координати на площині” (8-й клас), „Рух” (8-й клас), „Подібність фігур” (9-й клас), „Многокутники” (9-й клас), „Розв'язування задач на обчислення відстаней, кутів”, „Розв'язування задач на побудову” (7-9-й клас), „Розв'язування задач на комбінацію геометричних фігур” (7-9-й клас) тощо, забезпечуючи наступність вивчення програмного матеріалу на стимулювально-мотиваційному, змістовому, операційно-діяльнісному рівнях навчання.

Програма GRAN-3D призначена для графічного аналізу просторових (тривимірних) об'єктів, звідки і походить її назва (GRaphic ANalysis 3-Dimension). Цей ППЗ надає можливість оперувати в просторі такими геометричними об'єктами, як Точка, Відрізок, Ламана, Площина,

Многогранник, Поверхня обертання та довільна Поверхня, що визначається рівняннями виду $Z = f(x, y)$. При цьому можливі різні способи задання об'єктів. Так, наприклад, відрізок можна задати двома точками або точкою і напрямним вектором. ППЗ GRAN-3D дозволяє створювати моделі базових просторових об'єктів, якими оперують у ПТНЗ при вивченні стереометрії (правильна, звичайна або зрізана піраміда, правильна призма, прямий паралелепіпед, куб, конус, циліндр, куля), вказавши лише необхідні параметри об'єкта. Такі характеристики об'єктів, як довжини сторін, периметри та площі граней, об'єми тощо обчислюються автоматично відразу після їх створення або модифікування. ППЗ GRAN-3D дозволяє також паралельно переносити, повертати та деформувати об'єкти, обчислювати об'єми та площі поверхонь многогранників і тіл обертання; виконувати перерізи опуклих многогранників площиною; обчислювати відстані та кути. Тобто програмна підтримка ППЗ GRAN-3D охоплює широке коло питань курсу стереометрії ПТНЗ і є наступним продовженням графічного аналізу об'єктів, започаткованого у ППЗ GRAN-2D.

Таким чином, комп'ютерна підтримка вивчення алгебри і геометрії у загальноосвітніх школах і ПТНЗ з використанням програмних засобів GRAN-2D і GRAN-3D дає значний педагогічний ефект (підвищення інтересу до матеріалу, успішності та рівня знань) за рахунок поєднання наочно-образної, графічної інформації із знаково-символьною, що значно полегшує, розширює, унаочнює та поглиблює вивчення і розуміння геометричних методів в середніх навчальних закладах з найрізноманітнішими уклонами навчання – середніх загальноосвітніх школах, гімназіях, закладах з поглибленим вивченням природничо-математичних і гуманітарних дисциплін, а також ПТНЗ різних профілів.

Започаткування створення бази просторових образів у школярів 8-9-х класів й подальший розвиток образного мислення в процесі навчання в учнів ПТНЗ викликає, на нашу думку, в учнів бажання висувати оригінальні гіпотези та шукати нестандартні шляхи розв'язування задач, сприяє розвитку

творчих та евристичних складових мислення, що врешті-решт призводить до кращого засвоєння нових знань.

Як зазначають М. І. Жалдак і А. В. Пеньков, одним із найважливіших принципів використання нової інформаційної технології є такий: людина має думати, а технічну роботу повинна виконувати машина [83, с. 80]. Завдяки використанню ППЗ, на нашу думку, з'являються широкі можливості внесення якісних змін в організаційні методи, засоби, форми навчання, у зміст курсу природничо-математичних дисциплін ПТНЗ і школи, значного розширення кола задач практичного і професійно спрямованого змісту.

Ефективність застосування НІТ на уроках природничо-математичних дисциплін зумовлена, на нашу думку, такими факторами:

- високий ступінь візуалізації навчального матеріалу;
- різноманітність форм подання інформації;
- можливість моделювання та імітації різноманітних об'єктів, процесів, явищ, що вивчаються;
- можливість організації індивідуальної і групової діяльності;
- можливість навчання у співробітництві;
- можливість організації дослідницької і проєктивної діяльності;
- звільнення учасників навчального процесу від рутинних допоміжних технічних операцій (виконання арифметичних операцій з багатозначними числами, виконання графічних побудов, розв'язування квадратних рівнянь та нерівностей, систем лінійних рівнянь тощо з незручними коефіцієнтами, використання таблиць), що відвертає увагу від засвоєння основного змісту навчального матеріалу;
- можливість гуманізації навчання, значного підвищення його розвиваючого, виховного потенціалу завдяки створенню сприятливих умов для розкриття індивідуальних здібностей дитини;
- можливість диференціювання роботи учнів залежно від рівня підготовки, пізнавальних інтересів, обраної професійної спрямованості;
- можливість здійснення самоконтролю та самокорекції;

- значне розширення можливостей отримання й обробки інформації;
- можливість здійснення контролю із зворотним зв'язком і діагностикою помилок (констатація помилок і поява на екрані комп'ютера відповідних коментарів);
- можливість проведення лабораторних робіт в умовах імітації в комп'ютерній програмі реального досліду або експерименту;
- підсилення мотивації навчання (наприклад, за рахунок образотворчих засобів програми або використання ігрових ситуацій);
- можливість розвитку певного виду мислення (наприклад, наочного, теоретичного, просторового);
- формування вміння приймати оптимальні або варіативні рішення в складних ситуаціях;
- формування культури навчальної діяльності; інформаційної культури (наприклад, за рахунок використання систем підготовки текстів, електронних таблиць, баз даних або інтегрованих користувальницьких пакетів).

Таким чином, наступнісна комп'ютерна підтримка вивчення природничо-математичних дисциплін з використання зазначених ППЗ забезпечує значний педагогічний ефект, полегшуючи і поглиблюючи розуміння природничо-математичних методів, забезпечуючи практичну спрямованість навчального матеріалу (що особливо важливо для ПТНЗ різних профілів). Зрозуміло, що, окрім таких ППЗ, викладач при потребі може використовувати тренажери для контролю і корекції знань тощо. Це дає змогу значно інтенсифікувати процес співробітництва в системах „викладач–учень” і „учень–учень”.

Поряд з цим очевидною нам бачиться проблема створення розвиваючих вправ, які б гармонійно і педагогічно доцільно поєднували інформаційні технології і традиційні методичні системи навчання.

Використовуючи положення прикладної теорії моделювання стосовно навчально-виховного процесу СЗШ і ПТНЗ і враховуючи викладене нами у попередніх параграфах, нами розроблено модель реалізації наступності

природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі СЗШ та ПТНЗ (рис. 2.6).

У нашому дослідженні модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі СЗШ та ПТНЗ розглядається як система, що включає в себе структурні компоненти, відповідні основним компонентам процесу навчання: цільовому, стимулювально-мотиваційному, змістовому, операційно-діяльнісному (процесуально-діяльнісному), контрольно-регулювальному і оцінювально-результативному.

Створена нами модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі неповної СЗШ і ПТНЗ може ефективно зреалізовуватись у такій послідовності: визначення цілей і завдань природничо-математичної освіти; виявлення і відбір наступності в змісті (аналіз навчальних планів, програм, кваліфікаційних характеристик, підручників, посібників, діяльності кваліфікованих працівників) і методах, формах, засобах, прийомах, навчання; визначення шляхів і засобів забезпечення наступності навчання (фіксування і реалізація наступності в змісті природничо-математичних дисциплін і навчальній документації, підручниках, посібниках ПТНЗ; ліквідація прогалів у природничо-математичних знаннях учнів на першому курсі ПТНЗ; використання сучасних технологій навчання, зокрема інтерактивних, проєктивних технологій, технології „Портфель учня”, нових інформаційних технологій на базі електронної техніки, а також педагогічних програмних засобів).

Запропонована модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ передбачає професійну спрямованість вивчення природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ, оптимізує взаємозв'язок загальноосвітньої, загальнотехнічної і спеціальної підготовки учнів ПТНЗ, спонукає до застосування у навчальному процесі продуктивних методів і технологій навчання.



Рис 2.6. Модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі середньої загальноосвітньої школи та ПТНЗ

Висновки до другого розділу

1. Ми розглядаємо наступність вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ як систему, що включає в себе структурні компоненти, відповідні основним компонентам процесу навчання: цільовому, стимулювально-мотиваційному, змістовому, операційно-діяльнісному (процесуально-діяльнісному), контрольню-регульовальному й оцінювально-результативному (за Ю. К. Бабанським).

2. При доборі змісту навчального матеріалу з природничо-математичних дисциплін, на нашу думку, треба враховувати такі чинники: оптимальне співвідношення змісту навчального матеріалу вимогам сучасного виробництва; оптимальний обсяг навчального матеріалу відповідно інших навчальних дисциплін; логічну послідовність розміщення навчального матеріалу; забезпечення науковості і професійної значущості навчальної інформації; оптимальне співвідношення теоретичних і прикладних знань з урахуванням вимог конкретної професії і спеціальності; спосіб викладу навчального матеріалу з метою забезпечення пізнавального інтересу до певної дисципліни та вироблення загального прагнення до пізнання нового; наявність необхідних завдань для самоопрацювання, самоперевірки, самоконтролю тощо.

3. На основі результатів констатуючого експерименту нами опрацьовано форми і методи навчальної діяльності викладачів з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів: факультативні курси повторення основних питань неповної СЗШ з природничо-математичних дисциплін на початку I-го курсу навчання у ПТНЗ; поточне повторення і закріплення основних понять під час усього навчання у ПТНЗ з метою забезпечення наступності „старих” і „нових” знань; повторення основних природничо-математичних понять, тверджень, теорем, законів тощо в процесі вивчення професійно-технічних і спеціальних дисциплін; узагальнююче повторення навчального матеріалу наприкінці року й перед екзаменом; індивідуальна робота зі слабо встигаючими учнями впродовж

навчання у ПТНЗ. При цьому враховувалася така тезова реалія: головна мета цього виду педагогічної діяльності - організація повторення й закріплення основних питань курсу природничо-математичних дисциплін неповної СЗШ, внесення до їхньої системи нових знань, умінь і навичок, які потрібні для оволодіння професіями з електрорадіотехнічних спеціальностей.

4. Кожне дидактичне завдання досягається з допомогою адекватної педагогічної технології навчання. З'ясовано, що серед різноманітних напрямів новітніх педагогічних технологій найбільш адекватними меті забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ є такі: інтерактивні технології; проєктивні технології; технологія „Портфель учня”.

5. З метою забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ визначено шляхи застосування комп'ютерів для програмної підтримки курсу природничо-математичних дисциплін неповної СЗШ і ПТНЗ: ілюстрація й візуалізація навчальної інформації; демонстрація застосувань математичних, фізичних, хімічних методів дослідження різноманітних процесів і явищ; формалізація знань про предметний світ; розвиток просторового мислення; проведення чисельного експерименту; створення й вивчення природничо-математичних моделей процесів і явищ; полегшення і поглиблення розуміння математичних методів; забезпечення практичної спрямованості навчального матеріалу.

Основні наукові результати розділу опубліковано в працях [48; 49; 51-56; 98].

РОЗДІЛ 3
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ
ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ
ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У СЗШ
І ПТНЗ

3.1. Організація і методика педагогічного експерименту

З метою перевірки гіпотези дисертаційного дослідження, а також упровадження результатів дослідження в педагогічну практику був проведений педагогічний експеримент в умовах реального навчально-виховного процесу. Під час проведення експериментального дослідження передбачалося, що обґрунтування, розробка, практична реалізація педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілів дозволить отримати позитивний ефект. З цієї метою під час підготовки і проведення експерименту автором складено методичні рекомендації з питань застосування сучасних технологій у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ, що враховували специфіку електро- та радіотехнічних спеціальностей.

Експериментальне дослідження проводилося на базі професійно-технічних закладів №№ 4, 11, 19 м. Вінниці, які готують кваліфікованих робітників з таких електротехнічних спеціальностей: електромеханік з ремонту та обслуговування лічильно-обчислювальних машин; монтажник радіоелектронної апаратури та приладів, оператор комп'ютерного набору; кабельник-спаювальник, монтажник телефонного обладнання, електромонтер міських ліній зв'язку тощо та середніх загальноосвітніх шкіл №№ 5, 6, 32 м. Вінниці. Експериментом охоплено 541 учень СЗШ і ПТНЗ, 26 учителів СЗШ та інженерно-педагогічних працівників ПТНЗ.

У 2001-2002 рр. було організовано констатуючий експеримент з метою з'ясування реального стану досліджуваної проблеми на практиці, виявлення специфіки природничо-математичної підготовки в системі „неповна СЗШ –

ПТНЗ електро- та радіотехнічного профілю”, визначення форм і методів навчальної діяльності викладачів з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів ПТНЗ. У констатуючому експерименті брали участь учні 8-9-х класів СЗШ №№ 5, 32 м. Вінниці та учні ВПУ № 4 (106 респондентів). Було сформовано дві експериментальні і дві контрольні групи учнів. Вирівнювання (рандомізація) вихідних умов експерименту здійснювалося:

- за даними тестування учнів і встановленням рівнів засвоєння знань, формування умінь і навичок, способів навчально-пізнавальної діяльності;
- за рівнями володіння основними логічними операціями, обсягу і міцності знань.

У результаті рандомізації розподілено учнів на типологічні підгрупи. Вирівнювання груп здійснювалося за основними показниками (вік, освіта, успішність за курс неповної СЗШ, кількісний склад учнів, кваліфікація викладачів).

Ми враховували, що однією з основних умов ефективності педагогічного експерименту є забезпечення рівних початкових умов і стану контрольних та експериментальних груп. Як вважає академік С. У. Гончаренко, під час проведення експерименту „важливо забезпечити рівність умов в експериментальних і контрольних класах чи групах. Більше того, при дослідженнях проблем навчання часто навмисно контрольними беруть класи чи групи з дещо вищою успішністю” [45, с. 26].

У 2002-2004 рр. здійснювався формуючий експеримент, в ході якого перевірялася ефективність застосування запропонованих педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ; визначалися критерії ефективності в застосуванні наступності; перевірялися шляхи і засоби вдосконалення змісту, форм, методів і засобів організації природничо-математичного навчання в контексті вимог наступності. Він здійснювався у СЗШ №№ 5, 6, 32 та ВПУ №№ 4, 11, 19. Було сформовано 8 експериментальних і 8 контрольних груп (541

респондент), учні яких навчалися за тими ж електро- та радіотехнічними спеціальностями. Уроки в експериментальних та контрольних групах проводили досвідчені викладачі професійно-технічних закладів (М. Ю. Кадемія, В. О. Капітанчук, Л. О. Щербанюк, М. В. Бондарчук та ін.) і вчителі середніх загальноосвітніх шкіл (Г. Ф. Зборовська, Л. М. Нечаєва, О. М. Блеснюк, Н. Л. Салецька, О. В. Вареник, Т. Ю. Єрмакова та ін.) і автор цієї роботи.

Формуючий експеримент здійснювався у трьох напрямках. На основі результатів констатуючого експерименту розроблені форми діяльності викладачів з ліквідації прогалів у природничо-математичних знаннях учнів. Головний напрям цього виду педагогічної діяльності – факультативний курс ліквідації прогалів у природничо-математичних знаннях учнів, включення основних питань курсу неповної СЗШ у систему нових знань і умінь, необхідних для оволодіння обраною професією. Методика організації і проведення, а також результати формуючого експерименту за цим напрямом дослідження наведено нами у п. 2.3.

Іншим напрямом експериментальної роботи було встановлення наступності змісту природничо-математичних дисциплін неповної СЗШ і ПТНЗ з урахуванням етапів виявлення, відбору, планування та впровадження в навчальний процес ПТНЗ електро- та радіотехнічних профілів. Відбір найдоцільніших і важливих у методичному і науково-технічному відношенні наступних зв'язків змісту природничо-математичного навчання здійснювався шляхом порівняльного аналізу навчальних планів, програм, підручників, посібників, збірників завдань для СЗШ і ПТНЗ. З цією метою ми виокремлювали логічні структурні компоненти системи наукових знань (у нашому випадку – природничо-математичних дисциплін неповної СЗШ і ПТНЗ), їх основні (фундаментальні положення), головні поняття, теорії, методи та алгоритми дій. З цією ж метою встановлювали рівень засвоєння природничо-математичних знань у кожному окремому випадку, про що буде йтися нижче.

Завдання третього напрямку формуючого експерименту полягало у визначенні ефективності застосування інтерактивних, проєктивних, нових інформаційних технологій, технології „Портфель учня” для забезпечення наступності навчання у СЗШ і ПТНЗ.

З 2004 року здійснювалася реалізація розроблених педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у профтехучилищах м. Вінниці, Вінницької і Хмельницької областей.

У нашому дослідженні з метою проведення педагогічного експерименту в умовах реалізації наступності природничо-математичних дисциплін кожна експериментальна група поділялася на чотири типологічні підгрупи залежно від рівня засвоєння знань.

Багатьма науковцями розроблено систему рівнів засвоєння знань, у тому числі й таких, які базуються на наступності навчання [26; 34; 35; 61; 119; 134]. У своєму дослідженні для виокремлення типологічних підгруп ми використовували методику, запропоновану Н. І. Кузмічовою [119], яка була нами допрацьована і відкоректована стосовно природничо-математичних дисциплін. Ми виокремили чотири типологічні підгрупи засвоєння учнями знань з природничо-математичних дисциплін. Попередньо було визначено вихідний рівень засвоєння учнями програмного матеріалу, проаналізовано дані вирівнювання учнів експериментальних груп під час рандомізації (за рівнем формування способів навчально-пізнавальної діяльності, володіння логічними операціями, обсягу і міцності знань). Остаточний розподіл учнів за типологічними підгрупами було здійснено після проведення пробних уроків, визначення рівнів технічного мислення учнів і виконання діагностичних контрольних робіт за курс повторення матеріалу неповної середньої загальноосвітньої школи.

Було визначено такі чотири рівні засвоєння учнями навчального матеріалу з природничо-математичних дисциплін: низький рівень, середній рівень, достатній рівень, високий рівень.

На констатуючому етапі проведення експерименту було визначено вихідний рівень володіння учнями знаннями, уміннями й навичками. Передбачалося виконання учнями основних логічних операцій (тестові завдання з аналізу, синтезу, порівняння, систематизації, класифікації), самостійне отримання знань (з використанням навчальної, довідкової, наукової літератури та засобів Internet). Тестові завдання підбиралися відповідно до рекомендацій проведення педагогічного експерименту в закладах профтехосвіти [129; 145].

З метою забезпечення вірогідності результатів дослідження, ефективність реалізації запропонованих нами педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін перевірялася за якісними і кількісними критеріями. Якісними критеріями навчально-пізнавальної діяльності були: характер навчальної діяльності учнів (ступінь самостійності, правильності виконання завдань, повноти прийомів, що використовуються); рівень володіння основними логічними операціями. Кількісними критеріями перевірки ефективності навчальної діяльності учнів було обрано обсяг і міцність засвоєних знань.

За характером навчально-пізнавальної діяльності учнів виокремлено чотири рівні:

- перший рівень: учнівська діяльність має копіювальний характер. Учень не володіє навичками роботи з довідковою, навчально-методичною, науковою літературою;

- другий рівень: учнівська діяльність має репродуктивний характер. Учень розуміє сутність та може відтворювати зміст прослуханої чи прочитаної інформації. За допомогою викладача та інструкцій учень може працювати з довідниками, науковою і навчально-методичною літературою, пристроями, таблицями тощо;

- третій рівень: учнівська діяльність має продуктивний самостійний характер. Учні можуть самостійно застосовувати отримані знання, працювати з довідковою, навчальною літературою, пристроями, таблицями тощо;

- четвертий рівень: діяльність учнів має творчий характер. Учні творчо синтезують і використовують знання, вміння, навички, здобуті на уроках з різних дисциплін. Вони володіють навичками самостійної роботи з різноманітними джерелами інформації.

Зауважимо, що ми усвідомлюємо умовність запропонованої нами рівневої класифікації характеру навчально-пізнавальної діяльності учнів, оскільки інколи між ними важко провести межу. Зрозуміло, що практичне застосування навчального матеріалу ґрунтується на його розумінні, а продуктивна і творча діяльність неможлива без відтворення знань. Однак вважаємо, що навіть таке орієнтовне виокремлення рівнів має велике значення під час повторення, систематизації навчального матеріалу з урахуванням наступності змісту навчання, під час аналізу навчальної літератури та документації, а особливо – під час вибору відповідних форм, методів, засобів і прийомів навчання.

Визначення рівнів характеру навчально-пізнавальної діяльності учнів контрольних і експериментальних груп, що здійснювалося відповідно до вище перерахованих ознак, наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Розподіл показників (А) характеру навчально-пізнавальної діяльності контрольних та експериментальних груп

Навчальні групи	Кількість учнів (n)	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольні групи					
вибірка I ₁	28	4	11	10	3
вибірка I ₂	25	4	10	8	3
Експериментальні групи					
вибірка II ₁	27	4	11	9	3
вибірка II ₂	25	5	8	9	3

Визначення рівнів володіння учнями логічними операціями здійснювалося відповідно до таких ознак:

- перший рівень: учні недостатньо володіють основними логічними операціями (аналіз, синтез, порівняння, класифікація, абстрагування);
- другий рівень: учні частково володіють основними логічними операціями;
- третій рівень: учні достатньо володіють основними логічними операціями;
- четвертий рівень: учні добре володіють основними логічними операціями.

У таблиці 3.2 наведено відомості щодо визначення рівнів володіння логічними операціями учнів контрольних і експериментальних груп.

Таблиця 3.2

Розподіл показників (Б) рівнів володіння основними логічними операціями учнів контрольних і експериментальних груп

Навчальні групи	<i>n</i>	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольні групи					
вибірка I ₁	28	5	10	9	4
вибірка I ₂	25	4	9	9	3
Експериментальні групи					
вибірка II ₁	27	4	11	10	2
вибірка II ₂	25	4	9	8	4

Обсяг знань – це сума фактів, понять, правил, суджень, висновків, явищ і процесів тощо, що засвоєна учнями з певної дисципліни, розділу, теми або окремо взятого уроку.

Для розрахунку обсягу засвоєних знань ми використовували формулу:

$$I_0 = \frac{N_2}{N_1} \cdot 100\% , \text{ де} \quad (1)$$

I_0 – обсяг засвоєних знань;

N_1 – загальна кількість завдань у тесті або контрольній роботі;

N_2 – кількість правильних відповідей.

У таблиці 3.3 наведено розподіл учнів контрольних і експериментальних груп за рівнями обсягу засвоєних знань.

Таблиця 3.3

Розподіл показників (В) рівнів обсягу знань учнів контрольних і експериментальних груп

Навчальні групи	n	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольні групи					
вибірка I_1	28	5	10	9	4
вибірка I_2	25	3	10	10	2
Експериментальні групи					
вибірка I_1	27	5	10	9	3
вибірка I_2	25	4	7	10	4

Міцність знань – це надійне, довготривале запам'ятовування навчального матеріалу, використання раніше засвоєних знань у межах іншого предмета через певний час вивчення.

Розрахунок міцності знань учнів здійснювався нами за формулою:

$$A = \frac{N'_2}{N'_1} \cdot 100\% , \text{ де} \quad (2)$$

A – показник міцності засвоєних знань;

N'_1 – кількість матеріалу, що було повідомлено раніше;

N'_2 – кількість матеріалу, що запам'ятали учні.

Зауважимо, що встановлення рівнів міцності знань ми здійснювали через тиждень після виконання попереднього завдання на визначення перших трьох критеріїв.

У таблиці 3.4 наведено розподіл учнів контрольних і експериментальних груп за рівнями міцності засвоєних знань.

З метою перевірки нуль-гіпотези (твердження на основі статистичних даних про відсутність істотних відмінностей між частотами балів у контрольних і експериментальних групах), оцінювання результатів вирівнювання (рандомізації) вихідного рівня знань, умінь і навичок та порівняння кількісних показників за рівнями всіх перерахованих вище параметрів, ми застосували непараметричний критерій згоди К. Пірсона (χ^2) відповідно до методики визначення вірогідності досліджуваних показників [41; 59; 129].

Таблиця 3.4

Розподіл показників (Г) рівнів міцності знань учнів контрольних і експериментальних груп

Навчальні групи	<i>n</i>	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольні групи					
вибірка I ₁	28	4	10	10	4
вибірка I ₂	25	3	10	10	2
Експериментальні групи					
вибірка I ₁	27	4	10	9	4
вибірка I ₂	25	4	9	9	3

За критерій згоди ми взяли розрахунковий критерій *T* (при рандомізації), який обчислюється за формулою [59, с. 98-106]:

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum \frac{(n_1 \cdot o_{2i} - n_2 \cdot o_{1i})^2}{o_{1i} + o_{2i}}, \text{ де} \quad (3)$$

n_1, n_2 – кількість учнів відповідно контрольної і експериментальної груп;

i – ранг рівня засвоєння знань (у нашому випадку $i = 1, 2, 3, 4$);

o_{1i}, o_{2i} – кількість учнів i -го рівня відповідно контрольної і експериментальної груп.

Розрахунки критерію T вірогідності нуль-гіпотези наведено у додатку И. Як бачимо, розрахунковий критерій T за всіма параметрами, що розглядалися, виявився меншим $T_{крит.}=7,81$. Це підтверджує достовірність нуль-гіпотези – вирівнювання умов навчання за наведеними вище ознаками в контрольних і експериментальних групах при підготовці до експерименту виконане.

3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту

Ефективність застосування запропонованих нами педагогічних умов забезпечення наступності навчання у СЗШ і ПТНЗ перевірялася в процесі формуючого експерименту, який проводився в професійно-технічних закладах м. Вінниці. Перевірка ефективності запровадження принципу наступності в підготовці фахівців електро- та радіотехнічних спеціальностей відбувалася за визначеними вище (див. п. 3.1.) критеріями.

Порівняння показників за рівнями навчально-пізнавальної діяльності учнів контрольних і експериментальних груп засвідчило перерозподіл учнів у напрямі підвищення відповідних показників після вивчення програмних тем саме в експериментальних групах, проте в контрольних групах такий перерозподіл був незначний.

За даними зведеної таблиці показників навчально-пізнавальної діяльності учнів експериментальної групи (табл. 3.5) бачимо, що кількість учнів I-го і IV-го рівнів засвоєння загалом збігається з кількістю учнів I-го і IV-го рівнів за іншими показниками.

У процесі формуючого експерименту здійснювався перерозподіл учнів за рівнями навчально-пізнавальної діяльності у напрямі підвищення відповідних показників. Зв'язок цих показників з рівнями засвоєння, як і раніше, залишався суттєвим. Це можна побачити з таблиці 3.6.

Таблиця 3.5

Зведена таблиця показників навчально-пізнавальної діяльності учнів експериментальних груп за рандомізацією

Найменування рівня	Рівні			
	I	II	III	IV
Рівень засвоєння	32	88	71	23
Характер навчально-пізнавальної діяльності	31	86	71	23
Рівень володіння логічними операціями	33	89	70	22
Рівень обсягу знань	33	88	69	24
Рівень міцності знань	31	88	72	22

Таблиця 3.6

Зведена таблиця показників навчально-пізнавальної діяльності учнів експериментальних груп після вивчення програмного матеріалу

Найменування рівня	Рівні			
	I	II	III	IV
Рівень засвоєння	9	47	111	47
Характер навчально-пізнавальної діяльності	9	46	110	46
Рівень володіння логічними операціями	8	46	113	47
Рівень обсягу знань	8	48	109	47
Рівень міцності знань	9	47	111	47

Зведені дані щодо рівня засвоєння навчально-пізнавальної діяльності учнів експериментальних груп до і після вивчення програмного матеріалу представлено на рис. 3.1.

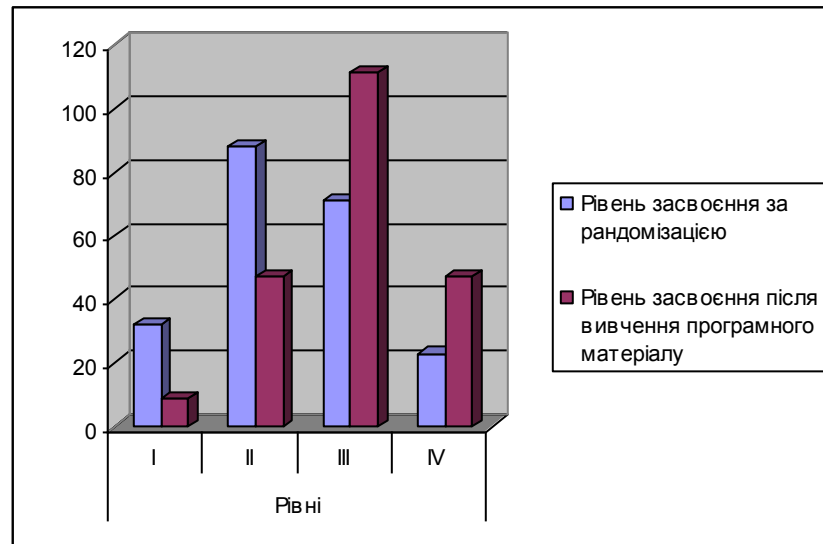


Рис. 3.1. Зведені дані щодо рівня засвоєння навчально-пізнавальної діяльності учнів експериментальних груп до і після вивчення програмного матеріалу

На рис. 3.2-3.6 представлено зведені дані щодо рівня засвоєння навчального матеріалу після вивчення програмних тем з алгебри.

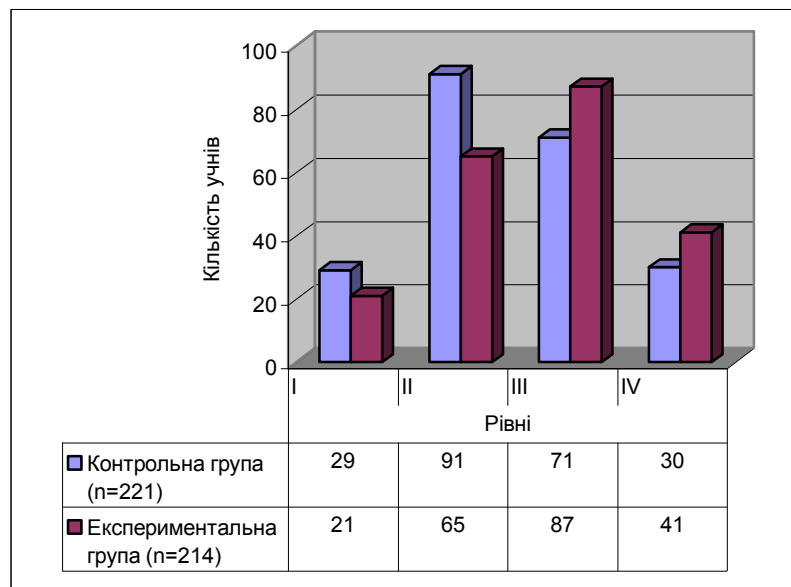


Рис. 3.2. Зведені дані щодо рівня засвоєння навчального матеріалу після вивчення теми „Тригонометричні рівняння і нерівності”

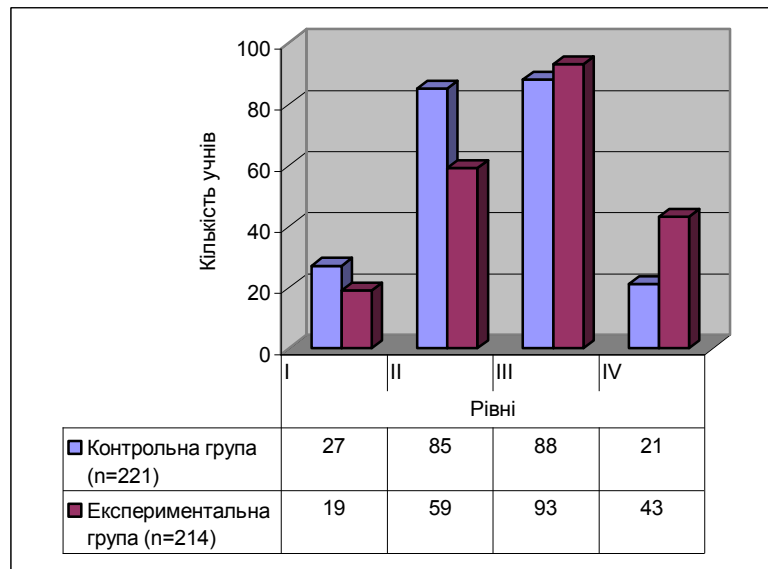


Рис. 3.3. Зведені дані щодо рівня засвоєння навчального матеріалу після вивчення теми „Степенева функція”

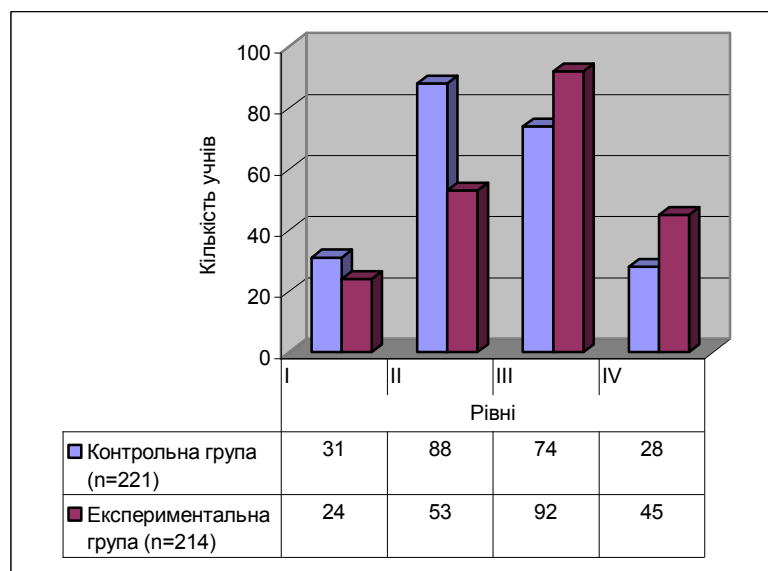


Рис. 3.4. Зведені дані щодо рівня засвоєння навчального матеріалу після вивчення теми „Показникова функція”

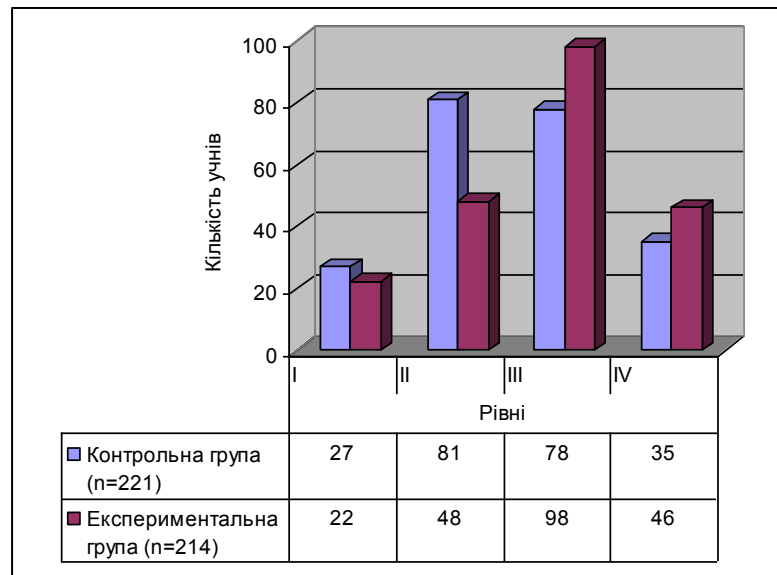


Рис. 3.5. Зведені дані щодо рівня засвоєння навчального матеріалу після вивчення теми „Застосування похідної”

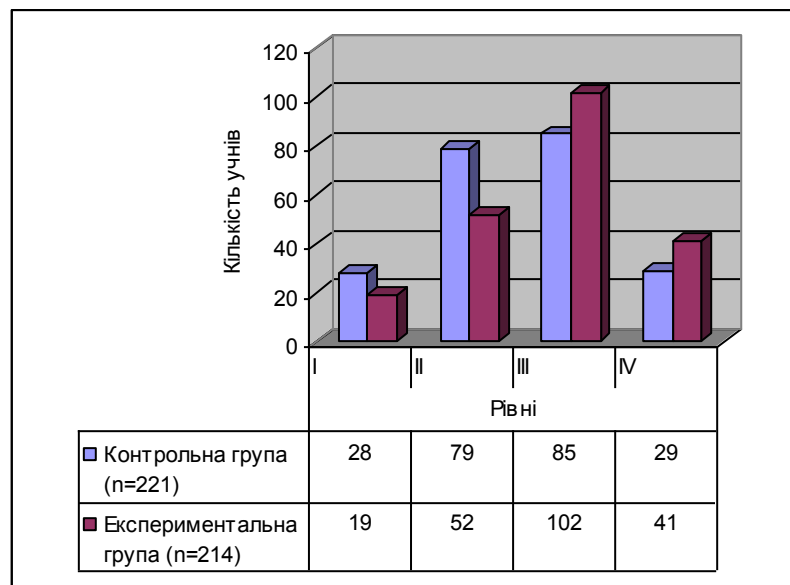


Рис. 3.6. Зведені дані щодо рівня засвоєння навчального матеріалу після вивчення теми „Інтеграл та його застосування”

Як бачимо з рис. 3.1-3.6, у процесі формуючого експерименту здійснювався перерозподіл учнів за рівнями навчально-пізнавальної діяльності в напрямі збільшення кількості учнів III-го і IV-го рівнів засвоєння знань саме в експериментальних групах.

Про ефективність впливу запропонованих нами педагогічних умов забезпечення наступності на навчально-пізнавальну діяльність учнів свідчить аналіз результатів, отриманих внаслідок формуючого експерименту. У таблиці 3.7 наведено середні бали контрольних і експериментальних груп учнів ВПУ №№ 4, 11, 19. Середні бали отримані на основі підсумкових контрольних робіт з природничо-математичних дисциплін.

Коефіцієнт успішності (k_y) коливається в межах 1,2–1,3. Різниця середніх балів експериментальних і контрольних груп досягає значення 1,9 (мінімальне значення – 1,4). Для наочного представлення оціночних балів за дванадцятибальною шкалою в таблиці 3.8 наведено розподіл учнів об'єднаних експериментальних і контрольних груп ВПУ №№ 4, 11, 19 м. Вінниці за частотами, а на рис. 3.7 представлено полігони частот балів цих об'єднаних експериментальних і контрольних груп.

Таблиця 3.7

Порівняння середніх балів учнів контрольних і експериментальних груп

Показники	Профтехучилища					
	ВПУ № 4		ВПУ № 11		ВПУ № 19	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Середній бал (\bar{x})	6,0	7,4	5,2	7,1	5,4	7,2
Коефіцієнт успішності $\left(k_y = \frac{\bar{x}_e}{\bar{x}_k}\right)$	1,2		1,3		1,3	
Різниця середніх $\bar{x}_e - \bar{x}_k$	1,4		1,9		1,8	

**Розподіл учнів об'єднаних експериментальних і контрольних груп
за оціночними балами**

Контрольна група		Експериментальна група	
Кількість балів	Частота	Кількість балів	Частота
1	—	1	—
2	7	2	—
3	33	3	19
4	46	4	21
5	42	5	26
6	38	6	31
7	28	7	39
8	22	8	42
9	6	9	18
10	5	10	15
11	—	11	3
12	—	12	—

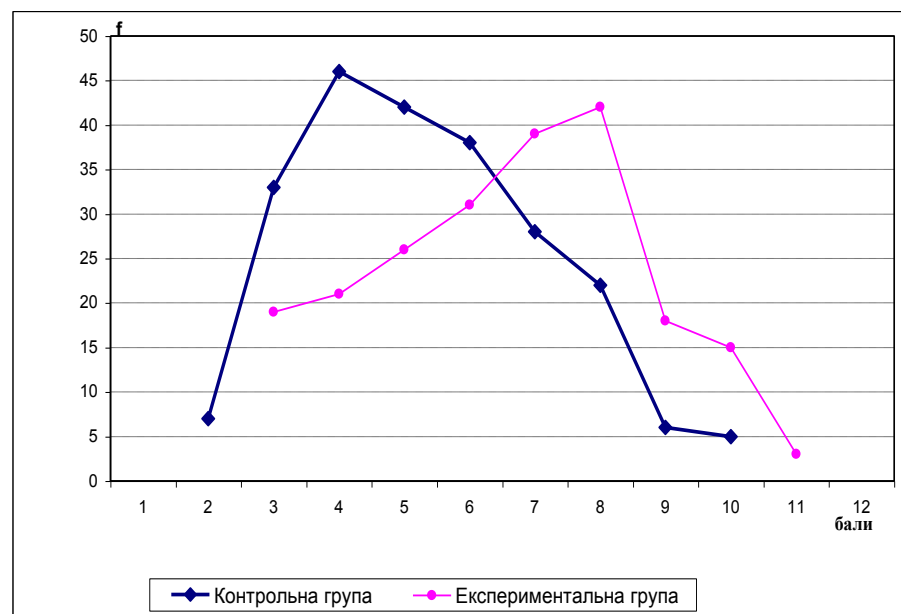


Рис. 3.7. Полігони частот балів, набраних учнями об'єднаних експериментальних і контрольних груп

Розрахунок критерію $T_{emp.}$ здійснено за методом χ^2 . Як можна побачити, $T_{emp.}$ за всіма показниками (характер навчально-пізнавальної діяльності, рівень володіння логічними операціями, обсяг і міцність знань) перевищує $T_{crit.}$ при трьох ступенях вільності з достовірністю результатів 95%. Нуль-гіпотезу формулюємо таким чином: засвоєння навчального матеріалу в контрольних і експериментальних групах перебуває на однаковому рівні. Оскільки $T_{emp.min} = 8,82$; $T_{crit.95\%} = 7,81$, то $T_{emp.} > T_{crit.}$, то нуль-гіпотеза відхиляється. Таким чином, між результатами засвоєння навчального матеріалу в контрольних і експериментальних групах є статистично значущі відмінності. Це дає підставу зробити висновок про суттєвий вплив незалежної змінної (використання в навчальному процесі інтерактивних, проєктивних, нових інформаційних технологій, технології „Портфель учня”) на якість знань, умінь, навичок. Отже, підтверджується гіпотеза про ефективність застосування запропонованих педагогічних умов з метою реалізації наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ.

Результати експерименту засвідчили, що в контрольних групах переважним є засвоєння навчального матеріалу на I-му і II-му рівнях, а в експериментальних групах – на III-му і IV-му рівнях, тобто якість знань учнів експериментальних груп вища. Так, можливість використання знань на рівні репродукції дещо вищий в контрольних групах. Однак творче використання набутих знань під час контрольних робіт значно вище в експериментальних групах. Це свідчить про те, що учні експериментальних груп краще засвоїли знання з різних предметів і використовують їх для вирішення практичних задач і завдань. Водночас учні контрольних груп переважно відтворюють лише ті відомості, які вони запам’ятали з розповіді викладача або з підручника. Нарешті, учні експериментальних груп дали значно вищі показники засвоєння навчального матеріалу на IV-му рівні, тобто рівні синтезу і використання знань, умінь, навичок, здобутих на уроках з різних

дисциплін, володіння навичками самостійної роботи з різноманітними джерелами інформації.

Проте, на наш погляд, треба враховувати, що хоча ефективність використання інтерактивних, проєктивних, нових інформаційних технологій і технології „Портфель учня” з метою підвищення якості, усвідомленості та професійної спрямованості навчання є доцільною й експериментально підтвердженою, такі форми навчання виправдовують себе лише тоді, коли навчальна діяльність ретельно спрямована, педагог методично підготовлений і забезпечений достатньою кількістю відповідних дидактичних і роздаткових матеріалів, доцільно і раціонально застосовує технологію реалізації наступності в навчанні.

З метою з'ясування ступеня впливу наступності у формах, методах і засобах навчання на взаємозв'язок загальної і професійно-технічної підготовки учнів ми здійснювали аналіз даних з визначення рівнів мотивації навчання і праці учнів, їх ставлення до обраної професії і рівнів технічного мислення. Експеримент за цими параметрами здійснювався в ВПУ №№ 4, 11 м. Вінниці у відповідності до методики проведення комплексного педагогічного експерименту [145].

Ми використовували методику розрахунку рівнів мотивації навчання та праці, запропоновану О. С. Гребенюком [60, с. 73-85], і здійснювали на етапі констатуючого експерименту кількісне оцінювання рівнів розвитку мотивації в учнів контрольних і експериментальних груп на першому курсі навчання. Рівні мотивації навчання і праці учнів контрольних і експериментальних груп виявилися приблизно однаковими. Результати анкетування дали змогу зробити висновок про те, що соціальні мотиви і мотиви навчання не є головними в учнів ПТНЗ. Ведучими були мотиви, пов'язані з вивченням і набуттям навичок роботи з комп'ютерною технікою, з отриманням високооплачуваної професії, пізнавальний інтерес до спеціальних предметів. Після проведення формуючого експерименту серед учнів третього курсу тих же груп учнів було знову проведено зріз за рівнями мотивації навчання і

праці. Результати зрізу продемонстрували, що в групах отримане більш значне підвищення рівнів мотивації порівняно з підвищенням аналогічних рівнів у контрольних групах учнів. Це підтвердило наше припущення про позитивний вплив реалізації принципу наступності в навчанні на інші дидактичні принципи, специфічні для професійної школи (зокрема – на принцип мотивації навчання і праці).

Важливим показником професійної спрямованості особистості учнів, на нашу думку, є їхнє ставлення до обраної професії. Перший зріз з визначення рівнів ставлення учнів I-го курсу до обраної професії було здійснено нами на етапі констатуючого експерименту. Він засвідчив, що в експериментальних і контрольних групах співвідношення учнів за цим показником приблизно однакові. Другий і третій зрізи, проведені наприкінці першого і другого курсів, виявили перерозподіл учнів за рівнями ставлення до обраної професії, особливо в експериментальних групах. Кількість учнів третього і четвертого рівнів зростає. Це засвідчує на користь позитивних якісних зрушень у професійній спрямованості особистості учнів другого і третього років навчання. Насамперед це схильність до певних видів діяльності, підвищений інтерес до суміжних спеціальностей, формування професійної усталеності тощо.

Таким чином, підтвердився висновок О. П. Сейтешева про те, що формування професійно-технічної спрямованості учнів тісно пов'язане з такими якісними характеристиками особистості, як спостережливість, схильність до вивчення технічної і науково-методичної літератури. Їх інтереси спрямовані не на внутрішні, суб'єктивні переживання, а на зовнішню реальну дійсність [192, с. 103].

Вимірювання рівнів технічного мислення учнів теж, на нашу думку, може непрямо (опосередковано) характеризувати ступінь впливу принципу наступності навчання, зокрема наступності в змісті і методах навчання, на реалізацію в ПТНЗ принципу професійної спрямованості. Під час проведення діагностики рівнів технічного мислення треба перевірити здатність учня

розв'язувати задачі технічного змісту, які вимагають логічних міркувань для правильного розуміння технологічних і механічних процесів [205, с. 22]. Аналіз діагностичних робіт, які були проведені в контрольних і експериментальних групах, засвідчив, що кількість учнів першого курсу з низьким рівнем технічного мислення, достатньо велика. На початку другого і особливо наприкінці другого курсу в експериментальних групах відбувається перерозподіл кількості учнів у напрямі більш високих рівнів технічного мислення. Подібний перерозподіл у контрольних групах незначний. Можливо, що в процесі педагогічного експерименту дотримання наступності в навчанні здійснило певний позитивний вплив на формування в учнів більш високого рівня технічного мислення. Зауважимо, що підвищення рівнів технічного мислення сприяє покращенню професійної спрямованості учнів.

Висновки до третього розділу

1. На констатуючому етапі дослідження відбувалося з'ясування реального стану реалізації наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ. Було виявлено недотримання принципу наступності в навчально-методичній документації для неповної СЗШ і ПТНЗ, підручниках, посібниках та матеріалах для самостійних робіт і самоосвіти учнів тощо.

2. Формуючий експеримент здійснювався в трьох напрямках: розроблення форм діяльності викладачів з ліквідації прогалин у природничо-математичних знаннях учнів ПТНЗ; встановлення наступності змісту природничо-математичних дисциплін неповної СЗШ і ПТНЗ з урахуванням етапів виявлення, відбору, планування та впровадження в навчальний процес ПТНЗ електро- та радіотехнічних профілів; визначення ефективності застосування інтерактивних, проєктивних, нових інформаційних технологій, технології „Портфель учня” для забезпечення наступності СЗШ і ПТНЗ.

3. Ефективність застосування запропонованих нами педагогічних умов забезпечення наступності навчання у СЗШ і ПТНЗ перевірялася в процесі

формуючого експерименту за такими критеріями: рівень засвоєння знань, формування вмінь і навичок, способів навчально-пізнавальної діяльності; рівень володіння основними логічними операціями; обсяг і міцність знань. На основі цих критеріїв було проведено розподіл учнів на типологічні підгрупи за рівнями засвоєння знань.

4. Порівняння показників за рівнями навчально-пізнавальної діяльності учнів контрольних і експериментальних груп засвідчило перерозподіл учнів у напрямі підвищення відповідних показників після вивчення програмних тем в експериментальних групах, проте в контрольних групах такий перерозподіл був незначний.

5. Аналіз отриманих в результаті формуючого експерименту даних щодо середніх балів контрольних і експериментальних груп учнів та коефіцієнта успішності також свідчить на користь експериментальної моделі забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ та ПТНЗ.

6. Результати формуючого експерименту є підтвердженням ефективності і доцільності запропонованих педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ та ПТНЗ.

7. Експеримент засвідчив ефективність використання інтерактивних, проєктивних, нових інформаційних технологій і технології „Портфель учня” з метою підвищення якості, усвідомленості та професійної спрямованості навчання. Однак такі форми навчання виправдовують себе тільки тоді, коли навчальна діяльність ретельно спрямована, педагог методично підготовлений і забезпечений достатньою кількістю відповідних дидактичних і роздаткових матеріалів, доцільно і раціонально застосовує технологію реалізації наступності в навчанні.

Основні наукові результати розділу опубліковано в працях [49; 51; 52; 54-56; 98].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу педагогічної, психологічної та спеціальної літератури з проблеми дослідження встановлено, що невід'ємною складовою забезпечення цілісності навчально-виховного процесу і результатів навчання є узгодженість теоретичних і практичних дій у вивченні навчального матеріалу, систематичність і наступність у змісті, організаційних формах, прийомах, методах і технологіях навчання. Крім вивчення у ПТНЗ, передусім електро- та радіотехнічного профілів спеціальних дисциплін, особливої уваги вимагає вивчення природничо-математичних дисциплін, подолання розриву, який наявний між неповною СЗШ і ПТНЗ в природничо-математичній підготовці учнів.

2. На основі узагальнення результатів педагогічного дослідження в дисертації обґрунтовано такі педагогічні умови реалізації наступності під час вивчення природничо-математичних дисциплін у неповній СЗШ і ПТНЗ:

- наступність змісту природничо-математичних дисциплін у навчальних планах і програмах неповної СЗШ і ПТНЗ;
- обов'язкова ліквідація прогалин у природничо-математичних знаннях на I-му курсі ПТНЗ;
- використання сучасних педагогічних технологій, зокрема, інтерактивних, проєктивних (проєктних) технологій, технології „Портфель учня”;
- застосування під час вивчення природничо-математичних дисциплін нових інформаційних технологій.

3. Створена нами модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі неповної СЗШ і ПТНЗ може ефективно зреалізовуватись у такій послідовності: визначення цілей і завдань природничо-математичної освіти; виявлення і відбір наступності в змісті (аналіз навчальних планів, програм, кваліфікаційних характеристик, підручників, посібників, діяльності кваліфікованих працівників) і методах,

формах, засобах, прийомах навчання; визначення шляхів і засобів забезпечення наступності навчання (фіксування і реалізація наступності в змісті природничо-математичних дисциплін і навчальній документації, підручниках, посібниках ПТНЗ; ліквідація прогалів у природничо-математичних знаннях учнів на першому курсі ПТНЗ; використання сучасних технологій навчання, зокрема інтерактивних, проєктивних технологій, технології „Портфель учня”, нових інформаційних технологій на базі електронної техніки, а також педагогічних програмних засобів).

4. Запропонована модель реалізації наступності природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ передбачає професійну спрямованість вивчення природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ, оптимізує взаємозв'язок загальноосвітньої, загальнотехнічної і спеціальної підготовки учнів ПТНЗ, спонукає до застосування у навчальному процесі продуктивних методів і технологій навчання.

5. Установлено, що оптимальне розв'язання проблеми забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін і ліквідації прогалів у природничо-математичних знаннях учнів полягає у використанні всіх можливих шляхів, у реалізації ідей міжпредметних зв'язків, інтеграції і професійної спрямованості вивчення природничо-математичних дисциплін. У процесі дослідження виявлено, зокрема, що для забезпечення наступності неповної СЗШ та ПТНЗ у вимогах до рівня природничо-математичних знань учнів доцільно поєднувати такі форми роботи:

- факультативний курс повторення професійно важливих питань з природничо-математичних дисциплін неповної СЗШ на початку I-го курсу навчання у ПТНЗ;

- поточне повторення і закріплення основних природничо-математичних понять під час усього навчання у ПТНЗ з метою забезпечення наступності „старих” і „нових” знань;

- повторення основних природничо-математичних понять, тверджень, теорем, законів тощо в процесі вивчення професійно-технічних і спеціальних дисциплін;

- узагальнююче повторення навчального матеріалу наприкінці року й перед екзаменами;

- індивідуальна робота зі слабо встигаючими учнями впродовж навчання у ПТНЗ.

6. На основі проведеної експериментальної роботи укладено методичні рекомендації для вчителів СЗШ, викладачів ПТНЗ з питань застосування під час вивчення природничо-математичних дисциплін інтерактивних, проєктивних, нових інформаційних технологій, технології „Портфель учня” з метою реалізації наступності в змісті, формах, методах, прийомах навчання.

7. Узагальнені результати педагогічного експерименту засвідчили ефективність запропонованих автором педагогічних умов забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у СЗШ і ПТНЗ та моделі її реалізації у навчальному процесі, що дало підстави вважати вихідну методологію дослідження вмотивованою, визначені завдання виконаними, мету досягнутою.

Проведене дослідження дозволило сформулювати деякі рекомендації педагогічним працівникам СЗШ і ПТНЗ, Міністерству освіти і науки України, обласним навчально-методичним центрам і кабінетам:

- під час роботи над вдосконаленням чинних навчальних програм, підручників, навчальних і методичних посібників передбачати реалізацію конкретних зауважень і пропозицій з питань максимального врахування наступних внутрішньопредметних зв'язків (забезпечення єдності та узгодженості використовуваних теоретичних понять, ознак, уявлень і символічних позначень; поетапний розвиток понять у процесі вивчення певної дисципліни; забезпечення єдності, тотожності, несуперечливості пояснень, тлумачень одних і тих самих елементів знань у загальноосвітній і професійній підготовці); врахування профілізації ПТНЗ з метою

забезпечення професійної спрямованості і міжпредметних зв'язків вивчення природничо-математичних дисциплін;

- створити для вчителів СЗШ і викладачів ПТНЗ посібники, методичні рекомендації стосовно шляхів і засобів цілеспрямованого забезпечення наступності у викладанні природничо-математичних дисциплін, використання сучасних педагогічних технологій у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ;

- спрямувати інститути післядипломної освіти на більш повне ознайомлення вчителів, викладачів і майстрів виробничого навчання з навчально-методичною документацією із суміжних предметів; на вдосконалення кваліфікації педагогічних працівників СЗШ і ПТНЗ, на посилення уваги до перепідготовки педагогів з питань, окреслених у дисертації.

Проведене дослідження, певна річ, не вичерпує всіх аспектів проблеми забезпечення наступності природничо-математичних дисциплін у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ. Перспективними напрямками подальшого пошуку є такі: дослідження психолого-педагогічних умов реалізації наступності природничо-математичної підготовки у СЗШ та ПТНЗ різних профілів; розроблення навчально-методичних рекомендацій з питань використання сучасних технологій у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ; порівняльно-педагогічний аналіз досвіду, спрямованого на забезпечення наступності вивчення природничо-математичних дисциплін у західноєвропейських країнах; створення належного професійно спрямованого методичного і програмного забезпечення процесів вивчення природничо-математичних дисциплін у ПТНЗ різних профілів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Алгебра* и начала анализа, 9-10 / Под ред. А. Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 1986. – 335с.
2. *Ананьев Б. Г.* О преемственности в обучении // Сов. педагогика. – 1953. – № 2. – С.31-34.
3. *Анохина Г. М.* Личностно адаптированная система: методология, психология, технология. – Воронеж: ВОИПКРО, 2002. – 322 с.
4. *Анри Ф.* Заочное обучение и коммуникации с помощью ЭВМ // Перспективы. – 1989. – № 1. – С. 82-87.
5. *Артемов А. К.* Проблема структурирования учебного материала по математике // Совершенствование математического образования в школе и вузе: Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск: Мордовский ун-т, 1988. – С. 23-28.
6. *Бабанский Ю. К.* Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект. – М.: Педагогика, 1977. – 256 с.
7. *Баллер Э. А.* Преемственность в развитии культуры. – М., 1969. – 284 с.
8. *Барбина Е. С., Семиченко В. А.* Идеи интеграции, системности и целостности в теории и практике высшей школы. – Киев-Херсон: ИППО АПН Украины, 1998. – 278 с.
9. *Батаршев А. В.* Преемственность в применении методов и дидактических приёмов обучения на уроке. – Таллинн: Валгус, 1989. – 96 с.
10. *Батаршев А. В.* Реализация преемственности в методах, формах и дидактических приёмах обучения в школе и профтехучилище. – Таллинн: Валгус, 1986. – 48 с.
11. *Батаршев А. В.* Теория и практика преемственности обучения в общеобразовательной и профессиональной школе: Дисс. ...д-ра пед. наук: 13.00.01 / Санкт-Петербург: научно-исследовательский институт профессионально-технического образования РАО. – СПб, 1992. – 347 с.

12. *Батышев С. Я.* Подготовка рабочих в средних профессионально-технических училищах. – М.: Педагогика, 1988. – 176 с.
13. *Башарин В. Ф.* Что нужно знать преподавателю физики профтехучилища для реализации взаимосвязи общего и профессионального образования: Метод. реком. – М.: АПН СССР, 1987. – 102 с.
14. *Бевз Г. П.* Про зміст шкільної математики // Математика в школах України. – 2003. – № 28(40). – С. 1-5.
15. *Беденко Н. К., Дубинчук Е. С.* Методика повторения математики в средних профтехучилищах: Метод. пособие. – М.: Высш. школа, 1983. – 111 с.
16. *Безрукова В. С.* Педагогика. Проективная педагогика. – Екатеринбург: Деловая книга, 1996. – 344 с.
17. *Беляева А. П.* Дидактические принципы профессиональной подготовки в профтехучилищах. – М.: Высш. шк., 1991. – 208 с.
18. *Беляева А. П.* Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования. – Санкт-Петербург–Радом: Институт профтехобразования РАО, 1997. – 226 с.
19. *Беляева А. П.* Интеграционные процессы в содержательном компоненте профессионального образования // Научные основы процесса професс. обучения в средних профтехучилищах: Сб. науч. тр.; под ред. А. П. Беляевой. – Л.: Изд-во ВНИИ профтехобразования, 1989. – С. 57-69.
20. *Беляева А. П.* Интеграция профессиональной подготовки // Сов. педагогика. – 1987. – № 7. – С. 67-71.
21. *Беляева А. П.* Интеграция содержания профессионально-технического образования // Сов. педагогика. – 1989. – № 1. – С. 86-89.
22. *Беляева А. П.* О преимуществах трудового и профессионального обучения // Проф.-техн. образование. – 1976. – № 11. – С. 14-16.
23. *Беляева А. П.* Теоретические основы взаимосвязи общего, политехнического и профессионального образования в средних профтехучилищах в условиях ускорения научно-технического прогресса

// Научные основы межпредметных связей в средних профтехучилищах: Сб. науч. тр. – Л.: ВНИИ ПТО, 1986. – С. 7-28.

24. *Беляева А. П., Золотухина М. Ф., Савельева Л. В.* Концептуальные основы процесса профессионального обучения в профтехучилище // Научные основы процесса профессионального обучения в средних профтехучилищах: Сб. науч. тр. – Л.: Изд-во ВНИИ профтехобразования, 1989. – С. 6-17.

25. *Беседин Б. Б.* Изучение функций в курсе алгебры 7-9 классов с использованием компьютера: Автореф. дис. ... к. пед. наук. — М., 1992. – 16 с.

26. *Беспалько В. П.* Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Высш. шк., 1995. – 208 с.

27. *Беспалько В. П.* Слагаемые педагогической технологи. – М.: Педагогика, 1989. – 302 с.

28. *Большая советская энциклопедия* / Под ред. А. М. Прохорова. – 4-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – Т. 1. – 1632 с.

29. *Бурслан Э. В.* Задачи по физике для компьютера. – М.: Просвещение, 1991. – 256 с.

30. *Бушок Г. Ф.* Науково-методичні основи викладання фізики в педвузах. – К.: Вища школа, 1978. – 232 с.

31. *Великий* тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. – К.; Ірпінь: ВТФ „Перун”, 2001. – 1440 с.

32. *Вербицкий А. А.* Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 212 с.

33. *Владиславлев А. П.* Непрерывное образование: проблемы и перспективы. – М.: Молодая гвардия, 1978. – 175 с.

34. *Гальперин П. Я.* Управление познавательной деятельностью // Теоретические проблемы управления познавательной деятельностью человека. – М.: Просвещение, 1978. – С. 28-34.

35. *Ганелин Ш. И.* Дидактический принцип сознательности. – М.: АПН РСФСР, 1961. – 223 с.

36. *Ганелин Ш. И.* О преемственных и межпредметных связях // Преемственность в обучении и взаимосвязь между учебными предметами в 5-8 классах. – М., 1961. – С. 6-11.

37. *Ганелин Ш. И.* Педагогические основы преемственности учебно-воспитательной работы в 4-5 классах // Сов. педагогика. – 1955. – № 7. – С. 4-12.

38. *Ганжела А. Н.* О преемственности на уроках геометрии в средних профтехучилищах // Математика в школе. – 1976. – № 6. – С. 46-47.

39. *Гершунский Б. С.* Компьютеризация в сфере образования. Проблемы и перспективы. – М.: Педагогика, 1987. – 264 с.

40. *Гессен С. И.* Основы педагогики. Введение в прикладную философию / Отв. ред. и сост. В. П. Алексеев. – М.: Школа-Пресс, 1995. – С. 202-208.

41. *Глас Дж., Стенли Дж.* Статистические методы в педагогике и психологии / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1976. – 495 с.

42. *Годник С. М.* Процесс преемственности высшей и средней школы. – Воронеж., 1981. – 154 с.

43. *Голант Е. Я.* Методы обучения в советской школе. – М., 1957. – 75 с.

44. *Гончаренко С. У.* Методика як наука. – Хмельницький: Вид-во ХГПК, 2000. – 30 с.

45. *Гончаренко С. У.* Педагогічні дослідження: Методологічні поради молодим науковцям. – К.: АПН України, 1995. – 47 с.

46. *Гончаренко С. У.* Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.

47. *Гончаренко С. У., Козловська І. М.* Теоретичні основи дидактичної інтеграції у професійній середній школі // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 2. – С. 9-18.

48. *Гордійчук Г. Б.* Современные информационные технологии в образовании: методология и проблематика использования // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці

фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. у 2-х частинах. – Київ-Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2002. – Ч. 1. – С. 391-395.

49. *Гордійчук Г. Б.* Використання case-study як педагогічна умова забезпечення наступності навчання математики в загальноосвітній школі і профтехучилищі // Вісник Житомирського педуніверситету. – 2003. – Вип. 13. – С. 41-44.

50. *Гордійчук Г. Б.* Історико-педагогічні аспекти неперервної освіти // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2003. – № 4. – С. 9-12.

51. *Гордійчук Г. Б.* Використання „кейс”-методу як засіб забезпечення професійної спрямованості викладання загальноосвітніх предметів у ПТНЗ // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Київ-Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2004. – Вип. 4. – С. 209-215.

52. *Гордійчук Г. Б., Кадемія М. Ю., Капітанчук В. О.* Використання „кейс”-технології у навчальному процесі ПТНЗ / „Портфель” учня з теми „Тригонометричні функції”. – Вінниця: ТОВ „Подільській регіон”, 2004. – 52 с.

53. *Гордійчук Г. Б.* Наступність у вивченні математики в загальноосвітній та професійній школі // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2004. – № 4. – С. 98-106.

54. *Гордійчук Г. Б.* Сучасні візуальні засоби діалогу користувача з комп'ютером // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Київ-Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2003. – С. 77-82.

55. *Гордійчук Г. Б.* Сучасні вимоги до інтерфейсу сучасних програмно-педагогічних засобів // Педагог професійної школи: Зб. наук. пр. – К.: Науковий світ, 2002. – Вип. 5. – С. 165-171.

56. *Гордійчук Г. Б.* Використання інтерактивних технологій для забезпечення наступності навчання математики у загальноосвітній та професійній школі // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики

навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Київ-Вінниця: ТОВ „Планер”, 2005. – Вип. 7. – С. 148-152.

57. *Горохов В. А., Коханова Л. А.* Основы непрерывного образования в СССР / Под ред. В. Г. Онушкина. – М.: Высш. шк., 1987. – 382 с.

58. *Горшков А. Н., Стархов А. Ф., Томакова Р. А.* Опыт создания информационно-методического комплекса и компьютерная технология обучения // Досвід і проблеми організації самостійної роботи і контролю знань студентів: Зб. матеріалів II-ї Міжнар. наук.-практ. конф. – Суми, 1995. – С. 6-8.

59. *Грбаварь М. И., Краснянская К. Е.* Некоторые положения выборочного метода в связи с организацией изучения знаний учащихся. – М.: Педагогика, 1973. – 148 с.

60. *Гребенюк О. С.* Проблемы формирования мотивации учения и труда у учащихся средних профтехучилищ: Дидактический аспект / Под. ред. М. И. Махмутова. – М.: Педагогика, 1985. – 152 с.

61. *Гуревич Р. С.* Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах: Монографія / За ред. С. У. Гончаренко. – К.: Вища школа, 1998. – 229 с.

62. *Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю.* Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: посібник для педагогічних працівників і студентів педагогічних навчальних закладів. – Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2002. – 116 с.

63. *Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю.* Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти. – Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2004. – 365 с.

64. *Гуревич Р. С., Цибульська Г. М., Паламарчук В. І.* Взаємозв'язок теоретичного і виробничого навчання // Педагогічна книга майстра виробничого навчання: Навчально-метод. посібник для керівників ПТНЗ,

студентів педагогічних інститутів і слухачів закладів післядипломної освіти / За ред. Н. Г. Ничкало. – К.: Вища школа, 1994. – С. 232-267.

65. *Гуторов Г. С.* Методика и система работы по осуществлению взаимосвязи предметов общеобразовательного и профессионально-технического циклов в средних профтехучилищах. – М.: Высш. шк., 1977. – 96 с.

66. *Гуторов Г. С.* Особенности структуры межпредметных связей в средних профессионально-технических училищах // Сов. педагогика. – 1973. – № 11. – С. 47-55.

67. *Далингер В. А.* Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 80 с.

68. *Дидактика* средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М. А. Данилова, М. Н. Скаткина. – М.: Просвещение, 1975. – 320 с.

69. *Дистервег А.* Руководство к образованию немецких учителей // Хрестоматия по истории зарубежной педагогики: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1981. – С. 353-414.

70. *Дичківська І. М.* Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник. – К.: Академвидав, 2004. – 352 с.

71. *Дубинчук Е. С.* Активизация познавательной деятельности учащихся средних профтехучилищ в процессе обучения математике. – К.: Вища шк., 1987. – 104 с.

72. *Дубинчук Е. С.* Некоторые аспекты преемственности в обучении математике в восьмилетней школе и среднем профтехучилище // Математика в школе. – 1979. – № 1. – С. 23-28.

73. *Дубинчук Е. С., Борисова В. А.* О преподавании математики в средних профтехучилищах. – Киев: Вища школа, 1979. – 84 с.

74. *Дубинчук Е. С., Слепкань З. И.* Преподавание геометрии в средних ПТУ (1-й год обучения). – К.: Вища школа, 1985. – 112 с.

75. *Дубинчук О. С.* Дидактичні основи профілювання природничо-наукової підготовки учнів професійно-технічних училищ // Педагогіка: Наук.-метод. зб. – К: Освіта, 1993. – С. 39-46.
76. *Дубинчук О. С.* На шляхах зближення: Педагогічні проблеми профтехосвіти. – К.: Знання, 1988. – 48 с.
77. *Епишева О. Б., Крунич В. И.* Учить школьников учиться математике. – М.: Просвещение, 1984. – 127 с.
78. *Жалдак М. И.* Система подготовки учителя к использованию информационных технологий в учебном процессе. – М., 1989. – 48 с.
79. *Жалдак М. I., Вітюк О. В.* Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів. – К.: РННЦ „ДІНІТ”, 2004. – 168 с.
80. *Жалдак М. I., Горошко Ю. В., Вінниченко Є. Ф.* Математика з комп'ютером: Посібник для вчителів. – К.: РННЦ „ДІНІТ”, 2004. – 255 с.
81. *Жалдак М. I.* Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. – К.: Техніка, 1997. – 304 с.
82. *Жалдак М. I., Михалі Г. О.* Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою: Посібник для вчителів. – К.: РННЦ „ДІНІТ”, 2004. – 107 с.
83. *Жалдак М. I., Пеньков А. В.* Нова інформаційна технологія на уроках математики / Радянська школа. – 1991. – № 1. – С. 77-80.
84. *Жданович П. М.* Физика в картинках // Комп'ютер+программы. – 1995. – 5(20). – С. 63-65.
85. *Жильцов О. Б.* Розвиток розумової діяльності учнів 7-х класів середньої школи при вивченні математики з використанням НІТ: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Укр.. держ. пед. університет ім. М. П. Драгоманова. – К., 1994. – 227 с.
86. *Зайкин М. И.* Способ конструирования учебного материала по математике // Совершенствование содержания математического образования в школе и вузе: Межвуз. сб. науч. тр. – Саранськ: Мордовский ун-т., 1988. – С. 29-34.

87. *Зорина Л. Я.* Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. – М.: Педагогика, 1978. – 128 с.

88. *Зорохович А. Е., Калинин В. К.* Электротехника с основами промышленной электроники: Учеб. пособие для сред. проф.-техн. училищ. – М.: Высш. шк., 1975. – 432 с.

89. *Зязюн І. А.* Інтелектуально-творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія / За ред. І. А. Зязюна. – К.: ВІПОЛ, 2000. – С. 11-57.

90. *Зязюн І. А.* Технологізація освіти як історична неперервність // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – 2001. – Вип. 3. – С. 73-85.

91. *Зязюн І. А.* Філософія неперервної освіти // Система неперервної освіти: здобутки, пошуки, проблеми / Матеріали міжнар. наук.-практ. конф.: у 5-ти кн. – Чернівці, 1996. – Кн. 1. – С. 13-16.

92. *Зязюн І. А.* Філософія свідомого і несвідомого у професійній освіті // Психолого-педагогічні проблеми у професійно-технічній освіті. Наук. метод. зб. – К., 1994. – С. 3-8.

93. *Информатика и теория развития* / А. К. Айламазян, Е. В. Стась / М: Наука, 1989. – 174 с.

94. *Информационные технологии в испытаниях сложных объектов: методы и средства* // Скурихин В. И., Квачёв В. Г., Валькман Ю. Р. и др. Отв. ред. Египко В. М., АН УССР. Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова. – Киев: Наук. думка, 1990. – 320 с.

95. *Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии* / Под. ред. Г. С. Поспелова. – М: Наука, 1988. – 208 с.

96. *История движения.* Компьютерная энциклопедия. – К.: Gnom-U, фонд программных средств обучения, 1995. – В 5 дискетах.

97. *II Международный конгресс ЮНЕСКО “Образование и информатика”* // Международное сотрудничество. – 1996. – № 2. – С. 3-15.

98. *Кадемія М. Ю., Капітанчук В. О., Гордійчук Г. Б.* „Кейс”-технології в навчальному процесі: математика, „Портфель” учня (методичні рекомендації). – Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 2004. – 95 с.

99. *Кашлев С. С.* Современные технологии педагогического процесса. Пособие для педагогов / С. С. Кашлев. – Мн.: Высш. шк., 2002. – 95 с.

100. *Кедров Б. М.* Предмет и взаимосвязь естественных наук. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 411 с.

101. *Кедрович Гжегож.* Теория и практика использования компьютерных технологий в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях Польши / Пер. с пол. Г. А. Цисовской. – К.: Вища школа, 2001. – 355 с.

102. *Китаев В. Е.* Электротехника с основами промышленной электроники. – М.: Высш. шк., 1985. – 224 с.

103. *Кларин М. В.* Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. – М.: Арена, 1994. – 224 с.

104. *Кларин М. В.* Личностная ориентация в непрерывном образовании // Педагогика. – 1996. – №2. – С. 14-21.

105. *Клейман Г. М.* Школы будущего: компьютеры в процессе обучения. – М.: Радио и Связь, 1987. – 176 с.

106. *Клос Є. С.* Шляхи забезпечення наступності між середньою та вищою школою у вивченні фізики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Львів, 1974.

107. *Клочко В. І.* Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. / НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 1998. – 36 с.

108. *Козаков В. А.* Самостоятельная работа студентов и её информационно-методическое обеспечение. – К.: Вища шк., 1990. – 248 с.

109. *Козаков В. А.* Соціально-психологічні та дидактичні аспекти рейтингу // Рейтингова система оцінки успішності навчання студентів: Зб. наук. пр. / Ред. В. А. Козаков – К.: НМК ВО, 1992. – С. 16-48.

110. *Козловська І. М.* Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи: дидактичні основи: Монографія / За ред. С. У. Гончаренко. – Львів, 1999. – 302 с.
111. *Коменський Я. А.* Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. – М.: Педагогика, 1982. – Т. 2. – С. 383-451.
112. *Коменський Я. А.* Великая дидактика // Избр. педагогические сочинения. – М.: Гос. уч. педиздат. Мин. просвещения РСФСР, 1955. – 665 с.
113. *Кондратьев А. С., Лаптев В. В.* Физика и компьютер. – Л.: Изд. ЛГУ, 1989. – 328 с.
114. *Концепция информатизации образования // Информатика и образование.* – 1988. – № 6. – С. 3-31.
115. *Концепція Програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільської школи // Комп'ютер у школі і сім'ї.* – 2000. – № 3(11). – С. 3-10.
116. *Кошманова Т. С.* „Кейс”-метод в педагогічній освіті США // Шлях освіти. – 2000. – № 1. – С. 22-24.
117. *Крупич В. И.* Структура и логика процесса обучения математике в средней школе: Метод. разработки по спецкурсу для слушателей ФПК. – М., 1985. – 117 с.
118. *Ксендзова Г. Ю.* Перспективные школьные технологии. – М.: Педобщество России, 2000. – 76 с.
119. *Кузьмичёва Н. И.* Дифференцированный подход к учащимся в процессе обучения математики в средних профтехучилищах. – М.: Высш. шк., 1980. – 64 с.
120. *Кульчицька Н. В.* Вивчення стереометрії в старшій школі в умовах використання нової інформаційної технології. Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02, ДПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 1993. – 144 с.
121. *Курамышин И. Я.* Проблемы внутри- и межпредметных связей и содержания дисциплин естественно-математического цикла в среднем ПТУ // Проблемы взаимосвязи естественно-математических дисциплин и

предметов профессионально-технического цикла в средних профтехучилищах: Сб. науч. тр. / Под ред. И. Я. Курамшина. – М.: Изд-во АПН СССР, 1981. – С. 4-17.

122. *Кустов Ю. А.* Дидактический принцип преемственности и методика его реализации: Метод. реком. для студентов-практикантов и учителей стажёров. – Куйбышев: Изд-во Куйбышевского ун-та, 1987. – 30 с.

123. *Кустов Ю. А.* Преемственность в системе подготовки технических специалистов / Под ред. А. А. Кыверялга. – Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та, 1982. – 274 с.

124. *Кустов Ю. А.* Преемственность профессиональной подготовки молодёжи в профтехучилищах и вузах / Под ред. А. А. Кыверялга. – Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та, 1990. – 160 с.

125. *Кустов Ю. А.* Теоретические основы преемственности профессиональной подготовки молодёжи в профтехучилищах и технических вузах: Автореферат дисс. ... д-ра. пед. наук: 13.00.01. – Казань, 1990. – 36 с.

126. *Кухарев Н. В.* На пути к профессиональному совершенству: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 159 с.

127. *Кухта А. М.* Принцип преемственности в обучении. – Львов, 1973. – 22 с.

128. *Кухта А. М.* Шляхи забезпечення наступності в організації навчальної роботи школи: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1970. – 196 с.

129. *Кыверялг А. А.* Методы исследования в профессиональной педагогике. – Таллинн: ВАЛГУС, 1980. – 334 с.

130. *Кыверялг А. А.* Реализация преемственности в обучении: Метод. рекомендации. – Таллинн: АПН СССР, 1988. – 39 с.

131. *Кыверялг А. А.* Сущность преемственности и ее реализация в обучении // Преемственность в обучении учащихся предметам естественно-математического цикла в школе и среднем ПТУ: Метод. рекомендации. – М.: АПН СССР, 1984. – С. 9-18.

132. *Леднёв В. С.* Непрерывное образование: Проблемы структуры. – М.: Педагогика, 1990. – 302 с.
133. *Леднёв В. С.* Содержание образования: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 1989. – 360 с.
134. *Лернер И. Я.* Дидактическая система методов обучения. – М.: Педагогика, 1976. – 64 с.
135. *Лернер И. Я.* Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
136. *Лернер И. Я.* Процесс обучения и его закономерности. – М.: Знание, 1980. – № 3. – 96 с.
137. *Литвин А. В.* Наступність у професійній підготовці фахівців машинобудівного профілю в системі „ВПУ – вищі заклади освіти”: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. – К.: АПН України, 2002. – 196 с.
138. *Мадзигон В. М.* Пути и средства усовершенствования преемственности в трудовом обучении учащихся общеобразовательной школы и профессионально-технического училища: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1975. – 34 с.
139. *Максимова В. Н.* Межпредметные связи в процессе обучения. – М.: Просвещение, 1988. – 191 с.
140. *Максимова В. Н.* Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения. – М.: Просвещение, 1984. – 143 с.
141. *Махмутов М. И.* Организация проблемного обучения в школе. – М., 1977. – 240 с.
142. *Махмутов М. И., Безрукова В. С.* Принципы обучения как системообразующий фактор взаимосвязи общего и профессионального образования в среднем профтехучилище // Взаимосвязь общего и профессионального образования уч-ся средних ПТУ. – М., 1983. – С. 15-31.
143. *Махмутов М. И., Безрукова В. С.* Специфические принципы осуществления взаимосвязи общеобразовательной и профессиональной

подготовки // Научные основы межпредметных связей в средних профтехучилищах: Сб. науч. стат. – Л.: ВНИИ ПТО, 1986. – С. 23-41.

144. *Маибиц Е. И.* Психологические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.

145. *Методика* комплексного эксперимента по исследованию взаимосвязи общего и профессионального образования в процессе обучения в средних ПТУ / Отв. ред. А. А. Кирсанов. – М.: Изд-во АПН СССР, 1998. – 172 с.

146. *Монахов В. М.* Аксиоматический подход к проектированию педагогических технологий // Педагогика. – 1997. – № 6. – С. 26-31.

147. *Мороз О. Г.* Шляхи забезпечення наступності в самостійній навчальній роботі учнів середньої загальноосвітньої школи і студентів вузу: Дис... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1972. – 212 с.

148. *Національна доктрина розвитку освіти* www.gdo.kiiv.ua. 17.04.2002. – 22 с.

149. *Нестерова Л. Ю.* К вопросу о преемственности обучения математике в высшей и средней школе // Материалы XXXI научной конф. преподав. и студ. МГНИ им. М. Е. Евсевьева. – Саранск, 1996. – С. 73-75.

150. *Нестерова Л. Ю.* Преемственность в содержании обучения геометрии в средней школе и педвузе // Гуманизация математического образования в школе и вузе: Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 1997. – С. 120-127.

151. *Ничкало Н. Г.* Методологічні проблеми безперервної професійної освіти // Психолого-педагогічні проблеми професійної освіти: Наук.-метод. зб. – К., 1994. – С. 22-26.

152. *Ничкало Н. Г.* Неперервна професійна освіта як філософська та педагогічна категорія / Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – 2001. – Вип. 3. – С. 9-21.

153. *Ничкало Н. Г.* Неперервна професійна освіта: міжнародний аспект // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія / За ред. І. А. Зязюна. – К.: ВПОЛ, 2000. – С. 58-80.

154. *Ничкало Н. Г.* Теоретико-методологічні проблеми реформування професійно-технічної освіти // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 3. – С. 105-115.

155. *Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие для студентов пед. вузов и системы повышения квалификации пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под ред. Е. С. Полат.* – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 272 с.

156. *Олейник П. Н.* Научные основы преемственности в системе непрерывного профессионального (сельскохозяйственного) образования: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. – К., 1993. – 390 с.

157. *Онушкин В. Г.* Теоретические основы непрерывного образования. – М., 1987. – 207 с.

158. *Онушкин В. Г., Кулюткин Ю. Н.* Непрерывное образование – приоритетное направление науки // Сов. Педагогика. – 1989. – № 2. – С. 86-90.

159. *Освітні технології: Навч.-метод. посібн. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; За ред. О. М. Пехоти.* – К.: А.С.К., 2003. – 255 с.

160. *Основы дидактики / Под ред. Б. П. Есипова.* – М.: Просвещение, 1967. – 472 с.

161. *Основы педагогики и психологии высшей школы: Учебник для курсов повыш. квалификации / Под ред. В. В. Петровского* – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 303 с.

162. *Павловський М. А., Анікієва Л. Ю., Юрокін А. І., Свістунов С. Я.* Кінематика та динаміка точки. Комп'ютерний курс. – Київ: Либідь, 1993. – 284с. + дискета.

163. *Пайперт С.* Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи / Пер. с англ. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.
164. *Педагогика* / Под ред. А. П. Кондратюка. – К.: Вища шк., 1982 – 382 с.
165. *Педагогика: Учебн. пособие для студентов пед ин-тов* / Под ред. Ю. К. Бабанского. – М.: Просвещение, 1988. – 479 с.
166. *Педагогика школы: Учеб. пособие для пед. ун-тов* / Под ред. Г. И. Щукиной. – М.: Просвещение, 1977. – 383 с.
167. *Педагогика* / За ред. А. М. Алексюка. – К.: Вища шк., 1985 – 295 с.
168. *Педагогика* / За ред. М. Д. Ярмаченка. – Вища шк., 1986. – 544 с.
169. *Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей* / Под ред. П. И. Пидкасистого. – М.: Рос. пед. агентство, 1995. – 638 с.
170. *Педагогічна книга майстра виробничого навчання: Навч.-метод. посібник* / За ред. Н. Г. Ничкало. – К.: Вища шк., 1992. – 334 с.
171. *Педагогічні технології у неперервній професійній освіті: Монографія* / С. О. Сисоєва, А. М. Алексюк, П. М. Воловик, О. І. Кульчицька, Л. Є. Сігаєва, Я. В. Цехмістер та ін.; За ред. С. О. Сисоєвої. – К.: ВПОЛ, 2001. – 502 с.
172. *Пехота О. М.* Педагогічні технології з позицій педагогіки розвитку дитини // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – 2001. – Вип. 4. – С. 103-111.
173. *Підласый И. П.* Педагогика. – М.: Просвещение: Гуманит. изд. центр «Ладос», 1996. – 432 с.
174. *Пинский А. А., Мельников И. А.* Преподавание физики в средних профессионально-технических училищах электротехнического профиля. – М.: Высш. шк., 1980 – 120 с.
175. *Підласий І., Підласий А.* Педагогічні інновації // Рідна школа. – 1998. – № 12. – С. 3-17.

176. *Планирование учебного процесса по физике в средней школе* / Под ред. Л. С. Хижняковой. – М.: Просвещение, 1982. – 224 с.
177. *Погорелов О. В.* Геометрія: Стереометрія: Підручник для 10-11 кл. серед. шк. / О. В. Погорелов. – К.: Школяр, 2004. – 128 с.
178. *Пометун О. І. та ін.* Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. За ред. О. І. Пометун. – К.: А.С.К., 2004. – 192 с.
179. *Поппель Г., Голдстайн Б.* Информационная технология – миллионные прибыли: Пер. с англ. / Науч. ред. и авт. предисл. В. В. Симаков. – М.: Экономика, 1990. – 238 с.
180. *Преемственность* // Педагогическая энциклопедия в 4-х т. – М.: Сов. энциклопедия, 1966. – Т. 4. – С. 312.
181. *Преемственность* в обучении математике. Сб. статей // Сост. А. М. Пышкало. – М.: Просвещение, 1978. – 239 с.
182. *Преемственность* в процессе обучения в школе // Учен. зап. ЛГПИ им. А. И. Герцена. – Л.: ЛГПИ, 1969. – 260 с.
183. *Преемственность* в трудовом обучении в школе и профессионально-технической подготовке в средних ПТУ: Сб. науч. тр. / Под ред. А. А. Кыверялга. – М.: АПН СССР, 1980. – 86 с.
184. *Приходченко Л.* Case-Study в системі підготовки політичних лідерів нового типу. Збірник наук. праць Української Академії державного управління при Президентові України / За заг. ред. В. І. Лугового, В. М. Князева: В 4-х ч. – К.: Вид-во УАДУ, 2000. – Вип. 2. – Ч. IV. – С. 437-446.
185. *Профессиональная педагогика* / Батышев С. Я. и др. – М.: РАО, 1997. – 512 с.
186. *Профессиональная педагогика: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям: 2-е изд., перераб. и доп.* – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. – С. 134-135.

187. *Раков С. А., Горох В. П.* Компьютерные эксперименты в геометрии. – Харьков: «РЦНИТ», 1996. – 176 с.
188. *Раков С. А., Горох В. П., Олійник Т. О. та ін.* Інформаційні технології в аналітичній геометрії. – Харків: „РЦНИТ”, 2001. – 196 с.
189. *Роберт Н. В.* Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. – М.:”Школа-Пресс”, 1994. – 344 с.
190. *Российская педагогическая энциклопедия*: в 2-х т. / Гл. ред. В. В. Давыдов. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998 – Т. 2. – С. 41.
191. *Свириденко С. С.* Современные информационные технологии. – М: Радио и связь, 1989. – 304 с.
192. *Сейтешев А. П.* Пути повышения профессиональной направленности личности учащихся и молодых рабочих. – М.: Высш. шк., 1974. – 286 с.
193. *Селевко Г. К.* Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
194. *Семиченко В. А.* Пріоритети професійної підготовки: діяльнісний та особистісний підхід // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія / За ред. І. А. Зязюна. – К.: ВІПОЛ, 2000. – С. 176-203.
195. *Семиченко В. А., Барбина Е. С.* Идеи интеграции, системности и целостности в теории и практике высшей школы. – Киев-Херсон, 1996. – 278 с.
196. *Сидоров Ю. В.* Преемственность в системе обучении алгебре и математическому анализу в школе и вузе: Автореф. дис....д-ра пед. наук. – М., 1994. – 35 с.
197. *Сисоева С. О.* Педагогічні технології: визначення, структура, проблеми впровадження. Неперервна професійна освіта: теорія і практика // Науково-методичний журнал. – 2002. – Вип. 4(7). – С. 69-79.
198. *Сумський В. І.* ЕОМ при вивченні фізики: Навч. посібник. – К.: ІЗМН, 1997. – 184 с.

199. *Сумський В. І.* Практикум розв'язання задач з загальної фізики (з комп'ютерною підтримкою). – Вінниця: Нилан, 2001. – 120 с.
200. *Сухомлинский В. О.* Забезпечення наступності в навчанні // Радянська школа. – 1958. – № 12. – С. 17-25.
201. *Сущность* преемственности и её реализация в обучении // Преемственность в обучении учащихся предметам естественно-математического цикла в школе и среднем ПТУ. – М., 1984. – С. 9-19.
202. *Теоретические* основы содержания общего образования / Под ред. В. Г. Онушкина. – М.: Педагогика, 1987. – 208 с.
203. *Трубников Н. Н.* О категориях „цель”, „средство”, „результат”. – М.: Высш. шк., 1968. – 148 с.
204. *Турченко В. Н.* Методологические проблемы развития системы непрерывного образования // Актуальные проблемы непрерывного образования. – М.: Педагогика, 1983. – С. 1-28.
205. *Тюников Ю. С.* Политехнические основы подготовки рабочих широкого профиля. – М.: Высш. шк., 1991. – 192 с.
206. *Усманов О. Х.* Использование преемственности в изучении преобразований и векторов на плоскости и в пространстве для решения стереометрических задач: Автореф. дис.... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1992. – 18 с.
207. *Усова А. В.* О статусе принципов дидактики // Принципы обучения в современной педагогической теории и практике. – Челябинск, 1985. – 145 с.
208. *Ушинский К. Д.* Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. – М., 1974 – Т. 2. – 488 с.
209. *Ушинский К. Д.* Собрание сочинений в 11-и т. – М.-Л.: Изд-во АПН РСФСР, 1950. – Т. 10. – 665 с.
210. *Філософський* словник / За ред. В. І. Шинкарука. – 2-е вид. – К.: Головна УРЕ, 1986. – 800 с.

211. *Хромова Л. Д.* Преемственные связи в обучении физике в неполной средней школе и СПТУ, готовящем трактористов-машинистов широкого профиля: дис.... канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1987. – 185 с.

212. *Чернилевский Д. В., Філатов О. К.* Технология обучения в высшей школе / Под ред. Д. В. Чернилевского. – М.: Экспедитор, 1996. – 228 с.

213. *Шапкин В. В.* Концепция применения средств электронно-вычислительной техники в процессе профессионально-технической подготовки // Дидактические основы отбора информации и применения ЭВМ в учебном процессе профтехучилищ: Сб. науч. тр. – Л.: ВНИИ ПТО, 1988. – С. 7-18.

214. *Шеремета П. М., Канищенко Л. Г.* Кейс-метод: з досвіду викладання в українській бізнес-школі / За ред. О. І. Сидоренка. – К.: Центр інновацій та розвитку, 1999. – 79 с.

215. *Шкіль М. І., Слєпкань З. І., Дубинчук О. С.* Алгебра і початки аналізу: Підручник для 10-го кл. загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2002. – 272 с.

216. *Шкіль М. І., Слєпкань З. І., Дубинчук О. С.* Алгебра і початки аналізу: Підручник для 11-го кл. загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2002. – 384 с.

217. *Ягафарова Д. С.* Теоретические основы преемственности подготовки сельского учителя в школе и педагогическом вузе: Автореферат дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.01. – Казань, 1991. – 37 с.

218. *Banathy B. H.* Projektowanie systemow edukacji: Podroze w przyszosc. – Wroclav: OWPW, 1994. – 186 s.

219. *Carter I.* Wykorzystanie komputerow w nauczaniu w szkolach Wielkiej Brytanii // Informatyka w szkole. – Lublin, 1996. – XII.

220. *Information technologies in teacher education.* (Proceedings of a European Workshop, University of Twente, Enschede, Netherlands, February 20-23, 1994). – UNESCO, 1995.

221. *International Encyclopedia of National Systems of Education*. – 2-nd edition. – Pergamon, 1995. – 1082 p.

222. *Jerry Wellington*. Education for Employment. The Place of Information Technology. – London, 1989.

223. *Sendov B.* The second wave: problems of computer education. / In R. Ennals, R. Gwyn and L. Zdravchev (eds.) // *Information Technology and Education*. – Ellis Horwood, Chichester, 1986.

224. *Slavin R. E.* The cooperative learning and the cooperative school // *Education Leadership*. – 1987. – Vol. 45. – № 7.

Додаток А

Діагностична контрольна робота з алгебри для учнів І курсу ПТНЗ

І варіант

І частина

1. Спростіть вираз $(+\sqrt{5})^2 - 6\sqrt{5}$.
2. Розв'яжіть рівняння $(x-2)(x+8) = 6x$.
3. Чому дорівнює різниця арифметичної прогресії $a_n()$, якщо $a_1 = -7$; $a_2 = 5$?
4. При яких значеннях x функція $y = \frac{2x-1}{x+5}$ невизначена?

2 частина

1. Доведіть тотожність:

$$\left(b - \frac{5b-36}{b-7}\right) : \left(2b + \frac{2b}{b-7}\right) = \frac{b-6}{2b}$$

2. Розв'яжіть нерівність: $(x-1)^2 - (-8)(x+4) \geq 43$.

3 частина

1. Відомо, що 4 кг огірків і 3 кг помідорів коштували 17 гривень. Після того як огірки подорожчали на 50%, а помідори подешевшали на 20%, за 2 кг огірків і 5 кг помідорів заплатили 18 гривень. Знайдіть початкову вартість 1 кг огірків і 1 кг помідорів.
2. Побудуйте графік функції: $y = -x^2 - 4|x| - 4$.
3. Відомо, що $x + \frac{1}{x} = 5$. Знайдіть значення виразу $x^2 + \frac{1}{x^2}$.

II варіант

I частина

1. Знайдіть значення виразу $(0,1)^2 + 2,34$.

2. Розв'яжіть систему нерівностей:
$$\begin{cases} x+3 < 5, \\ -3x > -9. \end{cases}$$
3. Знайдіть абсциси точок перетину графіків функцій $y = x^2$ і $y = 6x - 8$.
4. Знайдіть знаменник геометричної прогресії $\{v_n\}$, якщо $v_1 = 6; v_2 = -3$.

2 частина

1. Розв'яжіть рівняння:
$$\frac{x+2}{4x-1} + \frac{x-2}{4x+1} = \frac{6x+3}{16x^2-1}.$$
2. Доведіть тотожність:
$$\left(\frac{a-8}{a+8} - \frac{a+8}{a-8} \right) : \frac{16a}{64-a^2} = 2.$$

3 частина

1. Один з катетів прямокутного трикутника менший від другого катета на 3 см, а від гіпотенузи – на 6 см. Знайдіть периметр цього трикутника.
2. Побудуйте графік функції:
$$y = \frac{x^2 + 8x + 16}{x+4} - \frac{3x-x^2}{x}.$$
3. Доведіть, що вираз $(x+4)(x^2-4x+16) - (x^2-10)(x-1)$ набуває додатних значень при всіх значеннях x . Якого найменшого значення набуває цей вираз і при якому значенні x ?

III варіант

I частина

1. Виконайте додавання:
$$\frac{7x+5}{1-3x} + \frac{4x+6}{3x-1}.$$
2. Розв'яжіть нерівність $-3x + 26 \geq 23$.
3. Розв'яжіть рівняння: $x^2 - 7x = 0$.
4. Перший член арифметичної прогресії $a_1 = 1$, а різниця $d = 4$. Чому дорівнює сума шести перших членів прогресії?

2 частина

- $$\begin{cases} x + 6 \cdot \frac{x-1}{x+2} - x + 3 \geq 17, \\ \frac{x+2}{4} - x \leq 5. \end{cases}$$
- Розв'яжіть систему нерівностей:
 - Побудуйте графік функції $y = x^2 + 4x - 5$. Користуючись графіком, знайдіть:
 - проміжок, на якому функція спадає;
 - при яких значеннях x функція набуває від'ємних значень.

3 частина

- За 12 зошитів і 8 олівців заплатили 52 гривні. Скільки коштує 1 зошит і скільки 1 олівець, якщо 7 зошитів дорожчі за 4 олівці на 13 гривень?
- Відомо, що x_1 і x_2 - корені рівняння $x^2 + 3x - 5 = 0$. Не розв'язуючи цього рівняння, знайдіть значення виразу $\frac{x_2}{x_1} + \frac{x_1}{x_2}$.
- Обчисліть значення виразу: $\left(\sqrt{8+2\sqrt{7}} - \sqrt{8-2\sqrt{7}} \right)^2$.

IV варіант

I частина

- $$\frac{5x}{x-2} - \frac{10x}{x-2}$$
- Виконайте віднімання:
 - Розв'яжіть нерівність $3x - 7 \leq 5x - 3$.
 - Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії, перший член якої $b_1 = -96$, а знаменник $q = -\frac{1}{3}$.
 - Розв'яжіть систему рівнянь: $\begin{cases} x - y = 18, \\ x - 10y = 0 \end{cases}$.

2 частина

- $$\frac{x+1}{x-3} + \frac{x-1}{x+3} = \frac{4x+12}{x^2-9}$$
- Розв'яжіть рівняння:

2. Побудуйте графік функції $y = -x^2 - 6x - 8$.

3 частина

1. Скільки кілограмів 40-відсоткового і скільки кілограмів 50-відсоткового сплавів цинку треба взяти, щоб отримати 50 кг 46-відсоткового сплаву?

2. Розв'яжіть нерівність $|x| \cdot (x^2 + 3x - 10) \leq 0$.

3. Доведіть, що $10a^2 - 6a + 2av + v^2 + 2 > 0$ при всіх дійсних значеннях a і v .

Перевірочні контрольні роботи курсу ліквідації прогалин шкільних знань з математики

Контрольна робота №1

Варіант 1

1. Розв'яжіть нерівність: $(x+1)(x-7) \geq (x-1)^2 - 50$.

2. Скільки грамів 3-відсоткового і скільки грамів 8-відсоткового розчинів солі треба взяти, щоб отримати 260г 5-відсоткового розчину?

3. Побудуйте графік функції: $y = \frac{x^2 + 6x + 9}{x + 3} - \frac{x^2 + 5x}{x}$.

Варіант 2

1. Розв'яжіть рівняння: $\frac{x}{x-3} + \frac{x-3}{x+3} = \frac{36}{x^2-9}$.

2. У першому бідоні було молоко, масова частка жиру якого становила 3%, а в другому – вершки жирністю 18%. Скільки треба взяти молока і скільки вершків, щоб отримати 10 л молока з масовою часткою жиру 6%?

3. Знайдіть область визначення функції: $y = \sqrt{4x - x^2} + \frac{7}{\sqrt{x-2}}$.

Варіант 3

1. Обчисліть суму дванадцяти перших членів арифметичної прогресії $\{a_n\}$, якщо $a_6 = 17$, $a_{12} = 47$.
2. Вкладник поклав до банку 1200 гривень на два різні рахунки. По першому з них банк виплачує 6% річних, а по другому – 8% річних. Через рік клієнт отримав 80 гривень відсоткових грошей. Скільки гривень він поклав на кожен рахунок?
3. Побудуйте графік функції $y = 3 - 2x - x^2$. Користуючись графіком, знайдіть:
 - а) множину значень функції;
 - б) проміжок, на якому вона спадає.

Варіант 4

1. Спростіть вираз: $\left(\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1}\right) : \frac{4x}{x^2-1}$.
2. За два столи і чотири стільці заплатили 220 гривень. Після того як столи подешевшали на 10%, а стільці – на 20%, за один стіл і два стільці заплатили 96 гривень. Якою була початкова ціна одного стола і одного стільця?
3. Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, що кратні 9.

Контрольна робота №2

Варіант 1

1. Бічна сторона рівнобедреного трикутника дорівнює 25 см, а висота, опущена на неї, – 24 см. Обчисліть периметр трикутника.
2. Основи рівнобічної трапеції відносяться, як 3:2. Знайдіть основи трапеції, якщо її середня лінія дорівнює 15см.
3. Дано вектори $\vec{a} \in \mathbb{R}^1$ на $\vec{b} \in \mathbb{R}^2$. Знайдіть $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$.

Варіант 2

1. Дві сторони трикутника дорівнюють 3 і 7 см. Кут, протилежний до більшої з них, дорівнює 60° . Знайдіть третю сторону трикутника.
2. Різниця діагоналей ромба дорівнює 10 см, а його сторона – 25 см. Знайдіть діагоналі ромба.
3. Дано вектори $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ та $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$. Знайдіть вектор $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ та його абсолютну величину.

Варіант 3

1. Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 80 см, а висота, опущена на основу, дорівнює 20 см. Знайдіть основу трикутника.
2. Діагоналі ромба відносяться, як 3:4, а його сторона дорівнює 25 см. Обчисліть площу ромба.
3. Дано точки $A(0;1)$, $B(1;0)$, $C(1;2)$, $D(2;1)$. Доведіть рівність векторів \vec{AB} і \vec{CD} .

Варіант 4

1. Сторони трикутника дорівнюють 32, 12 і 28 см. Обчисліть кут між найбільшою і найменшою сторонами трикутника.
2. Сторони прямокутника відносяться, як 3:4, а його діагональ дорівнює 15 см. Обчисліть площу прямокутника.
3. Дано вершини трикутника $A(-2;1)$, $B(-2;4)$, $C(2;1)$. Знайдіть косинус кута A трикутника ABC .

Додаток Б

Таблиця Б.1

**Програма факультативного курсу ліквідації прогалин шкільних
знань з математики для учнів І-го курсу ПТНЗ електро- та
радіотехнічного профілів**

№ п/п	Тема	Кількість годин
1	2	3
1.	Звичайні і десяткові дроби. Дії з дробами.	1
2.	Відношення і пропорції. Основна властивість пропорції. Розв'язування задач на пропорційні залежності.	1
3.	Прості і складені відсотки. Розв'язування задач на відсотки.	1
4.	Степінь з цілим і дробовим показником. Властивості степеня. Стандартний вигляд числа.	1
5.	Квадратні корені. Арифметичний квадратний корінь і його властивості.	1
6.	Многочлен. Формули скороченого множення. Розкладання многочленів на множники.	1
7.	Рівняння. Рівносильність рівнянь. Лінійні рівняння. Системи лінійних рівнянь та способи їх розв'язання.	1
8.	Квадратні рівняння. Теорема Вієта. Розклад квадратного тричлена на лінійні множники. Розв'язування текстових задач за допомогою рівнянь і систем рівнянь.	2
9.	Функції. Графіки, властивості і способи задання найпростіших функцій ($y = kx + b$; $y = ax^2 + bx + c$; $y = \frac{k}{x}$; $y = x^3$; $y = \sqrt{x}$; $y = x $). Перетворення графіків функцій.	2

1	2	3
10.	Нерівності першого і другого степеня з однією змінною. Системи нерівностей. Метод інтервалів. Розв'язування текстових задач за допомогою нерівностей і систем нерівностей.	2
11.	Числові послідовності. Прогресії. Формули n -го члена і суми n членів. Розв'язування задач на прогресії.	2
12.	Контрольна робота №1	1
13.	Трикутники. Ознаки рівності і подібності трикутників. Теорема Піфагора. Розв'язування прямокутних трикутників. Теорема косинусів і синусів.	2
14.	Чотирикутники. Властивості чотирикутників. Площі фігур.	2
15.	Вектори. Дії над векторами.	2
16.	Контрольна робота № 2.	1

**Програма факультативного курсу ліквідації прогалин шкільних
знань з хімії для учнів І-го курсу ПТНЗ**

№ п/п		Кіл-ть годин
1.	Основні класи неорганічних сполук. Хімічні властивості оксидів, основ, кислот, солей.	2
2.	Основні закономірності хімічних реакцій.	1
3.	Періодична система хімічних елементів у світлі теорії будови атома. Написання електронних і графічних формул елементів.	2
4.	Типи хімічних зв'язків в молекулах речовин.	2
5.	Окисно-відновні реакції, метод електронного балансу.	2
6.	Електролітична дисоціація кислот, лугів, солей.	1
7.	Іонні рівняння.	1
8.	Контрольна робота.	1

**Програма факультативного курсу ліквідації прогалин шкільних
знань з фізики для учнів І-го курсу ПТНЗ**

№ п/п	Тема	Кіл-ть годин
1.	Тепловий рух. Внутрішня енергія.	1
2.	Зміна агрегатних станів речовини.	1
3.	Електризація тіл.	2
4.	Електричний струм. Закон Ома. Опір провідника.	2
5.	З'єднання провідників. Робота і потужність струму.	2
6.	Електромагнітні явища.	2
7.	Прямолінійний рівноприскорений рух. Вільне падіння.	1
8.	Закони Ньютона. Рух під дією сил гравітації, пружності й тертя.	1
9.	Закони збереження імпульсу та енергії. Робота і потужність. ККД машини.	2
10.	Контрольна робота.	1

Додаток В

Урок повторення навчального матеріалу з алгебри на тему: Квадратні корені. Арифметичний квадратний корінь та його властивості (I курс ПТНЗ).

Мета: Повторення, узагальнення і систематизація знань про квадратні корені та їх властивості. Відновлення і подальше формування навичок застосування властивостей квадратного кореня при розв'язуванні практичних прикладів, виконанні обчислень.

Дидактичні засоби: дошка, крейда, роздатковий матеріал – завдання для груп; таблиця основних властивостей квадратного кореня; підручник з алгебри (Бевз Г.П. Алгебра: Проб. підр. для 7-9 кл. Серед. шк. – 2-ге вид. – К.: Освіта, 1997. – С. 126-140).

Орієнтовний план і методи проведення уроку

- I. Актуалізація опорних знань (репродуктивна бесіда, практичне виконання усних вправ) - 5-7хвилин.
- II. Оголошення теми та визначення очікуваних результатів уроку (бесіда) – 2-3 хвилини.
- III. Формулювання й доведення основних властивостей квадратного кореня, розв'язування вправ (інтерактивна технологія „Ажурна пилка”) – 25-30 хвилин.
- IV. Підбиття підсумків, оцінювання результатів уроку (інтерактивна технологія „Мікрофон”) – 5-7 хвилин.

Варіанти організації діяльності учнів

- I. Актуалізація опорних знань.

Викладач пропонує учням повідомити результати розв'язування домашніх вправ і дати усні відповіді на такі запитання:

- Дайте визначення квадратного кореня з числа a .
- Чи існує квадратний корінь з 0; з від'ємного числа?
- Дайте означення арифметичного значення квадратного кореня з числа a , його позначення.

Викладач пропонує усно розв'язати вправи на обчислення значення виразів, записаних на дошці:

1) $\sqrt{1,21}$;

2) $\sqrt{900}$;

3) $\sqrt{50} \cdot \sqrt{8}$;

4) $\sqrt{40 \cdot 90}$;

5) $\sqrt{\frac{9}{16}}$;

6) $\sqrt{\frac{25}{49}}$;

7) $\sqrt{3^4}$;

8) $8 + \sqrt{16}$;

9) $\sqrt{36} - 4$.

Викладач пропонує усно розв'язати рівняння:

1) $\sqrt{x} = 7$;

2) $3 - \sqrt{x} = 0$;

3) $2\sqrt{x} = 12$.

II. Оголошення теми та визначення мети уроку.

Під час обговоренні раціональних способів розв'язування вправ на обчислення значення виразу учні зауважують, що при розв'язуванні вправ 3)-7) необхідно застосувати властивості квадратного кореня з добутку, дроби, степеня. Учні роблять висновок, що на уроці буде повторено і узагальнено основні властивості квадратного кореня та їх застосування під час перетворення виразів.

Учні самостійно формулюють тему і мету уроку.

III. Інтерактивна частина (вправа „Ажурна пилка”).

Вправа виконується в декілька етапів, тому спочатку учням необхідно чітко пояснити порядок роботи.

На попередньому уроці викладач роздав кожному учневі картку певного кольору з номером на ній (від 1 до 6). Сформувалося шість груп по шість осіб у кожній. Групи отримали певні завдання:

- „червоні” – сформулювати, довести та пояснити на прикладах властивість квадратного кореня з добутку $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}, a \geq 0, b \geq 0$;

- „сині” – сформулювати, довести та пояснити на прикладах властивість квадратного кореня з дробу $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}, a \geq 0, b > 0;$
- „жовті” – сформулювати, довести та пояснити на прикладах властивість квадратного кореня із степеня $\sqrt{a^{2k}} = a^k, a \geq 0, k \in N;$
- „зелені” – сформулювати та пояснити на прикладах перетворення виразів з коренями (додавання, віднімання, множення, піднесення до степеня, ділення);
- „фіолетові” – сформулювати та пояснити на прикладах перетворення виразів з коренями (винесення множника за знак кореня, внесення множника під знак кореня);
- „рожеві” – перетворення виразів з коренями (звільнення дробу від ірраціональності в знаменнику).

Учням пропонується об'єднатися в групи відповідно до кольору картки, яку вони отримали („домашні” групи). У „домашніх” групах учні обмінюються інформацією, проводять взаємоопитування, розв'язують завдання, підготовлені вдома.

Викладач пропонує учням об'єднатися в групи відповідно до своїх номерів („експертні” групи). У кожній „експертній” групі опиняються представники з кожної „домашньої” групи. Учасники та учасниці формулюють, доводять та показують на прикладах застосування властивості квадратного кореня, яку вивчали в „домашній” групі. У зошитах записуються визначення, доведення та формули кожної з властивостей.

Викладач пропонує учням об'єднатися в „домашні” групи, учасники яких обмінюються між собою інформацією, отриманою в „експертних” групах (формулюють основні властивості квадратного кореня, відновлюють хід доведення кожної з властивостей, розв'язують запропоновані учителем вправи). Завдання „домашніх” груп на даному етапі – корекція та остаточне узагальнення і повторення всієї інформації.

Клас об'єднується в загальне коло для підбиття підсумків уроку.

IV. Підбиття підсумків, оцінювання результатів уроку.

При підбитті підсумків викладач звертає увагу учнів на очікувані результати уроку і, передаючи уявний мікрофон, запитує:

- Які властивості квадратного кореня ви повторили, сформулюйте їх.
- Як ці властивості можна записати у вигляді формул?
- Які перетворення виразів з коренями ви можете здійснювати?
- Чи досягли очікуваних результатів ви особисто, клас у цілому?

Чому ви так вважаєте?

- Чи сподобався вам спосіб, за допомогою якого ви повторили основні властивості квадратного кореня?

- Що могло б бути організовано краще, корисніше?
- Над якими навичками, вміннями ще треба працювати?

Домашнє завдання.

Опрацювати зміст п.35-38 підручника, розв'язати вправи № 211(в), 215(2-й ст.), стр.140 в-4.

Урок повторення навчального матеріалу з алгебри на тему „Розв'язування квадратних нерівностей”

Мета уроку: формування навичок розв'язування квадратних нерівностей. Перевірка набутих знань.

Дидактичні засоби: кодоскоп, роздатковий матеріал, підручник (Бевз Г.П. Алгебра: Проб. підр. для 7-9 кл. Серед. шк. – 2-ге вид. – К.: Освіта, 1997. – 303 с.).

Структура уроку

- I. Організаційний момент.
- II. Актуалізація опорних знань.

Вчитель зазначає, що сьогодні ми продовжуємо вчитися розв'язувати квадратні нерівності. Але в нас буде незвичайний урок – урок-толока. Може, хтось знає, що означає це слово?

Толока – це безкоштовна допомога громади одній людині, спільна справа. В Україні існує звичай допомагати один іншому будувати будинок. На цю спільну справу збираються рідні, друзі. На сьогоднішньому уроці ми спробуємо побудувати будинок.

III. Розв'язування вправ.

За традицією, на тому місці, де будуть зводити будинок, напередодні залишають три хлібини. Якщо надприродні сили дають дозвіл будувати на цьому місці будинок, то на ранок хлібини зникають – їх приймають у дар. Ось і ми з вами спробуємо отримати дозвіл на побудову будинку, розв'язуючи такі вправи (на дошці з'являються три хлібини з умовами завдань):

- 1) Розв'язати нерівність $2x^2 > 0$;
- 2) Розв'язати нерівність $\sqrt{x} \geq 4$;
- 3) Визначити, як напрямлені вітки параболи і знайти координати її вершини $y = -x^2 + 4x + 8$.

Ми з вами приклади розв'язали, тому дозвіл на побудову будинку отримали (після розв'язання кожної вправи одна хлібина зникає з дошки).

Побудова будинку починається з закладення фундаменту. Для того, щоб у нас був надійний фундамент, знайдемо область визначення функції:

$$y = \sqrt{-x^2 + 5x - 6}$$

Після розв'язання завдання, на дошці з'являється фундамент зі сходами.

Якщо фундамент закладено, то можна приступити до зведення стін. Для цього потрібно розв'язати нерівність $(3 - 2x)(x + 1) \leq 2$.

Після розв'язання завдання на дошці з'являються стіни майбутнього будинку.

Додаткові вправи

Розв'язати нерівності:

$$\frac{4x^2 + 9x}{8} - \frac{3 - x}{3} < \frac{2x^2 + 5}{5} - 2;$$

$$(2x + 3)^2 - (x + 6)^2 + (6x - 5)(6x + 5) < 26$$

Щоб вікна у нашому будинку були гарні, давайте розв'яжемо нерівність:

$$\frac{2x-1}{3-x} < 0 \quad (\text{у будинку з'являються вікна}).$$

Для побудови даху доведемо, що при будь-якому x виконується нерівність $x^2 + x + 1 > 0$ (після доведення нерівності на малюнку з'являється дах).

IV. Диференційована самостійна робота.

Щоб взимку було тепло, нам з вами потрібно побувати піч з димоходом. Кожен з вас, розв'язавши індивідуальне завдання, закладе свою цеглинку в спільну справу.

V. Підсумок.

Ми з вами гарно попрацювали, звели гарний міцний будинок (на дошці з'являється гарний будинок).

Підсумуємо:

- То з якими традиціями ви познайомилися?
- Які вправи розв'язували?
- Який метод використовували?

VI. Домашнє завдання.

Додаток Д

Методичні рекомендації з питань застосування у навчальному процесі СЗШ і ПТНЗ інтерактивних технологій навчання⁹

Робота в малих групах

Робота в парах

Технологію роботи в парах можна використовувати для досягнення будь-якої дидактичної мети: повторення, засвоєння, закріплення, перевірки знань тощо. Найбільш доцільним є використання цієї технології на початкових етапах навчання учнів роботи у малих групах. Переваги парної роботи перед колективною очевидні: всі діти в групі (класі) отримують можливість говорити, висловлювати свою думку, спілкуватись з товаришами. Робота в парах дає учням час подумати, обмінятися думками і ідеями з партнером і лише потім висловити свої думки перед класом. Вона сприяє розвитку навичок спілкування, критичного мислення, вміння переконувати й доводити свою думку, дискусіювати. При такій формі роботи стає неможливим ухилення учнів від виконання завдання. Перевагою цієї форми організації роботи учнів є те, що можна швидко виконати вправи, які за інших умов потребують великої затрати часу: обговорення тексту, завдання, задачі; виконання перевірки або аналізу письмової (класної або домашньої) роботи один одного; формулювання висновку уроку або серії уроків; тестування та оцінювання один одного; проведення експерименту тощо.

Схема роботи в парах

Вчитель ставить завдання, запитання для обговорення. Діти об'єднуються у пари і обговорюють свої ідеї один з одним на протязі деякого часу, який слід наперед визначити. Вони мають досягти згоди (консенсусу) щодо відповіді або рішення. По закінченні часу на обговорення кожна пара

⁹ Під час підготовки методичних рекомендацій ми використовували спеціальну літературу, зокрема:

- Пометун О.І. та ін. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. За ред. О.І. Пометун. – К.:Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.;
- Гин А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителей. – Гомель: ИПП «Сож», 1999. – 88 с.

висловлює свою думку, ідею перед усім класом. За потребою це може бути початком дискусії або іншої пізнавальної діяльності.

Робота в змінюваних трійках

Цей вид діяльності учнів є подібним до роботи в парах. Він сприяє активному, ґрунтовному аналізу та обговоренню нового матеріалу з метою його осмислення, закріплення та засвоєння.

Схема роботи в ротаційних (змінюваних) трійках

Вчитель розробляє питання для обговорення, які допоможуть вивчити новий матеріал або закріпити його. Учні об'єднуються у трійки й розміщуються так, щоб кожна з них бачила трійки зліва і справа. Кожна трійка отримує від учителя завдання (однакове для всіх членів трійки) і обговорює відповідь, причому кожен у трійці має прийняти участь у обговоренні. Після обговорення учні розраховуються від 1 до 3. Учні з номером 1 переходять до наступної трійки за годинниковою стрілкою, а учні з номером 3 - проти годинникової стрілки. Учні з номером 2 залишаються на місці і є постійними членами трійки. Можна виконувати ротації стільки разів, скільки є запитань. Наведемо приклад.

При вивченні теми „Побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень” (алгебра, I курс ПТНЗ) роботу в трійках можна організувати при вивченні і закріпленні нового матеріалу.

Наведемо приклад переліку питань та завдань для трійок:

- За допомогою яких геометричних перетворень з графіка функції $y=f(x)$ можна отримати графік функції $y=-f(x)$? Побудувати графіки функцій $y = -x^2$; $y = -\sqrt{x}$; $y = -tgx$.

- За допомогою яких геометричних перетворень з графіка функції $y=f(x)$ можна отримати графік функції $y=f(-x)$? Побудувати графіки функцій $y = \sqrt{-x}$; $y = \leftarrow x \rightarrow$; $y = \cos \leftarrow x \rightarrow$.

- За допомогою яких геометричних перетворень з графіка функції $y=f(x)$ можна отримати графік функції $y=f(x)\pm b$? Побудувати графіки

функцій $y = x^3 + 4$; $y = \sqrt{x} - 1$; $y = \frac{1}{2} + \sin x$.

- За допомогою яких геометричних перетворень з графіка функції $y=f(x)$ можна отримати графік функції $y = f(x \pm a)$? Побудувати графіки

функцій $y = \cos(x + 4)$; $y = \frac{1}{x-2}$; $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$.

- За допомогою яких геометричних перетворень з графіка функції $y=f(x)$ можна отримати графік функції $y = kf(x)$, $k > 0$? Побудувати графіки

функцій $y = 2x^2$; $y = \frac{1}{3}x^3$; $y = 3\operatorname{tg}x$.

- За допомогою яких геометричних перетворень з графіка функції $y=f(x)$ можна отримати графік функції $y = f(kx)$, $k > 0$? Побудувати графік

функції $y = \frac{1}{2}x$; $y = \sin \frac{x}{2}$; $y = \cos 2x$.

- За допомогою яких геометричних перетворень з графіка функції $y=f(x)$ можна отримати графік функції $y = |f(x)|$? Побудувати графіки

функцій $y = |x^2 - 5x + 6|$; $y = |\sin x|$; $y = |2x + 1|$.

- За допомогою яких геометричних перетворень з графіка функції $y=f(x)$ можна отримати графік функції $y = f(|x|)$? Побудувати графік функцій

$y = |x|^3 + 1$; $y = \cos|x|$; $y = \operatorname{tg}|x|$.

Робота в малих групах

Робота в малих групах дає змогу учням набути навичок спілкування, співпраці. Цю форму роботи варто використовувати для вирішення складних проблем, що потребують колективного розгляду. Дуже важливо перед початком роботи переконатися, що учні володіють знаннями й навичками, необхідними для виконання завдання.

Схема роботи в малих групах

Вчитель об'єднує учнів у групи. П'ять чоловік – оптимальне число учасників обговорення. В групах розподіляються ролі.

- *Спікер, головуючий*: зачитує завдання; організовує порядок виконання завдання; заохочує групу до роботи; пропонує учасникам групи висловитись по черзі; підбиває підсумки роботи; за згодою групи визначає доповідача.

- *Секретар*: веде коротко і розбірливо записи результатів роботи своєї групи; стежить за часом; як член групи, має бути готовим висловити думку групи при підбитті підсумків чи допомогти доповідачеві.

- *Доповідач*: чітко висловлює думку групи; доповідає про результати роботи групи.

Залежно від змісту та мети навчання можливі різні варіанти організації роботи груп.

„Діалог”. Суть його полягає в спільному пошуку групами узгодженого рішення. Це знаходить своє відображення у кінцевому тексті, переліку ознак, схемі тощо. Діалог виключає протистояння, критику позиції тієї чи іншої групи. Всю увагу зосереджено на сильних моментах у позиції інших.

Схема роботи

Клас об'єднується у 5-6 робочих груп і групу експертів з сильних учнів. Робочі групи отримують 5-10 хвилин для виконання завдання. Група експертів складає свій варіант виконання завдання, стежить за роботою груп і контролює час. По завершенні роботи представники від кожної робочої групи на дошці або на аркушах паперу роблять підсумковий запис. Потім, по черзі, надається слово одному доповідачеві від кожної групи. Експерти фіксують спільні погляди, а на завершення пропонують узагальнену відповідь на завдання. Групи обговорюють і доповнюють її. До зошитів занотовується кінцевий варіант.

„Синтез думок”. Дуже схожий за метою та початковою фазою на попередній варіант групової роботи. Але після об'єднання в групи і

виконання завдання учні не роблять записів на дошці, а передають свій варіант іншим групам, які доповнюють його своїми думками, підкреслюють те, з чим не погоджуються. Опрацьовані таким чином аркуші передаються експертам, які знову ж таки зіставляють написане з власним варіантом, роблять загальний звіт, котрий обговорює вся група.

„Спільний проект”. Має таку саму мету та об’єднання в групи, що й діалог. Але завдання, які отримують групи, різного змісту та висвітлюють проблему з різних боків. По завершенні роботи кожна група звітує і записує на дошці певні положення. В результаті з відповідей представників груп складається спільний проект, який рецензується та доповнюється групою експертів.

„Пошук інформації”. Різновидом, прикладом роботи в малих групах є командний пошук інформації (зазвичай тієї, що доповнює раніше прочитану вчителем лекцію або матеріал попереднього уроку, домашнє завдання), а потім відповіді на запитання. Використовується для того, щоб оживити сухий, іноді нецікавий матеріал.

Для груп розробляються запитання, відповіді на які можна знайти в різних джерелах інформації. До них можуть належати:

- роздатковий матеріал;
- документи;
- підручники;
- довідкові видання;
- доступна інформація на комп’ютері;
- артефакти (пам’ятки матеріальної культури);
- прилади.

Учні об’єднуються в групи. Кожна група отримує запитання за темою уроку. Визначається час на пошук та аналіз інформації. В кінці уроку заслуховуються повідомлення від кожної групи, які потім повторюються і, можливо, розширюються всім класом.

„Коло ідей”. Метою „Кола ідей” є вирішення гострих суперечливих питань, створення списку ідей та залучення всіх учнів до обговорення поставленого питання. Технологія застосовується, коли всі групи мають виконувати одне і те саме завдання, яке складається з декількох питань (позицій), які групи представляють по черзі.

Схема роботи

Коли малі групи завершують виконувати завдання і готові подати інформацію, кожна з них по черзі озвучує лише один аспект проблеми, що обговорювалась. Продовжуючи по колу, вчитель запитує всі групи по черзі, поки не вичерпаються ідеї. Це дає можливість кожній групі розповісти про результати своєї роботи, уникаючи ситуації, коли перша група, що виступає, подає всю інформацію.

Як варіант можуть подаватись по колу результати не тільки групової, а й індивідуальної роботи. Цей метод є ефективним для вирішення проблемних питань. Для створення списку думок, точок зору кожен учень по черзі пропонує одну ідею усно або записує свою думку чи ідею на картці-індексі без імені. Викладач збирає всі картки і складає список зазначених у них ідей на дошці або починає дискусію, користуючись інформацією з карток

„Акваріум”. Цей вид навчальної діяльності учнів у малих групах ефективний для розвитку навичок спілкування в малій групі, вдосконалення вміння дискутувати та аргументувати свою думку.

Схема роботи

Викладач об'єднує учнів у декілька груп, пропонує їм ознайомитися із завданням, надає необхідну інформацію. Одна з груп сідає у центр класу та утворює своє коло. Це необхідно для того, щоб відокремити дискутуючу групу від всіх інших. Учні цієї групи починають обговорювати запропоноване вчителем завдання, використовуючи метод дискусії і за 3-5 хвилин підсумовують дискусію. Всі інші учні класу не втручаються у обговорення, просто слухають, спостерігають за течією дискусії. Після

закінчення 3-5 хвилин дискутуюча група займає свої місця, а вчитель ставить до класу такі запитання:

- Чи погоджуєтеся ви з думкою групи?
- Чи була ця думка достатньо аргументованою?
- Який аргумент є найбільш переконливий?

Після цього обговорення, на яке відводиться 2-3 хвилини, місце в „Акваріумі” займає інша група і обговорюється наступне завдання.

В „Акваріумі” повинна побувати кожна з груп класу. В кінці уроку викладач коментує діяльність кожної групи, ступінь володіння навичками дискусії у малих групах і напрями їх подальшого вдосконалення.

„Злови помилку”. Викладач, пояснюючи матеріал, навмисне допускає помилку. Завдання групи – її знайти. Учні групою шукають помилку, сперечаються, радяться. Коли визріла спільна думка, група обирає спікера. Спікер оголошує завдання і результат його розв’язання перед усім класом. Щоб обговорення не затягнулося, слід заздалегідь визначити на нього час.

Наведемо приклад. Уроки математики, фізики, хімії, біології.

Викладач повідомляє групу формул або формулювань, серед яких є правильні й хибні. Завдання групи – знайти хибні, довести їх хибність і замінити правильними. Приклад хибного твердження: „Будь-які три точки простору задають єдину площину”. У результаті обговорення учні змінюють хибного твердження на правильне: „Через три точки, які не лежать на одній прямій, можна провести площину і до того ж тільки одну”.

З метою розвитку цього виду роботи можна запропонувати таку форму роботи: викладач доводить заздалегідь хибну думку, твердження, гіпнозу. Завдання групи – знайти контраргументи.

Можливий ще один варіант цього виду роботи, за якого група учнів отримують текст (або розв’язок задачі) з навмисне допущеними помилками – нехай „попрацюють вчителями”. Тексти можуть бути заздалегідь підготовленими іншою групою учнів (як вид групового домашнього завдання) або старшими учнями.

До речі, у Німеччині було видано підручник, в якому багато помилок. Але це сталося не в зв'язку з некомпетентністю видавничих, а було сплановано. „Хибний” підручник призначений для перевірки знань учнів, які повинні знайти помилки та виправити їх олівцем.

„Своя опора”. Важливість повторення попереднього матеріалу важко переоцінити. Але як зробити непродуктивний, нецікавий традиційно-репродуктивний спосіб повторення активним й розвивальним?

Для цього можна застосувати технологію „Своя опора”.

Схема роботи

Можливі декілька варіантів роботи в групах:

- Клас об'єднується в декілька груп. Кожна група складає опорний конспект за різними темами повторення. Має сенс це робити на аркуші великого формату. Після закінчення роботи, групи попарно розкривають один одному свої опори.

- Декілька сильних учнів заздалегідь отримують творче домашнє завдання: скласти опорні конспекти за різними, колись пройденими темами. На одному з уроків вони стають тренерами.

- Клас об'єднується в групи, з кожною групою працює тренер за своїм опорним конспектом. Через деякий час (заздалегідь визначений) тренери обмінюються групами, й процес повторюється. Дуже важливо, щоб групи отримували від тренерів певне завдання. Наприклад, скласти список питань за темою, що повторюється, або знайти помилку, яку заздалегідь внесено до опорного конспекту, або розв'язати задачу, виконати завдання тощо.

Щоб зацікавити учнів цим видом роботи, можна оголосити конкурс опор–шпаргалок на звання „універсальна шпаргалка”. Так, наприклад, у Москві один із довідників з точних наук складено із шпаргалок студентів. Він відрізняється не тільки лаконічністю, але й оригінальними схемами¹⁰.

¹⁰ Газета „СМ сегодня”. Рига, 06.05.93.

Цей прийом повторення гарно працює як вдома, так і на уроці. Наприклад, тематичні опори (або списки контрольних питань) групи готують вдома, а потім використовують їх під час аудиторного заняття.

Інтерактивні технології колективного навчання

„Диригентом” обговорення великою групою є викладач. Тому дуже важливо правильно ставити запитання до групи. Потрібно уникати закритих питань, тобто таких, на які можна відповісти однозначно „так” або „ні”, вживати відкриті питання, які починаються з „як”, „чому”, „який”, „за яких умов”. Вкрай важливо заохочувати всіх учасників–учнів до висловлювання своїх пропозицій, ідей.

Мозковий штурм

Етапи проведення навчального мозкового штурму (НМШ):

Підготовчий етап.

- Перед штурмом клас інструктують. Основне правило, на першому етапі штурму – ніякої притики.
- Обране для обговорення проблемне питання записується на дошці або папері, щоб під час роботи цей запис був перед очима.
- Обирається або призначається ведучий. Він слідкує за дотриманням правил штурму, підказує напрямок пошуку ідей.
- Обирається секретар, який буде записувати виникаючі ідеї (ключовим словом, малюнком, знаком...)
- Проводиться первинне обговорення й уточнення умов задачі.
- Визначається час на перший етап, який фіксується на дошці (зазвичай, це до 20 хвилин).

I етап. Створення банку ідей.

Головна мета – напрацювати якомога більше можливих розв’язків проблеми. Всі учасники штурму, розмірковуючи над проблемою, висувають будь-які ідеї щодо розв’язання, навіть фантастичні .

Учень записує на дошці всі ідеї, що пропонуються.

Іноді є сенс припинити цей етап раніше, якщо ідеї явно вичерпалися і ведучий не може виправити ситуацію.

Тепер можна дозволити невелику перерву, щоб обговорити штурм з рефлексивної точки зору: які були порушення правил й чому.

II етап. Аналіз ідей.

Всі зібрані ідеї група розглядає критично. При цьому в кожній ідеї бажано знайти щось корисне, раціональне, щоб була можливість цю ідею розвинути або хоча б застосувати у інших умовах.

III етап. Обробка результатів.

Відбираються ті ідеї, що, на думку групи, допоможуть вирішенню поставленої проблеми. Зазвичай, це від 2 до 5 найцікавіших розв'язків.

На нашу думку, при проведенні НМШ доцільно врахувати такі моменти:

- Клас можна розбити на декілька груп. Всі групи можуть одночасно, незалежно одна від одної, штурмувати одну задачу. Тоді можна провести конкурс ідей. При цьому журі теж може складатися з учнів. Якщо різними групами будуть запропоновані однакові ідеї, то оцінка „за оригінальність” знижується.

- Кожна група штурмує свою індивідуальну задачу. Буде краще, якщо всі задачі об'єднати однією, більш загальною проблемою.

- Іноді третій етап „мозкового штурму” можна провести через деякий час, навіть на наступному уроці. Можливо, за цей час у учасників з'являться нові ідеї для обговорення. Адже головне – спровокувати інтенсивну розумову діяльність щодо навчальної задачі, а не висунути певну кількість ідей за регламентований час. Інколи є доцільним обмежитися тільки першим етапом штурму з оголошенням всіх запропонованих ідей.

Під час „мозкового штурму” найбільш ефективними правилами поведінки, на нашу думку, є такі:

- намагатися зібрати якомога більше ідей щодо вирішення задачі або проблеми;

- при висуванні ідей користуватися правилом „ніякої критики”, не обговорювати і не критикувати висловлення інших;
- висловлювати всі ідеї, які приходять у голову, навіть фантастичні або „дикі”;
- можна висувати скільки завгодно ідей й розвивати ідеї інших.

У класі можна розмістити плакат, де буде оголошено правила поведінки під час проведення НМШ.

Варіант „мозкового штурму” – „мережа” чи „кульки”. Тут пускове слово (питання) записується в „кульці” у центрі сторінки. Коли обговорюються споріднені проблеми, вони записуються на папері із зазначенням зв’язку. Водночас „мозковий штурм” „вільного” типу дає можливість за дуже короткий період (три – п’ять хвилин) записати ідеї, що виникли.

Обидва варіанти мають на меті заохочувати вільне висловлювання ідей

Загальногрупове обговорення

Це загальновідома і широко поширена технологія. Її метою є привертання уваги учнів до певних питань у навчальному матеріалі, актуалізація опорних знань, розв’язання проблемних питань, мотивація пізнавальної діяльності тощо. Головне завдання викладача – заохочення всіх учнів до обговорення, до участі у дискусії.

Схема роботи

Учні розташовують стільці або парти по колу. Визначається тема або питання для обговорення. Це питання може бути запланованим заздалегідь або імпровізованим, проте зрозумілим для всіх учасників обговорення. Учні висловлюють свою думку за бажанням і доти, доки є бажання висловитися. Викладач бере слово наприкінці обговорення й теж висловлює свою думку.

„Мікрофон”

Це різновид загальногрупового обговорення. Технологія „мікрофон” надає можливість кожному учневі висловити свою думку швидко, стисло, по черзі.

Схема роботи

Перед групою ставиться питання або визначається проблема. Учням пропонується мікрофон або уявний мікрофон (ручка, олівець тощо). Визначається час висловлювань (не більше 0,5-1 хвилини). Учні, передаючи один одному мікрофон, по черзі стисло й лаконічно висловлюють свою думку. Дуже важливо перед початком роботи нагадати правила проведення обговорення:

- говорить тільки той, у кого мікрофон;
- коли хтось висловлюється, інші не мають права коментувати, викрикувати з місця, перебивати;
- подані відповіді не коментуються і не обговорюються.

Цей прийом можна застосовувати при підведенні підсумків уроку, актуалізації опорних знань тощо.

„Закінчити думку”

Цей прийом часто поєднується з „мікрофоном” і дає можливість відпрацювати вміння говорити по суті, переконливо, але коротко. Діти вчаться вільно висловлювати свою думку щодо запропонованих тем.

Схема роботи

Визначається тема обговорення, яке буде відбуватися в загальному колі або використовуючи уявний мікрофон. Викладач або один з учнів формулює незакінчене речення й пропонує учням закінчити його. Кожний наступний учасник обговорення починає свій виступ із запропонованої формули. Доцільно вживати такі висловлювання: „На сьогоднішньому уроці я з’ясував, що...”, „Отримана інформація дає можливість зробити висновок про те, що...”, „Я переконався, що...”, „Відкриттям для мене на сьогоднішньому уроці було те, що...” тощо. Тобто учні працюють з відкритими реченнями, вчаться робити висновки й стисло їх формулювати.

„Мозаїка”

Технологія використовується для створення на уроці ситуації, яка дає змогу учням працювати разом для засвоєння великої кількості інформації за

короткий проміжок часу. Ця технологія ефективна і може замінити лекції у тих випадках, коли початкова інформація повинна бути донесена до учнів перед проведенням основного (базисного) уроку або доповнює такий урок.

Схема організації роботи

- Щоб підготувати учнів до уроку з великим обсягом інформації, потрібно підібрати матеріал, необхідний для уроку, і підготувати індивідуальний інформаційний пакет для кожного учня (матеріали підручника, додаткові матеріали—вирізки з газет, статті тощо).

- Підготуйте таблички з кольоровими позначками, щоб учні змогли визначити завдання для їхньої групи. Кожен учень входить у дві групи — „домашню” і „експертну”. Спочатку об’єднайте учнів у „домашні” групи (1, 2, 3...), а потім створіть „експертні” групи, використовуючи кольорові позначки, які потрібно заздалегідь роздати учням. У кожній „домашній” групі всі її учасники повинні мати позначки різних кольорів, а у кожній „експертній” — однакові.

- Об’єднайте учнів у „домашні” групи від 3 до 5 чоловік, в залежності від кількості учнів. Кожен учень має бути проінформований, хто входить до його „домашньої” групи, тому що її члени будуть збиратися пізніше. Дайте „домашнім” групам порцію інформації для засвоєння, кожній групі — свою. Завдання „домашніх” груп — опрацювати надану інформацію та опанувати нею на рівні, достатньому для обміну цією інформацією з іншими.

- Після завершення роботи „домашніх” груп, запропонуйте учням розійтись у свої „кольорові” групи, де вони стануть експертами з окремої теми (своєї частини інформації). Наприклад, зберіть усіх „червоних” біля дошки, а всіх „синіх” — у холі і т.п.. В кожній групі має бути представник із кожної „домашньої” групи.

- Кожна „експертна” група повинна вислухати всіх представників „домашніх” груп і проаналізувати матеріал в цілому, провести його

експертну оцінку за визначений час (для цього може знадобитися цілий урок, якщо матеріал складний або великий за обсягом).

- Після завершення роботи запропонуйте учням повернутися „додому”. Кожен учень має поділитися інформацією, отриманою в „експертній” групі з членами своєї „домашньої” групи. Наприклад, всі учні під номером 1 повинні зустрітися перед класом. У „домашніх” групах має бути по одній особі з кожної „експертної” групи. Учні мають намагатися донести інформацію якісно і в повному обсязі членам своєї „домашньої” групи за наперед визначений час. Завданням „домашніх” груп у цьому випадку є остаточне узагальнення та корекція всієї інформації.

Інтерактивні (моделюючі) ігри

Серед різноманіття арсеналу інтерактивних ігор найбільш поширеними є імітаційні ігри або симуляції, рольові ігри, ігри-тренінги тощо.

Імітаційні ігри або симуляції

Імітаціями (імітаційними іграми) називають процедури з виконанням певних простих відомих дій, які відтворюють, імітують будь-які явища навколишньої дійсності. Учасники імітації реагують на конкретну ситуацію в рамках заданої програми, чітко виконуючи інструкцію, наприклад проводячи дослід. Як правило, вчитель надає під час імітації чіткі поопераційні інструкції. Учні можуть виконувати дії індивідуально або в групах. На закінчення певного виду діяльності всі учні отримують подібний результат, але він може розрізнятися залежно від індивідуальних особливостей учня, складу групи, використаних ресурсів тощо. Дуже важливою процедурою імітації є обговорення отриманих результатів діяльності та усвідомлення учнями причинно-наслідкових зв'язків, які можна простежити, аналізуючи результати імітації у різних її учасників.

Імітаційні ігри розвивають уяву та навички критичного мислення, сприяють застосуванню на практиці вміння вирішувати проблеми.

Схема роботи

- Оберіть явище, тему для імітації та сплануйте сценарій для її проведення. Продумайте участь у ній кожного учня та усього класу в цілому.

- Разом з учнями зберіть достатньо інформації, щоб вони могли впевнено виконувати всі передбачені процедури і, одночасно, вчитися.

- Ознайомте учнів з основними поняттями, з правилами гри, дайте характеристику загального перебігу навчального процесу.

- Заздалегідь продумайте запитання для підбиття підсумків.

Складніші імітаційні ігри інколи називають симуляціями, або ситуативним моделюванням, хоча чіткого розмежування в літературі немає.

Симуляції — це створені викладачем ситуації, під час яких учні копіюють у спрощеному вигляді процедури, пов'язані з діяльністю суспільних інститутів, які існують у справжньому економічному, політичному та культурному житті. Це своєрідні рольові ігри з використанням чітко визначених (за законом або за традиціями) і відомих ролей та кроків, які повинні здійснити виконавці: судові, парламентські, громадські слухання, збори, асамблеї, засідання комісій, політичні дебати тощо.

Під час проведення симуляції важливо правильно організувати роботу: чітко продумати сценарій гри, розподілити ролі, з'ясувати з кожним виконавцем послідовність його дій та висловлювань.

Симуляції є „мініатюрно” версією реальності. Ця технологія наближена до рольової гри, але істотно відрізняється від неї, бо її метою є не представлення поведінки конкретних особистостей, а ілюстрування певних явищ і механізмів: процедури прийняття рішень в органі місцевого самоврядування, механізму зростання прибутків підприємства, функціонування вільного ринку тощо. Симуляція дає можливість учням глибоко вжитися в проблему, зрозуміти її із середини.

Схема роботи

- Оберіть тему для симуляції та основне питання, яке будуть вирішувати учні.

- Сплануйте сценарій симуляції, продумайте розподіл ролей, участь у грі всього класу і кожного учня.
- Разом з учнями зберіть достатньо інформації, або надайте їм чіткі інструкції, щоб вони могли переконливо виконувати свої ролі і, одночасно, вчитися.
- Ознайомте учнів з основними поняттями, з правилами гри, дайте характеристику загального перебігу навчального процесу.
- Заздалегідь продумайте запитання для підбиття підсумків.

Рольова гра

Суть рольової гри така ж, як і у імітаційної гри. Гра супроводжується розподілом й наступним виконанням ролей.

Метою проведення рольової гри є визначення власного ставлення до конкретної життєвої ситуації, набуття досвіду поведінки в ситуації, близькій до реальної життєвої й професійної ситуації; отримання конкретних практичних навичок.

Ця інтерактивна технологія імітує реальність призначення ролей учасникам гри й надає їм можливість діяти „наче насправді”. Кожна особа в рольовій грі повинна чітко знати зміст своєї ролі й загальну мету гри.

В умовах ПТНЗ розігрування конкретних професійних ситуацій за ролями допоможе учням набути практичного досвіду шляхом гри, отримати конкретну додаткову інформацію з обраної спеціальності, сприятиме розвитку творчої уяви й критичного мислення. Це є поштовх для подальшої самостійної роботи.

Ігри-тренінги

Інколи на уроці необхідно виконати велику кількість одноманітних вправ. Зрозуміло, що діти, будь-то школяр 10-12 років чи учень ПТНЗ, починають нудьгувати, їх активність й працездатність знижується. Тоді на допомогу вчителю приходять ігри-тренінги, завдяки яким одноманітні вправи можна включити у ігрову оболонку. При цьому вправи виконуються заради досягнення ігрової мети.

Наприклад, гра-тренінг „Естафета”.

Схема роботи

На дошці записано приклад (вправи) у три стовпчика. Учні об'єднуються у три команди. Перші учасники від кожної команди підходять до дошки і одночасно починають розв'язувати перше завдання із свого стовпчика, потім повертаються на місце, віддають крейду другому члену своєї команди. Він також йде до дошки й передає естафету далі. Виграє та команда, яка швидше і без помилок виконує своє завдання.

Змагання можна проводити і за певним правилом, наприклад, коли всі наступні дії залежать від попередніх.

Схема роботи

У грі приймають участь два або більше учасників, це може бути окремий учень, або команда. Гра нагадує всім відому гру „у місто”. Тобто суть гри полягає в тому, що задається деяка формально-логічна ознака, згідно з якою кожний наступний гравець виконує свою дію. Наприклад, у грі „у місто” такою ознакою є остання буква попереднього слова.

Додаток Е

Схеми уроків із застосуванням інтерактивних технологій навчання

Урок хімії з теми: Полярний ковалентний зв'язок (9-й клас СЗШ)

Мета уроку: познайомити учнів з основними принципами утворення ковалентного хімічного зв'язку між елементами з різною електронегативністю; сформувати вміння складати схеми утворення ковалентного зв'язку на прикладі хлороводню; пояснити відмінність ковалентного полярного від ковалентного неполярного зв'язку; виявити залежність властивостей речовини від типу хімічного зв'язку.

Дидактичні засоби: Періодична таблиця Д. І. Менделєєва, таблиця „Ковалентний зв'язок”.

Тип уроку: рольова гра.

Структура уроку

I. Організаційний момент. Перевірка домашнього завдання.

II. Актуалізація опорних знань.

Питання до групи:

- Що являє собою хімічний зв'язок?
- Що характерно для зовнішнього електронного шару атомів, які утворюють хімічний зв'язок?
- Який зв'язок називається ковалентним? Наведіть приклад ковалентного неполярного зв'язку.
- Чому молекули благородних газів, на відміну від металів, у вільному стані одноатомні?
- Що таке електронегативність?
- Яким чином змінюється електронегативність хімічних елементів у періодах, групах?
- У кожній парі підкресліть найбільш електронегативний елемент:
 $H \text{ і } Cl; C \text{ і } Cl; N \text{ і } H; S \text{ і } O; P \text{ і } S.$
- Складіть електронну та структурну формули молекул флуору, хлору. Які електрони беруть участь в утворенні хімічного зв'язку?

III. Пояснення нового матеріалу. (Рольова гра з метою з'ясування відмінностей між ковалентним полярним і неполярним зв'язком).

Ведучий. Існує наука, досить близька до дипломатії. Її називають хімією. Хіміки знають про атоми все. Хто з ким у добрих взаєминах, хто кому віддає електрони, кому – байдуже показує спину. Хімія знає, як „посварити” атоми та як їх „помирити”. Загляньмо в країну Хімія. Сьогодні вихідний день, і жителі – атоми – відпочивають. Дивіться: йде атом Гідроген зі своїм електроном, а назустріч йому – атом Флуор із сімома електронами.

Гідроген. Добрий день, сусіде. Я бачу, ти вийшов на прогулянку з електрончиками. Які вони в тебе спокійні, не те що мій.

Флуор. А що сталося з твоїм електроном?

Гідроген. Він занудився. У нього немає пари для ігор. Чи не відпустиш ти свої електрони до мене погостювати?

Флуор. Я гадаю, мої електрони завдадуть тобі багато клопоту, до того ж вони такі домосіди. Правда, останнім часом вони теж турбують мене, тому що для ігор їм не вистачає саме одного електрона. Може, ти віддаси мені свій електрон на виховання? Він, я бачу, зовсім замучив тебе своїм неспокійним характером.

Гідроген. Шановний Флуоре! Ти ненаситний! Тобі мало семи електронів, то ти хочеш узяти ще й мій! Ні, цього не буде! Правда, мій електрон не дає мені спокою, але я не віддам тобі його назовсім. А знаєш, давай зробимо так: я віддам тобі свій електрон, а ти віддаси один із своїх семи електронів. І вихованням цих електронів ми будемо займатися разом. Вони будуть гостювати й у мене, і в тебе. Тоді в тебе буде вісім електронів на зовнішньому шарі, й ти одержиш завершену конфігурацію благородного газу Неону, а в мене буде два електрони, і я стану схожим на Гелій.

Флуор. Я згоден. Один мій і один твій. Так ми збережемо своє обличчя й не перетворимося на йони.

Ведучий. Пане Гідроген! Ви добре подумали? Флуор дуже агресивний. Недарма він одразу погодився. У вас вийшла спільна електронна пара. По

суті, утворення спільної електронної пари являє собою перекриття двох електронних хмарин. Електронна пара почне рухатися навколо вас обох, але незабаром ви побачите, що ваш електрон воліє подовгу гостювати у Флуора. І електронна хмарина буде зміщатися в бік Флуора.

Гідроген. Та це неважливо. Головне – спокій у хаті і щоб час від часу електрончики гостювали в мене. Мій електрон припинить шаленіти й заспокоїться, тому що матиме друга.

Учитель. Повернемося до кабінету хімії і спробуємо оцінити цю ситуацію. Отже, між Флуором і Гідрогеном утворився хімічний зв'язок за рахунок спільної електронної пари.

- Як він буде називатися?
- Чим він буде відрізнятися від ковалентного неполярного?

Учитель. Електронна пара зміщується до більш електронегативного елемента й певний час навколо Хлору будуть переважати негативні заряди, а біля ядра Гідрогену – позитивні. Молекула отриманої сполуки матиме два полюси. Такі молекули називають диполями, а зв'язок – ковалентним полярним. Складаємо схему утворення молекули HF

IV. Закріплення нового матеріалу. Питання до групи:

- Складіть схему утворення води.
- Складіть схему утворення молекули CO₂.
- Дано формули речовин: HF; F₂; PH₃; O₂; Cl₂; CH₄; H₂S; N₂. Однією рисою підкресліть речовини з ковалентним полярним зв'язком.
- Визначте об'єм газу, що утвориться в результаті взаємодії водню обсягом 6 л з азотом.
- Укажіть тип зв'язку в молекулі газу.

V. Підбиття підсумків роботи на уроці.

Урок хімії з теми: Глюкоза (II курс ПТНЗ)

Мета уроку: дати поняття про вуглеводні на прикладі глюкози; познайомити зі складом і будовою глюкози; продовжити розвивати вміння

прогнозувати хімічні властивості органічних речовин, виходячи з будови та відповідних функціональних груп на прикладі глюкози як альдегідоспирту.

Дидактичні засоби: Періодична таблиця Д. І. Менделєєва, таблиці “Класифікація вуглеводів”, “Будова глюкози”; штатив із пробірками, спиртівка, лабораторний штатив, глюкоза, дистильована вода, розчин купрум (II) сульфату, натрій гідроксид, амоніачний розчин аргентуму (I) нітрату.

Тип уроку: урок-проект.

Структура уроку

I. Організаційний момент. Перевірка домашнього завдання.

II. Актуалізація опорних знань.

III. Пояснення нового матеріалу.

1) Розповідь викладача:

- класифікація вуглеводів(сахаридів);
- фізичні властивості глюкози: зовнішній вигляд, агрегатний стан, розчинність (демонстрація);
- склад молекули глюкози.

2) Мозковий штурм.

Питання до групи: яку будову має молекула глюкози?

Учні висувають гіпотези, складають можливі структурні формули. Проблема проекту: експериментально визначити, які функціональні групи входять до складу глюкози.

3) Виконання проекту: доведення того, що глюкоза є багатоатомним спиртом; доведення того, що глюкоза є альдегідом; пояснення механізму утворення циклічної форми глюкози; ізомери глюкози (альфа- й бета-форми); поширення глюкози в природі.

IV. Узагальнення й закріплення знань. Питання до класу:

- Які функціональні групи містить глюкоза?
- Довести, що до складу глюкози входить карбонільна група.
- Довести, що глюкоза – багатоатомний спирт.
- Які форми глюкози вам відомі?

- Що відбувається в результаті фотосинтезу та за яких умов він відбувається?

Задача

За світловий день один листок буряка площею 1 дм^2 може поглинути 44,8 мл карбон (IV) оксиду. Яка маса глюкози утвориться при цьому в результаті фотосинтезу?

V. Підведення підсумків.

Урок геометрії з теми: „Площі многокутників” (9-й клас СЗШ).

Мета уроку: засвоєння учнями формул для обчислення площ паралелограма, трикутника, трапеції та застосування одержаних знань до розв’язування практичних задач.

Тип уроку: рольова гра „Будівельник”.

Структура уроку

I. Підготовчий етап.

- Ознайомлення учнів з будівельним виробництвом і з однією з найбільш розповсюджених професій – професією столяра.

- Оголошення мети і завдань уроку. Учитель пояснює, що сьогодні всі учні будуть виступати в ролі будівельників. Потрібно виконати роботу з настилання паркету на підлогу дитячого садочка. Пропонується настелити паркетну підлогу в залі розміром $5,75 \times 8 \text{ м}$. Паркетні плитки мають форму прямокутних трикутників, паралелограмів і рівнобічних трапецій. Розміри плиток у сантиметрах вказані на рис.Б.4.1.

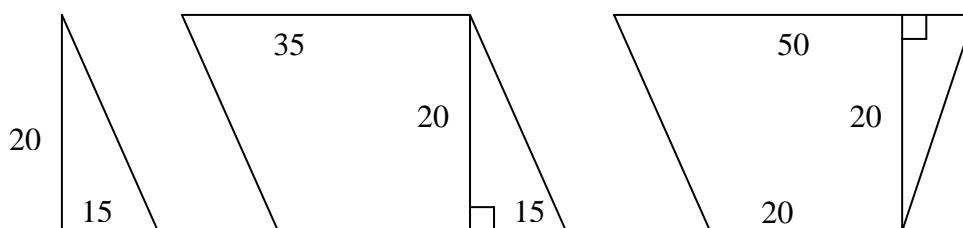


Рис. Е.1.Розміри паркетних плиток

- З'ясування правил гри. Учні розбиваються на три бригади, обираються бригадири.

Перша бригада – столяри. Їм потрібно виготовити паркетні плитки вказаних розмірів у такій кількості, щоб після настилання не залишилося зайвих плиток й кількість трикутних плиток була мінімальною, а плиток у формі паралелограмів і трапецій – однакова кількість.

Друга бригада – постачальники. Їм потрібно доставити необхідну кількість плиток на будівничу ділянку. Їхня задача – підрахувати цю кількість.

Третя бригада – паркетники. Щоб проконтролювати доставку, потрібно наперед знати, скільки та

- Переможе в грі та команда, яка перша правильно виконає підрахунок. Для цього потрібно знати формули для обчислення площ вказаних багатокутників. Вчитель записує на дошці, який матеріал потрібно вивчити. Учні починають роботу з підручником. У середині кожної команди дозволяються консультації. При необхідності консультацію надає вчитель.

- Після того, як теоретичний матеріал вивчено, формули для обчислення площ паралелограма, трикутника і трапеції записано в зошиті, вчитель проектує на дошку рисунки та опрацьовані формули. Перевіряється готовність бригад. З цією метою кожній команді пропонується 2-3 питання. Відповіді оцінюються балами. Рахунок записується на дошці.

II. Основна частина.

Команди починають практичні обчислювання. Паркет викладають у ряди таким чином, щоб паралелограми і трапеції чергувалися, а трикутників у одному ряду було лише два. Підрахунки показують, що в одному ряду в ширину укладаються по два трикутника і по вісім паралелограмів і трапецій.

Це найбільш відповідальний етап гри. Обчислюються площі плоских фігур, виконуються підрахунки. Йде мова про економію матеріалу. На перший план виступає математичний зміст роботи, його творчий характер і

практична спрямованість. На цьому етапі гри команди одержують певну кількість балів, а учні, що дали правильну відповідь – бали у журнал.

III. Перевірка отриманих знань.

Учитель перевіряє, наскільки глибоко учні засвоїли матеріал. Для цього їм можуть бути запропоновані такі контрольні питання:

- Дайте визначення площі простої фігури.
- Доведіть, що площа паралелограма дорівнює добутку його сторони на висоту, проведену до цієї сторони.
- Доведіть, що площа трикутника дорівнює половині добутку його сторони на висоту, проведену до цієї сторони.
- Доведіть, що площа трапеції дорівнює добутку півсуми її основ на висоту.
- За яким принципом ви викладали паркетні плитки в один ряд?
- Як було проведено обчислення площі одного рядка плиток?
- Дайте короткий опис професії столяра.

IV. Підведення підсумків.

Зауваження. Відзначимо, що в класах з низьким рівнем знань таку гру слід проводити з метою узагальнення знань, після того, як вивчено матеріал про площі плоских фігур. Число контрольних запитань на заключному етапі можливо зменшити.

Урок алгебри з теми: Деякі способи розв'язування тригонометричних рівнянь (I курс ПТНЗ).

Мета: перевірити та закріпити уміння і навички застосування різних способів розв'язування тригонометричних рівнянь; формувати вміння переносити набуті знання у нові ситуації, підтримувати в учнів бажання займатися математикою; формування вмінь працювати в групах.

Дидактичні засоби: таблиця тригонометричних функцій, таблиця розв'язків найпростіших тригонометричних рівнянь; картки для індивідуальної роботи; плакати з висловлюваннями відомих математиків.

Структура уроку

I. Організаційний момент. Повідомлення теми і мети уроку.

Викладач повідомляє, що сьогодні останній урок перед контрольною роботою з теми „Розв’язування тригонометричних рівнянь”. Учні самостійно формулюють мету уроку: перевірити та закріпити уміння та навички розв’язування тригонометричних рівнянь різними способами. Розв’яжемо рівняння $\sin x + \cos x = 0$.

Для розв’язання рівняння учні об’єднуються у групи. Кожна група має свою назву, в кожній групі обрано спікера, або головуючого, який буде спрямовувати роботу групи.

II. Актуалізація опорних знань.

Учні дають відповідь на запитання:

- Яке рівняння називається тригонометричним?
- Яка особливість розв’язків тригонометричних рівнянь?
- Що означає „розв’язати тригонометричне рівняння”?
- Які тригонометричні рівняння називаються найпростішими?
- Які способи розв’язування тригонометричних рівнянь ви знаєте?

III. Усний рахунок

IV. Розв’язування рівняння $\sin x + \cos x = 0$

Застосування інтерактивної технології „мозковий штурм”. Викладач або один з учнів нагадує правила проведення „штурму”: напрацювання якомога більшої кількості способів розв’язання даного рівняння. Один з учнів веде запис на дошці.

Способи розв’язання рівняння:

- як однорідне рівняння;
- розкладанням на множники (перетворення суми у добуток);
- введення допоміжного аргументу;
- графічним способом;
- піднесенням обох частин рівняння до квадрату;
- зведення до однієї тригонометричної функції;

- заміною синуса і косинуса на тангенс половинного кута (універсальна тригонометрична підстановка).

Загальногрупове обговорення. Питання до групи:

- Які із наведених способів, на вашу думку, найбільш прості і вимагають найменше часу?

- Які з наведених способів найбільш важкі і вимагають більше часу?

- Якщо розв'язувати рівняння способом піднесення до квадрату, то які особливості розв'язання?

- В чому полягає особливість розв'язування рівняння способами

заміни $\sin x$ і $\cos x$ на $\operatorname{tg} \frac{x}{2}$?

Кожна група обирає один із способів і розв'язує рівняння. Після групового розв'язування один представник від кожної групи презентує свій спосіб перед класом.

Учні роблять висновок про те, що найменш раціональним є спосіб зведення до однієї тригонометричної функції (з'являються сторонні корені), найбільш наочним – графічний спосіб.

V. Індивідуальна самостійна робота.

Кожен член кожної групи витягує картку з індивідуальним завданням.

Розв'язати рівняння:

- $6 \sin^2 x + 5 \cos x - 2 = 0$;

- $\sin 2x = \sqrt{2} \sin x$;

- $\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x = 0$;

- $\frac{1 + \cos 2x}{\cos x} = 0$;

- $\cos x + \cos 7x = 0$;

- $\sin^2 x - 5 \sin x \cdot \cos x + 6 \cos^2 x = 0$.

VI. Підведення підсумків уроку з використанням інтерактивної технології „Мікрофон”.

Викладач пропонує учням оцінити результати уроку, відповівши на запитання:

- Що ми робили на сьогоднішньому уроці і з якою метою?
- Як ви вважаєте, виконали ми поставлені на початку уроку завдання?
- Що нам допомогло це зробити?
- Що сподобалось вам при роботі в групах?
- Які труднощі виникали у вас протягом уроку?

VII. Оцінювання. Домашнє завдання.

Тематика підсумкових уроків-симуляцій з фізики (із застосуванням технології „ажурна пилка”)

- Розвиток вчення про теплоту.
- Розвиток вчення про електрику і магнетизм (Фарадей, Герц, Максвелл).
- Розвиток поглядів на природу світла (Гюйгенс, Ньютон).
- Історія встановлення закону збереження і перетворення енергії.
- Розвиток поглядів на причини взаємодії (Ньютон, Кулон, Ампер, Гук).
- Пуллой – вчений, технік, історик, публіцист.
- Розвиток поглядів на простір і час (Ньютон, Ейнштейн).
- Розвиток поглядів на будову Всесвіту.

Тематика сюжетно-рольових ігор з хімії

- „Суд над Етанолом”.
- „Суд над металами”.
- Круглий стіл на тему „Нафта. Склад і властивості нафти. Основні процеси переробки нафти.” (виступи „хіміків”, „геологів”, „географів”, „істориків”, „економістів” тощо з теми обговорення) (I-й курс ПТНЗ)

- Урок-диспут на тему „Значення хімії в розв’язанні сировинної проблеми” (з використанням інтерактивної технології „пошук інформації”) (II-й курс ПТНЗ).

- Урок-диспут на тему „Значення хімії в розв’язанні енергетичної проблеми” (з використанням інтерактивних технологій „ажурна пилка”, „коло ідей”) (II-й курс ПТНЗ).

Додаток Ж

Проект „Застосування похідної під час розв’язування фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач”.

Предмет: алгебра, хімія, біологія, фізика, електротехніка.

Вік учнів: II курс ПТНЗ.

Тип проекту: практико-орієнтований, творчий.

Характер проекту: міжпредметний, груповий.

Мета проекту: вивчення можливості та формування навичок застосування теми „Похідна функції. Застосування похідної” до розв’язування практичних завдань з фізики, хімії, біології, електротехніки .

Завдання проекту:

- виявити та обґрунтувати шляхи застосування даної теми під час вивчення фізики, хімії, біології, електротехніки;
- сформувати навички розв’язування задач з фізики, хімії, біології, електротехніки із застосуванням похідної;
- скласти міні-збірники фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач практичного спрямування, які розв’язуються за допомогою похідної функції.

Ідея проекту

Після вивчення теми „Похідна функції. Застосування похідної” (алгебра, II курс ПТНЗ) учням було запропоновано з’ясувати проблему застосування набутих знань під час вивчення спецдисциплін, предметів природничо-математичного циклу.

Робота над проектом (5 уроків)

I. Планування.

В результаті колективного обговорення і „мозкового штурму” запропонованої проблеми, прийшли до висновку, що варто розглянути питання застосування похідної у фізиці, хімії, біології, електротехніці. Було сформовано 4 групи учнів, які працювали за такими напрямками:

1. практичне застосування похідної під час вивчення хімії;

2. практичне застосування похідної під час вивчення біології;
3. практичне застосування похідної під час вивчення фізики;
4. практичне застосування похідної під час вивчення спецдисциплін (електротехніка).

Разом з викладачем учні з'ясовують об'єкт і предмет дослідження, висловлюють гіпотези можливого розв'язання проблеми, визначають завдання дослідження.

Більш детально етапи проектування, з'ясовані на першому уроці, представлено у таблиці В.1.

Таблиця Ж.1

Етапи проектування

Мета уроку	Методи та прийоми, що використовуються	Отримані результати, висновки
1. <u>Постановка проблеми</u>	Проблемний метод	<u>Проблема:</u> можливість практичного застосування теми „Похідна функції. Застосування похідної” під час вивчення предметів природничо-математичного циклу та спецпредметів.
2. <u>Визначення об'єкту дослідження</u>	Загальна колективна бесіда з використанням підручників алгебри, хімії, біології, фізики, електротехніки	<u>Об'єкт</u> дослідження – розділ „Похідна функції. Застосування похідної”.
3. <u>З'ясування предмету дослідження</u>	Пояснення викладача, загальне обговорення в групах: з'ясування питань, які потрібно дослідити в групах	<u>Предмет</u> дослідження – застосування розділу „Похідна функції. Застосування похідної” під час розв'язування практичних задач з хімії, біології, фізики,

		електротехніки.
4. Висунення <u>гіпотези</u>	Загальна колективна бесіда, з'ясування зв'язків між предметами природничо-математичного циклу і спецпредметами. Систематизація під керівництвом викладача	Розділ „Похідна функції. Застосування похідної” використовується під час розв'язування практичних задач певної тематики з хімії, біології, фізики, електротехніки.
5. Формування <u>завдань</u> дослідження.	Дискусія: у яких напрямках слід шукати підтвердження гіпотези (учні об'єднуються у групи, кожна група займається своїм напрямом пошуку аргументів)	<u>Завдання для груп:</u> <ul style="list-style-type: none"> - виявити та обґрунтувати шляхи застосування розділу „Похідна функції. Застосування похідної” під час вивчення хімії (I група), біології (II група), фізики (III група), спецпредметів (IV група); - підібрати і розв'язати 10-15 задач на застосування похідної під час вивчення хімії (I група), біології (II група), фізики (III група), спецпредметів (IV група); - скласти міні-збірники задач практичного спрямування, які демонструють застосування похідної під час вивчення хімії (I група), біології (II група), фізики (III група), спецпредметів (IV група); - підготуватися до презентації

		проекту перед групою, викладачами, батьками.
6. Визначення способів пошуку джерел інформації.	Пропозиції викладача щодо роботи з літературою та іншими джерелами інформації	Рекомендовано підручники з хімії, фізики, біології, електротехніки різних авторів; посібники для вчителів та збірники задач з фізики, хімії, біології, електротехніки; робота в мережі Internet тощо.

Урок 1. Проведення підготовчої роботи, визначення мети проекту, способів і методів дослідження.

Організація груп

- Сформульовано проблему дослідження.
- Визначено об'єкт, предмет дослідження.
- Висунуто гіпотезу, яка пояснює проблему і вимагає доведення.
- З'ясовано напрями пошуку і роботи з інформацією.
- Учнів об'єднано у 4 групи відповідно напрямам пошуку інформації.
- У групах обрано лідерів, здійснено розподіл ролей у групі.
- В результаті обговорення спочатку у групі, а потім – колективного обговорення, загальної дискусії, з'ясовано методи дослідження.
- Робота в малих групах за окремими напрямками.
- Обмін інформацією в базових групах.

Урок 2. Обмін інформацією та її аналіз, робота в малих групах, робота викладача з лідерами, з'ясування методів роботи, форм звіту.

Організація груп

- Продовження роботи в базових групах з обміну інформацією, сумісний її аналіз.
- Визначення форм і оформлення звітності.

- Робота з експертами (викладачі природничо-математичних і спецдисциплін, кращі учні), виокремлення найбільш аргументованих з наведених членами базової групи і групи експертів аргументів, що підтверджують або спростовують висунуті гіпотези.
- Демонстрація та перевірка розв'язків підібраних задач.

Урок 3. Робота в малих групах зі складання сценарію захисту проекту.

- Завершення збору інформації, обговорення у групах.
- Розподіл ролей для захисту проекту.
- Складання сценарію захисту проекту.

Наведемо приклад сценарію захисту групи, яка працювала над проблемою застосування похідної функції під час розв'язування задач з електротехніки.

I. Постановка проблеми.

Основа успішної підготовки кваліфікованих робітників у середніх професійно-технічних училищах – органічне поєднання загальноосвітнього, загальнотехнічного і спеціального циклів навчання. Важливу роль у цій єдності відіграють міжпредметні зв'язки, однією з форм здійснення яких є навчальні задачі (наприклад, з електротехніки), для розв'язку яких необхідно застосувати математичні знання. Значення таких задач зумовлено роллю електротехніки та математики у системі підготовки робітників з електрорадіотехнічних та електроенергетичних професій у професійно-технічних закладах.

Задачі з розділу „Похідна та її застосування”, що розв'язуються учнями на уроках алгебри спрямовані, як правило, на отримання навичок техніки диференціювання, а задачі з електротехніки із застосуванням похідної у ПТНЗ практично відсутні. Але достатньо велика кількість задач з електротехніки розв'язується тільки за допомогою похідної. Тому їх можна використовувати як на уроках електротехніки, так і математики із врахуванням деяких особливостей розв'язання.

II. Формулювання гіпотези, аргументація, захист.

- 1) Умови, необхідні учням для розв'язування електротехнічних задач із застосуванням похідної:
 - знання основного електротехнічного рівняння;
 - вміння застосовувати диференціальне числення (техніка диференціювання, розуміння методу диференціювання);
 - вміння виконувати електротехнічний аналіз отриманих результатів диференціювання.
- 2) Алгоритм розв'язування електротехнічної задачі із застосуванням похідної:
 - а) з'ясувати електротехнічне рівняння, необхідне для розв'язку конкретної задачі;
 - б) з умови задачі виокремити величину, за якою слід диференціювати електротехнічне рівняння. Застосовуючи прийоми диференціювання, розв'язати його;
 - в) проаналізувати результат диференціювання (рівняння, величину тощо) з електротехнічної точки зору і отримати реальний кінцевий результат.
- 3) Захист гіпотези. Демонстрація прикладів задач та їх розв'язання з тем:
 - Тема 1. Основи електростатики.
 - Тема 2. Постійний струм.
 - Тема 3. Електромагнетизм.
 - Тема 4. Змінний струм.
 - Тема 5. Електровимірювальні пристрої та електричні вимірювання.
 - Тема 6. Трансформатори.
 - Тема 7. Електричні машини змінного струму.
 - Тема 8. Електричні машини постійного струму.
 - Тема 9. Основи промислової електроніки.

III. Загальний висновок. Узагальнення. Демонстрація міні-збірника електротехнічних задач із розв'язками, складеного групою.

IV. Відповіді на запитання інших груп (дискусія).

Уроки 4-5. Захист проектів групами

Тема уроку: Застосування похідної для розв'язування задач з фізики, хімії, біології, електротехніки.

Мета уроку:

Пізнавальна – а) виокремлення з навчальних програм фізики, хімії, біології, електротехніки розділів, задачі з яких розв'язуються за допомогою похідної; б) засвоєння методів і алгоритму розв'язування таких задач; в) формування навичок розв'язування задач з фізики, хімії, біології, електротехніки із застосуванням похідної.

Розвивальна – учні повинні уміти: а) виокремлювати умови, необхідні для розв'язування задач із застосуванням похідної; б) складати алгоритми розв'язування фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач із застосуванням похідної; в) користуватися фізичними, хімічними, біологічними, математичними, електротехнічними термінами; г) розвиток аналітичних навичок; д) руйнування стереотипного шаблонного мислення.

Виховна – учні повинні переконатися у теоретичній та практичній важливості математичних знань, у тому числі, і для їх майбутньої професійної діяльності.

Застосовувані методи:

- метод проектів (дослідницький, практико-орієнтований);
- метод співробітництва;
- метод розв'язування проблемних задач.

Організаційна форма - робота в малих групах за інтерактивною методикою (див. табл. Ж.2.).

**Склад груп і розподіл ролей учнів, які працюють за визначеними
напрямами**

Склад груп	Ролі у групі	Підготовлені групами матеріали для презентації
Група I Максим К. Марія Б. Сергій Д. Катерина Г. Олександр В. Олександр Р. Ганна К. Роман К.	Лідер, сценарист, доповідач. Содоповідач, оформлювач. Оформлювач, експерт. Доповідач, демонстратор. Сценарист, доповідач. Доповідач, оформлювач. Оформлювач. Оформлювач.	Міні-збірник задач „Застосування похідної при розв’язуванні задач з фізики”.
Група II Галина Г. Олена В. Сергій Д. Олексій М. Марина К. Олександр Т. Віктор Р.	Лідер, доповідач, сценарист. Доповідач, оформлювач. Доповідач, сценарист. Оформлювач. Сценарист, оформлювач. Оформлювач, асистент. Оформлювач, доповідач.	Міні-збірник задач „Застосування похідної при розв’язуванні задач з хімії”.
Група III Наталя К. Сергій В. Геннадій Т. Ірина К.	Лідер, доповідач, сценарист. Доповідач, сценарист. Оформлювач, асистент.	Міні-збірник задач „Застосування похідної при розв’язуванні задач з біології”.

Олексій А.	Оформлювач, сценарист.	
Катерина Д.	Доповідач, експерт.	
Микола К.	Оформлювач. Оформлювач.	
Група IV		
Дмитро Д.	Лідер, доповідач,	Міні-збірник задач
Геннадій С.	сценарист.	„Застосування похідної при
Валентина П.	Доповідач, сценарист.	розв'язуванні задач з
Кирил Ж.	Оформлювач, доповідач.	електротехніки”.
Сергій К.	Доповідач.	
Тетяна П.	Оформлювач.	
Олена М.	Експерт.	
Валентина Л.	Оформлювач. Оформлювач, сценарист.	

План уроку (першого із спарених)

- I. Організація груп (2 хв.)
- II. Актуалізація опорних знань (8 хв.)
 - похідна, її механічний та геометричний зміст;
 - похідні елементарних функцій;
 - теореми про похідні алгебраїчної суми, добутку і частки функцій;
 - похідна показникової, логарифмічної та степеневої функцій;
 - загальна схема дослідження функції.
- III. Мотивація до застосування отриманих знань під час розв'язування практичних задач (5 хв.)
- IV. Застосування отриманих знань.

Захист проектів за напрямками:

 - Застосування похідної під час розв'язування фізичних задач.
 - Застосування похідної під час розв'язування хімічних задач.
 - Застосування похідної під час розв'язування біологічних задач.

- Застосування похідної під час розв'язування електротехнічних задач.

Група I (8-10 хв.)

Група II (8-10 хв.)

Відповіді на запитання (по 5 хв.).

План уроку (другого із спарених)

Організація груп (2 хв.)

IV. Застосування отриманих знань (продовження).

Захист проектів (продовження):

Група III (8-10 хв.)

Група IV (8-10 хв.)

Відповіді на запитання (по 5 хв.)

V. Контроль отриманих знань (10 хв.)

Диференційована самостійна робота.

(При відсутності часу цей етап можна вилучити).

VI. Підведення підсумків.

Узагальнення, висновки, робота на перспективу.

Учні висловили бажання підготувати аналогічні проекти під час вивчення інших тем з математики. Можливі теми для проектування: „Застосування систем рівнянь під час розв'язування фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач”, „Застосування показникової функції та її властивостей під час розв'язування фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач”, „Застосування визначеного інтегралу під час розв'язування фізичних, хімічних, біологічних, електротехнічних задач” тощо.

Додаток 3

Лабораторна робота № 2. „Властивості і графік степеневі функції”

Хід роботи

1) Побудуйте графіки степеневих функцій $y = x^p$, де $p \in N$, $A=-6$; $B=6$.

а) $y = x^p$, де $p=2; 4; 6; 8$. Для більш наочного зображення натисніть кнопку збільшення масштабу M_+ . Зробіть висновок щодо властивостей і графіка степеневі функції $y = x^p$, $p \in N$ для парного степеня.

б) $y = x^p$, де $p=3; 5; 7; 9$. Зробіть висновок щодо властивостей і графіка степеневі функції $y = x^p$, $p \in N$ для непарного степеня.

в) Сформулюйте властивості степеневі функції $y = x^p$, $p \in N$ для парних і непарних степенів.

2) Побудуйте графік функцій $y = x^p$, де $p \in Z$, $p < 0$; $A=-6$; $B=6$.

а) $y = x^p$, де $p=-1; -3; -5; -7$

б) $y = x^p$, де $p=-2; -4; -6; -8$.

в) Сформулюйте властивості степеневі функції $y = x^p$, де $p \in Z$, $p < 0$ для парних і непарних степенів.

3) Побудуйте графік функцій $y = x^p$, де $p = \frac{1}{k}$, $k = 2, 3, 4, \dots$; $A=-6$;

$B=6$. Сформулюйте властивості степеневі функції $y = x^p$, $p = \frac{1}{k}$, $k = 2, 3, 4, \dots$

Лабораторна робота № 3. „Побудова графіків степеневі функції”

Хід роботи

$$y = \frac{3}{4}x^2 - 3$$

1. Побудуйте графіки степеневих функцій
 - а) У вікні „Список об’єктів” виберіть „Явне ($y=y(x)$) задання функції”.
 - б) У полі вікна „Список об’єктів” виберіть пункт „Створити”.
 - в) Користуючись кнопками у вікні „Введення функції”, введіть (не пропускаючи знаку множення) потрібну функцію $3/4*x^2-3$. Натисніть ОК.
 - г) У вікні „Список об’єктів” з’явиться запис функції $y(x)= 3/4*x^2-3$. $A=-5$; $B=5$.
 - д) Побудуйте графік. Для цього скористайтесь кнопкою панелі інструментів.
 - е) Розгорніть вікно на весь екран. Зробіть висновки. Закінчить роботу.
- 2) Побудуйте графік функції $2x^6 + 5 - y = 0$, заданої неявно.
 - а) У вікні „Список об’єктів” виберіть „Наявне задання функції”.
 - б) У полі вікна „Список об’єктів” виберіть пункт „Створити”.
 - в) Користуючись кнопками у вікні „Введення функції”, введіть (не пропускаючи знаку множення) потрібну функцію $2*x^6+5$. Натисніть ОК.
 - г) У вікні „Список об’єктів” з’явиться запис функції $y= 2*x^6+5$; $A=-5$; $B=5$.
 - д) Побудуйте графік. Для цього скористайтесь кнопкою панелі інструментів.
 - е) Збільшить (зменшіть) масштаб координатної площини. Для цього скористайтесь кнопками M_+ , M_- . Зробіть висновки. Закінчить роботу.

Додаток II

Розрахунок показника T для визначення вірогідності нуль-гіпотезиза критерієм згоди К. Пірсона (χ^2) (за даними рандомізації)

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum \frac{(n_1 \cdot o_{2i} - n_2 \cdot o_{1i})^2}{o_{1i} + o_{2i}}, \text{ де}$$

n_1, n_2 – кількість учнів відповідно контрольної і експериментальної груп;

i – ранг рівня засвоєння знань (у нашому випадку $i = 1, 2, 3, 4$);

o_{1i}, o_{2i} – кількість учнів i -го рівня відповідно контрольної і експериментальної груп [57, с.98-106].

$$T_{A_1} = \frac{1}{28 \cdot 27} \cdot \left(\frac{8 \cdot 4 - 27 \cdot 4}{4+4} + \frac{8 \cdot 11 - 27 \cdot 11}{11+11} + \frac{8 \cdot 9 - 27 \cdot 10}{9+10} + \frac{8 \cdot 3 - 27 \cdot 3}{3+3} \right) = 0,11$$

$$T_{A_2} = \frac{1}{25 \cdot 25} \cdot \left(\frac{5 \cdot 4 - 25 \cdot 5}{4+5} + \frac{5 \cdot 10 - 25 \cdot 8}{10+8} + \frac{5 \cdot 8 - 25 \cdot 9}{8+9} + \frac{5 \cdot 3 - 25 \cdot 3}{3+3} \right) = 0,39$$

$$T_{B_1} = \frac{1}{28 \cdot 27} \cdot \left(\frac{8 \cdot 4 - 27 \cdot 5}{4+5} + \frac{8 \cdot 11 - 27 \cdot 10}{11+10} + \frac{8 \cdot 10 - 27 \cdot 9}{10+9} + \frac{8 \cdot 2 - 27 \cdot 4}{2+4} \right) = 0,75$$

$$T_{B_2} = \frac{1}{25 \cdot 25} \cdot \left(\frac{5 \cdot 4 - 25 \cdot 5}{4+4} + \frac{5 \cdot 9 - 25 \cdot 9}{9+9} + \frac{5 \cdot 9 - 25 \cdot 8}{9+8} + \frac{5 \cdot 3 - 25 \cdot 4}{3+4} \right) = 0,33$$

$$T_{B_3} = \frac{1}{28 \cdot 27} \cdot \left(\frac{8 \cdot 5 - 27 \cdot 5}{5+5} + \frac{8 \cdot 10 - 27 \cdot 10}{10+10} + \frac{8 \cdot 9 - 27 \cdot 9}{9+9} + \frac{8 \cdot 3 - 27 \cdot 4}{3+4} \right) = 0,20$$

$$T_{B_4} = \frac{1}{25 \cdot 25} \cdot \left(\frac{5 \cdot 3 - 25 \cdot 4}{3+4} + \frac{5 \cdot 10 - 25 \cdot 7}{10+7} + \frac{5 \cdot 10 - 25 \cdot 10}{10+10} + \frac{5 \cdot 2 - 25 \cdot 4}{2+4} \right) = 1,37$$

$$T_{\Gamma_1} = \frac{1}{28 \cdot 27} \cdot \left(\frac{8 \cdot 4 - 27 \cdot 4}{4+4} + \frac{8 \cdot 10 - 27 \cdot 10}{10+10} + \frac{8 \cdot 9 - 27 \cdot 9}{9+10} + \frac{8 \cdot 4 - 27 \cdot 4}{4+4} \right) = 0,11$$

$$T_{\Gamma_2} = \frac{1}{25 \cdot 25} \cdot \left(\frac{5 \cdot 3 - 25 \cdot 4}{3+4} + \frac{5 \cdot 10 - 25 \cdot 9}{10+9} + \frac{5 \cdot 10 - 25 \cdot 9}{10+9} + \frac{5 \cdot 2 - 25 \cdot 3}{2+3} \right) = 0,45$$

**Показники рівнів засвоєння навчального матеріалу після
вивчення програмного матеріалу ПТНЗ**

Таблиця И.1

**Зведена таблиця показників рівнів засвоєння навчального
матеріалу після вивчення теми „Тригонометричні рівняння і нерівності”**

Навчальні групи	Кількість учнів (<i>n</i>)	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольна група (вибірка I)	221	29	91	71	30
Експериментальна група (вибірка II)	214	21	65	87	41

$$T = \frac{1}{221 \cdot 214} \cdot \left(\frac{14 \cdot 29 - 221 \cdot 21}{29 + 21} + \frac{14 \cdot 91 - 221 \cdot 65}{91 + 65} + \frac{14 \cdot 71 - 221 \cdot 87}{71 + 87} + \frac{14 \cdot 30 - 221 \cdot 41}{30 + 41} \right) = 8,82.$$

Таблиця И.2

**Зведена таблиця показників рівнів засвоєння навчального
матеріалу після вивчення теми „Степенева функція”**

Навчальні групи	<i>n</i>	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольна група (вибірка I)	221	27	85	88	21
Експериментальна група (вибірка II)	214	19	59	93	43

$$T = \frac{1}{221 \cdot 214} \cdot \left(\frac{14 \cdot 27 - 221 \cdot 19}{27 + 19} + \frac{14 \cdot 85 - 221 \cdot 59}{85 + 59} + \frac{14 \cdot 88 - 221 \cdot 93}{88 + 93} + \frac{14 \cdot 21 - 221 \cdot 43}{21 + 43} \right) = 13,68.$$

Зведена таблиця показників рівнів засвоєння навчального матеріалу після вивчення теми „Показникова функція”

Навчальні групи	n	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольна група (вибірка I)	221	31	88	74	28
Експериментальна група (вибірка II)	214	24	53	92	45

$$T = \frac{1}{221 \cdot 214} \cdot \left(\frac{14 \cdot 31 - 221 \cdot 24}{31 + 24} + \frac{14 \cdot 88 - 221 \cdot 53}{88 + 53} + \frac{14 \cdot 74 - 221 \cdot 92}{74 + 92} + \frac{14 \cdot 28 - 221 \cdot 45}{28 + 45} \right) = 15,38.$$

Зведена таблиця показників рівнів засвоєння навчального матеріалу після вивчення теми „Застосування похідної”

Навчальні групи	n	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольна група (вибірка I)	221	27	81	78	35
Експериментальна група (вибірка II)	214	22	48	98	46

$$T = \frac{1}{221 \cdot 214} \cdot \left(\frac{14 \cdot 27 - 221 \cdot 22}{27 + 22} + \frac{14 \cdot 81 - 221 \cdot 48}{81 + 48} + \frac{14 \cdot 78 - 221 \cdot 98}{78 + 98} + \frac{14 \cdot 35 - 221 \cdot 46}{35 + 46} \right) = 12,61.$$

Зведена таблиця показників рівнів засвоєння навчального матеріалу після вивчення теми „Інтеграл та його застосування”

Навчальні групи	<i>n</i>	Рівні			
		I	II	III	IV
Контрольна група (вибірка I)	221	28	79	85	29
Експериментальна група (вибірка II)	214	19	52	102	41

$$T = \frac{1}{221 \cdot 214} \cdot \left(\frac{14 \cdot 28 - 221 \cdot 19}{28 + 19} + \frac{14 \cdot 79 - 221 \cdot 52}{79 + 52} + \frac{14 \cdot 85 - 221 \cdot 102}{85 + 102} + \frac{14 \cdot 29 - 221 \cdot 41}{29 + 41} \right) = 10,78.$$