

ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ (м.Одеса) імені К.Д.УШИНСЬКОГО

На правах рукопису

МЕДВЕДЄВА АНАСТАСІЯ СЕРГІЇВНА

УДК: 378.937+378.14+373

**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО СТРУКТУРУВАННЯ
НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ У ДИДАКТИЧНОМУ ПРОЦЕСІ
ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ (НА МАТЕРІАЛІ МАТЕМАТИКИ І
ФІЗИКИ)**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Дисертація

на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:

Богданова Інна Михайлівна,

кандидат педагогічних наук,

доцент

Одеса – 2003

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ 1. Теоретичні проблеми підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації у дидактичному процесі загальноосвітньої школи (на матеріалі математики і фізики)	11
1.1. Структурування як невід’ємний атрибут системи професійно- педагогічної діяльності.....	11
1.2. Інформація: її сутність, функції і призначення в професійно- педагогічній діяльності.....	18
1.3. Сутність структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.....	38
1.3.1. Згортання наукової і навчально-пізнавальної інформації.....	40
1.3.2. Стиснення навчальної інформації на матеріалі математики та фізики.....	54
1.3.3. Моделювання як спосіб структурування навчальної інформації.....	67
1.3.4. Візуалізація як спосіб структурування навчальної інформації.....	71
Висновки до першого розділу	77
Розділ 2. Експериментальне дослідження процесу підготовки студентів до структурування навчальної інформації у дидактичному процесі загальноосвітньої школи (на матеріалі математики і фізики)	82
2.1. Виявлення критеріїв, їх ознак і рівнів підготовки студентів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.....	82
2.2. Констатуючий експеримент щодо виявлення вихідних рівнів підготовки студентів і учнів щодо структурування навчальної інформації.....	87
2.3. Визначення та реалізація педагогічних умов, за яких відбувається підготовка студентів до структурування навчальної інформації.....	106
2.3.1. Формування позитивної мотивації студентів щодо структурування навчальної інформації в дидактичному процесі	

загальноосвітньої школи.....	110
2.3.2. Методика підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.....	124
2.4. Результати формуючого експерименту та їх аналіз.....	159
Висновки до другого розділу.....	175
Висновки	181
Список використаних джерел	184
Додатки	206

ВСТУП

Актуальність дослідження зумовлена модернізацією вітчизняної освіти, пошуком нового змісту і технології організації педагогічного процесу у вищій школі, про що наголошується в Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті, цільовій державній програмі “Вчитель”. Нові реалії педагогічної дійсності об’єктивно створюють передумови для вдосконалення підготовки майбутніх учителів, оволодіння сучасними технологіями – системою знань, умінь і навичок, необхідних для успішної організації навчального процесу в школі.

Особливої професійної уваги заслуговує питання про розробку та подання навчальної інформації. Аналіз педагогічної літератури засвідчує, що проблема професійної підготовки майбутніх педагогів була предметом дослідження багатьох учених (Абдулліна О.О., Беспалько В.П., Богданова І.М., Богуш А.М., Курлянд З.Н., Нагорна Г.О., Сластьонін В.О., Тализіна Н.Ф., Харламов І.Ф., Хмелюк Р.І. та ін.). Характеристиці навчальної інформації, її змісту і завданням присвячено праці Л.Д.Квіртія, В.В.Краєвського, М.М.Левіної, І.Я.Лернера, В.І.Орлова, П.І.Підкасистого, М.М.Скаткіна, В.А.Якуніна та ін. Відбору змісту освіти і навчання, принципам їх конструювання присвячено роботи вітчизняних дослідників Є.Т.Коробова, В.В.Косолапова, І.А.Левіної, Л.С.Нечепоренко, І.П.Підласого, В.Ф.Шаталова та ін.

Водночас аналіз розглянутих способів організації навчальної інформації засвідчив, що в ході підготовки майбутніх учителів відсутній підхід, в якому було б ураховано досягнення теорії інженерії знань (Кандрашина О.Ю., Мінський М., Поспелов Д.О., Чошанов М.А.), що розглядає різні форми подання навчальної інформації: логічну, продукційну, фреймову, форму семантичної мережі. У змісті підготовки майбутнього вчителя також відсутні

навчальні матеріали щодо способів структурування навчальної інформації: згортання, стиснення, моделювання та візуалізації.

Функціональна характеристика самої педагогіки зводиться до розуміння закономірностей у процесі інформаційної діяльності: прийому, обробки, зберігання, передавання наукової і навчальної інформації та знань. Окрім цього потребує вирішення й проблема визначення обсягу наукової і навчальної інформації, розробки способів структурування та різних форм подання навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи. Це й зумовило вибір теми дисертаційного дослідження “Підготовка майбутніх учителів до структурування навчальної інформації у дидактичному процесі загальноосвітньої школи (на матеріалі математики і фізики)”.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження проведене відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри педагогіки Південноукраїнського державного педагогічного університету (м.Одеса) імені К.Д.Ушинського “Дослідження педагогічних засад підготовки вчителя національної школи” (№ 0100U000958). Автором досліджена проблема підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи (на матеріалі математики і фізики). Тема дисертації була затверджена на засіданні Вченої ради Південноукраїнського державного педагогічного університету (м.Одеса) імені К.Д.Ушинського (протокол № 9 від 25 квітня 2002 року) та закординована в координаційній раді при АПН України (протокол № 5 від 14 травня 2002 р.).

Об’єкт дослідження – професійна підготовка майбутнього вчителя.

Предмет дослідження – процес підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.

Мета дослідження: розробити й експериментально апробувати методику підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної

інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи на матеріалі математики і фізики.

Гіпотеза дослідження: процес підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації значно підвищиться, якщо забезпечити реалізацію таких педагогічних умов:

- осмислення студентами своєї професійної ролі як педагога щодо структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи;
- наявність у студентів професійно значущих якостей і властивостей;
- професійна обізнаність студентів щодо способів структурування і форм подання навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи;
- оволодіння студентами вмінням структурувати навчальну інформацію в дидактичному процесі загальноосвітньої школи за допомогою різних форм подання: логічної, продукційної, фреймової та семантичної.

Завдання дослідження:

1. Уточнити та науково обґрунтувати сутність поняття “структурування навчальної інформації”.
2. Виявити критерії, ознаки й охарактеризувати рівні підготовки студентів до структурування навчальної інформації.
3. Визначити педагогічні умови ефективної підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.
4. Розробити й експериментально апробувати методику підготовки студентів до структурування навчальної інформації.

Методологічні засади дослідження склали філософські положення теорії пізнання, зокрема системного пізнання; положення наукової теорії пізнання щодо єдності діяльності, свідомості й особистості, соціальної природи особистості; об’єктивних закономірностей розвитку пізнавальної

діяльності, детермінації її об'єктивними й особистісними факторами, переходу кількісних змін в якісні.

Теоретичними джерелами дослідження стали праці з: удосконалення професійної підготовки майбутніх педагогів (Абдулліна О.О., Богданова І.М., Курлянд З.Н., Підкасистий П.І., Підласий І.П., Сластьонін В.О., Хмелюк Р.І.); проблем визначення обсягу інформації, зокрема навчальної (Блюменау Д.І., Ващекін М.П., Владимиров С.В., Герасименко В.А., Карев М.А., Квіртія Л.Д., Коробов Є.Т., Орлов В.І.); розгляду дидактичних особливостей подання навчальної інформації (Гальперін П.Я., Давидов В.В., Занков Л.В., Ельконін Д.Б., Ерднієв П.М., Калапуша Л.Р., Кандрашина О.Ю., Каплан Б.С., Крутецький В.А., Левіна І.А., Левіна М.М., Мінський М., Поспелов Д.О., Тализіна Н.Ф., Фридман Л.М., Чошанов М.А., Шаталов В.Ф. та ін.).

Методи дослідження: для розв'язання окреслених завдань, досягнення мети, перевірки гіпотези дослідження використано загальнонаукові методи теоретичного рівня: вивчення й аналіз філософської, соціологічної, психолого-педагогічної, навчально-методичної та інструктивно-методичної літератури вітчизняних і зарубіжних авторів щодо проблеми підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації, узагальнення науково-теоретичних і дослідних даних для розробки методики підготовки студентів до структурування навчальної інформації; методи емпіричного дослідження: анкетування, спостереження, бесіди зі студентами і викладачами ВНЗ та учнями і вчителями загальноосвітньої школи, метод експертних оцінок і самооцінок, тестування, педагогічний експеримент (констатуючий і формуючий) з метою перевірки дієвості методики підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації різними способами; статистичні: якісний і кількісний аналіз експериментальних даних.

Дослідження проводилося поетапно.

На першому етапі (1999-2000 рр.) вивчалася та аналізувалася філософська, психолого-педагогічна і навчально-методична література з проблеми структурування навчальної інформації та підготовки до цього майбутніх учителів, виявлявся рівень її розробки; конкретизувалася мета, предмет і завдання дослідження; формулювалася робоча гіпотеза. Завершенням першого етапу роботи стало визначення понять “структурування навчальної інформації”, “підготовка майбутніх учителів до структурування навчальної інформації”, “способи структурування навчальної інформації” та “форми подання навчальної інформації”.

На другому етапі (2000-2001 рр.) поглиблювався теоретичний аналіз наукового фонду з проблеми дослідження; виявлялися критерії, їх ознаки та вихідні рівні підготовки студентів до структурування навчальної інформації; визначалися педагогічні умови щодо підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи; розроблялася методика і визначалася логіка формуючого етапу експерименту.

На третьому етапі (2001-2002 рр.) здійснювався формуючий експеримент, аналізувались і узагальнювались його результати; розроблялися і впроваджувались у практику методичні рекомендації; проводилася математична обробка одержаних даних та їх інтерпретація; формулювались висновки дослідження.

Базою дослідження виступили фізико-математичний факультет Південноукраїнського державного педагогічного університету (м. Одеса) імені К.Д.Ушинського, технікум промислової автоматики Одеської державної академії холоду, ЗОШ № 55 I-III ступенів (м. Одеса). Експериментальним дослідженням було охоплено 228 студентів та 100 учнів, у формуючому експерименті взяли участь 98 студентів фізико-математичного факультету Південноукраїнського державного педагогічного університету (м. Одеса) імені К.Д.Ушинського та 48 учнів загальноосвітньої школи.

Наукова новизна і теоретична значущість дослідження: вперше комплексно досліджено способи структурування навчальної інформації; уточнено поняття “структурування навчальної інформації”, “форми подання навчальної інформації”; визначено критерії, педагогічні умови підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи; подальшого розвитку набули положення щодо функціональної ролі згортання, стиснення, моделювання та візуалізації навчальної інформації як способів здійснення професійної діяльності в загальноосвітній школі.

Практична значущість дослідження полягає в тому, що розроблено й апробовано методику діагностики рівнів підготовки студентів до структурування навчальної інформації, а також спецкурс “Структурування навчальної інформації”. Матеріали і результати дослідження можуть бути використані в дидактичному процесі загальноосвітніх шкіл, гімназій, ліцеїв, а також у процесі підготовки майбутніх учителів.

Результати дослідження впроваджувались у практику роботи Одеського обласного інституту вдосконалення вчителів (довідка про впровадження № 470 від 6 червня 2002 р.), Одеського педагогічного коледжу Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського (довідка № 172 від 13 червня 2002 р.), Херсонського державного університету (довідка № 124 від 4 листопада 2002 р.).

Достовірність результатів дисертації забезпечується теоретичною і методичною обґрунтованістю його вихідних концептуальних положень; репрезентивністю вибірки досліджуваних; використанням системи методів дослідження, адекватних його предмету, меті та завданням; поєднанням кількісного і якісного аналізу одержаних експериментальних даних.

Апробація результатів дослідження. Основні положення, висновки, рекомендації, результати дослідження доповідалися на міжнародних (Одеса, 2000, 2002), всеукраїнських (Рівне, 2000; Харків, 2001; Одеса, 2002),

міжвузівських (Одеса, 2002) науково-практичних конференціях, обговорювалися на засіданнях кафедри педагогіки та кафедри методики викладання математики Південноукраїнського державного педагогічного університету (м.Одеса) імені К.Д.Ушинського, на педагогічних радах, методичних об'єднаннях ЗОШ № 55, навчально-виховного комплексу “Гармонія”, технікуму промислової автоматики (м. Одеса), інституту вдосконалення вчителів (м. Одеса).

Основні результати дослідження викладено у 8 публікаціях автора, 5 з них – у фахових виданнях України, затверджених ВАКом України.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг дисертації 220 сторінок, з них 183 сторінки основного тексту. В роботі вміщено 15 таблиць, 10 рисунків, 1 схема, які обіймають 6 самостійних сторінок основного тексту. У списку використаних джерел 245 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ДИДАКТИЧНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

1.1. Структурування як невід'ємний атрибут системи професійно-педагогічної діяльності

У наш час відбувається нечуване зростання обсягів знань, що спричинило, з одного боку, відкриття й накопичення надзвичайно великої кількості нових наукових даних із різних галузей життя, і тим самим поставило людство перед необхідністю їх оцінки й систематизації. З іншого боку, зростання кількості знань породило складність їх засвоєння, виявило неефективність ряду методів їх використання в науці й практиці. Уже й сам процес пізнання все більше набуває форми перетворювальної діяльності.

Специфікою людини є високий ступінь пізнання – раціональне пізнання. На думку філософів, зокрема А.М. Авер'янова, П.К. Анохіна [4; 10] й ін., раціональне пізнання є системним. Воно складається з послідовних розумових операцій та формує розумову систему, що більш-менш адекватна об'єктивній реальності.

Системною є й практична діяльність людини. До того ж рівень системності практики підвищується із зростанням кількості знань та накопиченням досвіду [4]. Однак, системне пізнання й перетворення світу має свою особливість, що передбачає необхідність:

1. Розглядати об'єкт діяльності (чи то теоретичної, а чи практичної) як систему, тобто як обмежену кількість взаємодіючих елементів.
2. Визначати склад, структуру й організацію елементів та частин будь-якої системи, виявляти зв'язки між ними, передусім головні.
3. Виявляти зовнішні зв'язки системи як певного цілого та виділяти з-поміж

них головні.

4. Визначати функції системи та її роль серед інших систем.
5. Аналізувати діалектику структури й функції системи.
6. Виявляти за цими даними закономірності й тенденції розвитку системи.

Система, як конкретний вид реальності, знаходиться в постійному русі, у ній відбуваються численні зміни. Однак, завжди є такий стан, який характеризує систему як обмежену матеріальну єдність та цілісність і має вираження в певній формі руху. За формами руху поділяють на механічні, фізичні, хімічні, біологічні та соціальні, але ж є й ієрархія форм руху, зокрема вища форма руху передбачає включення й нижчих. Системи, окрім їх специфічних властивостей, мають і загальні властивості, незалежні від їх природи. Ця спільність властивостей і дозволяє позначати поняттям "система" найрізномірніші сукупності [4].

Важливим є й те, що система як поняття передбачає наявність двох протилежних властивостей: відмежованість та цілісність. Відмежованість – це зовнішня властивість системи, цілісність – її внутрішня властивість, якої набуває система у процесі свого розвитку. Система може бути відмежованою, але не цілісною (наприклад, недобудований дім, незакінчена освіта тощо), але чим більше система виділяється, відмежовується від середовища, в якому вона формується, тим більше вона стає внутрішньо організованою, а отже цілісною, індивідуальною й оригінальною.

Відповідно до цього А.М. Авер'янов дає таке визначення "системи": "відмежована, взаємозв'язана множина, що відображає об'єктивне існування конкретних окремих взаємозв'язаних сукупностей тіл, що не має специфічних обмежень, притаманним окремим системам" [4, с.44].

Це визначення характеризує систему як саморухливу сукупність та як взаємозв'язок, взаємодія являє собою рух.

У "Російському енциклопедичному словнику" [173] знаходимо визначення: "Система – множинність елементів, що знаходяться у

відношеннях та зв'язках один з одним і що створюють певну доцільність, єдність” [173, с.1441].

В універсальному словнику-енциклопедії система - “внутрішньо впорядкована структура елементів, яка становить цілісність, сукупність організаційних засад, норм та правил, обов’язкових для певної галузі (наприклад, фінансова система, система освіти); сукупність способів дій (метод)” [209, с.1233].

Однією з важливих проблем щодо визначення системи є усвідомлення сутності тих сил, що об’єднують множинність її складових в одну систему. Невирішеними залишаються проблеми щодо того, як утворюються, існують та розвиваються системи, як вони зберігають свою цілісність, структуру, форму й ту особливість, що дозволяє відрізнити одну систему від іншої. Є два напрямки до їх розв’язання.

Перший – природничонауковий, що полягає в дослідженні особливостей, специфіки, характеру системоутворювальних чинників у кожній з аналізованих систем (педагоги, наприклад, виділяють різні спеціальності: математика, література, фізичне виховання тощо).

Другий напрямок характеризується спробами визначити за специфікою, унікальністю, одиничністю конкретних системоутворюючих чинників закономірність, притаманну всім системам без винятку, але таку, що проявляється по-різному в різнорівневих системах (загальнопедагогічні знання) [1].

З філософської точки зору, існує декілька поглядів щодо пошуку головних чинників утворення системи. Так, П.К.Анохін висловив ідею про те, що вирішальним і єдиним чинником є результат функціонування системи, який, як недостатній, активно впливає на відбір саме таких ступенів свободи з компонентів системи, які, за умови їх інтеграції, визначають подальше отримання повноцінного результату [10].

Існує думка й про те, що системоутворювальним чинником є мета:

елементи системи об'єднуються й функціонують заради однієї чітко визначеної цілі. Це більш прийнятне для соціального життя [4].

О.О.Абдулліна відмічає, що в педагогіці система професійно-педагогічних знань становить їх єдність: з одного боку, сутність і зміст педагогічної діяльності, з іншого – науково обґрунтовані способи їх організації [1].

Розглядаючи професійно-педагогічну підготовку студентів педвузів як цілісний процес формування системи основоположних знань і вмінь, В.І.Щербаков виділяє такий комплексний критерій, що давав би цілісну характеристику рівня професійно-педагогічної готовності майбутніх учителів та відображав би взаємозв'язок знань і вмінь [200]. Таким критерієм, на думку автора, є системність цих знань і вмінь. Вона є інтегральним показником, який, по-перше, відображає єдність оволодіння змістовим, процесуальним та мотиваційно-ціннісним аспектами педагогічної діяльності; по-друге, відображає взаємозв'язок знань і вмінь (знання – це теоретична основа вмінь, уміння – форма функціонування знання); по-третє, поєднує в собі різні характеристики якості знань і вмінь (їх повноту, усвідомленість, міцність, дієвість тощо); по-четверте, відображає динамічність знань і вмінь (їх вживання в різних умовах); по-п'яте, показує єдність і взаємозв'язок пізнавальної та практичної діяльності студентів.

На думку М.М.Левіної, процес навчання являє собою саморегулюючу відкриту систему, що складається з двох видів діяльності: педагога й учнів. Сполучною ланкою між ними є інформація [97].

Автор вважає, що сьогодні професійна кваліфікація вчителів полягає в умінні будувати інформаційні моделі, у володінні знаннями й уміннями, які забезпечують виконання творчих дій щодо інформаційного конструювання процесу навчання [98]. Сучасним учителям необхідно вміти здійснювати логічний аналіз навчального матеріалу, “інформаційне структурування”, інтеграцію міжпредметних зв'язків, визначати вербально-графічну структуру

навчальної інформації.

На думку В.І.Орлова [141], навчальний процес реалізується в спільній діяльності педагога й учня, яка опосередковується інформацією і містить не тільки сутність навчання, але й інші відомості, що утворюють разом із змістом навчання фонд інформаційного обміну між учасниками навчального процесу та сприяють засвоєнню цього змісту і його практичному застосуванню учнями.

Теоретико-методологічні й методичні засади професійно-педагогічної підготовки вчителя в педагогічному навчальному закладі спрямовані на формування дій щодо інформаційного конструювання, але вони ще не були предметом спеціального поглибленого вивчення. Не зовсім визначено умови, що забезпечують цілісність та системність професійно-педагогічної підготовки вчителя у вищому педагогічному навчальному закладі, а також формування системи професійно-педагогічних знань, умінь та навичок у студентів педагогічних ВНЗ; не виявлено шляхи здійснення взаємозв'язку процесу формування знань та навиків різних видів подання інформації, використання теоретичних знань у практичній діяльності.

Отже, до цього часу існує певна невідповідність між соціальною значущістю якості підготовки педагогічних кадрів у сучасних умовах інформатизації суспільства та рівнем теоретичної розробленості професійно-педагогічного підготовки вчителів з цієї проблеми. Тому важливим завданням нашого дослідження є розробка системи професійно-педагогічної підготовки студентів, спрямованої на формування вмінь працювати з інформацією, її оформлення й подання, тобто структурування.

Для того, щоб дійти до розуміння поняття “структурування”, а в нашому дослідженні саме структурування навчальної інформації, необхідно визначити, що ми розуміємо під інформацією і навчальною інформацією зокрема (розділ 1.2.), а також дати визначення поняттям “структура” та “структурування” в загальному та філософському значенні. “Структура –

побудова й внутрішня форма організації системи, що виступає як єдність усталених взаємозв'язків між її елементами, а також законів цих взаємозв'язків. Структура – це невід'ємний атрибут усіх реально існуючих об'єктів та систем” [211, с. 437].

У літературі панує двояке розуміння структури. У холістичному розумінні структура прирівнюється до системи. Під системою при цьому розуміють елементи та зв'язки між ними. Друге визначення розрізняє поняття структури і поняття системи. Структуру тут тлумачать як внутрішню організацію й упорядкованість об'єкта. І в тому, і в іншому випадку структура передбачає динамічний та статистичний виміри.

На думку Ж.Піаже, структуру можна визначити як модель, що прийнята в лінгвістиці, математиці, логіці, фізиці, біології тощо і відповідає трьом умовам:

- а) цілісності: підпорядкування елементів цілому та незалежність останнього;
- б) трансформації: упорядкований перехід однієї підструктури в іншу на підставі правил породження;
- в) саморегулюванню: внутрішнє функціонування правил у межах цієї системи [151].

На розвиток і функціонування поняття структури в низці наук вплинуло створення семіотики, ідеї Ф. де Сосюра у лінгвістиці, К.Леві-Строса в етнології, Л.С.Виготського й Ж.Піаже в психології, а також розробка металогіки і математики (Фреге, Гілберт).

Досліджувати структурування об'єктів, явищ, людської діяльності – означає пояснити, як завдяки дії формуються структури й, навпаки, як дія оформляється структурно.

“Структурування – процес оформлення соціальної взаємодії в просторово-часову системність” [192, с.522-523]. Структурування – це людська дія, яка розгортається у просторі-часі і набуває форми своєї присутності. Завдяки структуруванню дія стає соціальною реальністю, що

інтерпретується, наочно присутня, відтворювальна і трансформована. Часовий аспект структурування - розгортання дії в послідовність, а просторовий аспект структурування – сумісництво, взаєморозташованість дій.

У психологічному словнику структурування тлумачиться як “стратегія організації розрізненої інформації в процесі її запам’ятовування, унаслідок якої елементи матеріалу, що запам’ятовуються, пов’язуються за змістом у цілісну групу або декілька таких груп” [162, с.371].

Застосовуючи слово “структурування” в професійно-педагогічній діяльності, ми маємо на увазі процес реального, конкретного за змістом і формою композиціональної побудови викладачем навчальної інформації, яку пропонують учням. Коли учень самостійно здобуває знання з різноманітних джерел, він сам структурує (відбирає, певним чином мислено впорядковує) та засвоює інформацію, необхідну для розв’язання поставленого викладачем навчально-пізнавального завдання, користуючись при цьому відповідними засобами та методами навчання.

Структура внаслідок структурування не є чимось зовнішнім відносно до людей, вона, наймовірніше, “внутрішній” елемент діяльності – сліди пам’яті, формули-зразки, сценарії дії. Наочним прикладом слугують знання учнів і студентів, що є результатом структурування навчальної інформації, яку одержують у процесі навчання. Розкриття цієї гіпотези ми пропонуємо в нашій роботі.

Під професійно-педагогічною підготовкою студентів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи ми розуміємо формування вмінь студентів працювати з інформацією, обробляти її й адаптувати до навчальних умов, а також усвідомлювати свою професійну роль щодо необхідності цих умінь і наявності професійно значущих якостей.

З’ясуємо, яке місце в системі професійно-педагогічної діяльності вчителя займає інформація і що ми розуміємо під навчальною інформацією.

1.2. Інформація: її сутність, функції і призначення в педагогічній діяльності

Як відзначає Н.П.Ващекін, поняття інформації належить до тих основних понять, з яких починався розвиток нових наукових напрямків – теорії інформації та кібернетики, інформатики [35]. Проблема інформації у другій половині ХХ ст. стала однією з центральних у суспільних науках і в їхніх відносинах з дійсністю. Зростання уваги до цієї проблеми в самих науках і в інших сферах соціальної діяльності відображає об’єктивні тенденції значного підвищення ролі інформаційних процесів у суспільстві взагалі. Стрімкий же розвиток розробок у галузі теорії інформації в свою чергу стимулював розвиток практики у сфері інформації, сприяв значному розширенню предмета інформаційної діяльності. І якщо ще декілька десятиліть тому про інформацію йшлося в основному в журналістиці, потім у біології й кібернетиці, то сьогодні проблема інформації привертає увагу значного кола наук, вона стала по суті справи загальнонауковою.

У “Великій радянській енциклопедії” пояснюється, що “інформація – це відомості, які передаються одними людьми іншим людям усним, письмовим або будь-яким іншим способом, а також сам процес передачі чи одержання цих відомостей” [33, с. 353]. Вважалося, що інформація тотожна людським знанням. Проте, на думку Н.П.Ващекіна, не тільки людина, але й інші матеріальні системи обмінюються речовиною, енергією й інформацією. Водночас не кожна інформація в суспільстві є обов’язково повідомленням про знання. З її допомогою також передаються емоції, почуття, враження тощо.

Д.І.Блюменау у своїх дослідженнях [23] зазначає, що вперше як наукове поняття інформація почала застосовуватися в теорії журналістики, потім у науці про оптимальне кодування повідомлень і передачі сигналів по технічних каналах зв’язку. Автор цієї науки – теорії інформації – К.Шеннон

запропонував наприкінці 40-х років одиницю виміру інформації – біт.

Кожному сигналу в теорії К.Шеннона [227] приписувалася апіорна ймовірність його появи. Чим менша ймовірність появи того чи іншого сигналу, тим більше інформації він несе для споживача. У звичайному розумінні: чим несподіваніша новина, тим більша її інформативність. Формула інформації К.Шеннона має такий вигляд:

$$I = -\sum_{i=1}^n p_i \log p_i$$

де I – кількість інформації; p_i – ймовірність появи інформаційного сигналу, n – кількість можливих сигналів.

Згідно з цією формулою, кількість інформації дорівнює взятій з протилежним знаком сумі добутків імовірностей різноманітних випадкових подій (p_i) на логарифм цих імовірностей. Знак мінус поставлений для того, щоб значення інформації було позитивним, оскільки ймовірності завжди менше або вона дорівнює 1. Формула визначає залежність кількості інформації від числа подій та від імовірності здійснення цих подій. Інформація дорівнює нулю, коли можлива лише одна подія. Із ростом числа подій вона збільшується і досягає максимального значення, коли події рівноймовірні. Якщо подій лише дві й вони рівноймовірні, то формула має такий вигляд:

$$I = -\frac{1}{2} \log \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$$

У випадку двоїстих логарифмів формула $\log \frac{1}{2} = -1$ або $I = 1$ - це значення й прийнято в теорії К.Шеннона як вищезазначена одиниця інформації “біт”.

За такого розуміння інформація – це знята невизначеність, або результат вибору з набору можливих альтернатив. Так, інформація, яку одержують при підкиданні монети, дорівнює 1 біт.

Поява математичного апарату для вимірювання інформації було з

ентузіазмом підхоплено у різних наукових галузях. Однак з часом стало зрозумілим (про це попереджав й сам К.Шеннон), що математична теорія інформації не охоплює всього багатства змісту інформації, оскільки вона передусім відволікається від змістовного (семантичного) боку повідомлення.

Сьогодні насамперед постає питання про те, як розуміється інформація взагалі, соціальна, наукова, навчальна. Н.П.Ващекин у сучасній науці виокремлює з-поміж значного різноманіття такі основні визначення поняття інформації:

- 1) повідомлення, поінформованість про стан справ, відомості про щось, які передаються людьми;
- 2) невизначеність внаслідок одержання інформації, що зменшується, знімається;
- 3) повідомлення, що нерозривно пов'язане з управлінням, сигнали в поєднанні синтаксичних і прагматичних характеристик;
- 4) передача, відображення різноманітності в будь-яких процесах та об'єктах [36].

На сьогодні ще немає якогось єдиного, загальновизнаного визначення поняття інформації. Поряд із зазначеними дефініціями існують сотні інших, таких, що суперечать одна одній або виключають одна одну, що є вираженням етапу становлення концепції інформації в сучасній науці, широкого охоплення інформаційними процесами найрізноманітніших сфер діяльності людини. Наявність численності інтерпретацій інформації потрібно розглядати не як прояв гносеологічного плюралізму, а як різні підходи до пізнання істини (що відкриває дослідникам лише окремі свої боки), синтез яких відбудеться в майбутньому. Широке застосування теоретико-інформаційних методів, багатоаспектність інформації, труднощі і суперечливість її природи, різноманітність її боків, властивостей і зовнішніх проявів привернули пильну увагу представників природничих, технічних, суспільних наук, у тому числі педагогів, соціологів і філософів. Це обумовило

стрімких прогрес у розвитку теорії інформації, викликало багато досліджень характерних рис та особливостей інформаційного аспекту природи, суспільства і пізнання.

Перші спроби вивчення інформації належать до 20-30-х років ХХ століття і пов'язані з гуманітарними науками, зокрема з теорією журналістики. Найбільш розповсюдженим було розуміння інформації як опис фактів. Обговорювалася належність до інформації будь-яких фактів або тільки нових. Було виявлено зв'язок інформації та публіцистики як пояснення, коментування фактів. На прикладі преси досліджувалися джерела інформації та їхню класифікацію, взаємини споживача інформації і самої інформації, властивості інформації (новизна та оригінальність як ціннісні характеристики, достовірність, важливість, повнота, переконливість тощо). Зрозуміло, що немає ніяких підстав ігнорувати ті соціально-гуманітарні ідеї про інформацію, які мають певне значення для теорії соціальної інформації, яка сьогодні формується.

Хоча поняття інформації в журналістській діяльності вживалося досить широко, радикально його розвиток змінився лише зі створенням статистичної теорії інформації К.Е.Шенноном і кібернетики Н.Вінером та У.Р.Ешбі.

Поряд з шенноновським, імовірнісним варіантом математичної теорії інформації, з'явилися інші варіанти: комбінаторний, алгоритмічний, теоретико-категоріальний тощо. Слід відзначити, що в додатку математичної теорії інформації з усіх варіантів застосовуються в основному імовірнісний і комбінаторний підходи.

Зазначені математичні підходи до вимірювання інформації з семіотичної точки зору описують лише знакову структуру повідомлення і тому можуть бути охарактеризовані як синтаксичні теорії. Змістовні та ціннісні аспекти інформації досліджують в семантичних і прагматичних концепціях та теоріях.

На цей час уточнено й інше незалежне джерело розвитку теорії

інформації. В.І.Сифоров, наприклад, відмічає, що наука про інформацію, “виросла з практичних потреб електро- і радіозв’язку, зокрема з гострої, але не вирішеної ще в наші дні проблеми “тісноти в ефірі” і підвищення стійкості до перешкод радіотехнічних систем” [186, 187]. Важливим етапом у становленні і розвитку теорії інформації в цьому зв’язку було створення В.А.Котельниковим теорії потенційної стійкості до перешкод, виокремлення корисних сигналів з сумішки їх із завадами. Йому вдалося визначити “ємність” та “щільність” інформації в ефірі [186].

Пізнання інформації надалі перемістилося у сферу технічних і природничих наук.

Інтерес до якісного боку інформації найбільш рельєфно виявився в кібернетиці (інформатиці). Формування кібернетико-семіотичної концепції інформації виявило якісну різноманітність інформації та її виключну функціональну важливість для управління не тільки в технічних засобах зв’язку, але й у системах живої природи, суспільства і пізнання. Інформацію почали розуміти як феномен органічно пов’язаний з управлінням, навчанням, як необхідну передумову й умову оптимального управління, навчання, як зміст повідомлення і як міру організації.

Дослідження інформації в семантичному, прагматичному й аксіологічному планах продовжили біологи та соціологи, економісти та філософи, педагоги, спеціалісти найрізноманітніших галузей науки.

Поняття інформації, яке одержало розвиток у сфері окремих наук, почало набувати рис загальнонауковості. Воно вийшло за межі будь-якої спеціальної дисципліни, і навіть такої широкої, як кібернетика. Проблема інформації посіла особливе місце в науці [36].

Розглянемо дві основні концепції сутності інформації. Перша основна концепція сутності інформації, яку часто називають атрибутивною, вважає інформацію невід’ємною властивістю всіх природних і соціальних явищ. Друга концепція – кібернетико-семіотична, або функціонально-кібернетична, –

ґрунтується на ідеї нерозривного зв'язку інформації з управлінням і самоврядуванням, з функціонуванням систем, що самоорганізуються та самокеруються. Її прихильники не визнають існування інформації у неживій природі і в основному виходять з того, що інформація виникає лише на рівні життя і є видом віддзеркалення, а саме активного, доцільного відображення, так що існує лише в єдності всіх семіотичних характеристик, головними з яких є семантичні та прагматичні [36].

До числа атрибутивних належить концепція, що розглядає інформацію поряд з речовиною й енергією, але в зв'язку не з відображенням, а з організацією. Відповідно до цих поглядів інформація існувала і буде існувати вічно, вона міститься в усіх без винятку елементах і системах матеріального світу, “проникає у всі “пори” життя людей та суспільств” [23], тобто інформація як одна з трьох основ світобудови, як першопричина таких властивостей речовини, як відображення й організація.

Прибічники другої парадигми – функціоналісти – не визнають наявності інформації у неживій природі та пов'язують її з управлінням, причому кібернетики стверджують, що інформація, точніше, інформаційні процеси є у всіх самокерованих системах (технічних, біологічних, соціальних), а антропоцентристи обмежують сферу її “діяльності” лише людським суспільством і свідомістю. При цьому одна частина кібернетиків визначає інформацію як зміст сигналу, повідомлення, отриманого кібернетичною системою із зовнішнього світу. Тут сигнал ототожнюється з інформацією, вони розглядаються як синоніми. Інша – трактує інформацію як міру складності структур, міру організації.

Представники антропоцентричного напрямку по суті справи не виходять за межі соціальної інформації, що циркулює в суспільстві та вивчається такими дисциплінами, як журналістика, педагогіка, бібліотекознавство тощо.

До функціоналістів належать й автори, які вважають інформацію органічною якістю живих систем, що відрізняє їх від неживої природи

неодмінною субстанцією живої матерії, психіки, свідомості. Г.А.Югай [232] відмічає, що специфіка життя пов'язана з наявністю інформації, за допомогою якої через особливий рід регуляції забезпечується процес функціонування системи, а Л.Н.Сервін [182] визначає життя, як спосіб існування органічних систем, заснований на використанні внутрішньої інформації.

Отже, інформація виступає як універсальна “життєва сила”, яка керує метаболічними процесами в живих істотах, організує відображення середовища й адаптацію до нього, забезпечує зберігання і передачу спадкоємних ознак, формує популяції, біоценози, біосферу в цілому, нарешті визначає біологічну еволюцію.

Б.С.Українець, зокрема, відзначає, що інформація має такі аспекти: семантичний – характеризує зміст або значення інформації; аксіологічний – характеризує цінність інформації для самокерованої системи; семіотичний – означення конкретної інформації в певній знаковій системі; комунікативний – інформаційний зв'язок; теоретико-відображальний – інформація у процесах відображення; гносеологічний – засіб пізнання; фізичний – матеріальне втілення інформації; казуальний; кількісний тощо [208].

В.А.Герасименко весь діапазон інтересів з обговорюваного питання розділяє на 3 аспекти: філософський, управлінський і технічний [44].

Наявність двох основних концепцій сутності інформації об'єктивно сприяє подальшій диференціації, удосконаленню, прогресу кожної з них, посиленню використовуваної в них аргументації, пошуку нових характерних рис та особливостей цього предмету дослідження. Водночас намічається своєрідний синтез, виявляється деяке зближення, інтеграція концептуальних уявлень і результатів, одержаних в межах різноманітних підходів до інформації. Так, атрибутивна концепція не виключає інтерпретації інформації і як невід'ємної функціональної властивості, притаманної певному боку всіх відображуваних процесів. Прибічники ж кібернетико-семіотичної концепції,

як правило, мислять інформацію не тільки як відношення, але й як специфічну властивість самокерованих, самоорганізованих систем [53].

Одним із складних видів інформації є соціальна інформація. У зв'язку з цим Ю.Ф.Абрамов [2] визначає соціальну інформацію як продукт діяльності суспільства, що виступає і як аспект, і як результат взаємодії суспільства і природи, відображення різноманітності всіх суспільних відносин. Одержання інформації про соціальну дійсність, її оцінка, передача, зіставлення з узагальненими поглядами людей на природу й суспільство призводять до специфічного явища – створення деякої єдиної картини соціально-інформаційного світу як певної форми, в якій функціонує суспільна свідомість. Соціальна інформація має безліч видів та різновидностей, але основними є: економічна, соціально-політична, ідеологічна, правова, наукова, естетична, етична інформації.

Різноманітні й властивості соціальної інформації. До них передусім належать істинність, об'єктивність, правдивість, достовірність, які виражають ступінь адекватності, змістовності інформації, яку одержує суб'єкт.

Важливою властивістю соціальної інформації є її новизна. Новизна – одна з найбільш “глобальних” характеристик інформації. Вона пов'язана з процесом одержання нових знань, необхідністю відобразити у свідомості ті нові події і процеси, яких раніше не було.

Ще одна властивість соціальної інформації, на яку слід вказати – це її цінність. Поняття цінності інформації, яка пов'язує її з суб'єктом, його потребами, цілями, інтересами, спрямуваннями тощо, на відміну від раніше зазначеного, характеризує суб'єктивний бік інформаційних процесів суспільства.

Нарешті, існують і такі характеристики інформації в суспільстві, які охоплюють її формально-якісні боки. За ствердженням А.В.Соколова [193], це, по-перше, сама кількість, що вимірюється в бітах, байтах та інших

інформаційних одиницях. По-друге, надмірність інформації, яка поряд з негативними наслідками тягне за собою й корисні результати. Наприклад, може бути використана як засіб або прийом організації навчального процесу, для більш популярного і доступного викладу матеріалу.

Соціально-інформаційний процес може бути поданий як багатокomпонентний, що містить суб'єкт, об'єкт, цілі, операції, засоби, умови і результати інформаційної діяльності. Виокремлення інформаційного аспекту в загальній соціальній структурі діяльності орієнтує на більш багату систему зв'язків і відносин діяльності і на специфіку соціального.

Суб'єктом інформаційного процесу є людина, соціальний колектив, який отримує, зберігає, перетворює, передає далі або використовує інформацію. Суб'єкти – це одержувачі інформації від природи і суспільства (вчені, спеціалісти виробництва, керівники, студенти вищих навчальних закладів, учні тощо), її хранителі (робітники інформаційних засобів, бібліотек, архівів, патентних служб, музеїв та ін.), численні споживачі інформації, які використовують її в організаційній, виробничій, соціально-політичній, науково-дослідній, педагогічній діяльності.

Об'єктом соціально-інформаційних процесів є той чи інший об'єкт дійсності, який знаходиться у взаємодії з суб'єктом і який є для нього джерелом інформації. Отже, соціально-інформаційний процес виступає як єдність, взаємодія суб'єкта та об'єкта, одержувача (споживача) і джерело інформації. При цьому і суб'єкт і об'єкт (якщо в його ролі виступає людина, соціальний колектив, суспільство) керується певними цілями.

Цілеспрямований характер є важливою відмінною рисою інформаційних процесів в суспільстві. Метою є той кінцевий результат, на досягнення якого спрямований інформаційний процес. Вона виражає активний бік суб'єкта.

Для реалізації цілей інформаційних процесів необхідні певні дії (операції). Сукупність операцій людини (колективу), що виконує інформаційні функції, залежить як від його ролі у процесі інформації, так і

від тих цілей, які він ставить перед собою, передаючи, зберігаючи, перероблюючи, отримуючи та використовуючи інформацію.

Різні і засоби, технічні та логічні, здійснення інформаційного процесу [2].

Умови протікання соціально-інформаційних процесів (природні і соціальні) створюють своєрідне інформаційне тло, яке або оптимізує, прискорює протікання цього процесу, або ускладнює, загальмовує його.

Одним з важливих є питання щодо функцій інформації в суспільстві [2, 36]. Соціальна інформація стосується передусім відносин людей, їхньої взаємодії, спілкування один з одним, виконуючи комунікативну функцію. Але важлива роль інформації в суспільстві пов'язана в першу чергу з управлінням.

Процес управління починається з отримання і обробки вихідної інформації. Її досліджують для розробки стратегії управління (перспективних цілей і завдань), вироблення і вибору управлінських рішень й організації їх виконання, регулювання і контролю, оцінки результатів. Вищою метою управління будь-якою системою є оптимізація функціонування системи, досягнення якомога більшого корисного ефекту за найменших умов і витрат. Збирання і переробка цінної і надійної інформації, її ефективне використання, блокування непотрібної і шкідливої інформації забезпечують ефективне, оптимальне управління суспільними процесами.

Управлінська функція соціальної інформації невідривно пов'язана з комунікативною, тобто забезпеченням зв'язків і спілкування людей один з одним у процесі їхньої діяльності.

Сутність комунікативної переробки інформації полягає в роз'ясненні і розповсюдженні цілей, завдань діяльності, у взаємообміні інформацією, обговоренні, уточненні, конкретизації інформації, засвоєнні її об'єктом управління з урахуванням його потреб та інтересів як керівництва до дії.

З управлінською і комунікативною функціями пов'язана навчально-виховна функція соціальної інформації. Вона виникає у процесі

цілеспрямованого оволодіння суспільством досвідом, багатством знань, накопичених людством. Ця функція соціальної інформації взаємопов'язана з науково-пізнавальною. Наукова діяльність передбачає використання накопиченої наукової інформації як компонента соціальної інформації й отримання нової наукової інформації, яка задовольняє різноманітні потреби суспільства. Нова наукова інформація входить до системи наукових та інших соціальних комунікацій.

Для того, щоб перейти від загального поняття інформації до приватнонаукового, необхідно зі всіх видів інформації обрати таку, що володіє ознакою “наукова”.

Н.П.Ващекин [35] визначає науку не лише як систему знань, що розвиваються, але й як соціально організовану та високоспеціалізовану діяльність з вироблення нових наукових знань та їх використання у різноманітних сферах практики.

Теорію наукової інформації цікавить насамперед результат наукової діяльності, втіленої в документах (тобто така, що фіксується в системі точних понять, міркувань, умовиводів, теорій і гіпотез), яка адекватно відображає явища та закони зовнішнього світу або духовної діяльності людей і дає можливість передбачення та перетворення дійсності в інтересах суспільства.

Поняття наукової інформації охоплює не тільки закони (закономірності), але й неінваріантні елементи – явища, умови та факти, що їх відображають. Факти можна вважати найнижчим рівнем наукової інформації. Вони слугують підставою висунення гіпотез, припущень, обґрунтування та побудови теоретичної системи. Наукова інформація відображає явища і закони не тільки об'єктивного (матеріального) світу, але й суб'єктивного (ідеального, духовного) світу.

Деякі вчені [44, 52, 157] розглядають наукову інформацію як перевтілену форму знання. Наукові знання є результатом відображення, підсумком науково-дослідної діяльності. В кінцевому результаті знання

виступає як продукт суспільної і розумової діяльності людей. Наукове знання відрізняється від повсякденного своєю повнотою, конкретністю, більшою активністю, строгістю, доказовістю тощо.

За ствердженням Н.П.Ващекіна [36], знання та інформація являють собою взаємоперехрещувані, але не ідентичні поняття, оскільки в одних випадках інформація не складає знання (біологічна та кібернетична інформація), а в інших – знання ще не перетворено в інформацію (такі, наприклад, невиразні уявлення, які ще не перейшли у мовленнєву форму і тому не підлягають передачі). Наукова інформація не тотожна знанню, це не завжди наукове знання, а лише його частина, що задокументована, оброблена, спеціально відібрана для зберігання, передачі й використання. Крім того, наукове знання є вихідною, первісною інформацією. Одна з відмінностей між науковим знанням і науковою інформацією полягає в тому, що їхнє вироблення пов'язане з різноманітними видами діяльності в науці. Наукове знання – продукт науково-дослідної діяльності, а наукова інформація – результат науково-інформаційної діяльності в процесі наукової комунікації.

Якщо звернутися до існуючих спроб визначити поняття “інформація” в межах семіотичної концепції, а їх зроблено було досить багато, то на перший погляд ці визначення не відрізняються одне від одного, всі вони містять деякий “інваріант”: інформація – це відомості про довкілля, які є об'єктом зберігання, перетворення, передачі й використання. Відомості – це знання, повідомлення, звістка, сповіщення. Якщо інформація є відомостями, а відомості – знанням, то згідно з правилом транзитивності, інформація є знання. Однак з цим не всі згодні. Більше того, зіставленню цих понять надається іноді статус серйозної наукової проблеми: “...активно розробляється питання про взаємини інформації та знання (відповідно – наукової інформації і наукового знання). Внутрішній взаємозв'язок і водночас нетотожність цих феноменів визнається майже всіма дослідниками, однак їхнє співвідношення розуміється неоднозначно” [181, с. 1-9].

Так, Д.І.Блюменау [23] пропонує такий перелік зіставлень цих понять:

- знання – це систематизовані, впорядковані, усталені відомості; інформація – відомості, що такими властивостями не володіють;
- знання – істинні, перевірені практикою відомості; інформація – відомості, які не пройшли перевірку на істинність і достовірність, “сирий” матеріал;
- знання – це теорії, закони, положення й інші концепції; інформація – фактичні дані;
- знання – відомості, що належать до галузі науки й техніки; інформація – відомості, що використовуються у повсякденному житті (донаукові відомості), хоча деякі вчені вважають навпаки;
- інформація – це відомості, що знімають невизначеність системи; знання – відомості, що залишають цю невизначеність без змін;
- знання – відомості, про які вже знає суспільство або індивід; інформація – відомості, які мають новизну;
- знання – відомості, якими володіє суспільство незалежно від ступеня їхньої новизни; інформація – відомості про те, де вони знаходяться, тобто відомості про відомості (у сучасній термінології – метайнформація);
- знання – відомості, якими володіє суб’єкт; інформація – все те, що так або інакше зафіксовано у знаковій формі у вигляді документів;
- знання – те, що зберігається в документальних фондах (використовується при ретроспективному пошуку); інформація – потокові надходження;
- інформація – це те, що поступає в наш мозок з численних джерел і в численних формах та, взаємодіючи там, створюють нашу структуру знання.

Висловлюються й більш складні співвідношення між цими поняттями: інформація – це єдиний й універсальний спосіб передачі знання, емоційних переживань та вольових зусиль між людьми.

Перелік таких “антитез” можна було б продовжити.

Існує точка зору, згідно з якою у знанні наукова інформація подана вже в найбільш узагальненому та систематизованому вигляді й виражена в системах понять, в судженнях, умовиводах і теоріях [126]. Отже, наукові знання – це не вся наукова інформація, а лише її окрема частина. Така відмінність наукового знання і наукової інформації не безспірна. Наукова інформація відрізняється від знання не тільки ступенем систематизації й узагальнення, але й тим, наскільки повно знання включені в процеси наукових та соціальних комунікацій, тобто основна відмінність наукової інформації від знання не у змісті, а у формі.

У працях А.Д.Урсула [76] подано іншу розбіжність наукової інформації та наукового знання. Він відзначає, що знання – це частина інформації взагалі, а також “наукова інформація являє собою певну сторону наукового знання”. Ця думка виходить з положення, за яким інформація за своєю природою визначається (з певної точки зору) як відображення, а не як його компонент, частка. Ця розбіжність понять “наукова інформація” та “наукове знання” має суто методологічне значення не тільки для інформаційної теорії і практики, а й для розв’язання наукових проблем дидактичного дослідження у зв’язку з введенням в терміносистему педагогічної інформаційної теорії поняття “навчальна інформація”. Ця розбіжність між навчальною та науковою інформацією вбачається в тому, що наукова інформація – це результат пізнання в момент її отримання; інакше кажучи, це здобуті з ентропійного стану нові відомості про природні або соціальні явища довкілля. Це нове знання, про яке до його отримання людство не мало жодного уявлення.

Щоб виокремити ту семантичну галузь, в якій поняття “інформація” могло б отримати права громадянства, з огляду на його популярність та “експансивність”, слід розглядати поняття “знання” на трьох семіотичних рівнях – синтаксичному, семантичному та прагматичному. На синтаксичному рівні існують лише метазнання (метаінформація); на семантичному, на якому

фіксуються стосунки між тим, що означає, та десигнатом знака, існує власне знання. У такий спосіб знак визначають, наприклад, філософи, лінгвісти, наукознавці, бібліотекарі і взагалі комуніканти – в межах своєї професійної діяльності, а не як споживачі знань. Звідси: знакове вираження з точки зору індивідуального тезаурусу (споживача) – інформація, а з точки зору суспільного тезаурусу – знання. На прагматичному рівні, на якому фіксуються стосунки між знаком та його цінністю для споживача, - інформація. Останній рівень дозволяє також розглядати інформацію як знання з точки зору інформаційного підходу, тобто як знання, що включені в деякий комунікаційний процес “відправник – канал – одержувач”.

Отже, якщо з позиції цього підходу спробувати сформуванню суто робоче визначення інформації, то її можна розглядати як знання у процесі комунікації, в процесі його споживання з метою прийняття рішення, побудови “психологічної моделі” об’єкта, задоволення інтересу. Таке визначення надзвичайно розширює межі функціонування інформації, по суті справи знімає проблему зіставлення понять “знання” й “інформація”, робить всі зазначені вище зіставлення знання та інформації такими, що не працюють.

Отже, інформація в точному значенні – це знання, включені безпосередньо в комунікативний процес [76].

Проблемами сучасної науки та наукової інформації цікавляться вчені, які працюють в різних галузях знань. Педагоги виявляють особливий інтерес до цих питань, тому що педагогіку можна визначити як науку, що вивчає закономірності прийому та передачі знань, набутого історичного досвіду, науково-дослідної й навчальної інформації.

Ефективність педагогічної науки взагалі та навчально-виховної роботи зокрема цілком залежить від розв’язання проблем відбору наукової інформації з навчальною метою.

Аналіз досліджень свідчить, що призначення інформації можна звести

до створення умов, які сприятимуть досягненню двох цілей: забезпеченню усталеності відповідної організаційної структури (системи) й забезпеченню розвитку цієї структури (системи).

Сутність поняття “педагогічної інформації” органічно зливається із загальною структурою визначення “соціальної інформації” і створює субструктурну сходинку в ієрархії понять цього явища. Тому визначення “педагогічної інформації” і суміжних з нею понять зручно провести в їх логічному зв’язку з поняттям “соціальна інформація”. Однак, для цієї мети не всі сучасні означення соціальної інформації можуть бути придатними. Будемо вважати, що соціальна інформація – це дані про стан, положення, взаємодію економічних, соціально-політичних, духовних та інших сторін життя суспільства. Завдяки соціальній інформації наша свідомість виконує не тільки відображувальну, але й “перетворювальну” функцію. Складні розумові процеси у зв’язку з предметною діяльністю людини здійснюються за допомогою одержаних знань, досвіду, інформації. У цьому й полягають суттєві ознаки інформаційної природи педагогічних процесів виховання й навчання. Крізь ці ознаки можливо говорити про наявність педагогічної інформації в структурі соціальної інформації. Органічне злиття цих явищ (соціальної і педагогічної інформації) не заперечуване; ця єдність добре відображається в означенні соціальної інформації, де вона розглядається як категорія, яка використовується для позначення знань, уявлень, повідомлень про соціальні процеси, що активно застосовуються людьми.

Специфічною й досить багатогранною щодо функціонального призначення є педагогічна інформація. Її можна визначити як документаризовані логічні фрагменти або семантичні образи, які складено внаслідок пізнання: а) соціальної та антропологічної природи людини; б) внутрішньої структури, функцій і міжпредметних зв’язків самої педагогічної науки; в) соціальних систем освіти й виховання. Ці результати логічного пізнання, що відображають закономірні процеси духовних та

матеріальних явищ, виявляються у вигляді наукових понять і категорій, теорій і гіпотез, суджень та висновків, окремих постулатів, тезів, антитезів, фактів, констатацій, інтерпретацій, практичних рекомендацій. Критерієм науковості є їхні ціннісні властивості, корисність у подальшому пізнанні. Будь-яка інформація має властивість впливати на поведінку того, хто отримує інформацію. Чим більше інформація відповідає досягненню цілей, які стоять перед її одержувачем, тим більшу цінність вона має.

Педагогічна інформація, за словами Л.Д.Квіртія [76], складається з наукової, навчальної, інструктивної, емпірико-утилітарної, адміністративно-управлінської, рекомендованої інформації тощо. Навчальну інформацію часто називають навчально-дидактичною інформацією. Термін “дидактика” ніби підсилює зв’язок навчальної інформації з наукою і надає їй наукового характеру. Проте навчальна інформація не є науковою.

Навчальною інформацією можна вважати кумулятивні відомості про вже існуючі наукові знання. Її цінність визначається системністю викладу фактів (явищ), доступністю змісту й адекватністю цієї інформації смислу її першоджерел. Рівень інформаційного навантаження навчальної інформації визначається віком та інтелектуальними можливостями сприйняття інформації її споживачами. Як для першокласника біном Ньютона не є навчальною інформацією, так і для вчених не може бути навчальною інформацією шкільний курс арифметики.

Під навчальною інформацією можна розуміти ті відомості (знання) наукового, технічного або виховного характеру, які виконують функцію пояснення і служать для передавання науково перевіреного досвіду, набутих знань про природні та суспільні явища з урахуванням інтелектуальних можливостей і вікових особливостей її споживачів. Навчальна інформація розрізняється за галузями знань. За своїм змістом навчальна інформація носить методичний або інструктивний характер. Слід навчати не лише знань, умінь репродукувати інформацію, хоча це також важливо вміти, а й мислити.

Нові методики вимагають нового покоління засобів навчання, переходу на більш високий рівень пізнавальної самостійності учнів і саморефлексію.

На думку В.І.Орлова [141], навчальна інформація містить в собі окрім матеріалу, який складає власне зміст навчання, також інформацію, що забезпечує цілеспрямоване спілкування викладача й учнів.

М.М.Левіна вважає, що навчальна інформація повинна сприяти психологічному розвитку тих, хто навчається, нести змістовність, що спонукає до смислотворчості [98].

У книзі “Методологічні питання теорії і практики педагогічної інформації” ми знаходимо таке визначення: “навчальна інформація – це селективна частина наукових знань й історичного досвіду, які вже існують, систематизована з урахуванням інтелектуальних можливостей і вікових особливостей її одержувачів:

- навчально-пізнавальна інформація (в широкому соціальному сенсі її розуміння);
- навчально-дидактична інформація (яка застосовується з урахуванням вікових особливостей її одержувачів в умовах функціонування загальнодержавної системи народної освіти);
- інструктивна інформація (передбачає вузько утилітарну функцію пояснення)” [76, с. 6].

Більше того, на підставі цього визначення навчальної і наукової інформації не важко помітити, що в практиці функціонування сучасних систем інформаційної служби фактично реалізується не наукова інформація, а знання, які вже існують, досвід пізнання світу, тобто маємо справу з навчально-пізнавальною інформацією, а не з науковою. Остання після її витягнення з непевного стану перетворюється у наукове знання, із потенційної – в актуальну інформацію, де вона може виконувати лише навчально-пізнавальну функцію в широкому та вузькому сенсі. Однак навчально-пізнавальна інформація в галузі інформаційної теорії і практики

ідентифікується з поняттям наукової інформації. Вже одержана в процесі пізнання інформація для її одержувача стає знанням, а не науковою інформацією, однак інші особи, яким не відома інформація про результати, скажімо, цього дослідження, до ознайомлення з ними знаходяться в стані одержувачів нової інформації. Тому в процесі циркуляції в соціальному середовищі нова інформація умовно називається науковою інформацією.

Проблеми інформаційної теорії і практики органічно зливаються в структурі дослідження педагогічних процесів виховання та навчання. Функціональна характеристика самої педагогіки зводиться до розуміння закономірностей процесів інформаційної діяльності: прийому, обробки, зберігання і передачі історичного досвіду, наукових знань. Без цих логіко-пізнавальних процесів не можуть існувати ні педагогічна наукова теорія, ні навчально-виховна діяльність.

З певної точки зору педагогічні й інформаційні теорії вважаються ізоморфними науковими системами та напрямками; для теорії виховання і навчання та теорії інформації іманентними є загальні передумови гносеологічного й організаційно-методологічного характеру. Більш того, будь-яка інформація, яка виконує функції пізнання та пояснення, має педагогічну природу. Вона так чи інакше, в організаційному або неорганізаційному вигляді виконує навчальну або виховну функцію, включається в соціальну систему обміну суспільного досвіду, накопичених знань.

Інформаційний аспект у галузі педагогіки містить у собі проблеми прийому, відбору, переробки, зберігання і передачі наукової та навчальної інформації в системі зв'язку: “учитель – учень”, “передавач – одержувач”, з одного боку; і з іншого – “учений – учений” або “учений - практичний діяч” (до поняття “практичний діяч” належать вчителі, викладачі, вихователі, різні категорії споживачів наукової інформації). До цього додаються сучасні проблеми визначення обсягу наукової і навчальної інформації, розробки

методів і принципів їх передачі. Відповідно, на сьогодні проблема обсягу й ущільнення педагогічної інформації стала надзвичайно важливою.

Сучасна школа як і раніше прагне навчити всіх усьому, усім знанням і стикається з проблемою все зростаючого перевантаження школярів. Робочий день учнів 7-11 класів значно перевищує робочий день дорослих. Обсяг знань, які школяру необхідно засвоїти, зростає рік у рік. Школа не встигає за тією інтелектуальною продукцією, яку поставляє сучасна наука. Розв'язання проблем ущільнення педагогічної інформації спрямовано на організацію оптимальних документальних систем з метою вдосконалення функціональних характеристик наукової комунікації, результатів педагогічних досліджень і на збільшення якості навчально-пізнавальної інформації.

Інтерес до проблеми інформації в науці та інших сферах соціальної діяльності, до вивчення закономірностей інформаційних процесів відображає певні об'єктивні тенденції підвищення їхньої ролі у розвитку суспільства. Розв'язання наукових проблем інформації особливо важливо для педагогіки, тому що останню, по суті, можна визначити наукою, яка вивчає закономірності прийому і передачі знань, накопиченого історичного досвіду, науково-пізнавальної та навчальної інформації.

Отже, навчальна інформація розглядається нами як селективна частина наукових знань і історичного досвіду, які вже існують, вона систематизована з урахуванням інтелектуальних можливостей та вікових особливостей її одержувачів:

- навчально-пізнавальна інформація;
- навчально-дидактична інформація;
- інструктивна інформація.

При цьому відзначимо, що навчально-пізнавальна інформація в дидактичному процесі загальноосвітньої школи часто ідентифікується з поняттям наукової інформації, тому ми їх розглядаємо у взаємозв'язку.

Численні автори-педагоги не проводять чіткої межі між поняттями “інформація” й “знання”. Проаналізувавши наукову та педагогічну літературу, ми дійшли висновку, що знання – це узагальнена й систематизована інформація, яку одержують учні внаслідок взаємодії з довкіллям, і структурована навчальна інформація, яку передають їм викладачі у процесі навчання.

Розглянемо сутність та способи структурування навчальної інформації, унаслідок яких учні можуть одержати глибші й міцніші знання.

1.3. Сутність структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи

Нові реалії педагогічної дійсності об’єктивно створюють передумови для вдосконалення підготовки майбутніх учителів, оволодіння сучасними технологіями – системою знань, умінь і навичок, необхідних для успішної організації навчального процесу в школі.

Особливої професійної уваги заслуговує питання про розробку та подання навчальної інформації, яка повинна бути адекватна науковій інформації. Характеристиці навчальної інформації, її змісту і завданням присвячена робота В.А.Якуніна [234], який до навчальної інформації ставить такі вимоги: адекватність, повнота, релевантність, об’єктивність і точність, структурованість, специфічність, доступність, своєчасність і неперервність.

І.П.Підласий зміст навчального процесу визначає як систему, яка може мати різну структуру викладання або подання. Він пропонує розглядати її у вигляді лінійної, концентричної, спіральної та змішаної структур викладу змісту. У підручнику [152] основні відомості курсу подано в “інформаційних блоках”. Їх компактність, за словами І.П.Підласого, досягається шляхом “структурування знань, вичленування стрижневих ідей, використання логічних та графічних схем, точних і коротких формулювань” [152, с. 4].

Автор також використовує принцип укрупнення дидактичних одиниць (УДО), підкреслюючи, що така структура допомагає засвоїти логіку і головні ідеї матеріалу, що вивчається, виробляє вміння причинно-наслідкового мислення.

Відбору змісту освіти і навчання, їх принципам конструювання присвячені роботи В.В.Краєвського, П.І.Підкасистого, останній навіть пропонує розглядати принцип структурованої єдності освіти на різних рівнях її формування з урахуванням особистісного розвитку і становлення учня. Автор [149] підкреслює, що інформаційний підхід до навчання ставить перед педагогікою в цілому і дидактикою зокрема низку проблем. Так, виникає питання про форми подання знань у навчальному процесі. П.І.Підкасистий відзначає, що в дидактичному процесі сучасної школи поряд з традиційними текстами, наочними матеріалами слід вводити нові форми подання знань, що створюються за аналогією з інформаційними: текст, поділений на блоки, або інакше “структурований”, тезаурус, фрейм, дерево понять, гіпертекст та інші. У свою чергу форми подання знань обумовлюють пошуки засобів їх подавання в дидактичному процесі та методів щодо переробки інформації, тобто навчально-пізнавальних операцій, методів навчання і викладу.

В.І.Орлов [141] зазначає, що “навіть однакова за змістом інформація може бути втілена в різноманітну форму”.

Цим питанням також присвячено праці Ю.К.Бабанського, І.Я.Лернера, М.Н.Скаткіна, Б.І.Коротяєва та ін.

Автори Б.С.Каплан, Н.К.Рузин, А.А.Столяр розглядають структурування та систематизацію математичних знань як метод навчання математики. За їхнім визначенням “структурування – розумова діяльність з установаження найближчих зв’язків між окремими поняттями, висловлюваннями” [73, с.74]. На наш погляд, це означення не повній мірі підходить до умов навчання в сучасній школі.

Отже, аналіз розглянутих підходів до способів організації навчальної інформації свідчить, що відсутній підхід, в якому враховуються досягнення

теорії інженерії знань, що пропонує розглядати різні форми подання інформації: логічну, продукційну, фреймову та форму семантичної мережі, з використанням графів, блок-схем, рисунків тощо. Але будь-який спосіб структурування можливий з використанням цих форм.

Після аналізу праць вітчизняних і зарубіжних учених, ми прийняли за основу визначення, яке відповідає нашому дослідженню.

Структурування навчальної інформації – це процес, який полягає у спеціальній побудові навчального матеріалу і спрямований на обробку, цільову орієнтацію наукової інформації і адаптацію до навчальних умов.

Розглянемо способи структурування навчальної інформації, а саме: згортання наукової та навчально-пізнавальної інформації, стиснення фізико-математичної навчальної інформації, моделювання і візуалізацію навчальної інформації. Застосування цих знань забезпечить наукову достовірність, доступність для сприйняття та активізацію навчально-пізнавального процесу учнів.

1.3.1. Згортання наукової і навчально-пізнавальної інформації

Термін “згортання” має широке розповсюдження у різноманітних галузях знання – філософії, математичної теорії інформації, фізиці, лінгвістиці, інформатиці, бібліографознавстві тощо. У багатьох з цих галузей він часто має різне значення, але в усіх випадках означає обмеження, зменшення певних об’єктів або величин, виокремлення і концентрацію якихось ознак, властивостей.

У науці зі “згортками” ми постійно маємо справу, ними виступають закони, теореми, постулати, положення, формули та інші “згустки” знань, які концентрують в собі найсуттєвіше, найнеобхідніше, що є наслідком узагальнення, “згортання” часом значного фактичного матеріалу. З іншого боку, доказ тих чи інших положень, виведення наслідків, інтерпретація даних і т. ін. є процедура розгортання інформації, яка міститься в цих “згустках”.

Як відомо, вперше терміни “згортання” і “розгортання” в науковий обіг ввів Микола Кузанський (1401-1464), який розумів, зокрема, під науковим згортанням операцію одержання “змістовного насиченого” знання. Однак до трактування цих понять Микола Кузанський підходив більш широко, пояснюючи їх за допомогою математики. Абсолютну єдність він уподібнює точці, послідовне розгортання якої утворюють лінії, поверхні, об’єми. Точка, таким чином, містить в собі у скрученому вигляді всі форми видимого світу, присутня в кожній з них: “Точка... так скручує в себе лінію, як і лінія розкручує точку... лінія розкручує те, що скручено в точці” [91, с.422]. Подібно до того, як у числі розкручується єдність, продовжує Микола Кузанський, так у русі розкручується спокій, у часі – вічність, у складності – простота, у часі – теперішнє, у величині – точка, у нерівності – рівність, у розбіжності – тотожність тощо. З означеного випливає, що в чомусь іншому, але у відсутності діалектичного погляду на світ Миколи Кузанського відмовити не можна. Проте для нас важливим є інше – його думка про те, що згортання не просто зменшення обсягу, а усунення несуттєвого і відмова від усього того, що потенційно дозволяє зробити (здійснити) розгортання.

Раціональне “спілкування можливе лише на оптимальному рівні згортання”: нижче цього рівня (при зайвому скручуванні) повідомлення стає незрозумілим споживачу інформації, при перевищенні цього рівня (надмірного розгортання) – “нудним”, тривіальним, внаслідок чого ступінь сприйняття повідомлення знижується. Це, до речі, ще раз звертає нашу увагу на те, що про згортання можна говорити, лише розуміючи одночасно й операцію розгортання: визначаючи рівень згортання (припустимо, тексту), ми водночас встановлюємо й міру його розгортання [21; 170].

Згортання і розгортання (подібно до того як аналіз і синтез, індукція та дедукція) є два протилежно спрямованих, але нерозривно пов’язаних один з одним процеси, що забезпечують необхідну інформативність повідомлень. Слід тільки мати на увазі, що різноманітність скручених текстів не

еквівалентна різноманітності, отриманій внаслідок розгортання: перше завжди обмежене, друге практично безмежне.

Нерозривний зв'язок між згортанням і розгортанням обумовлено характером розвитку мови, дією в ньому протилежно спрямованих сил. Розгортання прагне забезпечити надійність каналу комунікації за рахунок підвищення надмірності мовлення (шляхом перефразування, внесення уточнень, аргументації) або “створити стилістичний ефект” [79], а згортання спрямоване на економію мовленнєвих засобів. Дж. Ципф [220] на підставі обробки значного статистичного матеріалу засвідчив, що мова (як і інші численні аспекти людської діяльності) підкоряється одному простому загальному закону – “принципу найменшого зусилля”. Звідси прагнення до мовленнєвих штампів, аббревіатур, метафоричності, еліпсності, “термінологічності” та інших різновидів лексичного згортання, в тому числі і переведення змісту в іншу знакову систему (застосування формул, схем, графіків та іншої спеціальної символіки).

У численних джерелах з питань інформатики, лінгвістики, наукознавства, теорії пізнання тощо часто для позначення однієї й тієї ж самої сутності застосовується не тільки термін “згортання” інформації, але й “стиснення”, “компресія”, “конденсація”, “кумуляція”, “ущільнення”, “мінімізація”, “спрощення” тощо. З іншого боку, в це поняття (та його синонімічні варіанти) нерідко вкладається зовсім інший зміст. Усе це створює значні труднощі при сприйнятті й інтерпретації матеріалу, що вже само по собі ускладнює і так далеко не просту проблему згортання інформації.

У зв'язку з цим зазначені терміни доцільно розглянути у трактуванні деяких авторів для того, щоб більш чітко окреслити контури поняття, що є предметом нашого дослідження.

В.В.Косолапов [85] розглядає поняття “згортання” й “ущільнення” інформації (і “стиснення”) в одному синонімічному ряду, розуміючи під ними створення форм наукового знання (пояснення, загальне поняття, гіпотеза,

наукова теорія), які володіють значною інформаційною ємністю: “Проблема ущільнення й згортання інформації, підвищення інформаційної ємності вихідних підстав наукової картини світу вельми актуальна у сучасній науці. Історія розвитку наукових концепцій свідчить, що ущільнення інформації прямо пропорційне темпам розвитку наукових знань. Тому можна зробити висновок, що для розвитку наукової інформації характерна не лише тенденція інтенсивного збільшення її кількості, швидке відносне зменшення цієї кількості шляхом підвищення інформаційної ємності інформаційних відомостей... Ущільнення і згортання інформації – не механічна процедура, а творчий процес перетворення інформаційних відомостей, конструювання дослідником інформації, яка володіє принциповою новизною” [85, с. 137].

А.К.Сухотін [201] розрізняє явища ущільнення (концентрації) знань та мінімізації знань (як основних напрямків, що забезпечують підвищення ємності знань). Перше (ущільнення) – шляхом перетворення самого змісту знань унаслідок поглиблення його у зв’язку з відкриттям нових інваріантів, єдностей, загальних властивостей, тобто істин приватного характеру; друге (мінімізація) – шляхом перетворення мови, що дає економію знакових засобів; зміст при цьому залишається незмінним. А.К.Сухотін у мінімізації знань виокремлює три напрямки: мінімізація (чи ущільнення) “абетки” (вихідних знаків), кодування (або метод шифру) і стилізація [201, с. 144-159]. Всі вони переслідують мету – економію не думки (як у випадку ущільнення), а знакових засобів для вираження думки. Отже, застосовуване А.К.Сухотіним поняття “ущільнення знань” близьке до “згортання й ущільнення інформації” за Косолаповим, а “мінімізація знань” збігається певною мірою з наведеним попереднім тлумаченням згортання інформації.

Термін “спрощення знання” розглядається А.І.Уємовим [206, 207] як міра компенсації всезростаючої складності знання в екстенціональному та інтенціональному аспектах. Екстенціональні види спрощення, назвемо їх кількісними, досягаються шляхом скорочення числа елементів спрощуваної

системи (наприклад, шляхом “елімінації”, тобто відкидання частини елементів системи, або гомоморфної редукції, при якій скорочені елементи не зникають із системи, а функціонують через інші, знову утворені елементи). Іntenсiональнi види спрощення здiйснюються не тiльки за рахунок кiлькiсної змiни системи, але й перетворення її якiсних особливостей. Один iз таких способiв спрощення автори йменують деiєрархiзацiєю субстрату, при якому досягається зниження рiвня iєрархiї елементiв. Одним iз способiв деiєрархiзацiї субстрату складних систем є широко вiдомий метод “чорного ящика”, коли внутрiшня структура системи розглядається нерозчленованою i про її функцiї судять через реакцiї на зовнiшнi впливи.

Отже, поняття “спрощення знань” в intenсiональному аспектi належить переважно до структури самої науки (знання). Екстенсiональнi види спрощення, наприклад “елімінацiя”, стосуються також i мови науки. Спрощення як засiб зниження надмiрностi природної мови, що є основним засобом передачi iнформацiї, може передбачати як пошук бiльш простої знакової форми (перекодування), так i мiнiмiзацiю iснуючої системи (наприклад, пiд час навчання).

Водночас зазначимо, що автори [85; 201; 207] не згоднi з тiєю точкою зору, що зростання складностi знання супроводжується стихiйним процесом його спрощення. Вони вважають, що “темпи росту кiлькостi i складностi iнформацiї у багатьох галузях науки значно перевищують темпи росту й удосконалення засобiв боротьби зi складнiстю” [207, с. 7]. Необхiднiсть у спрощеннi, вказують дослiдники, виникає насамперед iз практичних завдань засвоєння та використання накопиченого наукового матерiалу. А оскiльки в найближчому майбутньому автори не передбачають революцiї у способах сприйняття й обробки людиною наукових знань, яка змогла б вiдсунути “бар’єр складностi” або навiть лiквiдувати його, вихiд, на їхню думку, у знаходженнi методiв боротьби зi складнiстю знання й розв’язання проблеми оптимiзацiї iнформацiйних процесiв.

Поняття “кумулятивність” інформації [127] трактується як властивість зменшення її обсягу з часом шляхом більш короткого, узагальненого викладу. “З часом все другорядне, приватне в системі наукового знання відсівається , а головне, основне отримує просте й коротке вираження” [127, с. 89]. Неважко помітити, що поняття кумулятивності пов’язане з явищем “спрощення знання” [206] і як окремий його випадок – з явищем “ущільнення знання” [201]: у процесі розвитку науки деякі елементи активного фонду науки (суми знань) унаслідок їх якісного перетворення (появи положень більш глибокого, узагальнюючого характеру) переходять у пасивний фонд (масу знань). “Часто те, - зазначає О.І.Михайлов, - на виклад чого 100 років тому потрібно було цілий курс лекцій, тепер можна пояснити за декілька хвилин за допомогою двох-трьох написаних на дошці формул” [127, с. 89].

З трактованою так властивістю кумулятивності автори [127] пов’язують і явище концентрації інформації у часі, “тобто перехід наукового знання до все більш високих рівнів абстракції”. На наш погляд, концентрація в такому розумінні є окремим випадком ущільнення знань.

Уважається, що те явище в системі знань, яке авторами О.І.Михайловим, Р.С.Гіляревським й ін. кваліфікується як кумуляція і концентрація, повністю обіймається таким поняттям, як “ущільнення” (яке імпліцитно містить в собі і мінімізацію знань) у трактуванні [201]. Д.І.Блюменау [24] поняття “кумуляція” розглядає у зв’язку з кумулятивними властивостями різноманітних видів документів, розташованих “знизу вверх” по типологічному ланцюжку: від документів, що фіксують результати лабораторних експериментів, до науково-технічного звіту, статей (також різних видів), оглядів, монографій, підручників, довідників. У кожній наступній ланці цього ланцюга одна й та сама інформація, народжена на етапі дослідної діяльності, виступає в більш щільному, скрученому вигляді. До кожного наступного документа входить не вся, створена на етапі дослідження інформація, а тільки найважливіша, найактуальніша, “відстояна”, найбільш

релевантна читацькому призначенню документа, який готується. З цієї причини ступінь кумуляції інформації, наприклад, у статті вищій, ніж у звіті, в огляді вище, ніж у статті і т. д. Отже, його розуміння явища кумуляції інформації дотичне до такого поняття, як ущільнення знань і згортання інформації: щось з одержаної внаслідок дослідної діяльності при “вивченні і створенні” науково-технічного об’єкта інформації ще на етапі “життя” цього об’єкта переходить у “масу знань” (як другорядне, таке, що втратило значення, не витримало перевірки часом), щось узагальнюється й опускається на суто мовленнєвому рівні.

Приблизно такий характер має і кумуляція документального потоку у випадку, наприклад, включення її в реферативний журнал, огляди.

Іноді в літературі зустрічаються поняття “компресія інформації”, “смилова компресія”, “синтаксична компресія” найчастіше приблизно в нашому розумінні терміна “згортання” або як його окремий випадок. Так, в [99, с.15] вказується: “Особливості переформулювання при конспектуванні потребують максимальної компресії, тобто такого стиснення мовлення, при якому в ньому зберігається тільки те, що необхідне для цього завдання спілкування”. У поняття “смилова компресія” [99] вкладається смилова неповнота окремого речення (у розумінні І.І.Ревзіна [167]) тексту, його еліпсність, що компенсується в межах тільки всього тексту. Під “синтаксичною компресією” [80; 108; 125] розуміють збільшення кількості інформації на одну одиницю плану вираження за рахунок використання згорнутих, імпліцитних конструкцій на місці розгорнутих, експліцитних. При цьому вважається, що компресія – результат загальної тенденції до усунення надмірності у мові взагалі, тобто до стиснення тексту без втрати інформації, - характерна властивість науково-технічної літератури.

На нашу думку, у наведених вище випадках йдеться про різноманітні види згортання – семантичного й лексичного (див. нижче). Крім того, заміна поняття “згортання” поняттями “компресія”, “стиснення” не дуже вдала вже

тому, що їхніми антонімами будуть слова “декомпресія” і “розтиснення”, а це не те ж саме, що “розгортання”.

Дійсно, у розвитку знання як системи спостерігається, на думку багатьох спеціалістів, тенденція не тільки до збільшення його кількості, але й до відносного зменшення цієї кількості за рахунок підвищення інформаційної ємності наукових відомостей. Це явище у розвитку знання будемо в подальшому називати ущільненням знання.

Ущільнення знань пов’язане з якісним боком росту кількості інформацій (знань), тобто зі збільшенням її концептуального фонду за рахунок інтенсивного шляху розвитку науки, на відміну від кількісного боку цього росту, що обумовлює збільшення фактуального фонду інформації (знань), що характерно для екстенсивного шляху розвитку науки.

Отже, ущільнення знань можна трактувати як наукове згортання, що призводить до породження нових семантичних одиниць (елементів знання) – понять, теорій, законів, принципів тощо – та “експлікації” (у випадку розгортання) цих семантичних одиниць, отриманих в одній якійсь галузі знання, на інші галузі.

У принципі, згортання інформації призводить до зменшення інформативності тексту, однак оскільки інформативність є інтегральна характеристика повідомлення, яка залежить не тільки від змістовних (семантичних), але й формальних (стилістичних, знакових) елементів структури тексту, то в ряді випадків згортання може супроводжуватися збільшенням інформативності повідомлення за рахунок більш лаконічного, наочного та подібного уявлення тексту без зміни його змістовності.

Інформаційне згортання (розгортання) може бути семантичним і лексичним. Перше пов’язане зі зміною інформативності повідомлення, друге залишає смисл повідомлення без змін, але перетворює його знакову форму. Такий поділ дещо умовне, оскільки семантичне згортання супроводжується звичайно лексичними перетвореннями, з іншого боку, опущення (скорочення) іноді лише одного слова, яке виступає як визначення, переводить текст на

більш високий рівень узагальнення.

Приблизно таку ж класифікацію видів згортання наводить Коблітц [240]. Він розрізняє семантичне, сигматичне та синтаксичне згортання. Семантичне згортання передбачає змістовне перетворення тексту, яке несе за собою зміни його знакової форми, сигматичне і синтаксичне – тільки знакове (мовленнєве) перетворення.

У випадку семантичного згортання породжуються нові семантичні одиниці – поняття, принципи, закономірності, теорії, які не детермінуються вихідним семантичним матеріалом, а є продуктом творчої його переробки. Перший вид згортання (стиснення) супроводжується скороченням обсягу інформації до основної. Таке згортання здійснюється двома способами, що являють собою водночас і два етапи у процесі згортання:

1) засобом опущення відомостей, які не належать до основного змісту роботи або ж які являють собою деталі, якими можна зневажати, не завдаючи великих збитків основному смислу. Може опускатися вся ілюстрація або аргументована частина роботи і зберігається лише її тезисна частина, більше того, навіть тезисна (менш значуща) частина також може частково опускатися, якщо цього потребують жорсткі межі аркуша або часу;

2) засобом узагальнення інформації, що залишилася після опущення.

У науковій діяльності під узагальненням розуміють мисленнєве виокремлення будь-яких властивостей, що належать певній сукупності предметів, і формулювання такого висновку, який розповсюджується на кожний окремий предмет цієї сукупності. Узагальнення призводить до пізнання все більш глибокого зв'язку між предметами реального світу. При інформаційному обслуговуванні “узагальнення” розуміють насамперед як одну з операцій “згортання” інформації, операцію подання тексту на більш високому понятійному рівні шляхом відкидання менш інформативних елементів тексту. Зрозуміло, що “узагальнення” при інформаційному обслуговуванні впливає з узагальнення, виробленого в науковій діяльності.

Ці два способи стиснення тексту – опущення подробиць і узагальнення

інформації, що залишилася, - мають місце при реферуванні, анотуванні, стисненому викладу праць в одній оглядовій доповіді, при підведенні результатів (резюміванні) дослідження тощо. При цьому, чим більше стиснутий текст, тим менше у ньому стає аргументована і навіть тезисна частина і тим більш узагальненим стає його зміст. Прикладами високого рівня узагальнення великих фрагментів текстів слугують заголовки і підзаголовки в документах, фрази в анотаціях, тези до доповідей та ін.

Наведемо приклад на стиснення наукового тексту: “Що таке сила? Якщо ви побачите дрібний предмет і в той момент, коли ви нахилитеся, щоб його підняти, він зненацька починає рухатися, ви, звісно запідозрите, що хтось захотів пожартувати над вами і якимось прихованим чином став штовхати або тягнути предмет. Ви запідозрите це тому, що з життєвого досвіду знаєте, що тіло, яке покоїться, не може прийти в рух, поки якась сила (поштовх або тяга) не буде діяти на нього.

Або ще: якщо ви ведете на повідку собаку і він зненацька стрімко кидається на свого ворога – кішку – то, щоб зупинити його, ви повинні міцно тримати або тягнути до себе повідок. Звідси ви бачите, що потрібна сила (поштовх або тяга), щоб зупинити тіло, що рухається. Також, якщо ви покотите м'яч по горизонтальному полю і захочете потім змінити напрямок руху, ви повинні подіяти на м'яч поштовхом або тягою або зустрічним ударом.

Далі, якщо вам потрібно стиснути або розтягнути пружину, зігнути металічний стрижень, зламати палицю, розплющити хлібну кульку, тобто взагалі змінити будь-яким чином форму тіла, необхідна сила”.

Узагальнюючи основні моменти наведеного тексту, доходимо певного висновку – визначення сили: “Отже, ми могли б сказати, що сила – це поштовх або тяга. Але більш точно: силою називається те, що викликає або припиняє рух, змінює напрямок руху або змінює форму тіла”.

Стиснення тексту, що супроводжується скороченням інформації, яка міститься в ньому, становить значний теоретичний і практичний інтерес.

Добре володіння способами цього стиснення дуже важливе для педагога.

Під час лексичного згортання здійснюється перетворення знакової форми повідомлення при зберіганні його інформативності. Тут потрібно зробити два уточнення: 1) перетворення знакової форми, що здійснює ефект скорочення числа використовуваних символів, може підвищити ємність знання, що пов'язано з семантичним згортанням; 2) в окремих випадках внаслідок лексичного згортання інформативність може навіть зростати за рахунок підвищення читабельності тексту (шляхом опущення неінформативних, слів-паразитів, спрощення синтаксичної конструкції та ін.).

Тенденція до усунення надмірної інформації не нав'язується мові ззовні. Це внутрішня, природна властивість мови, закріплена в його системі і яка нею забезпечується. Без здатності до економії засобів вираження мова не могла б функціонувати.

Тенденція до економії мовленнєвих засобів проявляється постійно і незалежно від мовців. Але при свідомій, цілеспрямованій діяльності економічність мовлення можна посилити навіть без втрати інформації. Для цього потрібно вивчити всі способи стиснення тексту і потім користуватися ними.

Низка авторів – В.П.Кобков, Н.Н.Леонтьєва, Д.І.Блюменау тощо – виокремлюють три способи лексичного згортання зі збереженням інформації у повному обсязі:

- 1) випущення (еліпсис), при якому те чи інше місце у реченні, призначене для певних мовленнєвих одиниць, які повторюються або не повторюються в тексті, залишається пустим, але може бути заповнене цими одиницями завдяки спираю на елементи, які зберігаються у реченні (наприклад: Скільки градусів складає розгорнутий кут? – Сто вісімдесят);
- 2) сполучення, при якому два чи декілька речень, деякі елементи яких тотожні, накладаються один на одного, створюючи скорочену конструкцію, де тотожний компонент застосовано тільки один раз, але

він зберігає самостійні зв'язки з нетотожними частинами сполучених речень;

- 3) заміщення, при якому відрізок тексту, який повторюється або не повторюється, заміщується іншим, більш коротким, зі збереженням в останньому необхідного рівня смислу першого.

До зазначених вище видів лексичного згортання можна додати також застосування абревіатур, умовних скорочень, переведення в іншу знакову систему (застосування формул, графіків, кодів тощо); як одну з форм лексичного згортання можна розглядати вживання метафор. До цих способів можна додати ще один: використання спеціальної мови якоїсь конкретної галузі науки (математики, хімії, логіки тощо).

У кожній науці є свій понятійно-знаковий апарат, який називають спеціальною мовою цієї науки. Основна причина появи таких мов – прагнення до стиснення, оглядовості і наочності розміркувань. Міркування, записані, наприклад, математичними формулами, більш наочні, оглядові і лаконічні, ніж викладені словами. Спеціальні мови значно полегшують процес міркування й отримання кінцевих висновків. Так, логіка зробила величезний стрибок у своєму розвитку, тоді математика допомогла розробити їй спеціальну мову. Мається на увазі оглядність, наочність міркувань, а також полегшення самого їхнього процесу й одержання кінцевих висновків, доступні лише тим, хто знає спеціальну мову і вміє нею користуватися. Використання спеціальної мови дає досить велику економію в науковому тексті, і тому вона вельми доцільна, а в цілій низці випадків навіть неминуча. Це семіотичний метод згортання інформації.

Звернемо увагу на одну принципову особливість інформаційного згортання. Взагалі вона спрямована на економію смислу та мовленнєвих засобів, але при цьому в процесі згортання не просто скорочується текст, а саме “згортається”, причому так, щоб мати можливість потім знову його розвернути на основі збережених “смислових віх”, “смислових опорних пунктів”, “слідів”. Це особливо наочно виявляється при складанні

індивідуального конспекту (ми записуємо звичайно те, що потім дозволяє нам в поновити мислено текст, який конспектується), але це також характерно і для “доброго” реферування, анотування тощо: інформація повинна дозволити потенційному її споживачу (або групі, на яку він розрахований) настільки розгор

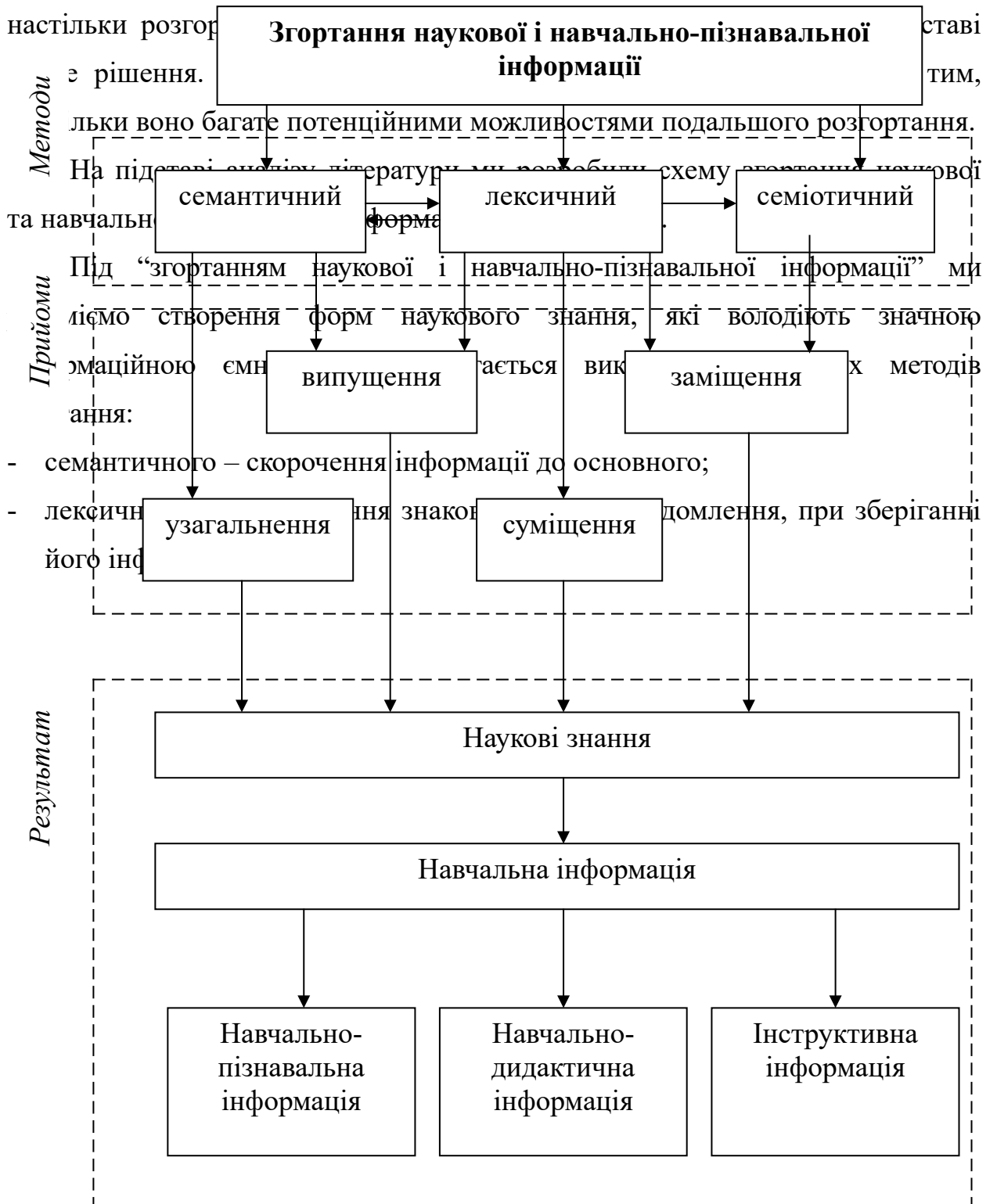


Рис. 1.1. Схема згортання наукової і навчально-пізнавальної інформації

- семіотичного – використання спеціальної мови конкретної галузі науки.

Згортання наукової та навчально-пізнавальної інформації може бути досягнуто такими методичними прийомами, як узагальнення, випущення, суміщення і заміщення.

Отже, внаслідок згортання наукової та навчально-пізнавальної інформації виникають наукові знання, з яких у свою чергу з урахуванням інтелектуальних можливостей і вікових особливостей учнів відбирається навчальна інформація.

1.3.2. Стиснення навчальної інформації на матеріалі математики і фізики.

Сьогодні відомо багато досягнень передового педагогічного досвіду, спрямованого на оптимізацію навчально-виховного процесу і водночас, що викликає інтенсивний розвиток всієї психолого-педагогічної науки. Відомий

ефект концентрованого навчання школярів старших класів (В.Ф.Шаталов), раннього узагальнення (Д.Б.Ельконін, В.В.Давидов), розвивального навчання (Л.В.Занков), поетапного формування розумових дій (П.Я.Гальперін, Н.Ф.Тализіна), проблемного і проблемно-модульного навчання (І.М.Богданова, М.А.Чошанов) та ін.

Помітно виділяється ім'я донецького вчителя Віктора Федоровича Шаталова, який продемонстрував успіхи у побудові певної методичної системи, заснованої на застосуванні в навчальному процесі опорних конспектів [223; 224; 225]. “Сполучення двох слів – опорний конспект – пояснюється просто: в цьому методичному інструменті є елементи, що зберігають властивості конспекту (завершені фрази, скорочення, які вгадуються, словникові пояснення та ін.), але поряд з ними присутні символи, знаки, графи, малюнки – смислові опори” [224, с. 80]. У подальшому розвитку ідеї опорних конспектів трансформувалися в опорні сигнали – концентрацію умовностей та уніфікованих позначень. Цей методичний інструмент важливий при конспективній обробці матеріалу, що виходить за межі стабільних підручників. А у зв'язку з тим, що сьогодні часто в навчальних закладах викладачам доводиться читати цикли лекцій взагалі без підручників, то в таких умовах опорний конспект – одна з альтернатив.

Крім того, робота за опорним конспектом дозволяє не просто засвоїти певну суму відомостей, але й, включившись у процес добування знань, усвідомити їхню діалектичність [223].

Опорні конспекти виникли під час практики роботи в школі з учнями, що не встигають, і в ході постійної праці з ними набули більш компактної форми і стали називатися опорними сигналами. “Опорні сигнали – це і склади, і слова, цифри й числа, формули і правила” [225, с. 42]. Відомі й спеціальні мнемонічні прийоми, своєрідні опорні сигнали, які придумані для того, щоб полегшити запам'ятовування. Більш економно можна закодувати,

наприклад, за допомогою аббревіатури. Опорні сигнали В.Ф.Шаталова будуються на принципах несподіваності й економності. Однак серед інших принципів ще виділяється й принцип асоціації.

Графічні способи кодування дозволяють висвітлити у свідомості причинно-наслідкові зв'язки вивченого матеріалу і в поєднанні з опорними сигналами являють собою опорні плакати.

Аркуші з опорними сигналами та плакати до них повинні створюватися авторами або авторськими колективами з урахуванням всіх психолого-методичних вимог до цих засобів навчання. Працювати з використанням опорних плакатів може лише професіонал з високим рівнем спеціальної підготовки. Сьогодні таку підготовку забезпечують предметні семінари, що проводяться в Донецькій лабораторії її науковими співробітниками й учителями-методистами інших міст України. Однак цю роботу повинні взяти на себе педагогічні інститути та університети.

Аркуші з опорними сигналами В.Ф.Шаталова по суті досить близькі до оперативних схем дії П.Я.Гальперіна, до роботи з ознаками, властивостями понять, що вивчаються, та їх записом за певною системою на картках згідно з теорією поетапного формування розумових дій. Сама ідея глобальних, укрупнених тем пророблюється психологічно у вигляді “основних одиниць засвоєння” (П.Я.Гальперін, Д.Б.Ельконін та ін.).

Про саму ідею конспектування знань як опори в їх засвоєнні відзначимо таке. Ще у 1968 році в Угорщині були випущені підручники фізики, в яких кожний розділ завершувався схемою, яка відображала зміст навчального матеріалу. До необхідності застосування таких схем педагоги Угорщини і нашої країни дійшли незалежно один від одного, в цьому можна вбачати один з доказів продуктивності виникнення ідеї. З 1971 року в деяких підручниках для коледжів Франції наприкінці кожного розділу подається “вид дошки”, який повинен відтворити вчитель при поясненні нового матеріалу, використовуючи пояснювальні схеми, креслення і записи.

Зміст освіти – категорія динамічна. Зміна змісту навчальних дисциплін математики та фізики відбувається не так швидко, як у базовій науці, але водночас проблема реформи фізико-математичної освіти виникає кожні 25-30 років. Зміни, як правило, супроводжуються розширенням змісту фізико-математичної освіти. У наш час, наприклад, назріла гостра потреба включення у зміст математичної освіти таких фундаментальних математичних методів, як метод оптимізації, статистичні методи, методи логіки, які відіграють велику роль у розв'язанні підприємницьких проблем оцінки якості.

Розширення обсягу змісту ставить, у свою чергу, проблему “стиснення” (генералізації) навчальної інформації.

Фактор генералізації передбачає компонування математичного змісту з урахуванням психолого-педагогічних закономірностей сприймання, пам'яті і мислення. Причому установка на “стиснення” навчального матеріалу засобом укрупненого, системного його подання відбувається неодноразово. Це обумовлено тим, що дослідженнями психологів доведено таке положення: при формуванні системності знань доцільно давати учням поетапні установки на первинне, проміжне і кінцеве узагальнення навчального матеріалу. При традиційному ж навчанні викладачі обмежуються лише кінцевим узагальненням (кінцевим або узагальнюючим повторенням, як прийнято вказувати у навчальних програмах), що значно знижує ефективність процесу формування знань в учнів.

Питанням раннього узагальнення присвячено значну кількість праць Д.Б.Ельконіна та В.В.Давидова [48; 49; 229]. Термін “узагальнення” досить часто зустрічається у психолого-дидактичній і методичній літературі. Він застосовується для позначення багатьох боків процесу засвоєння знань. Виокремлюють дві основні групи явищ, з якими звичайно пов'язаний цей термін. Якщо йдеться про процес узагальнення, то звичайно вказується перехід від опису властивостей окремого предмета до їх знаходження й

виокремлення з-поміж цілого класу подібних предметів. Тут учні знаходять й відокремлюють деякі усталені властивості цих предметів, які повторюються. Під час характеристики результату цього процесу відзначається вміння відволіктися від деяких окремих і варійованих ознак предмета. При узагальненні, з одного боку, відбувається пошук і позначення словом деякого інваріанта у безмежній кількості предметів та їх властивостей, з іншого – розпізнавання предметів цієї кількості за допомогою виділеного інваріанта.

Формування у студентів, школярів узагальнень і понять вважається однією з головних цілей викладання. Відзначимо, що понятійне узагальнення, тобто рух від сприймання до розуміння – це перехід від конкретного, чутливого до абстрактного, розумового. Вихід у межі такого узагальнення дозволяє учням, студентам здійснити операцію, що має велике значення у всій навчальній діяльності – систематизацію (або класифікацію).

В.В.Давидов [49] висунув гіпотезу про те, що засвоєння тими, хто навчається, певного змісту навчальних предметів може слугувати основою формування в них теоретичного мислення, що здійснюється, по-перше, шляхом створення змістових абстракцій і узагальнень, які фіксуються поняттями про “клітинки” систем, по-друге, шляхом сходження від абстрактного до конкретного. Особливо важливим є питання про способи побудови змістового узагальнення в процесі засвоєння навчального матеріалу. “Якщо звести воєдино основні риси такого [змістового] узагальнення і виділити основний принцип змістового узагальнення і пов’язаного з ним поняття, то з’ясується, що для них характерна побудова загальної, єдиної форми будь-якої численності приватних явищ, з’ясування походження того чи іншого змісту понять” [49, с. 365].

В останні роки виникла спеціальна галузь інформаційної технології, спрямована на дослідження проблем подання й використання знань – інженерія знань [72; 124; 154; 157; 158; 221]. На думку О.Ю.Кандрашіної [72], інженерія знань – це галузь в теорії штучного інтелекту, що займається

мовами для подання знань, методами поповнення знань, процедурами перевірки їхньої коректності і несуперечливості і, нарешті, використанням знань при розв'язанні різноманітних завдань і створенням практичних систем для зберігання й обробки знань. З цього визначення випливає, що одним із основних завдань інженерії знань є розробка мов і моделей подання знань, методів їх поповнення та використання при розв'язанні різноманітних завдань, що призводить до формування мобільності знань, варіативності методів і критичності мислення (розробка процедур перевірки коректності і несуперечливості знань) як у розробників, так і в користувачів.

В епоху інформаційної насиченості проблеми компонування знань й оперативного його використання набувають колосальної значущості. З цією метою в руслі концепції інженерії знань розглядаються всілякі форми (типи) подання знань, у “стисненому” компактному, зручному для користування вигляді. Серед них: логічна, продукційна, фреймова, семантична.

Досягнення інженерії знань використовував М.А.Чошанов [221] при розробці технології проблемно-модульного навчання математики.

Прикладом логічної форми слугує символічний запис математичних виразів, аксіом та теорем з використанням логіки предикатів. Так, словесний запис теореми “Якщо дві прямі **a** і **b** паралельні третій прямій **c**, то вони паралельні між собою” можна стиснути за допомогою логіки предикатів до такого вигляду: $(a \parallel c), (b \parallel c) \rightarrow (a \parallel b)$. Стиснення наявне: у випадку словесного запису 62 знаків, у логічній моделі – лише 16.

Продукційна форма складається з набору правил або алгоритмічних наказів для подання якоїсь процедури вирішення задач. Найчастіше у продукційних моделях “стиснення” здійснюється через композицію продукцій. Наприклад, для розв'язання задачі визначення значення тригонометричного виразу $\sin 105^\circ$ можна скласти докладну інструкцію, що нараховує три правила (продукції):

“P1: якщо потрібно одержати значення деякого тригонометричного

виразу, знайдіть для цього відповідну формулу;

P2: якщо потрібно одержати значення деякого тригонометричного виразу і знайдена відповідна формула, то підставте число із задачі замість змінної у формулі;

P3: якщо змінна у формулі подана у вигляді суми двох змінних ($\alpha + \beta$), то розбийте число в задачі на значення, яке підходить, і визначте дві змінні” [221, с. 46].

Для конкретної задачі ($\sin 105^\circ$) “стиснення” інформації відбувається за рахунок композиції продукції. Внаслідок “стиснення” продукційна модель має такий вигляд:

“P*: якщо потрібно одержати значення $\sin 105^\circ$, то використайте формулу $\sin (\alpha + \beta)$, розбийте число в задачі на суму з будь-яких чисел 30° , 45° , 60° , 90° і підставте у формулу”.

Застосування цієї продукції до початкової задачі полягає у поданні перемінної 105° у вигляді суми 45° і 60° , і застосування формули $\sin (\alpha + \beta)$, для випадку $\sin (45^\circ + 60^\circ)$.

У зв’язку з розвитком програмованого навчання в теорію і практику ввійшло поняття алгоритму, алгоритмізації навчання. “Алгоритм у дидактиці – це наказ, який однозначно розуміється, до виконання суворо послідовних операцій з навчальним матеріалом, що приводить до розв’язання задачі або класу задач” [149, с. 172]. “Алгоритм як система послідовних дій, які приводять до правильного результату, диктує учню склад і послідовність навчальної діяльності, необхідної для повноцінного засвоєння знань та вмінь” [152, с. 516]. Для вчителя повинно бути зрозуміло, що алгоритм лежить в основі задач алгоритмічного типу (таких сьогодні більшість), важливо, однак, що і в інших видах навчання вчитель може використовувати навчання за алгоритмом, створюючи для учнів алгоритми, накази до засвоєння знань, правил, розв’язання задач, виконання вправ, практичних робіт. Наприклад, алгоритм зі складання двох позитивних чисел, знаходження спільного

знаменника і багато інших у математиці та фізиці.

Застосування алгоритмів у навчанні дає можливість суворіше керувати діями учнів і, отже, ефективніше досягати результатів, але за певних умов. Успіх роботи учнів з алгоритмами і продукціями залежить від початкових предметних знань і вмінь, а також від розумових навичок, необхідних для проведення логічно послідовних дій, і низки інших факторів.

Алгоритми для навчання бувають різних рівнів: одні розраховані на засвоєння конкретного матеріалу, інші забезпечують розв'язання класу задач, треті диктують дії навчання, засвоєння (теорії Гальперіна [42]). Є й алгоритми для вчителя, які описують його дії з розробки конкретного процесу навчання.

Засновник теорії фреймів М.Мінський дає таке визначення: Фрейм (рамка) – це одиниця подання знань, що запам'яталася в минулому, деталі якої у разі потреби можуть бути змінені згідно з потоковою ситуацією [124].

Фрейм, як правило, складається з декількох комірок – слотів, кожний з яких має своє призначення. За допомогою фреймової форми можна “стискувати”, структурувати і систематизувати інформацію у певні таблиці, матриці тощо. Зупинимося на фреймових уявленнях.

Термін “фрейм” (frame) – рамка. Будь-яке уявлення про предмет, об'єкт стереотипної ситуації в людини завжди обрамлена (звідси – “рамка”) характеристиками і властивостями об'єкта або ситуації, що розміщуються в так званих слотах фрейма.

Використання фреймів у фундаментальних науках дає можливість формування більш суворого понятійного апарату і комплексування звичайних математичних моделей із фреймовими формалізмами. Для описових наук фрейми – це один із деяких засобів формалізації, створення понятійного апарату.

Фрейми іноді поділяють на дві групи: фрейм-опис і рольові фрейми. При рольовому фреймі як імена слотів виступають питальні слова, відповіді на які

є значеннями слотів. Якщо в наведених прикладах і загальному вираженні для фрейму вилучити всі значення слотів і залишити тільки імена, то одержимо конструкцію, що у різних джерелах називається прототипом фрейму, просто фреймом, фреймом-інтенсіоналом. Фрейми з конкретними значеннями слотів називаються фреймами-прикладями, фреймами-екземплярами.

Фрейми мають властивість виступати як система імен слотів глибшого рівня. Властивості вкладеності, можливість мати як значення слотів (посилань) на інші фрейми і на інші слоти того ж самого фрейму забезпечують фреймовим мовам задоволення вимогам структурованості і зв'язності знань. Наявність імен фреймів і імен слотів означає, що знання, збережені у фреймах, мають характер посилань і тим самим внутрішньо інтерпретовані. Можливість розміщення слотів як наказів виклику тих або інших процедур для виконання дозволяє активізувати програми на основі наявних знань.

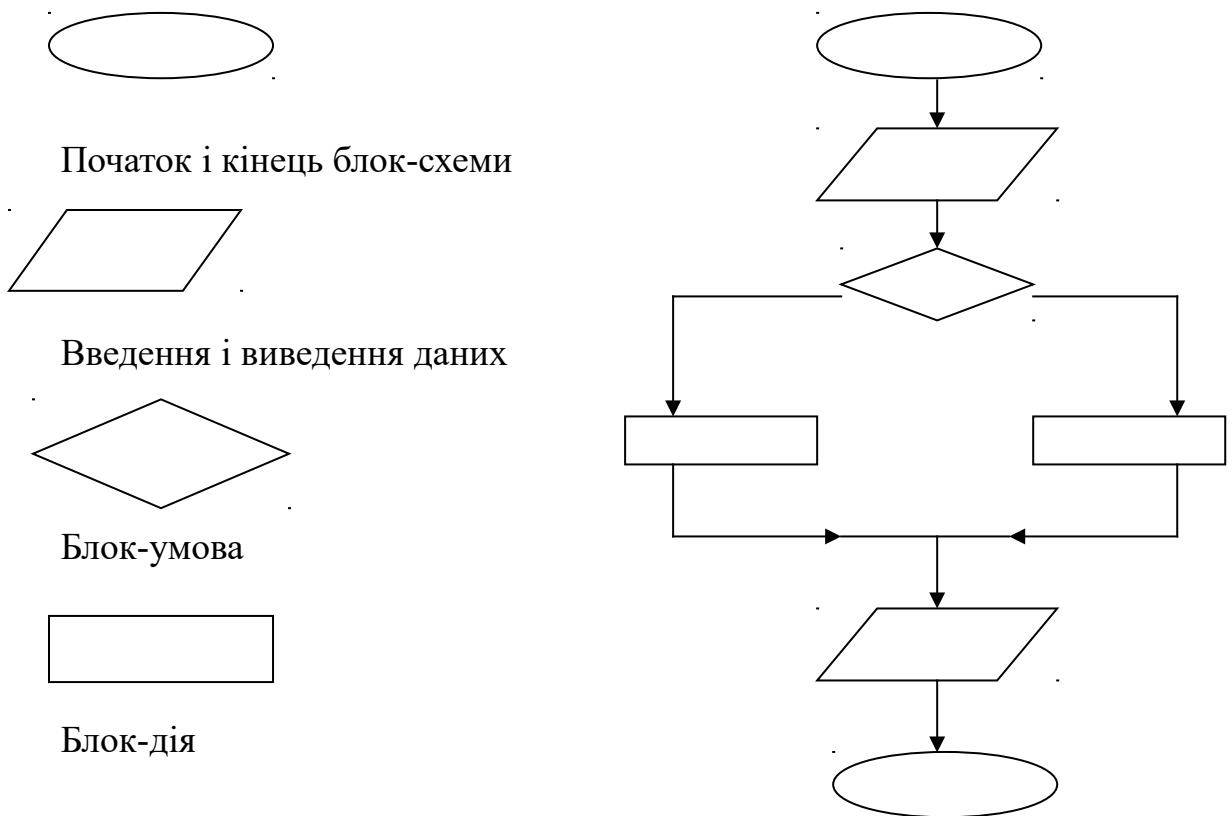
Фрейми – ефективний когнітивно-графічний спосіб генералізації навчальної інформації. Вони дозволяють приводити в систему й укрупнювати досить великий за обсягом матеріал.

Модель семантичної мережі спирається на подання знань з використанням графів, блок-схем, рисунків і т. ін.

Ущільнення та стиснення інформації – не механічна процедура, а творчий процес перетворення інформаційних відомостей. Аналіз літератури виявив, що більшість науковців трактують технологічне “стиснення” різноманітними методичними прийомами, а саме: моделювання в предметній, графічній і знаковій формі, вправа і структурна блок-схема теми, опорний конспект, генеалогічне дерево тощо, водночас впливає те, що при “стисненні” програмного матеріалу найбільша міцність засвоєння досягається під час подачі інформації одночасно на чотирьох кодах: рисуночному, числовому, символному і словесному.

Психолого-педагогічні закономірності дають можливість вважати, що ефективність засвоєння підвищується, якщо наочність в навчанні виконує не тільки ілюстративну, але й когнітивну функцію. Основне завдання когнітивної графіки полягає в утворенні комбінованих моделей подання знань, співвідношень символічного і геометричного способів мислення і пізнавальних процесів, що сприяють активізації тих, хто навчається.

Умовно навчальні елементи можна розподілити на такі основні типи: інформаційні, проблемні, узагальнені і контрольні. Форми компоновання навчальних елементів можуть бути різноманітними. Тут наявний повний простір для творчої ініціативи викладача й учнів. Блок-схема може виконувати функції як проблемних, так і узагальнених навчальних елементів. У першому випадку за допомогою блок-схеми можна проілюструвати алгоритм розв'язання задачі проблеми, використовуючи загальноприйняті позначення. Наприклад, блок-схема розв'язання проблеми вибору найменшого із двох чисел буде виглядати таким чином:



Елементи блок-схеми

Елементи блок-схеми проблеми вибору найменшого із двох чисел

У другому випадку блок-схема використовується для когнітивно-графічного виразу узагальненої структури вивчення теми. Тут важлива послідовність основних компонентів теорії, що вивчається: основа – ядро – додаток. Такий підхід до структурування навчального матеріалу є достатньо стійким в дидактиці (Л.Я.Зоріна, А.А.Столяр).

В основі теорії, як правило, подано опорні поняття, факти, способи дій, актуалізація яких необхідна для вивчення її ядра. А додаток містить навчальний матеріал, який забезпечує реалізацію міжпредметних зв'язків і взаємозв'язків загальної і професійної підготовки учнів. Блок-схема залежно від поставленої дидактичної мети може бути більш чи менш розгорнутою. Наприклад, якщо мається на меті повно уявити лише ядро теорії, зокрема логіко-генетичний зв'язок між елементами теорії, то блок-схема повинна мати більш розгорнутий вигляд. В ролі технічних прийомів конструювання блок-схем можуть бути використані графи, семантичні мережі тощо.

Дерево, як когнітивно-графічний елемент навчальної інформації, виконує насамперед функцію узагальнення змісту. Спеціальні дослідження про вплив форм уявлення змісту схем орієнтувальної основи дії (ООД) та результати засвоєння показують, що уявлення схеми ООД у вигляді “дерева” найбільш результативне. Техніка його побудови базується на методі переходу від абстрактного до конкретного. Структура “дерева” може бути подана у вигляді блоку-схеми.

Наступним узагальненим елементом є “споруда” теми. Цей навчальний елемент використовується, як правило, для відображення структури якої-небудь фундаментальної теорії чи поняття. Схематично “споруда” складається із “фундаменту” (методологічний рівень), “корпусу”

(теоретичний рівень), “даху” (практичний рівень).

До узагальнених елементів також належать матриці (які використовуються для конструювання елементів в теоретичному блоці, блоці помилок, узагальнення, генералізації та інших), блок-формули (частіше використовуються в блоках генералізації, поглиблення та інших), семантичні мережі, в тому числі “павучок” (може використовуватись у різноманітних блоках), відомі з досвіду вчителів-новаторів опорні і синтетичні конспекти.

Ефективними способами “стиснення” навчальної інформації, крім різноманітних напрямків інженерії знань, можуть слугувати прийоми з арсеналу відомих психолого-педагогічних теорій змістового узагальнення й укрупнення дидактичних одиниць. П.М.Ерднієв не без підстав стверджує, що цілеспрямоване використання принципу укрупнення приносить до 20 % чистої економії навчального часу проти загальноприйнятих норм [230].

Метод укрупнення дидактичних одиниць являє собою систему правил підготовки навчального матеріалу й організації засвоєння його учнями на основі принципу протиставлення і водночас вивчення взаємозворотних операцій. Він містить в собі елементи діалогічного та дослідного методів. Метод УДО однаково добре “працює” під час реалізації всіх дидактичних завдань навчання математики. “Укрупнена дидактична одиниця – це клітинка навчального процесу, що складається з логічно різноманітних елементів, які володіють водночас інформаційною спільністю. Укрупнена дидактична одиниця має якості системності та доцільності, усталеності до збереження у часі і швидких проявів у пам’яті” [231].

“Стиснення” фізико-математичної інформації є провідним фактором, воно спрямоване на забезпечення мобільності знань, критичності мислення і “гнучкості” у застосуванні методів викладання математики. Термін “стиснення” навчальної інформації застосовується для позначення узагальнення, укрупнення, систематизації.

Усі теми в шкільному курсі математики та фізики піддаються методам стиснення інформації. Учні, які цікавляться новими методами навчання і

справляються із завданням звичайного рівня складності, можуть самі укрупнювати, узагальнювати, систематизувати та структурувати матеріал уроку. Такі завдання їм подобаються й учні з захопленням опановують нові теми. Психологи доводять, що при формуванні системності знань доцільно налаштовувати учнів на поетапні установки, первинне, проміжне і кінцеве узагальнення навчального матеріалу. При традиційному навчанні викладачі обмежуються кінцевим результатом на уроках повторення, закріплення й узагальнення нового матеріалу, перевірки знань і вмінь учнів, що значно знижує ефективність процесу формування знань в учнів.

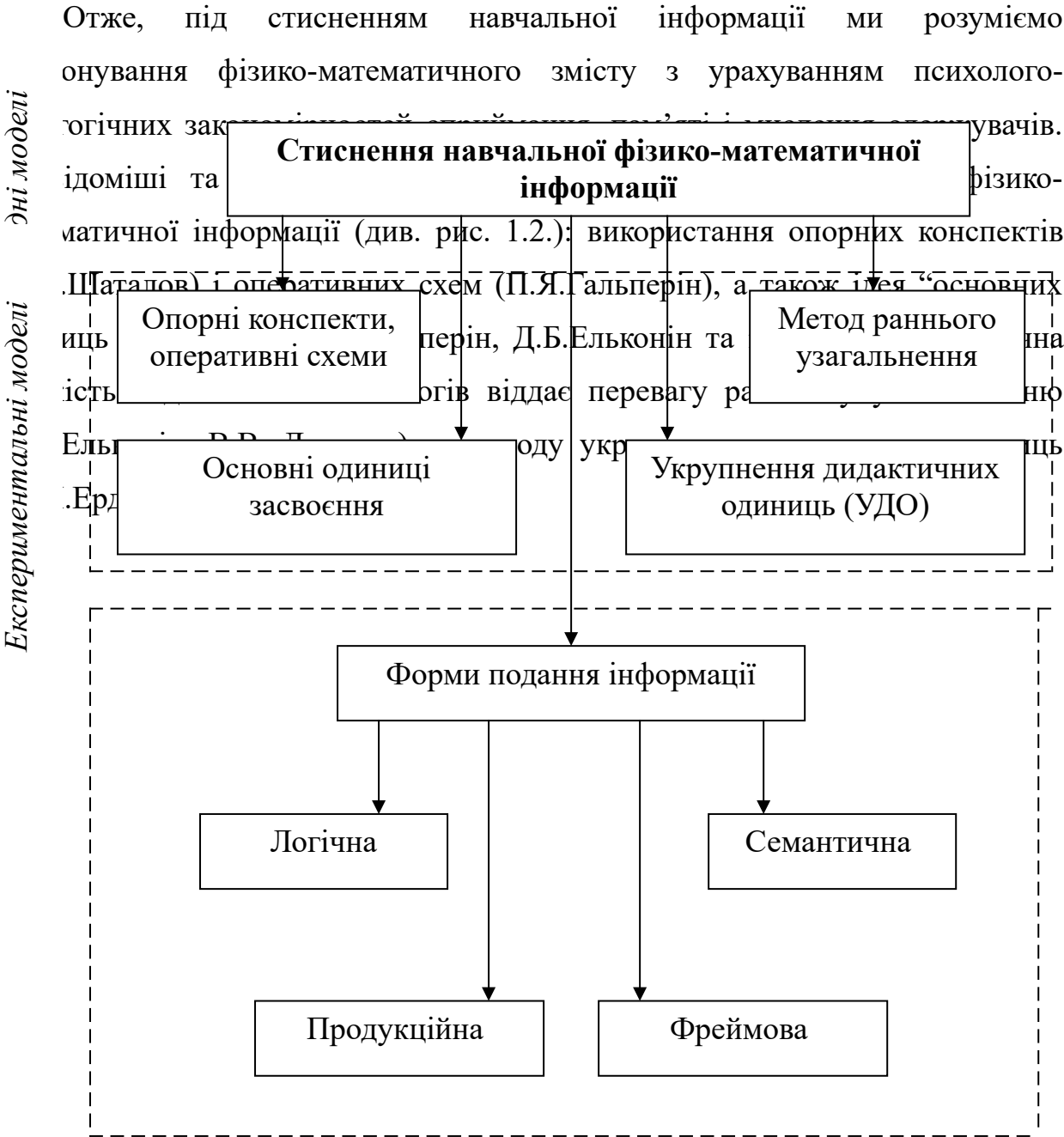


Рис. 1.2. Схема стиснення навчальної фізико-математичної інформації

У стадії експерименту знаходяться способи стиснення навчальної фізико-математичної інформації на основі досягнення інженерних знань.

Ми пропонуємо використовувати такі форми подання інформації, як-от:

- логічна форма;
- продукційна форма;
- фреймова форма;
- форма семантичної мережі.

1.3.3. Моделювання як спосіб структурування навчальної інформації.

Зупинимося на визначенні сутності і структури моделей та моделювання. У науковій, в тому числі і педагогічній, літературі подано різноманітні визначення понять “модель” та “моделювання” залежно від завдань, які вирішується тим чи іншим дослідником. Нами були прийняті за основу такі дефініції, що знаходяться, на наш погляд, в руслі завдань нашого дослідження.

Модель є створюваний з метою одержання і (або) зберігання інформації специфічний об’єкт у формі розумового образу, опису знаковими засобами (формули, графіки тощо) або матеріального предмета, що відображає

властивості, характеристики і зв'язки об'єкта-оригінала довільної природи, суттєві для завдання, що вирішується суб'єктом (людиною).

Модель являє собою чотиримісцеву конструкцію, компонентами якої є суб'єкт (людина), задача, що розв'язується суб'єктом, об'єкт-оригінал (фрагмент реальної дійсності) і мова опису, або спосіб матеріального відтворення моделі. Математична модель – це спеціальний опис (часто приблизний) деякої проблеми, ситуації, який дає можливість у процесі її аналізу застосовувати формально-логічний апарат математично. Моделювання – дослідження об'єктів пізнання не безпосередньо, а кружним шляхом, за допомогою аналізу деяких інших допоміжних об'єктів. Такі допоміжні об'єкти ми й називаємо моделями. Водночас моделювання – побудова (аналіз та вивчення) моделей об'єктів (систем, конструкцій, процесів і т. ін.).

При цьому нами було встановлено, що моделювання має свою структуру, поділяючись на чотири етапи: постановка задачі; створення і вибір моделей з метою вивчення оригінала; вивчення моделі; перенесення даних, одержаних внаслідок вивчення моделі, на оригінал.

Класифікація моделей залежно від способу їх відтворення (тобто від тих засобів, за допомогою яких будується модель) і від характеристики тих об'єктів, тих галузей об'єктивного світу, які відтворюються в моделях, об'єднує їх у дві великі групи: матеріальні (фізичні й аналогові) та ідеальні (інтуїтивні і знакові). У свою чергу, в знаковому моделюванні особливо виділяється математичне моделювання.

Фізичним називається моделювання, при якому модель та оригінал (явище, процес або система, що моделюється) мають однакову фізичну природу і різняться лише своїми параметрами в кількісному відношенні.

Питання аналізу дидактичних і виховних можливостей моделювання в гносеологічному і методологічному планах порушували М.М.Амосов, А.І.Уємов, В.А.Штофф, В.К.Лукашевич тощо. Вивченню ролі і можливостей

моделей у навчально-виховному процесі присвячені праці Л.Р.Калапуши, Ю.А.Коварського, І.А.Левиної, В.П.Мізінцева, Н.А.Солодухіна, В.А.Тайницького та ін. У цих працях визначено властивості моделей, розроблено методичні схеми їх застосування в навчальному процесі, запропоновано різні класифікації моделей. Особливо виділяються просторові фізичні моделі, що належать до класу матеріальних моделей. Відзначаються такі дидактичні особливості їх застосування, як: часова необмеженість роботи з ними, презентація об'єкта у трьохмірному просторі; можливість своїми руками “доторкнутися” до об'єкта, роздивитися його з усіх боків, а також можливість здійснення практичних операцій у процесі роботи, найважливіша роль яких у формуванні пошукової структури мислення і розвитку його контролюючої функції підкреслена в низці психолого-педагогічних та методичних досліджень (П.Я.Гальперін, Н.А.Менчинська та ін.).

У багатьох дослідженнях (В.Г.Болтянський, В.В.Давидов, Л.М.Фрідман та ін.) дидактичного і психолого-педагогічного плану основна увага приділяється питанням визначення дидактичних та гносеологічних функцій навчальних моделей, обґрунтовуються оптимальні умови їх застосування у школі.

У цьому плані цікавою є стаття Л.М.Фрідмана [216], в якій він виділяє дві тенденції використання моделей. Перша тенденція трактує модель як систему (об'єкт, явище, процес, концепція), вивчення якої слугує засобом для одержання інформації про іншу систему. Моделювання розглядається як загальний метод опосередкованого вивчення будь-яких об'єктів, процесів і явищ [216]. Такий підхід базується на філософському визначенні моделі В.А.Штоффом [228] і І.Б.Новиком [135]. Друга тенденція використовує моделі крізь встановлення ізоморфізма [63].

Крім того, Л.М.Фрідман відзначає, що використання моделювання в навчанні має два аспекти. “По-перше, моделювання служить тим змістом, яке

повинно бути засвоєне учнями у результаті навчання, тим методом пізнання, яким вони повинні оволодіти, і, по-друге, моделювання є тією навчальною дією і засобом, без якого не можливе повноцінне навчання”[217]. Л.М.Фрідман виділяє також деякі дидактичні функції моделювання. На його думку, введення у зміст освіти понять моделі і моделювання сприяє формуванню в учнів наукового, діалектико-матеріалістичного світогляду, змінює ставлення школярів до навчального предмета, до навчання, робить їх навчальну діяльність більш осмисленою і продуктивною.

Н.В.Кузьміна ж виділяє гносеологічні функції моделей: ілюстративну, трансляційну, пояснювальну, прогнозую [93].

У багатьох дослідженнях з методики викладання математики, фізики та лінгвістики останніх років (Л.І.Айдарова, О.І.Бугайов, С.Ю.Каменецький, Д.А.Марченко, В.В.Попкович та ін.) проблема моделювання також була в центрі уваги. Так, низка праць присвячена опису конкретних навчальних моделей, використанню моделей при розв’язанні задач, методиці використання різних видів моделей, формуванню в учнів модельних уявлень. Важливу роль щодо цього відіграють праці В.С.Блохіна, С.Ю.Каменецького, Л.Я.Львовичкіної, Н.А.Солодухіна, В.В.Попковича, Л.М.Таравкової, в яких систематизовано та вдосконалено досвід використання моделей, визначено основні вимоги до навчальних моделей як способу навчання.

Л.М.Фрідман, А.Я.Львовичкіна, Л.М.Таравкова [218] подають аналіз побудови цілої системи моделей під час розв’язання текстових задач, показують можливість моделювання під час розвитку абстракції та узагальнення навчального матеріалу. В.С.Блохін [21, 22] визначає навчально-пізнавальну діяльність при розв’язанні фізичних задач як складний процес застосування системи знакових моделей, як перехід від одного рівня моделювання до іншого, більш загального.

Уміння моделювати щільно пов’язане з володінням такими розумовими операціями, як аналогія, порівняння, синтез, аналіз, узагальнення та ін. Отже,

засоби навчання, пов'язані з моделюванням, містять наукову інформацію в такій формі, яка дозволяє пробуджувати живу думку учнів і впливати на їхні почуття, захоплювати предметом, надихати самих аналізувати, зіставляти, досліджувати приховані причини явищ, самостійно встановлювати зв'язки і відношення між об'єктами.

У педагогічній літературі відзначається важлива роль розв'язання задач у процесі формування вмінь моделювати, необхідність використання спеціальних задач, спрямованих на формування цього вміння. Проблемі введення моделювання в навчальний процес школи і вищого навчального закладу присвячена низка дисертаційних досліджень (Дайбова В.А., Кобеля Г.П., Левиної І.А., Усандрю А.А., Шатагиной А.Я. та ін.). Тому це питання не ставиться на пріоритетне місце у нашому дисертаційному дослідженні.

1.3.4. Візуалізація як спосіб структурування навчальної інформації.

Пошук ефективних шляхів організації та управління процесом навчання, засобів контролю, засвоєння знань, а також пошук резервів підвищення якості навчання зумовлює широке використання інформаційних та комунікаційних технологій в освіті. Одним із важливих чинників, що в сучасних умовах все більше впливають на підготовку майбутніх фахівців, є процес інформатизації освіти, у зв'язку з чим виникає ряд загальнопедагогічних та соціально-педагогічних проблем та аспектів.

На сьогодні все більшого розповсюдження набуває термін “візуальне мислення”, який визначається як “... людська діяльність, продуктом якої є породження нових образів, створення нових візуальних форм, що несуть певне смислове навантаження і роблять значення видимим” [87, с. 77]. Інтерес з боку педагогіки до формування візуального мислення в ході навчальної діяльності зростає саме у зв'язку із технічними можливостями сполучення різних форм подання інформації, які швидко зростають і стають

більш доступними непідготовленому спеціальним чином користувачу персонального комп'ютера.

Термін “візуальна освіта” означає, що “у навчанні зображення, образ, моделі, знаки будуть відігравати все більшу роль, відтісняючи звичні тексти” [149, с. 188]. Робота зі знаками і знаковими системами, переведення з однієї знакової системи в іншу, кодування і декодування – ці та інші процедури повинна вміти робити людина інформаційного суспільства. У зв'язку з цим виникає питання про інформаційну культуру особистості, під якою розуміють наявність знань в галузі інформації та вміння працювати з інформацією. Тому вводиться медіаосвіта, головними завданнями якої є: підготувати школярів до життя в інформаційному суспільстві, сформувати в них уміння користуватися інформацією в різноманітних видах, володіти способами спілкування за допомогою інформаційних технологій і засобів, тобто здійснювати комунікації, усвідомлювати наслідки впливу на людину засобів інформації, особливо засобів масової комунікації [149]. У школах розвинених країн вивчається спеціальний предмет, покликаний вирішувати ці завдання. Його зміст приблизно такий: поняття про комунікацію, знакові системи, подання інформації, засоби масової комунікації [77].

У ПДПУ імені К.Д.Ушинського з 1999 р. введений предмет “Нові інформаційні технології (НІТ)”, в якому інформаційні технології визначаються як системи збору, накопичення, зберігання, пошуку, обробки та подання інформації. НІТ – це інформаційні технології, що засновані на використанні ЕОМ та телекомунікативних засобів і передбачають також можливість одержання нової інформації, нового знання [27; 47].

Зростання недетермінованого характеру навчання, що спостерігається в сучасній педагогіці України, обумовлено насамперед тим, що знання і технологічні методи їхньої передачі одночасно динамічно розвиваються, і це обов'язково повинно буди враховано в структурі навчального процесу.

Ознайомлення з організацією роботи з поєднаннями різноманітних

додатків Microsoft Office як інтегрованого програмного середовища в навчальному процесі надає можливість навчити студентів сучасних підходів в галузі інформаційних технологій і підготувати майбутніх учителів до їх активного використання у своїй професійній діяльності. А саме, педагогічні мультимедійні майстер-шаблони можуть стати орієнтиром використання сучасних технологій. Визначимо їх як зразок програмної реалізації навчального матеріалу.

Простий майстер-шаблон – 1-й тип педагогічного мультимедійного майстер-шаблону використовує один з додатків Word 97, Excel 97.

У педагогічному мультимедійному майстер-шаблоні або простій презентації (2-й тип) до слайдів підключаються графічні, звукові та відео образи.

Багатофункціональний педагогічний майстер-шаблон або багатофункціональна презентація (3-й тип) дозволяє створювати інтегровані програмні середовища навчального призначення. Розробка педагогічного мультимедійного майстер-шаблону (що створюється в середовищі Power Point) складається з низки етапів: планування, розробка елементів, програмна реалізація, тестування, публікація, рекламування, супроводження [107].

У педагогічному мультимедійному майстер-шаблоні, який складається з понад однієї сторінки, повинна бути реалізована можливість навігації (переміщення) по сторінках за допомогою гіперпосилань. Вибір схеми залежить від функціонального призначення педагогічного мультимедійного майстер-шаблону, кількості сторінок та інших факторів. Необхідно раціонально вибрати схему навігації, щоб уникнути ситуацій, при яких користувач може “заплутатися” у сторінках педагогічного мультимедійного майстер-шаблону.

У лінійній навігаційній структурі здійснюється послідовне переміщення від слайда до слайда. В ієрархічній (гіпертекстовій) навігаційній структурі переміщення від слайда до слайда відбувається зверху вниз з поверненням до

батьківського слайда. У нелінійній навігаційній структурі з'являється можливість переходу до слайда. Змішана (складна) навігаційна структура являє собою комбінацію вище зазначених структур і надає можливість переходів до будь-якого слайда і підключення до слайдів програмних, графічних, звукових та відео модулів [107].

Використання таких навігаційних структур дозволяє реалізувати будь-які складні за своїм функціональним призначенням педагогічні майстер-шаблони.

Гіперпосилання надають можливість швидкого переходу не тільки до документів, об'єктів чи сторінок, але й роботи в одному документі. При цьому не слід забувати про подання інформації у вигляді гіпертексту, структура якого містить систему педагогічних і навчальних методів, прийомів та способів цілепокладання, планування, організації і здійснення контролю, коригування й оцінювання навчально-пізнавальної діяльності студентів.

У широкому розумінні гіпертекст – це база даних, яка складається з текстових (графічних) фрагментів (вузлів), що містять логіко-сміслові або асоціативні зв'язки, за якими можна безпосередньо переходити від одного вузла до іншого.

Ускладнення гіпертекстових систем за рахунок додавання до них звука, графіків, ілюстрацій, малюнків, мультиплікацій тощо сприяє розмиванню межі між гіпертекстовими системами і гіпермедійними системами. В основу створення гіпертексту покладено гіпертекстову метафору, сутність якої полягає в тому, що знання в пам'яті людини “упаковуються” у вигляді ідей, фактів, явищ, між якими існують логіко-сміслові зв'язки.

Сутність гіпермедійної системи полягає в тому, що принципово нові можливості створює поява компактних лазерних відео дискових програвачів, цифрових синтезаторів звуків та мови, графічних редакторів, екологічних екранів з високою чіткістю зображення, які суттєво змінюють упорядкування, організації та подолання навчального матеріалу. Багатоканальне середовище,

що видає інформацію у різноманітних модальностях утворює мультимедіа середовище. Мультимедійне середовище можна легко перетворити на гіпермедійне середовище, якщо впорядкувати його так, щоб усередині мультимедійних фрагментів містилися прямі безпосередні зв'язки, за якими можливо легко переходити від одного інформаційного фрагмента до іншого. Можливості такого середовища дозволяють під час перегляду роботи зупинки, повторення, а також змінювати швидкість, обирати модальність подання інформації – у вигляді тексту, малюнків, звука, мови, відео або їх комбінації, тобто гіпермедійні засоби дозволяють подавати одну і ту ж інформацію одночасно різними каналами і до різних модальностей.

Функції гіпертекстової та гіпермедійної технологій навчання полягають у їх спрямованості на одержання інтегративного результату з високою якістю, максимальною кількістю засвоєння навчальної інформації, динамікою, напруженістю, варіантністю, а також універсалізацією знань, умінь та способів діяльності.

Гіпертекст тільки тоді буде високоякісним та ефективним, коли в ньому максимально враховуватимуться потреби, труднощі та інтереси різних категорій учнів. Підготовка такого матеріалу під силу тільки досвідченому педагогові, який має глибокі професійні та методологічні знання, любить свій предмет і розуміє суть процесу навчання. Така організація матеріалу може інтенсивно використовуватись під час самостійного вивчення, повторення, підготовки до контрольних робіт, екзаменів та ін.

Про важливість ролі Інтернету в розвитку інформаційних технологій не викликає сумнівів. У цій ситуації застосування Інтернет-технологій стає одним з найважливіших факторів, що дозволяють Україні стати сучасною провідною державою. Сьогодні вчителі, і насамперед фізико-математичного циклу, повинні володіти прийомами роботи з основними сервісами Інтернету і технологіями пошуку інформації в мережі; інструментами підготовки ілюстрацій, створення мультимедійних презентацій і Web-сторінок; уміти

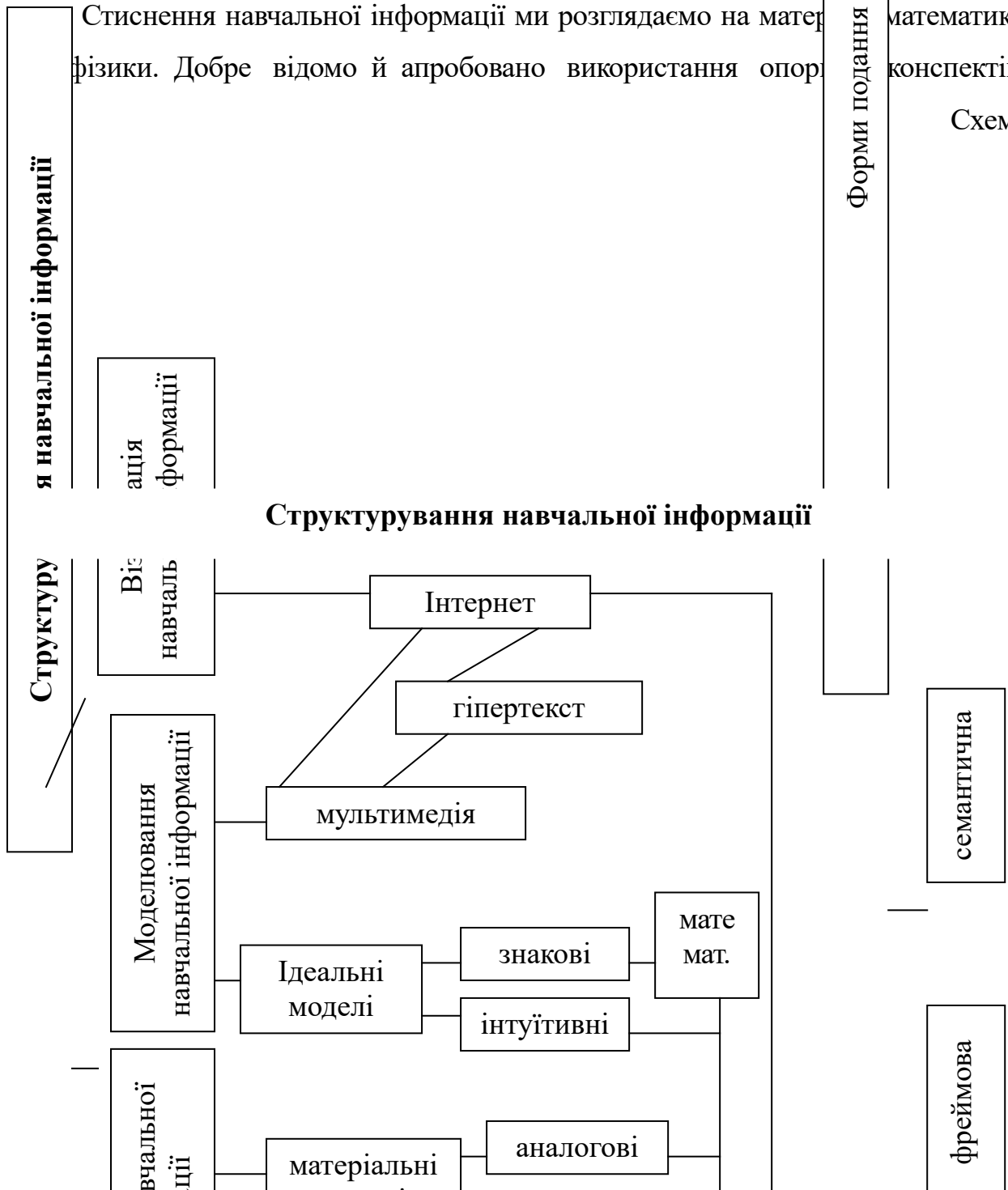
проекувати освітню діяльність на основі застосування Інтернет-ресурсів; створювати моделі навчання, адекватні конкретній освітній ситуації. Тому доцільно вводити курси Інтернет-технологій у педагогічних вищих навчальних закладах та інститутах удосконалення вчителів.

Отже, дослідження навчальної інформації щодо структуризації дозволило розробити узагальнюючу схему, яка зазначає чотири способи структуризування навчальної інформації.

Згортання наукової та навчально-пізнавальної інформації здійснюється за допомогою узагальнення, випущення, суміщення і заміщення.

Стиснення навчальної інформації ми розглядаємо на матеріалі математики та фізики. Добре відомо й апробовано використання опорних конспектів

т-ресурсів; тиці. Тому их вищих ктурування и способи йснюється математики конспектів
Схема



Форми подання інформації



Візуалізація навча... в собі знання функцій
мультимедіа, гіпертексту, ролі Інтернету в дидактичному процесі
загальноосвітньої школи.

Кожний із цих способів структурування навчальної інформації може
мати різноманітні форми подання інформації: логічну, продукційну, фреймову
і семантичну, які ми доліджуємо, оскільки форма є засобом реалізації
кожного із розглянутих способів структурування.

Висновки до першого розділу

У першому розділі проаналізовано філософську, психолого-педагогічну
та навчально-методичну літературу з проблеми дослідження; розкрито
сутність понять: “структурування навчальної інформації”, “професійно-
педагогічна підготовка студентів до структурування навчальної інформації”,
проаналізовано способи структурування навчальної інформації, розкрито
форми подання навчальної інформації.

Проблема професійної підготовки студентів педагогічних ВНЗів була
предметом низки досліджень. Учені (Квіртія Л.Д., Коробов Є.Т., Левіна М.М.,

Орлов В.І., Підкасистий П.І., Підласий І.П., Яқунін В.А.) визначають процес навчання як систему, що складається з діяльності педагога й учня та опосередковується інформацією, яка містить не тільки сутність навчання, але й інші відомості, що утворюють разом зі змістом навчання фонд інформаційного обміну між учасниками навчального процесу та сприяє засвоєнню цього змісту і його практичному застосуванню учнями.

Вивчення спеціальної літератури щодо питань сутності інформації, функцій та її призначення в педагогічній діяльності (Абрамов Ю.Ф., Блюменау Д.І., Ващекін Н.П.) засвідчило, що призначення інформації можна звести до створення умов, які сприятимуть досягненню двох цілей: забезпеченню усталеності відповідної організаційної структури (системи освіти) й забезпеченню розвитку цієї структури (системи освіти). Педагогічну інформацію розглянуто як категорію, яку використовують для позначення знань, уявлень, повідомлень про соціальні процеси, що активно застосовуються тими, хто отримує освіту.

Слідом за Л.Д.Квіртією, ми визначаємо навчальну інформацію як селективну частину наукових знань і історичного досвіду, що вже існують, систематизовану з урахуванням інтелектуальних можливостей та вікових особливостей її одержувачів: навчально-пізнавальна; навчально-дидактична та інструктивна інформація.

Учені (Каплан Б.С., Підкасистий П.І., Підласий І.П.) не проводять чіткої межі між поняттями “інформація” і “знання”. Аналіз наукової і педагогічної літератури дозволив констатувати, що знання – це узагальнена й систематизована інформація, яку одержує учень внаслідок взаємодії з довкіллям і структурована навчальна інформація, що передає викладач учневі у процесі навчання.

Під професійно-педагогічною підготовкою студентів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи ми розуміємо формування у студентів умінь працювати з інформацією,

обробляти її та адаптувати до навчальних умов, а також усвідомлювати свою професійну роль щодо необхідності цих умінь і наявності професійно значущих якостей та властивостей.

Структурування професійно-педагогічної діяльності - це процес реальної, конкретної за змістом і формою композиціональної побудови викладачем навчальної інформації, що пропонується учням. Якщо учень самостійно одержує знання з різноманітних джерел, то він сам структурує (обирає, подумки відповідним чином впорядковує) та засвоює інформацію, необхідну для розв'язання виокремленого викладачем навчально-пізнавального завдання, з використанням відповідних засобів і методів навчання. Отже, структурування розглянуто нами як невід'ємний атрибут системи професійно-педагогічної діяльності вчителя.

Під структуруванням навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи ми розуміємо процес, який полягає у спеціальній побудові навчального матеріалу і спрямований на обробку, цільову орієнтацію наукової інформації і адаптацію до навчальних умов.

Під час дослідження нами виділено такі способи структурування навчальної інформації:

- згортання наукової та навчально-пізнавальної інформації,
- стиснення навчальної інформації,
- моделювання навчальної інформації,
- візуалізація навчальної інформації.

Під згортанням наукової і навчально-пізнавальної інформації ми розуміємо створення форм наукового знання, які володіють значною інформаційною ємністю. Це досягається використанням таких методів згортання: семантичний, лексичний, семіотичний та реалізується через такі способи: узагальнення, випущення, суміщення, заміщення.

Під стисненням навчальної інформації ми розуміємо компонування фізико-математичного змісту з урахуванням психолого-педагогічних

закономірностей сприймання, пам'яті і мислення одержувачів. Стиснення навчальної інформації в курсах математики і фізики реалізується шляхом використання опорних конспектів (Шаталов В.Ф.), оперативних схем дій (Гальперін П.Я.), ідеї глобальних, укрупнених тем, що представлена у вигляді “основних одиниць засвоєння” (Гальперін П.Я., Ельконін Д.Б.), методу укрупнення дидактичних одиниць (УДО) (Ерднієв П.М.) і досягненні раннього узагальнення (Давидов В.В., Ельконін Д.Б.).

Моделювання навчальної інформації – відомий спосіб структурування. Здебільшого всі моделі поділяють на дві групи: матеріальні (фізичні й аналогові) та ідеальні моделі (інтуїтивні і знакові). У свою чергу, у знаковому моделюванні особливо виокремлюється математичне моделювання.

Візуалізація навчальної інформації містить у собі знання функцій мультимедіа, гіпертексту, ролі Інтернету в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.

Кожний із цих способів структурування навчальної інформації може мати різноманітні форми подання інформації: логічну, продукційну, фреймову і семантичну. Так, прикладом логічної форми є символічний запис математичних аксіом і теорем з використанням логіки предикатів. Продукційна форма представляється набором правил або алгоритмічних наказів для подання певної процедури вирішення задач. Семантична форма подається знаннями із використанням графів, блок-схем, рисунків тощо. Фреймова форма складається з декількох комірок-слотів, кожний з яких має своє призначення. Приклади фреймів – таблиці, матриці тощо.

У дисертації ми досліджували форми подання навчальної інформації як засоби реалізації кожного з розглянутих способів структурування. Водночас у науково-педагогічній літературі методичний аспект навчання щодо подання навчальної інформації за допомогою різних форм висвітлено недостатньо, відсутня цілісна науково обґрунтована й апробована методична система навчання структурування навчальної інформації і подання її за

допомогою різних форм, що повинна включати зміст, цілі, методи, організаційні форми, засоби, умови навчання й очікувані результати.

З метою формування системи професійно-педагогічних знань, яка містить знання і вміння структурувати інформацію та подавати її в стиснутому, компактному, зручному для сприймання й оперування вигляді, доцільним було б увести необхідні розділи в курс педагогіки і методики математики, фізики, інформатики в педагогічних ВНЗ, а також в інститутах підвищення кваліфікації вчителів.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ДО СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ У ДИДАКТИЧНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ (НА МАТЕРІАЛІ МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ)

2.1. Виявлення критеріїв, їх ознак і рівнів підготовки студентів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи

Вивчення стану проблеми у вітчизняній і зарубіжній літературі дозволило дійти висновку, що формування системи професійно-педагогічних знань майбутніх учителів потребує їх переоцінки і переосмислення щодо наукової та навчальної інформації. Слід виділити в професійній підготовці майбутніх учителів загалом і вчителів математики та фізики зокрема, вміння структурувати наукову та навчальну інформацію.

Відмітимо ще раз, що під структуруванням ми розуміємо процес, який полягає у спеціальній побудові навчального матеріалу і спрямований на обробку, цільову орієнтацію наукової інформації й адаптацію до навчальних умов. На підставі вивчення наукової літератури, аналізу психолого-педагогічних ідей і даного нами визначення було встановлено критерії підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації та їх ознаки.

Критерій 1: професійна спрямованість і мотивація діяльності майбутніх учителів до структурування навчальної інформації.

Ознаки: пізнавальна потреба, рівень домагань, мотиви навчання, мотиви професійної діяльності.

Критерій 2: сформованість професійно значущих якостей та властивостей особистості щодо вмінь структурувати навчальну інформацію.

Ознаки: сформованість знань і вмінь визначати логічні закономірності; вміння виділяти абстрактні зв'язки та встановлювати складні логічні відносини; рівень загальних інтелектуальних здібностей; інтелектуальна лабільність.

Критерій 3: наявність сформованих професійно-педагогічних знань та вмінь структурувати навчальну інформацію.

Ознаки: сформованість знань щодо способів структурування і форм подання навчальної інформації; вміння застосовувати способи структурування навчальної інформації; вміння подавати навчальну інформацію за допомогою різних форм; уміння аналізувати педагогічні ситуації з використанням різних форм їх подання.

Для кожної ознаки умовно було встановлено числові показники:

- 5 балів – ознака проявляється яскраво;
- 4 бали – ознака проявляється достатньо;
- 3 бали - ознака виражена в середній мірі;
- 2 бали – ознака виражена слабко;
- 1 бал - ознака проявляється надзвичайно слабко.

На підставі цього визначено рівні за середнім балом:

- високий – 5-4,5 балів;
- достатній – 4,4-3,5 балів;
- середній – 3,4-2,5 балів;
- низький – 2,4-1 балів.

Експеримент проводився на базі Південноукраїнського державного педагогічного університету (м. Одеса) імені К.Д.Ушинського зі студентами 2 та 5 курсів фізико-математичного факультету спеціальностей “Математика та основи інформатики”, “Математика та основи економіки”, “Фізика та основи інформатики”, “Інформатика та основи економіки” і “Фізика та математика”, а також на базі технікуму промислової автоматики Одеської державної академії холоду та загальноосвітньої середньої школи № 55 I-III ступенів

(м. Одеса). Експериментальна робота проводилася не тільки зі студентами ПДПУ імені К.Д.Ушинського, але й зі старшокласниками ЗОШ № 55 I-III ступенів та студентами технікуму промтехавтоматики. Це було зроблено з метою: аналізу ситуації в різноманітних сучасних навчальних закладах; з'ясування рівня володіння досліджуваними знаннями й уміннями щодо способів структурування та форм подання навчальної інформації.

На підставі проведеної теоретичної роботи нами було встановлено критерії рівнів підготовки учнів загальноосвітньої школи та студентів технікуму до структурування навчальної інформації та їх ознаки.

Критерій 1: осмислення значущості вміння структурувати навчальну інформацію учнями та студентами технікуму.

Ознаки: пізнавальна потреба, рівень домагань, мотиви навчання, мотиви професійної діяльності.

Критерій 2: сформованість особистісних якостей та властивостей учнів і студентів технікуму щодо вмінь структурувати навчальну інформацію.

Ознаки: сформованість знань і вмінь ВИЗНАЧАТИ логічні закономірності; Вміння виділяти абстрактні зв'язки та встановлювати складні логічні відносини; рівень загальних інтелектуальних здібностей; інтелектуальна лабільність.

Критерій 3: наявність сформованих знань та вмінь учнів та студентів технікуму структурувати навчальну інформацію.

Ознаки: сформованість знань щодо способів структурування і форм подання навчальної інформації; Вміння застосовувати способи структурування навчальної інформації; Вміння подавати навчальну інформацію за допомогою різних форм; уміння аналізувати педагогічні ситуації з використанням різних форм їх подання.

Для кожної ознаки умовно було встановлено числові показники:

5 балів – ознака проявляється яскраво;

4 бали – ознака проявляється достатньо;

3 бали - ознака виражена в середній мірі;

2 бали – ознака виражена слабко;

1 бал - ознака проявляється надзвичайно слабко.

На підставі цього визначено рівні за середнім балом: високий – 5-4,5 балів; достатній – 4,4-3,5 балів; середній – 3,4-2,5 балів; низький – 2,4-1 балів.

Одержані протягом роботи результати аналізувалися та заносилися в таблиці. Під час дослідно-експериментальної роботи, для одержання найбільш достовірних даних, використовувалися такі методи: аналіз наукових та психолого-педагогічних джерел, анкетування, тестування, спостереження, метод опитування, самооцінки, компетентних оцінок (рейтинги), математичної статистики.

Через те, що завданням констатуючого етапу експерименту було виявлення рівнів підготовки студентів й учнів до структурування навчальної інформації, то було дано якісні характеристики кожному рівню.

Високий рівень: діяльність студентів та учнів завжди підкріплена відповідною мотивацією, заснованою на пізнавальній потребі, а у студентів ще й усвідомленням професійної значущості; досліджувані відзначалися добре розвиненим логічним мисленням, без труднощів установлювали логічні закономірності та складні логічні відносини, вміло виділяли абстрактні зв'язки; демонстрували наявність яскраво виражених інтелектуальних здібностей, інтелектуальної лабільності, а також теоретичних знань і вмінь щодо структурування навчальної інформації різноманітними способами та подання її за допомогою різних форм.

Достатній рівень: студенти і школярі усвідомлювали значення структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи та виявляли значний інтерес до означеної проблеми; встановлювали логічні закономірності і складні логічні відносини, виділяли

абстрактні зв'язки, але подекуди припускались помилок; відзначалися розвитком загальних інтелектуальних здібностей та інтелектуальною лабільністю; володіли знаннями щодо способів структурування навчальної інформації, водночас у практиці використовували не всі способи.

Середній рівень: студенти й учні не завжди виявляли пізнавальний інтерес, поступаючись місцем більш прагматичним мотивам; логічне мислення розвинене менше у представників цього рівня: вони не завжди правильно встановлювали логічні закономірності і складні логічні відносини; у них спостерігались ускладнення під час виділення абстрактних зв'язків; не виявляли відповідного рівня загальних інтелектуальних здібностей та їхній запас знань був недостатнім і не яскраво була виражена інтелектуальна лабільність. Студенти й учні цього рівня демонстрували поверхові знання щодо способів структурування навчальної інформації і відчували утруднення у практичному їх застосуванні.

Низький рівень: студенти й учні не виявляли пізнавального інтересу, що засвідчувало відсутність усвідомлення ними необхідності структурування навчальної інформації; їм важко було встановити логічні закономірності, виділяти абстрактні зв'язки чи встановлювати логічні відносини; вони не відзначалися високим розвитком загальних інтелектуальних здібностей; майже не спостерігалась інтелектуальна лабільність. У досліджуваних означеного рівня були відсутні знання і вміння щодо способів структурування навчальної інформації.

Отже, критерії рівня підготовки до структурування навчальної інформації у студентів педагогічного ВНЗу та учнів і студентів технікуму різні у зв'язку з професійно-педагогічною невизначеністю останніх. Ознаки критеріїв для них ми розглядали однаковими, тому що вміння структурувати навчальну інформацію можна використовувати в будь-якій навчальній діяльності та в майбутній професійній діяльності.

2.2. Констатуючий експеримент щодо виявлення вихідних рівнів підготовки студентів і учнів до структуривання навчальної інформації

На першому етапі діагностики рівнів підготовки студентів до структуривання навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи визначалась професійна спрямованість і мотивація діяльності майбутніх учителів. Вона проводилась за допомогою методів тестування, спостереження, самооцінки та методу експертних оцінок, з'ясовувались наявність інтересу і бажання до оволодіння педагогічною професією, а також мотиви, що викликають це бажання.

Під час констатуючого етапу експерименту ми не виокремлювали експериментальні та контрольні групи у зв'язку з незначними розбіжностями в рівнях сформованості визначених нами знань і вмінь.

Навчання – це спілкування, у процесі якого відбувається кероване пізнання. Тому, за результатами перевірки пізнавальної потреби й вивчення мотивів навчальної діяльності досліджуваних ми проаналізували наскільки доцільно пропонувати їм допомогу з оволодіння знаннями й уміннями щодо способів структуривання та форм подання навчальної інформації і чи слід орієнтувати їх на отримання нових знань та вмінь.

Вивчення пізнавальної потреби проводилося на основі методики В.С.Юркевича [67]. Ця методика призначена для вчителів, які на основі спостережень і бесід з іншими вчителями, а також з батьками школярів повинні вибрати відповіді на запитання анкети [67, с.224-225]. У такому вигляді ми пропонували анкету вчителям ЗОШ № 55 та технікуму промислової автоматики, де проводився експеримент, але при цьому пропонували його учасникам самостійно дати об'єктивні відповіді, знаючи, що вони будуть зіставлятися з незалежними результатами. При обробці одержаних даних з'ясувалося, що думки тих, хто бере участь в експерименті,

та їх вчителів, викладачів і батьків, збігаються на 85-90 % на користь учнів. В університеті ми покладалися на думку кураторів та провідних викладачів (методики математики/фізики й педагогіки) і одержали аналогічні результати, але не на користь студентів, тобто педагогічний колектив виставив бали вищі, ніж самі досліджувані. Результати дослідження пізнавальної потреби відображено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Сформованість пізнавальної потреби (за результатами констатуючого експерименту, в %)

Назва навчального закладу	Рівні				Середній бал	Загальний рівень
	високий	достатній	середній	низький		
ЗОШ № 55	25	33,3	33,3	8,4	3,6	Достатній
Технікум промавтоматики	14	18	41	27	3,0	Середній
ПДПУ 2 курс	34	45	19	2	4,0	Достатній
ПДПУ 5 курс	17	61	17	5	3,8	Достатній

На високому рівні пізнавальна потреба була діагностована у 25 % учнів школи, 14 % - студентів технікуму, 34 % студентів 2 курсу і 17 % студентів 5 курсу ПДПУ ім. К.Д.Ушинського. На достатньому рівні було діагностовано 33,3 % учнів школи, 18 % - студентів технікуму, 45 % і 61 % - студентів 2 і 5 курсів ПДПУ ім. К.Д.Ушинського. На середньому рівні визначено 33,3 % учнів, 41 % - студентів технікуму, 19 % студентів 2 курсу і 17 % студентів 5 курсу ПДПУ ім. К.Д.Ушинського. На низькому рівні сформована пізнавальна потреба у 8,4 %, 27 %, 2 % і 5 % учнів і студентів відповідно.

Аналіз таблиці свідчить, що пізнавальна потреба в студентів технікуму знаходиться на середньому загальному рівні (середній бал – 3,0), у студентів технікуму недостатньо розвинений пізнавальний інтерес до математики та фізики, що, на наш погляд, впливає зі складності дисциплін і специфіки навчального закладу (студенти віку старшокласників більш “розкуті” у

спілкуванні з батьками, ніж у школі, інші методи контролю та ін.). Загальний рівень школярів є достатнім та становить 3,6 балів; у шкільному віці формування потреби в пізнанні досягається спільними зусиллями педагогічного колективу та батьків з учнями. Загальний рівень студентів ПДПУ є достатнім, але у студентів 2 курсу – 4,0 середній бал, що вище за середній бал студентів 5 курсу – 3,8. Пізнавальна потреба студентів ПДПУ, на наш погляд, визначається свідомістю тих, хто навчається.

Вивчення мотивів навчальної діяльності студентів та учнів проводилося за методикою, запропонованою А.А.Реаном і В.А.Якуніним [67]. Досліджуваним пропонувався такий список мотивів навчальної діяльності:

1. Стати висококваліфікованим спеціалістом.
2. Одержати диплом (атестат).
3. Успішно продовжувати навчання на наступних курсах (у ПТТ, ВНЗ).
4. Успішно вчитися, скласти іспити на “добре” і “відмінно”.
5. Постійно отримувати стипендію (“кишенькові гроші” від батьків).
6. Набути глибоких і міцних знань.
7. Бути постійно готовим до наступних занять.
8. Не запускати вивчення предметів навчального циклу.
9. Не відставати від однокурсників (однокласників).
10. Забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності.
11. Виконувати педагогічні вимоги.
12. Досягти поваги викладачів.
13. Бути прикладом для однокурсників (однокласників).
14. Домагатися похвали батьків і оточення.
15. Уникнути засудження і стягнення за погане навчання.
16. Отримати інтелектуальне задоволення.

З наведеного списку мотивів навчальної діяльності досліджувані вибирали п'ять найбільш значущих для них. Для кожного студента й учня проводився якісний аналіз провідних мотивів навчальної діяльності. По всій групі досліджуваних визначалась частота вибору того чи іншого мотиву.

Так, на перший план учні 10-11 класів загальноосвітньої школи і студенти технікуму висували забезпечення успішності майбутньої професійної діяльності. Для них відіграє велику роль успішність навчання, складання іспитів на “добре” і “відмінно” (достатній і високий рівень знань), набуття глибоких і міцних знань. 50 % досліджуваних прагнуть отримати документи про освіту та похвали батьків і оточення. 45 % хочуть стати висококваліфікованими спеціалістами і користуватися повагою викладачів. Жодний із досліджуваних не відзначив серед значущих мотивів: не відставати від однокурсників (однокласників) і отримувати постійну грошову винагороду.

Студенти 2 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського пріоритетними мотивами вибрали: стати висококваліфікованим спеціалістом і забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності. Набуття глибоких і міцних знань – мета більше, ніж 60 % опитуваних, 50 % - прагнуть одержати диплом; значна кількість голосів була віддана за мотиви: одержати інтелектуальне задоволення і домогтися похвали батьків і оточення. Не викликали інтересу мотиви: бути прикладом для однокурсників і постійно готовим до наступних занять, а також уникнення засудження і стягнення за погане навчання, які були відзначені попередньою групою опитуваних.

Студенти 5 курсу надали перевагу бажанню стати кваліфікованими спеціалістами, набути глибоких і міцних знань, забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності, 90 % - одержання диплома, 40 % - одержання інтелектуального задоволення. І лише 10 % прагнуть бути прикладом для однокурсників, не відставати від них і отримувати на іспитах оцінки “добре” і “відмінно”.

Хотілося б відзначити, що при прагненні стати висококваліфікованими спеціалістами, набути глибоких і міцних знань лише 10-15 % респондентів виділяють одним із мотивів навчальної діяльності виконання педагогічних вимог та підготовленість до наступних занять. Зважаючи на це, ми дійшли

висновку, що сучасні вимоги ні в якій мірі не слід зменшувати, але краще подавати їх в іншій формі, більш цікавій і продуктивній для студентів, що ми і намагалися запропонувати під час формуючого етапу експерименту.

Вивчення мотивації професійної діяльності проводилося за допомогою методики К.Замфіра в модифікації А.Реана [31]. Ця методика розроблена таким чином, що може бути використана для вивчення мотивації професійно-педагогічної діяльності. В її основу покладена концепція внутрішньої і зовнішньої мотивації. Про внутрішній тип мотивації йшлося тоді, коли для особистості студента значення мала діяльність сама по собі. Якщо ж в основі мотивації професійної діяльності майбутнього вчителя лежало прагнення до задоволення інших потреб, зовнішніх щодо до змісту самої діяльності (мотиви соціального престижу, заробітної плати тощо), то в цьому випадку була яскраво виражена зовнішня мотивація. Самі зовнішні мотиви поділялись на зовнішні позитивні і зовнішні негативні. Зовнішні позитивні мотиви з усіх точок зору більш ефективні і бажані, ніж зовнішні негативні мотиви. Для визначення професійної мотивації студентам пропонувалося прочитати зазначені мотиви професійної діяльності і дати оцінку їхній значущості за п'ятибальною шкалою [31, с.415-417]. При обробці результатів підраховувалися показники внутрішньої мотивації (ВМ), зовнішньої позитивної мотивації (ЗПМ) і зовнішньої негативної мотивації (ЗНМ) відповідно до таких ключів:

$$ВМ = \frac{оцінка.6 + оцінка.7}{2}$$

$$ЗПМ = \frac{оцінка.1 + оцінка.2 + оцінка.5}{3}$$

$$ЗНМ = \frac{оцінка.3 + оцінка.4}{2}.$$

На основі одержаних результатів визначався мотиваційний комплекс особистості досліджуваних студентів, який являв собою тип взаємовідношень між собою трьох видів мотивації: ВМ, ЗПМ та ЗНМ. До

найкращих, оптимальних мотиваційних комплексів були віднесені такі два типи сполучень:

1. VM більша, ніж ЗПМ і ЗПМ більша, ніж ЗНМ.
2. VM дорівнює ЗПМ і VM і ЗПМ більша, ніж ЗНМ.

Унаслідок проведених досліджень було з'ясовано, що готовність студентів до оволодіння вмінням структурувати навчальну інформацію тим вища, чим вища їхня задоволеність обраною професією і тим оптимальніший у них мотиваційний комплекс – висока вага внутрішньої і зовнішньої позитивної мотивації і низька вага зовнішньої негативної.

Так, до найкращих, оптимальних, мотиваційних компонентів було віднесено 60 % студентів 5 курсу та 50 % - 2 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського, що свідчить про готовність до оволодіння професійними вміннями, але 16 % та 13 % відповідно виявили тип найгіршого мотиваційного комплексу. Це високий відсоток, особливо для студентів 5 курсу, які вже практично стали спеціалістами.

Учні ЗОШ № 55 і студенти технікуму промислової автоматики показали такі результати: 25 % мають тип найкращого мотиваційного комплексу, а 33 % - найгіршого. Це свідчить про процес становлення. Дійсно, не багато школярів визначилися зі своєю майбутньою професією, а студенти технікуму не впевнені, що навчання перейде у професійну діяльність.

Також оцінювався рівень домагань досліджуваних. Під рівнем домагань людини розуміють її потреби, мотиви або тенденції, що виявляються у ступені складності цілей, які вона ставить перед собою. Рівень домагань звичайно оцінюється за допомогою експерименту за такою схемою: сукупність однотипних завдань ранжується за ступенем складності і досліджуваним пропонується послідовно вибирати для виконання певну (часто фіксовану) кількість цих завдань будь-якого ступеня складності. При цьому експеримент звичайно уявляється як випробування інтелекту. Про рівень домагань людини судять за середнім ступенем складності вибраних

нею завдань. Можливість застосування експериментальної схеми ґрунтується на припущенні про узагальнення рівня домагань: у будь-якій діяльності, незалежно від її специфіки, у кожної людини буде формуватися характерний для неї рівень домагань. Однак, поряд з даними про дійсну узагальненість рівня домагань, є і такі факти, які свідчать, наприклад, про те, що рівень домагань, що формується у людини в експериментальному завданні, відрізняється від рівня домагань, який склався в неї в її звичній професійній діяльності. Ця характеристика несе на собі відбиток конкретної історії її формування і розвитку та залежить не лише від внутрішніх, але й від зовнішніх умов.

Ми застосовували питальник мотивації, що призначений для діагностики компонентів мотиваційної структури, пов'язаної з рівнем домагань, безпосередньо під час діяльності. Питальник розроблено В.К.Гербачевським [156] у межах наукових досліджень, що проводилися за цільовою програмою на факультеті психології ЛДУ, відповідає вимогам надійності та валідності.

Питальник заповнювався під час виконання навчального завдання, що відбиває специфіку подальшої роботи – завдання були запропоновані з профілюючих предметів з вільною формою оформлення рішень. Для груп спеціальностей “Математика та основи інформатики”, “Математика та основи економіки” завдання були дані зі Збірника державної атестації з математики [176], для груп спеціальностей “Математика та фізика”, “Фізика та основи інформатики” – зі Збірника державної атестації з фізики [177], для групи спеціальності “Інформатика та основи економіки” – із підручника “Інформатика. 10-11” [39]. Для учнів ЗОШ № 55 і студентів технікуму – зі збірника завдань для державної атестації з алгебри (9 клас) [53].

Після виконання завдань I та II рівнів (у книгах для середнього і достатнього рівнів) досліджуваним пропонувалося відповісти на запитання питальника. До початку виконання навчального завдання було роздано

бланки з текстом (Див. додаток А) й роз'яснено порядок роботи з питальником такою інструкцією: “Коли Ви закінчите фіксований етап запропонованого Вам завдання, візьміть бланк з текстом питальника, уважно прочитайте інструкцію та беріться до відповідей. Пам'ятайте, що запитання відносяться до тієї ситуації, яка складається у момент, коли частина завдання вже виконана, але ще є робота над частиною, що залишилася. У процесі роботи з питальником Ви читаєте по порядку кожне з наведених у бланку висловлювань і вирішуєте, наскільки Ви згодні з ним чи не згодні. Усі висловлювання стосуються того, про що Ви думаєте, що відчуваєте або чого хочете в момент, коли робота над завданням переривається”.

Обробка даних проводилася за допомогою перетворення відповідей у бали за правилом або прямого, або зворотного переведення (Див. додаток Б).

Бали підраховувалися за кожним із 15 компонентів мотиваційної структури за допомогою спеціального ключа (Див. додаток В). У зв'язку з тим, що нормативних даних для питальника немає, то кожний індивідуальний результат може бути оцінений порівняно з даними групи.

В усіх експериментальних групах, на жаль, спостерігався той факт, що пізнавальний і внутрішній мотиви не були домінуючими, але ж саме вони припускають успішність навчання і подальшої професійної діяльності.

Вивчення мотивації студентів та учнів дозволило нам дійти висновку про те, що у тих, хто навчається в сучасній школі та вищих навчальних закладах не достатньо сформована внутрішня мотивація, яка є підставою успішності. Лише у 15 % досліджуваних первісно була присутня внутрішня позитивна мотивація, що відповідало високому рівню підготовки. 25 % студентів усвідомлювали значущість своєї навчальної і майбутньої професійної діяльності, однак їхні результати були не на високому, а на достатньому рівні. 40 % досліджуваних не завжди виявляли пізнавальний інтерес, серед мотивів часто були присутні прагматичні. А біля 20 % тих, хто

брав участь в експерименті, продемонстрували низький рівень мотивації, що свідчило про те, що навчання, а для студентів ПДПУ і педагогічна діяльність, самі по собі не мають значення й в основі мотивації лежить прагнення до задоволення інших потреб, зовнішніх щодо навчання і змісту самої педагогічної діяльності (наприклад, соціальний престиж вищої освіти, необхідність одержання атестата про середню освіту).

Хотілося б відзначити, що у студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського мотивація професійної діяльності вища, ніж у студентів 2 курсу. На наш погляд, в цьому явищі значна заслуга належить викладачам університету.

Унаслідок діагностики професійної спрямованості і мотивації діяльності майбутніх учителів до структурування навчальної інформації ми дійшли висновку, що для успішності нашої роботи у процесі формуючого експерименту доцільно певним чином коректувати мотивацію студентів.

Діагностика сформованості професійно значущих якостей та властивостей досліджуваних до структурування навчальної інформації була проведена скрізь вивчення загального розвитку логічного мислення: наявність сформованих знань та вмінь визначати логічні закономірності; виділяти абстрактні зв'язки і встановлювати складні логічні відносини; вивчення інтелектуальної лабільності та встановлення рівня загальних інтелектуальних здібностей досліджуваних. Діагностика проводилася за допомогою таких методик:

Методика “Числові ряди” [6]. Ця методика використовувалася для оцінки логічного аспекту математичного мислення. Досліджувані повинні були проаналізувати числові ряди, після чого встановити закономірності їх побудови і додати числа, яких не вистачає.

Тест Ліппмана “Логічні закономірності” [198]. Ця методика використовувалася нами для дослідження у студентів та учнів рівня розвитку логічності мислення, швидкості мислення.

Тест “Кількісні відношення” [161] призначався для оцінки рівня розвитку мислення. Досліджуваним пропонувалося для розв’язання 18 логічних задач. Оцінка результатів проводилася за кількістю правильних відповідей.

Результати вмінь студентів і учнів визначати логічні закономірності подано у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Сформованість рівнів умінь визначати логічні закономірності

(за результатами констатуючого експерименту, в %)

Назва навчального закладу	Рівні сформованості				Середній бал	Загальний рівень сформованості
	високий	достатній	середній	низький		
ЗОШ № 55	7	20	35	38	2,6	Середній
Технікум промислової автоматики	8	20	44	28	2,7	Середній
ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 2 курс	8	31	36	25	3,0	Середній
ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 5 курс	7	25	54	14	3,1	Середній

Як свідчить таблиця, для респондентів характерний середній рівень сформованості вмінь визначати логічні закономірності. Середній рівень учнів ЗОШ № 55 склав 2,6 бала; студентів технікуму – 2,7 бала; студентів 2 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського – 3,0 бала; студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського – 3,1 бала.

На високому рівні було діагностовано 7 % досліджуваних учнів школи, 8 % студентів технікуму, 8 % студентів 2 курсу і 7 % студентів 5 курсу ПДПУ ім. К.Д.Ушинського. На достатньому рівні було виявлено відповідно 20 %, 20 %, 31 % і 25 % респондентів. Середній рівень виявили досліджувані цих груп

в такий спосіб: 35 %, 44 %, 36 % та 54 % відповідно, а низький: 38 %, 28 %, 25 %, 14 %.

Тест “Складні аналогії” [161]. Методика використовувалася для виявлення того, наскільки досліджуваному доступне розуміння складних логічних відносин, виділення абстрактних зв’язків, тобто оцінки логічно-понятійного мислення. Результати цього тесту подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Сформованість умінь виявляти складні аналогії та виділяти абстрактні зв’язки (за результатами констатуючого експерименту, в %)

Назва навчального закладу	Рівні сформованості				Середній бал	Загальний рівень сформованості
	високий	достатній	середній	низький		
ЗОШ № 55	-	-	46	54	2,3	Низький
Технікум промислової автоматики	-	5	45	50	2,4	Низький
ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 2 курс	-	8	36	56	2,5	Середній
ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 5 курс	-	26	40	34	2,8	Середній

Результати тесту переконливо свідчать про недостатній рівень умінь виявляти складні аналогії та виділяти абстрактні зв’язки як у учнів, так і у студентів. Загальний рівень сформованості низький у школярів ЗОШ № 55 та студентів технікуму – 2,3 і 2,4 відповідно та середній рівень сформованості у студентів 2 й 5 курсів – 2,5 і 2,8 відповідно.

В усіх досліджуваних відсутній високий рівень сформованості цього рівня. Тільки 5 % студентів технікуму, 8 % - студентів 2 курсу та 26 % студентів 5 курсу логічно пояснили більшість зіставлень, і це дало право дійти висновку, що їм доступне розуміння абстракцій і складних логічних

зв'язків (достатній рівень). Інші студенти (середній рівень) інколи припускалися помилок, неточностей у використанні понять, зісковзування умовиводів, розпливчастості думок на тлі розуміння логічних зв'язків. Серед респондентів школи їх було 46 %, студентів технікуму – 45 %, студентів 2 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського – 36 % і 40 % серед студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського. Багато хто з учнів “плутано”, неточно висловлювали свої думки і не завжди правильно розуміли чужі словесні міркування. Так, на низькому рівні було зафіксовано 54 % учнів, 50 % студентів технікуму, 56 % і 34 % студентів 2 і 5 курсів ПДПУ імені К.Д.Ушинського відповідно.

Загальні інтелектуальні здібності ми розглядаємо як спосіб застосування знань під час розв'язання навчальних завдань, при цьому допоміжним тут виступає набуття знань. Характеристика рівня загальних інтелектуальних здібностей була дана досліджуваним на підставі результатів методик:

Тест “Визначення загальних здібностей” (Г.Ю.Айзек) [5]. Виконання тестових завдань різного ступеня складності потребувало аналізу, здогадки, оперативності і дозволяло визначити коефіцієнт інтелектуальності досліджуваного.

Тест зростаючої складності (методика Дж.Равена) [161]. Методика Дж.Равена – одна з найбільш прогностичних методик для дослідження невербального інтелекту. Дослідження викликає позитивну реакцію у досліджуваних.

Ці два тести виявили схожі результати студентів 2 і 5 курсів, а також досліджуваних технікуму й загальноосвітньої школи. Так, школярі та студенти технікуму показали середній рівень загальних інтелектуальних здібностей, а студенти ПДПУ – достатній (більш докладно у таблиці 2.4.).

Таблиця 2.4.

Загальний рівень сформованості	Середній	Середній	Достатній	Достатній
Середній бал	3,1	3,1	3,5	3,6

Сформованість значущих якостей та властивостей щодо структурування навчальної інформації (за результатами констатуючого експерименту, в %)

Визначення логічних закономірностей		Виділення абст-рактних зв'язків та встановлення складних логік-них відносин		Загальні інтелектуальні здібності		Інтелектуальна лабільність									
Рівні сформованості															
В	Д	С	Н	В	Д	С	Н								
7	20	35	38	-	-	46	54	11	28	58	3	45	31	21	3
8	20	44	28	-	-	5	45	50	9	33	4	37	32	27	4
8	31	36	25	-	-	8	36	56	16	45	4	40	35	20	5
7	25	54	14	-	-	26	40	34	20	41	2	39	43	14	4

	Назва навчального закладу
	ЗОШ № 55
	Технікум промислової автоматики
	курсПДПУ імені К.Д.Ушинського, 2
	курсПДПУ імені К.Д.Ушинського, 5

Методика “Інтелектуальна лабільність” [160] призначена для досліджування здібності переключення уваги, уміння швидко переходити з розв’язання одних завдань на виконання інших, не допускаючи при цьому помилок. Вона застосовується також для прогнозу успішності в професійному навчанні, засвоєнні нового виду діяльності й оцінки якості трудової практики.

Дані, одержані під час діагностичного експерименту з виявлення рівнів сформованості значущих якостей та властивостей особистостей до структурування навчальної інформації подано в таблиці 2.4.

Дані таблиці щодо сформованості вмінь визначати логічні закономірності і виділення абстрактних зв’язків та встановлення складних логічних відносин проаналізовано у таблицях 2.2 та 2.3.

Діагностика загальних інтелектуальних здібностей виявила такі результати: на високому рівні сформованості було 11 % школярів, 9 % студентів технікуму, 16 % студентів 2 курсу та 20 % студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського; на достатньому рівні: 28 %, 33 %, 45 % та 41 % відповідно. Середній рівень було діагностовано в 58 % учнів ЗОШ, 54 % студентів технікуму, 35 % студентів 2 курсу університету і 37 % студентів 5 курсу університету, а низький: в 3 %, 4 %, 4 % та 2 % відповідно.

Високу лабільність, гарну здібність до навчання було діагностовано у 45 % досліджуваних школярів, 37 % студентів технікуму, 40 % студентів 2 курсу і 39 % студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського. Достатній рівень інтелектуальної лабільності засвідчили 31 %, 32 %, 35 % та 43 % респондентів відповідно. На середньому рівні було діагностовано 21 %, 27 %, 20 % та 14 % учнів і студентів. Низьку лабільність та труднощі в перенавчанні виявили 3 % учнів ЗОШ, 4 % студентів технікуму, 5 % студентів 2 курсу та 4 % студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського.

Загальний рівень сформованості інтелектуальної лабільності у всіх респондентів: школярів, студентів технікуму, студентів університету – є достатнім.

Отже, аналіз таблиці свідчить про загальний середній рівень спрямованості виділених нами якостей та властивостей особистості (середній бал – 3,1) в учнів ЗОШ № 55 і студентів технікуму. Це говорить про те, що існує можливість і необхідність впровадження в дидактичний процес цих закладів ідеї структурування навчальної інформації.

Студенти ПДПУ виявили достатній рівень сформованості професійно значущих якостей та властивостей, необхідних для успішності вивчення способів структурування та форм подання навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи. Так, середній бал для студентів 2 курсу складає 3,5, а для студентів 5 курсу – 3,6.

Вивчення одержаних результатів дозволило твердити про підготовленість студентів до оволодіння новими знаннями і вміннями щодо вивчення способів структурування та форм подання навчальної інформації на матеріалі математики і фізики.

Для дослідження сформованості знань і вмінь студентів та учнів структурувати навчальну інформацію використовувався власний підбір математичних і педагогічних вправ. Вправи було дібрано та складено таким чином, щоб перевірити вміння надавати навчальну інформацію за допомогою чотирьох різних форм: логічної, продукційної, фреймової та семантичних мереж (Див. додаток Д).

Для школярів і студентів технікуму проматематики нами були запропоновані завдання цього ж тесту, але при цьому вилучені завдання II.2 й V.3 через вузьку педагогічну спрямованість цих прикладів.

При розв'язанні завдання I, де необхідно було графічно зобразити співвідношення понять (фреймова форма подання інформації з елементами

моделювання), досліджувані впоралися з математичними прикладами, а педагогічні приклади викликали утруднення як у школярів, так і у студентів технікуму та педагогічного університету.

Завдання II – заповнення схеми на прикладі множин чисел і заповнення моделі діяльності педагога у більшості досліджуваних не викликало ускладнень, що свідчить про вміння користуватися фреймовою формою подання навчальної інформації. У зв'язку з тим, що ця форма зрозуміла учням, ми дійшли до висновку про доцільність навчання майбутніх учителів самостійно складати схеми і моделі, які вони могли б використовувати для більш успішної професійної діяльності.

При заповненні таблиць (завдання III), на жаль, був виявлений той факт, що студенти та учні не бачать таблицю “в цілому”, тобто вони знаходять вміст кожної комірки окремо, а це не завжди раціонально, що й підтвердили результати розв'язання цього завдання.

Завдання IV являло собою вправи, що передбачали знання продукційної форми подання навчальної інформації та форми семантичних мереж. Тут були наявні завдання не лише прямого характеру, але й зворотні (IV.2 й IV.3; IV.5 й IV.6).

Завдання цього циклу викликали найбільші утруднення, хоча теоретичні знання цих форм подання навчальної інформації всі досліджувані отримали на уроках або фізико-математичного циклу, або інформатики. Цей факт підтвердив припущення, що теоретичні знання не використовуються на практиці.

I, нарешті, завдання V містило вправи щодо використання логічної форми подання інформації й передбачало наявність знань та вмінь досліджуваних не лише елементів стиснення фізико-математичної

інформації, але й моделювання і згорання навчально-пізнавальної інформації.

При узагальненні всіх результатів були отримані дані діагностичного експерименту щодо виявлення сформованості знань та вмінь структурування навчальної інформації, які ми розмістили в двох таблицях: таблиця, у якій подано результати тесту розв'язання математичних завдань (див. табл. 2.5.) і таблиця, у якій подано розв'язання завдань педагогічного характеру (див. табл. 2.6.).

Таблиця 2.5.

Сформованість знань та вмінь структурувати математичну навчальну інформацію (за результатами констатуючого експерименту, в %)

Назва навчального закладу	Рівні сформованості				Середній бал	Загальний рівень сформованості
	високий	достатній	середній	низький		
ЗОШ № 55	5,3	10,7	36,9	47,1	2,49	Низький
Технікум промислової автоматики	5,1	6,5	32,2	56,2	2,2	Низький
ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 2 курс	9,4	12,2	36,4	42	2,5	Середній
ПДПУ ім. К.Д.Ушинського, 5 курс	15	25,8	37,4	21,8	3,2	Середній

Як свідчить таблиця, для учнів ЗОШ № 55 і студентів технікуму промислової автоматики характерний низький загальний рівень сформованості знань та вмінь структурувати математичну інформацію. Їхній середній бал становить 2,49 та 2,2 відповідно. Серед них на високому рівні було зафіксовано 5,3 % учнів і 5,1 % студентів, на достатньому 10,7 % і

6,5 %, на середньому – 36,9 % і 32,2 % та на низькому 47,1 % і 56,2 % учнів школи і студентів технікуму відповідно. А для студентів ПДПУ характерний середній загальний рівень сформованості, для студентів 2 курсу середній бал склав – 2,5, для студентів 5 курсу – 3,2. Високий рівень виявили досліджувані цих курсів в такий спосіб: 9,4 % та 15 % відповідно, достатній – 12,2 % і 25,8 %, середній – 36,4 % та 37,4 % і низький – 42 % і 21,8 %.

Таблиця 2.6.

Сформованість знань та вмінь структурування інформації педагогічного характеру (за результатами констатуючого експерименту, в %)

Назва навчального закладу	Рівні сформованості				Середній бал	Загальний рівень сформованості
	високий	достатній	середній	низький		
ЗОШ № 55	7,5	11,3	29,1	52,1	2,4	Низький
Технікум промислової автоматики	4,7	10,6	35	49,7	2,3	Низький
ПДПУ ім. К.Д.Ушинського, 2 курс	8,4	16	37,1	38,5	2,5	Середній
ПДПУ ім. К.Д.Ушинського, 5 курс	9,9	19,9	43,3	26,9	2,9	Середній

Таблиця свідчить, що за результатами цього тесту при виконанні завдань педагогічного характеру для учнів ЗОШ № 55 та студентів технікуму характерний низький рівень сформованості, середній бал – 2,4 і 2,3 відповідно. На високому рівні було діагностовано 7,5 % учнів і 4,7 % студентів, на достатньому – 11,3 % і 10,6 %, на середньому – 29,1 % і 35 % та на низькому – 52,1 % і 49,7 %. А для студентів ПДПУ характерний середній рівень сформованості, який, на наш погляд, є недостатнім для майбутніх учителів. Їхній середній бал становить 2,5 для студентів 2 курсу та 2,9 - для

студентів 5 курсу. Високий рівень показали 8,4 % студентів 2 курсу і 9,9 % студентів 5 курсу, достатній – 16 % і 19,9 %, середній – 37,1 % і 43,3 % та низький – 38,5 % і 26,9 % студентів 2 і 5 курсів відповідно.

Результати тесту переконливо свідчать про недостатній рівень умінь структурувати навчальну інформацію як у учнів та студентів технікуму, так і у майбутніх учителів.

Отже, узагальнивши всі одержані результати, було отримані дані діагностичного експерименту щодо виявлення первинного рівня підготовки студентів ПДПУ імені К.Д.Ушинського, студентів технікуму та учнів ЗОШ № 55 до структурування навчальної інформації. Дані подано в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7.

Сформованість рівнів підготовки досліджуваних до структурування навчальної інформації (за результатами констатуючого експерименту, в %)

Назва навчального закладу	Рівні підготовки				Середній бал	Загальний рівень підготовки
	високий	достатній	середній	низький		
ЗОШ № 55	6,4	11,0	33,0	49,6	2,45	Низький
Технікум промислової автоматики	4,9	8,55	33,6	52,95	2,25	Низький
ПДПУ ім. К.Д.Ушинського, 2 курс	8,9	14,1	36,75	40,25	2,5	Середній
ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 5 курс	12,45	22,85	40,35	24,35	3,1	Середній

Аналіз таблиці свідчить, що на високому рівні підготовки до структурування навчальної інформації 6,4 % учнів, 4,9 % студентів технікуму, 8,9 % та 12,45 % студентів ПДПУ ім. К.Д.Ушинського 2 і 5 курсів відповідно. На достатньому : 11 %, 8,55 %, 14,1 % і 22,85 % досліджуваних учнів, студентів технікуму, студентів 2 і 5 курсів ПДПУ ім. К.Д.Ушинського.

Середній рівень виявили досліджувані цих груп в такий спосіб: 33,0 %, 33,6 %, 36,75 % та 40,35 % відповідно, а низький: 49,6 %, 52,95 %, 40,25 % та 24,35 %.

Отже, загальний рівень підготовки до структурування навчальної інформації за даними констатуючого етапу експерименту становив: в учнів ЗОШ № 55 – низький (середній бал – 2,45), у студентів технікуму – низький (середній бал – 2,25) та середній загальний рівень у студентів 2 і 5 курсів ПДПУ ім. К.Д.Ушинського (середній бал 2,5 та 3,1 відповідно).

Узагальнення результатів діагностичного експерименту дозволило дійти висновку про необхідність цілеспрямованого формування професійної спрямованості та мотивації майбутніх учителів до структурування навчальної інформації і формування професійно-педагогічних знань та вмінь структурування навчальної інформації, а саме – подавати матеріал за допомогою різних форм: логічної, продукційної, фреймової та форми семантичних мереж. На це спрямований формуючий етап експеримент.

2.3. Визначення та реалізація педагогічних умов, за яких відбувається підготовка студентів до структурування навчальної інформації

Ураховуючи результати констатуючого етапу експерименту, аналіз наукової психолого-педагогічної літератури, основні поняття дослідження, а також особливості навчальних предметів (математика і фізика) для формуючого експерименту насамперед було визначено педагогічні умови, які б сприяли більш ефективній підготовці майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.

Аналіз наукової психолого-педагогічної літератури переконливо довів, що мотивація посідає центральне місце в структурі особистості і є одним з основних понять, яке використовується для пояснення рушійних сил і спрямованості діяльності та поведінки. І.П.Підласий [152] визначає мотивацію як спонукання учнів до активної навчальної діяльності, продуктивного пізнання змісту навчання. Дослідження О.К.Тихомирова [202] засвідчили, що за ступенем зростання особистісно значущої мотивації зростають і показники продуктивного навчання. О.Сидоренко [185] терміном “мотивація” позначає дві групи явищ: 1) індивідуальну систему мотивів певної людини; 2) систему дій з активізації мотивів певної людини, тобто систему дій зі спонукання інших зробити щось. Друга група явищ отримала назву “мотиваційний менеджмент”. Е.П.Ільїн [66] пропонує говорити в цих випадках про “зовнішньостимульовану” або “зовнішньоорганізовану” мотивацію, розуміючи при цьому, що обставини, умови, ситуації набувають значення для мотивації лише тоді, коли стають значущими для людини, для задоволення її потреб, бажань. Студенти – майбутні вчителі – повинні мати чітке уявлення про структуру мотивації, а в руслі нашого дослідження ми дійшли висновку, що першою педагогічною умовою підготовки є осмислення студентами своєї професійної ролі як педагога щодо структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи. Наскільки у студентів – майбутніх учителів – прищеплений смак до знань, інтерес до процесу навчання і процесу вчення, допитливості, вдумливе й уважне ставлення до методик викладання спеціальних предметів свідчить рівень пізнавальної потреби, рівень домагань, мотиви навчання та професійної діяльності.

Сьогодення характеризується значним ростом наукової інформації, генералізацією знань, підвищенням інтеграції й водночас диференціації наук. Від педагога вимагається глибоке засвоєння провідних концепцій, основних законів, понять, що характеризують сучасний стан низки наукових галузей. Він повинен володіти високорозвиненим аналітичним мисленням, інтелектуальними вміннями та навичками, високим творчим потенціалом. У першому розділі ми розглядали структурування навчальної інформації як процес, що спрямовано на обробку та цільову орієнтацію наукової інформації, на адаптацію до навчальних умов, як процес, що полягає в спеціальній побудові навчального матеріалу. Виходячи із запропонованого нами визначення та того, що цей процес розглядається на матеріалі математики і фізики, ми визначаємо таку педагогічну умову підготовки, як наявність у студентів професійно значущих якостей та властивостей, серед яких виокремлюємо розвинене логічне мислення, а саме: наявність сформованих знань і вмінь визначати логічні закономірності; вміння виділяти абстрактні зв'язки та складні логічні відносини; рівень загальних інтелектуальних здібностей і наявність інтелектуальної лабільності.

Важливою категорією освіти є її зміст. Зміст освіти – це система знань, умінь, оволодіння якими забезпечує основу для всебічного розвитку тих, хто навчається (студентів, учнів), формування їхнього мислення, пізнавальних інтересів та підготовки до професійної діяльності.

Зміст педагогічної підготовки студентів вищої педагогічної школи являє собою взаємозв'язки загального (ядра), особливого й індивідуального. Перший компонент змісту підготовки забезпечується в процесі вивчення певних дисциплін (у нашому випадку, математики і фізики) та основ педагогіки. Другий компонент змісту підготовки – вивчення різноманітних форм та методів викладання спеціальних дисциплін, в тому числі вивчення способів структурування та форм подання навчальної інформації: логічної, продукційної, фреймової та форми семантичних мереж в дидактичному процесі загальноосвітньої школи, як метод викладання математики і фізики. Третій компонент змісту забезпечується самостійною роботою студентів, спрямованою на розвиток індивідуальних творчих здібностей та індивідуального стилю діяльності. Проаналізувавши все вищезазначене, третьою умовою педагогічною підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації нами виділено наявність у студентів знань і професійної обізнаності щодо способів структурування і форм подання навчальної інформації у дидактичному процесі загальноосвітньої школи.

Головним недоліком підготовки сьогоденних випускників (і в тому числі вчителів), на думку О.О.Абдулліної [1], є розрив між теоретичними знаннями та навичками їх практичного використання, звідси – слабе володіння практичними вміннями й навичками. Тому наявність тільки знань щодо способів структурування та форм подання навчальної інформації недостатня. Так, В.О.Сластьонін [189] вищою формою професійної сформованості особистості вчителя вважає педагогічну майстерність. А головним показником майстерності професійної діяльності – володіння спеціальними узагальненими вміннями. У структурі навчального процесу чи не найважливішим компонентом є саме володіння професійними вміннями й навичками. Застосування знань на практиці і формування вмінь та навичок – дуже важливий етап у процесі оволодіння матеріалом, що вивчається. Він обумовлюється не лише тим, що знання потрібні для життєвої та професійної практики, але й тим, що формування практичних умінь і навичок сприяє глибшому усвідомленню матеріалу, що вивчається, розвитку кмітливості й творчих здібностей.

Уміння передбачає свідоме володіння діяльністю. Процес засвоєння діяльності являє собою оволодіння цільовим та операційним складом дій, принципами вибору способів дій на підставі орієнтованої основи дій, усвідомлення способів дій. Щодо нашого дослідження ми виділили таку педагогічну умову, необхідну для кращої підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності: оволодіння студентами уміннями структурувати навчальну інформацію у дидактичному процесі загальноосвітньої школи за допомогою різних форм подання: логічної, продукційної, фреймової та семантичної.

2.3.1. Формування позитивної мотивації студентів щодо структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.

Формуванню позитивної мотивації студентів щодо структурування навчальної інформації передувало вивчення мотивів життєдіяльності досліджуваних, результати якого відображено в 2.2. Навчальна діяльність, як і будь-який інший складний вид діяльності, є полімотивованою – викликається не одним, а багатьма мотивами, які утворюють певну ієрархічну структуру та взаємодіють між собою.

Розглянемо фактори впливу на формування позитивної мотивації студентів та учнів структурувати навчальну інформацію, наприклад, професійна діяльність у ході педагогічної практики, проблемність у навчанні, ускладненість завдань.

Діяльність може цікавити людину з різних боків. Цю обставину ми враховували під час проведення занять. Так, пропонувалися завдання з невідомим кінцевим результатом (задачі з несподіваними відповідями) і задачі, які важко розв'язуються, що “кидали виклик” самолюбству студентів (зможу чи не зможу). За даними М.І.Крилова [67], чим старший вік досліджуваних, тим більше їм подобається розв'язувати складні задачі, які вимагають значних інтелектуальних зусиль. Очевидно, що розв'язуючи задачу, проблему, людина відчуває задоволення від напруги і продуктивної діяльності, отже, у неї підвищується сила й усталеність мотиву виконання цієї діяльності.

Зацікавленості у навчальній діяльності сприяє проблемність у навчанні. Тому вона отримала значну розробку в дидактиці як метод формування інтересу до засвоєння навчального матеріалу. Проблемність означає спонукання того, хто навчається, до розумового пошуку шляхом створення ускладнень у навчанні (М.І.Махмутов). Близьким до проблемності є принцип “навчання на високому рівні складності” (Л.В.Занков).

Ситуація ускладнення у студентів викликала потребу в нових знаннях і в новому способі навчання, що було забезпечено протягом усіх занять. Ускладнення часто виступало як невідповідність між власним досвідом і

науковими знаннями студентів 2 курсу й учнів школи та незастосовуваністю одержаних попередньо знань у студентів 5 курсу. Проблемність у навчанні була адресована кожному з тих, хто навчається, але найбільш дієво вона впливала на студентів з інтересом до навчання, з розвиненою допитливістю.

Для підвищення ефективності навчання зі студентами й учнями був проведений мотиваційний тренінг для демонстрації ефекту Зейгарник та ефекту Лісснер [185].

Ефект Зейгарник – виникнення напруження під час неспроможності розв'язати задачу й краще запам'ятати матеріал цієї задачі порівняно з розв'язаними задачами. Ефект Лісснер – падіння інтересу до нерозв'язаної задачі після роботи над більш складною й цікавою новою задачею.

У цих мотиваційних тренінгах ми використовували індивідуальні завдання, тобто студенти працювали з однаковими задачами, але окремо один від одного, цим досягалися дві мети: самопізнання й самопосилення. Завдяки індивідуальним вправам учасники усвідомлювали власні мотиви і тенденції реагування і повертались у реальність, в якій тренінгова команда їм не підкаже, не допоможе, не підіграє.

Мета першого тренінгу - добитися реального переживання ефекту Зейгарник, тобто напруження, обумовленого незавершеністю задачі, робота над якою була перервана, і кращого запам'ятовування матеріалу цієї задачі порівняно з завершеними задачами.

На початку заняття давалася сувора інструкція: “Оберіть собі місце у кабінеті і розташуйтеся там. Візьміть з собою свої записи. Не поєднуйтеся ні з ким. Кожний – за себе. Це суцільно індивідуальна робота. Розв'яжіть наступну задачу”.

Задача № 1

Є 736 г 16 %-ного розчину йоду у спирті. Необхідно отримати 10%-ний розчин йоду в спирті. Скільки для цього потрібно долити спирту?

Далі надавалася вказівка: на розв'язання цієї задачі відводиться 3 хвилини. По закінченні цього часу зачитувалась умова наступної задачі, на розв'язання якої також відводилося лише 3 хвилини.

Задача 2

З повної бочки взяли 14,4 кг квашеної капусти і потім ще $\frac{5}{12}$ цієї кількості. Після цього в бочці залишилося $\frac{5}{8}$ квашеної капусти, яка знаходилася там раніше.

Скільки кілограмів квашеної капусти було в повній бочці?

Аналогічно за 3 хвилини була зачитана умова третьої останньої задачі.

Задача 3

Для придбання суперсучасного комп'ютера Олексію знадобиться 2600 доларів. Він вирішив накопичити їх. У перший місяць він накопичив 8,5 % необхідної суми, у другий місяць – на 30 доларів більше. Яку суму залишилося накопичити Олексію?

По закінченні часу були звірені відповіді:

задача 1 – 441,6 грама,

задача 2 – 54,4 кілограма,

задача 3 – 2128 доларів,

і з'ясовувалося, хто зі студентів правильно розв'язав задачі і які саме.

Потім студентам пропонувалося на чистому аркуші паперу записати по пам'яті умови задачі 1, потім задачі 2 і 3, на що відводилося 5 хвилин. Під час повторення викладачем умов задач учасники тренінгу перевіряли, наскільки точно вони відтворили умови.

Ефект Зейгарник не спостерігався, якщо:

- 1) учасник не розв'язав і не запам'ятав умови задачі 1;
- 2) розв'язав і запам'ятав умову задачі 2;
- 3) не розв'язав і не запам'ятав умови задачі 3;
- 4) розв'язав і запам'ятав умову задачі 3.

У всіх інших випадках розв'язання або запам'ятовування умов задач ефект Зейгарник досягається. У групах проведення тренінгу ефект Зейгарник

був досягнутий усіма учасниками на тому або іншому етапі розв'язання задач, в тому числі був присутній “ідеальний” варіант демонстрації ефекту Зейгарник: ті, хто правильно розв'язали задачу, тут же забували її умови, а ті, хто не розв'язали задачі, краще запам'ятовували її умову.

Після розв'язання задач і відтворення їх умов разом зі студентами була складена сумарна таблиця по ефекту Зейгарник

Задачі	Умови запам'ятали	Умови не запам'ятали	Всього
Розв'язані	13	22	35
Нерозв'язані	20	11	31

Підраховуючи співвідношення відтворення розв'язаних і нерозв'язаних задач одержали 13:20, тобто досить близько до результатів дослідів Блюми Зейгарник, що склало 1:1,9. Ефект Зейгарник підтверджується і тим фактом, що розв'язані задачі більшість студентів забула, а саме відношення 22:13 показує це.

В експериментальних групах, які займаються зі спеціальності “Фізика та математика” і “Фізика та основи інформатики” для розв'язання були запропоновані задачі з фізики.

Задача 1

Кран підіймає вантаж масою 2 т на висоту 24 м за 2 хвилини. Знайдіть механічну потужність. Силами тертя можна знехтувати. (Відповідь: 4 кВт).

Задача 2

Людина масою 70 кг спускається по драбині завдовжки 20 м, що розташована під кутом 30° до горизонтальної площини. Знайдіть роботу сили ваги. (Відповідь: 7 кДж).

Задача 3

Літак Іл.-62 має чотири двигуни, сила тяги кожного 103 кН. Яка корисна потужність двигунів під час польоту літака зі швидкістю 864 км/ч? (Відповідь: 25000 кВт).

Унаслідок мотиваційного тренінгу в цих експериментальних групах також було складено сумарні таблиці і зроблено висновок про досягнення ефекту Зейгарник.

У загальноосвітній школі задачі були спрощені: замість математичних чи фізичних задач учням було запропоновано розв'язати анаграми.

Спочатку для розминки була надана анаграма ВААК, щоб учні зрозуміли, як потрібно вирішувати анаграми. ВААК – це зашифроване слово “кава”. Потім пропонувалися для вирішення такі анаграми:

НРІКЧАВИ

ХКЕИЛ

ЙОВУБЛ

Правильні відповіді: чарівник, келих, буйвол.

Підведення підсумків у класі загальноосвітньої школи, де проводився мотиваційний тренінг, являв собою такий процес. У тренінгу брали участь 18 осіб. Ті, хто правильно вирішив анаграми, стали справа від дошки; ті, хто не вирішив – зліва. Потім ті, хто правильно згадав умови анаграм, відійшли до вікна, якщо не вирішили завдання, і до дверей, якщо вирішили.

Не вирішили і пам'ятають умови - 5 осіб	Вирішили і пам'ятають умови – 3 особи
Не вирішили і не пам'ятають умови – 3 особи	Вирішили і не пам'ятають умови – 7 осіб

Біля вікна було 5 осіб – вони не вирішили анаграми, але пам'ятають умови. Біля дверей до кабінету було 3 особи. Вони і вирішили завдання, і пам'ятають їх умови. Однак їх приблизно вдвоє менше, ніж тих, хто не вирішив анаграми, але пам'ятає їх умови. Ми дійшли висновку, що ефект Зейгарник підтвердився: якщо завдання не вирішено, то воно краще запам'ятовується.

Біля дошки справа було 7 осіб. Це ті, хто вирішив завдання і тут же забув його умови. Звертаємо увагу на те, що їх приблизно вдвічі більше, ніж

тих, хто вирішив анаграми і все ж таки не забув їх умов (це ті учні, що стояли праворуч від дверей). Це співвідношення також побічно підтверджує ефект Зейгарник.

Ліворуч від дошки було 3 особи. Вони не вирішили анаграми і забули їх умови. Ця група “нетрадиційна” для ефекту Зейгарник. Якщо вони не вирішили завдання, то відповідно до ефекту Зейгарник, повинні були пам’ятати його умови. Цим мотиваційним тренінгом нам вдалося викликати напруження нерозв’язаною задачею, що перетворилось у “квазіпотребу” [185, с.104] – динамічний стан (активність).

Мета ефекту Лісснер - досягти реального переживання учасниками: падіння інтересу до попередньої нерозв’язаної задачі після того, як попрацювали над складнішою та цікавішою новою задачею.

Після того, як була проведена демонстрація ефекту Зейгарник, ми провели командну роботу “Автономізація мотиву”. Ця складна і цікава робота була спрямована на створення реальної мотивації. Мета рольової гри “Автономізація мотиву” – спроектувати й реалізувати ситуацію, в якій у інших людей відбувалася б автономізація мотиву. Автономізація мотиву – це перетворення засобу реалізації першопочаткового мотиву у самостійний.

Уперше цей механізм був описаний Гордоном Віллардом Олпортом у 1937 році. Приклад Г.Оллпорта: молода людина відправляється у море, щоб назбирати грошей на будинок. Однак воно поступово витісняє мрію про будинок. Море стає їй необхідним, він сумує без нього і лише в ньому почувається щасливою. Сучасний приклад: молода дівчина вступила до педагогічного ВНЗ, щоб одержати диплом про вищу освіту, але педагогіка настільки захопила її, що вона присвятила свою подальшу життєдіяльність навчанню й вихованню дітей.

Рольова гра проводилася таким чином: група учасників поділялася на 3 команди в такий спосіб, щоб вони були однаковими за мотивуючими можливостями, це було не складно зробити, тому що до цього часу був

проведений діагностичний експеримент. Завдання гри – досягти того, щоб команда настільки захопилася роботою, що забула про першопочаткову її мету.

Часто буває важливо, щоб учителі працювали захоплено і в процесі роботи знаходили щось нове: такі способи розв’язання задач, яких раніше не було, оригінальні підходи, нестандартні прийоми та ін. Інакше кажучи, буває важливим, щоб педагоги не стільки прагнули до поставленої мети, скільки знаходили нові цілі, створювали їх. Творчість же потребує захопленості самим процесом. Парателічна спрямованість в таких випадках важливіша за телічну.

Ми прагнули досягти, щоб команда захопилася процесом, забувши про все інше, щоб учасники опинилися в парателічному стані, щоб у них активізувалася внутрішня мотивація, винагородою якої є сам процес діяльності.

Завдання для всіх команд були схожими, але різними. Вимагалось продемонструвати на дошці за допомогою малюнків, схем, таблиць, блок-схем тощо запропоновані раніше завдання (з тренінгу ефект Зейгарник). При цьому для учасників останньої команди завдання ускладнювалося: вони сиділи спиною до дошки. Один з них, крайній справа, виходив до дошки і малював якийсь елемент цього завдання. Після того, як він повертався на місце, наступний за ним учасник команди підходив до дошки і малював там інший елемент. Після того, як і він повертався на місце, вставляв третій і додавав свій елемент.

Під час обговорення гри, у повній відповідності до концепції Г.В.Оллпорта, учасники дійшли висновку, що механізм автономізації мотиву:

- не діє у випадку простої задачі і простого навичку;
- менше ефективний стосовно людей з телічною спрямованістю (орієнтацією на мету);

- тим більш ефективний, чим більше творчості допускає задача і чим менше прогнозований результат діяльності.

Після закінчення рольової гри й обговорення результатів було поставлене запитання: Ви бажаєте повернутися до вирішення, а не ілюстрації задач, які були подані для демонстрації ефекту Зейгарник? Ви бажаєте дізнатися про логіку їх розв'язання.

Ті учасники, які відповіли “Ні”, - продемонстрували ефект Лісснер, ті ж, хто побажав повернутися до задач, - ефект Зейгарник. Через те, що в основному був помітний ефект Лісснер, досліджувані дійшли висновку, що інтерес до нерозв'язаної задачі зменшується після роботи над більш складною та цікавою новою задачею, що свідчить про роль підбору задач для кожного заняття, регламентації часу самостійної і спільної роботи, того, що розв'язання задачі за допомогою використання різних форм подання інформації цікавить тих, хто навчається, та викликає почуття успішності.

За твердженням Аткінсона [12] сила мотивації і тим самим ефективність вирішення задачі – результат взаємодії трьох незалежних величин, а саме: особистості (мотив), задачі (суб'єктивна вірогідність успіху) і ситуації (привабливість екстринсивних та інших наслідків успіху і невдач, наприклад, досягнення більш високої мети, висока оцінка іншими людьми тощо). Якщо ситуація містить привабливість екстринсивних наслідків, то певну роль відіграє й сила відповідного зовнішнього мотиву (наприклад, афіліція в ситуації досягнення).

Зацікавленість у діяльності має велике значення. Проста й одноманітна робота швидко призводить до нудьги, апатії, а за тривалого незакінчення – й до стану психічного пересичування. Підтримати мотивацію в цій ситуації нам допомагала низка заходів:

- ускладнення діяльності, поєднання простих операцій у більш складні;
- зміна темпу роботи в бік збільшення;
- вплив сенсорними подразниками, зокрема, кольором;

- дроблення завдань на окремі порції;
- використання коротких (5 хвилин) перерв у роботі;
- зміна робочого місця і виду роботи протягом заняття;
- введення змагальних елементів у виконувану роботу.

У цілому, формуванню позитивної мотивації сприяли загальна атмосфера у ВНЗ і студентській групі, класу в школі; включеність студентів та учнів в колективістські й індивідуальні форми організації різних видів діяльності; стосунки співробітництва викладача та студентів (учнів); допомога викладача не у вигляді прямого втручання у виконання завдання, а у вигляді порад, які нашоухують самого студента (учня) на правильне рішення; залучання викладачем студентів до оцінної діяльності і формування в них адекватної самооцінки, професійна діяльність у ході педагогічної практики.

Особливим видом роботи з формування у студентів та учнів адекватного рівня вимогливості й самооцінки було обдумане заохочення їх викладачем. Ми помічали, що схвалення стимулювало діяльність студента лише в тому випадку, коли завдання відчувалося ним як досить складне, і у схваленні викладача студент вбачав високу оцінку своїх можливостей і здібностей. І навпаки, похвали за легке завдання знижувало мотивацію діяльності, тому що студенту здавалося, що викладач невисоко оцінює його можливості.

Серед прийомів мотивації, що застосовувалися на заняттях, виокремимо такі. Усі люди відрізняються допитливістю і чим молодші вони, тим допитливіші. Тому учні й студенти виявили особливу увагу до нових і невідомих обставин. Увага зменшувалася, коли тим, хто навчається, подавались відомі їм знання. Якщо навчальний матеріал містить мало нової інформації або майже не містить її, то на думку психологів, швидко досягається “психологічна насиченість”. Ті, хто навчається, відволікаються від того, що відбувається на заняттях, виявляють так званий “руховий неспокій”.

Подібне відбувається і в тому випадку, коли тим, хто навчається, немає за що “зачепитися” у своєму минулому досвіді пізнання.

Використання “ефекту загадки” – прийом, притаманний майже кожному заняттю. Ті, хто навчається, охоче займалися різними хитромудрими проблемами.

До пошуку пояснень підштовхують суперечності. Коли студенти й учні стикаються з суперечностями, вони прагнуть дати пояснення. Інтерес до пізнання істини пробуджувався в учнів, коли викладачу вдавалося поставити під сумнів доступну їм логічність пояснення, відкрити й продемонструвати в навчальному матеріалі суперечності.

Для всіх людей, стверджують психологи, штучним залишається прагнення до постійного розвитку своїх здібностей. Тому люди, як правило, “шукають виклик”. Але, приймаючи його, вони ризикують не впоратися з ним (ризик провалу). Ми “ефект ризику” використовували обережно, порівнюючи можливості тих, хто навчається, з їх бажанням і лише в певних випадках.

Подані прийоми мотивації спрацьовували, тому що студенти та учні відчували себе впевнено й охоче співробітничали з викладачем. Одна з форм мотивації полягала в тому, щоб зміцнити впевненість у власних силах. Студенти / учні вбачали можливість зворотного зв'язку щодо своїх успіхів у навчанні. При цьому використовувалося “самопорівняння”, тобто оцінка “не використаного резерву” - реальних результатів і тих результатів, які той, хто навчається, міг би мати за певного ставлення до навчання.

Постійною турботою було створення ситуацій для підтримки у тих, хто навчається, загального позитивного ставлення до навчання. Створенню такого ставлення сприяли методичні прийоми, що широко використовуються у педагогіці (різноманітні ігри: пізнавальні, рольові; вибір завдань, що створюють проблемні ситуації; професійна спрямованість навчальної діяльності тощо). Крім цього наявними були:

- обговорення в групі питань, що турбують студентів, в тому числі й віддалено пов'язаних з темою заняття;
- подання можливості тим, хто навчається, висловитися, звернути на себе увагу;
- застосування взаємоконтролю й взаємоперевірки робіт та ін.

На одному із занять за невисокої активності студентів був проведений моніторинг власної актуальної мотивації. Мета моніторингу – аналіз й узгодженість відповідних суперечливих мотивів.

Найчастіше в нас борються суперечливі імпульси життя й бажання. Цей феномен відомий у психології під назвою “боротьба мотивів”. Іноді нам навіть важко зрозуміти, чого ми більше хочемо. Раніше психологи стверджували, що особистість сама повинна обрати той чи інший мотив, який буде керувати її поведінкою. При цьому особистість з розвиненою волею обере мотиви більш високого порядку, які володіють більшою суспільною цінністю, і знехтує мотивами меншої суспільної значущості. “Дія буде вольовою в тому випадку, якщо вона виходить з мотивів, що обумовлені почуттям обов'язку” [196, с. 237].

За твердженням І.М.Сеченова, воля може керувати рухом в ім'я розуму або морального почуття часто “наперекір навіть почуттю самозбереження” [183].

“Воля пропонує здатність регулювати свою поведінку на підставі загальних принципів, переконань, ідей й потребує панування над бажаннями, а не лише слугування їм” [175, с. 515].

Ми спробували застосувати французьку методику, яка пропонує не долати імпульс актуальної потреби, а використовувати його енергію для досягнення поставленої нами мети. Було запропоновано кожному досліджуваному згадати ситуацію, в якій він відчував боротьбу мотивів: хотіли б зробити щось важливе, але не робив цього, тому що одночасно хотілося чогось іншого.

Студентка А. вирішила переосмислити результати свого навчання й досягти більш високих. Однак, вона так втомилася, що їй хотілося одного – спати. Як наслідок, вона не може ні краще вчитися, ні спати.

Ми розглянули цю ситуацію за алгоритмом моніторингу:

Моніторинг на прикладі учасниці А.

1. Чи хочу я досягти своєї мети?

У принципі - так. Це моя мета, я сама її перед собою поставила.

2. Чи хочеться мені зараз цим займатися?

Зараз мені цим займатися не хочеться.

3. Що мені хочеться робити?

- Мені хочеться виспатися, а потім поїхати відпочити до бабусі. Або – хоча б виспатися... Для цього мені два дні потрібно валятися у ліжку.

4. Як поєднати це з тим, що я вирішила зробити?

- Піти з університету на два дні, валятися у ліжку і зрідка читати конспекти лекцій.

Наслідком вправи було відчуття можливості й користі поєднання суперечливих прагнень замість боротьби з одним із них.

Перевіраним способом мотивації є планування цілей і задач навчання. У нас поки що цьому не вчать, а за кордоном індивідуальне цілеполагання – перевірений спосіб досягнення високих результатів. Лише тоді, коли студент/учень сам собі ставить індивідуальні цілі навчання, в нього виникає довіра до себе, що забезпечує успішність навчання. “Почуття успішності”, що виникло, підсилює мотивацію.

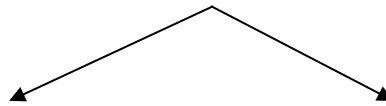
Студентам та учням було запропоновано алгоритм картини майбутнього, мета якого – створення стратегічного плану життя на найближчі 5 років й мотивуючого девізу на найближчі 2 місяці.

“Найкращий засіб зміцнити в собі будь-яке почуття – це довго і найчастіше підтримувати в нашій свідомості ідеї, з якими воно знаходиться у зв’язку; прагнути, щоб ці ідеї виступили перед нами випукло, яскраво, чітко.

А щоб цього досягти, необхідно уявляти собі кожну річ конкретно, зі всіма її живими, характерними подробицями” [164, с. 60].

Алгоритм картини майбутнього [185, с. 195]

1. Визначте свою мету на майбутні 5 років.
2. Яскраво й випукло намалуйте собі картину майбутнього:
 - Ким Ви будете за 5 років?
 - Яку за цей час Ви отримаєте додаткову освіту?
 - Який буде Ваш щомісячний дохід?
 - Як Ви будете себе почувати?
 - Якими будуть Ваші перспективи на майбутнє?
3. Визначте, що Ви повинні зробити протягом кожного з цих 5 років, щоб досягти цієї мети?
4. Сформулюйте свій девіз на найближчі 3 місяці і зробіть картку, на якій був би надрукований цей девіз.
5. Носіть картку з собою і діставайте її щоразу, коли будете почувати себе розгубленим, збентеженим, таким, хто втратив мету.
6. Через 3 місяці сформулюйте новий девіз.
7. Повторюйте дії за пунктами 5 і 6 ще 2 рази протягом року.
8. Наприкінці року порівняйте отриманий результат з Вашою метою на рік.



9а. Заохочте себе таким чином,
що найбільш для вас підходить,
якщо мета досягнута



10а. Уточніть мету на

9б. Заохочте себе і в тому
випадку, якщо мета
досягнута частково



10б. Уточніть свою мету

наступний рік

на наступний рік і
прийміть на себе
обов'язки,

Повідомивши найбільшій
кількості людей про свою
мету

Заключивши договір
зі значущою для Вас
особою про те, що у
випадку невиконання
вашої мети ви
позбавляєтеся
матеріальної застави,
яку ви передаєте цій
особі

11а. Будете діяти й надалі
за пп.. 4-10а

11б. Будете діяти надалі за пп.. 4-8

12 б. Якщо мета досягнута,
повідомте про це довіреній особі
й поверніть свою заставу. Якщо
мета не досягнута, залиште свою
заставу довіреній особі назавжди

13 б. Далі дійте за пп.10б-12б, але величину застави потрібно збільшити вдвічі

Отже, реалізація окреслених педагогічних умов здійснювалася насамперед через формування позитивної мотивації студентів, а саме: забезпечення продуктивної діяльності, проблемності в навчанні, ускладненості завдань, різноманітних прийомів під час проведення занять мотиваційних тренінгів та рольових ігор, а також у процесі проходження педагогічної практики.

2.3.2. Методика підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи.

Ми виявили, що ефективність дидактичного процесу в загальноосвітній школі значно зростає за умови сформованості в учителів навичок структурувати навчальну інформацію. Підготовка до вміння структурувати навчальну інформацію була заснована, насамперед, на розвитку логічного мислення в студентів фізико-математичного факультету.

Мислення - найбільш узагальнена й опосередкована форма психічного відображення, що встановлює зв'язки і відносини між об'єктами, які пізнаються [190]. Основні форми логічного мислення: поняття, судження, умовиводи.

Під час проведення занять студенти використовували такі розумові операції, як-от: аналіз, порівняння, синтез, узагальнення, абстрагування тощо.

При розв'язанні завдань-проблем ми виокремлювали таку структуру розумового процесу [190]:

1. Мотивація (бажання розв'язати проблему).
2. Аналіз проблеми-завдання (виокремлення “що дано”, “що потрібно знайти”, які дані недостатні або надлишкові тощо).
3. Пошук розв'язання:

- 3.1. Пошук розв'язання на підставі одного відомого алгоритму (репродуктивне мислення).
- 3.2. Пошук розв'язання вибору оптимального варіанту з безлічі відомих алгоритмів.
- 3.3. Розв'язання на підставі комбінації окремих ланок з різних алгоритмів.
- 3.4. Пошук принципово нового розв'язання (творче мислення).
 - 3.4.1. На підставі поглиблених логічних міркувань (аналіз, порівняння, синтез, класифікація, умовиводи і т. ін.).
 - 3.4.2. На підставі використання аналогій.
 - 3.4.3. На підставі використання евристичних прийомів.
 - 3.4.4. На підставі використання емпіричного методу проб і помилок.
4. Логічне обґрунтування знайденої ідеї розв'язання, логічний доказ правильності розв'язання.
5. Реалізація розв'язання.
6. Перевірка знайденого розв'язання.
7. Корекція.

Розумова діяльність студентів реалізовувалася як на рівні свідомості, так і на рівні несвідомого, характеризуючись переходами та взаємодіями цих рівнів.

Відзначимо чинники, що сприяють більш швидкому знаходженню розв'язання завдання:

- висока захопленість проблемою;
- віра в успіх, у можливість розв'язання проблеми;
- висока асоціативна діяльність мозку;
- висока інформованість з проблеми, накопичений досвід.

Для реалізації умов: наявність у студентів знань та професійної обізнаності щодо способів структурування і форм подання навчальної інформації та оволодіння студентами вміннями структурувати навчальну інформацію – нами було розроблено та запропоновано спеціальний курс “Структурування навчальної інформації”, побудованого на основі блочного підходу.

Перше – вступне - заняття було проведено з теми “Структурування навчальної інформації. Початкові відомості”. Метою цього теоретичного заняття було введення у понятійний апарат студентів понять “навчальна інформація”, “структурування навчальної інформації”, а також розглянуто способи структурування інформації за допомогою різних форм подання інформації.

Насамперед студентам нагадали, що з терміном “інформація” вони часто зустрічалися в побуті, на заняттях в університеті й що це дуже широке поняття. Навчальною інформацією студентами була названа освітня інформація – математичний та фізичний навчальний матеріал, а також педагогічна інформація, яка містить в собі виховні й розвивальні функції.

Потім структурування навчальної інформації було охарактеризоване як процес, що спрямований на обробку наукової інформації, на адаптацію до навчальних умов і який полягає в спеціальній побудові навчального матеріалу, показана можливість використання цього методу в навчальному процесі, наведено приклади:

- символічний запис математичних правил, фізичних законів (логічна форма подання):
 $a + b = b + a$; $S = vt$ тощо.
- графіки, креслення, схеми у фізиці, математиці (форма подання – семантичні мережі);
- таблиці (фреймова форма подання інформації).

Ці приклади дозволили дійти висновку про те, що будь-яке структурування навчальної фізико-математичної інформації призводить до зменшення обсягу матеріалу та часу на його викладання, але залишає незмінним зміст і значущість.

Після цього ми відмітили, що формули – тобто символічний запис – та графіки використовуються і в хімії, біології, а таблиці та схеми зустрічаємо в книгах з історії, у гуманітарних науках розповсюджено реферування, анотування – згортання інформації. Разом зі студентами та учнями знайшли приклади використання структурування у різних галузях науки та техніки:

найяскравішим прикладом є каталогізована інформація у бібліотечних фондах. Цікаво, що студенти відразу навели сучасний приклад – аналогічним чином інформація зберігається на дискетах і в мережі Інтернет. Також яскравим прикладом стала така галузь, як архітектура. До побудови конкретного об'єкта (приміщення, басейну тощо) створюється модель (реальна або комп'ютерна) й обов'язково її опис у вигляді креслення та схем, різних таблиць.

На цьому першому занятті ми оглядово розглядали такі способи структурування, як-от: згортання навчальної інформації, моделювання та візуалізація й обмежились загальними поняттями щодо стиснення фізико-математичної навчальної інформації. Аналіз ходу заняття та активність студентів / учнів дозволили нам дійти висновку про можливість і необхідність подальшої експериментальної роботи, що проводиться за конкретною темою.

Наступні заняття ми розбили за темами на декілька блоків, які потребували різну кількість занять у різних експериментальних групах: на 5 курсі вони проводилися більш оперативно, ніж в групах на 2 курсі, а в класі загальноосвітньої школи пропонувалися не всі завдання – деякі усувалися, деякі замінювались аналогічними, більш простими, однак всім досліджуваним окрім фізико-математичних завдань наводилися приклади задач педагогічного характеру. На такого роду діяльності найяскравіше студенти й учні простежували розумово операції аналогії, порівняння й аналізу.

Перший блок занять був присвячений фреймовій формі подання навчальної інформації. На цих заняттях студенти та учні навчалися використовувати схеми і таблиці для подання навчального матеріалу, зображення задач та можливостей оперативної перевірки знань учнів у майбутній професійній діяльності.

Спочатку студентам пропонувалися для вирішення завдання, в яких вони застосовували вже відомі їм способи розв'язання. Наприклад, на

зіставленість понять з об'єму було запропоновано завдання: Зобразити графічно (за допомогою кругів Ейлера-Венна) співвідношення понять:

- 1) ірраціональні числа,
раціональні числа,
дійсні числа.

При вирішенні цього завдання студентами було зазначено, що різні числа в математиці позначаються різними символами:

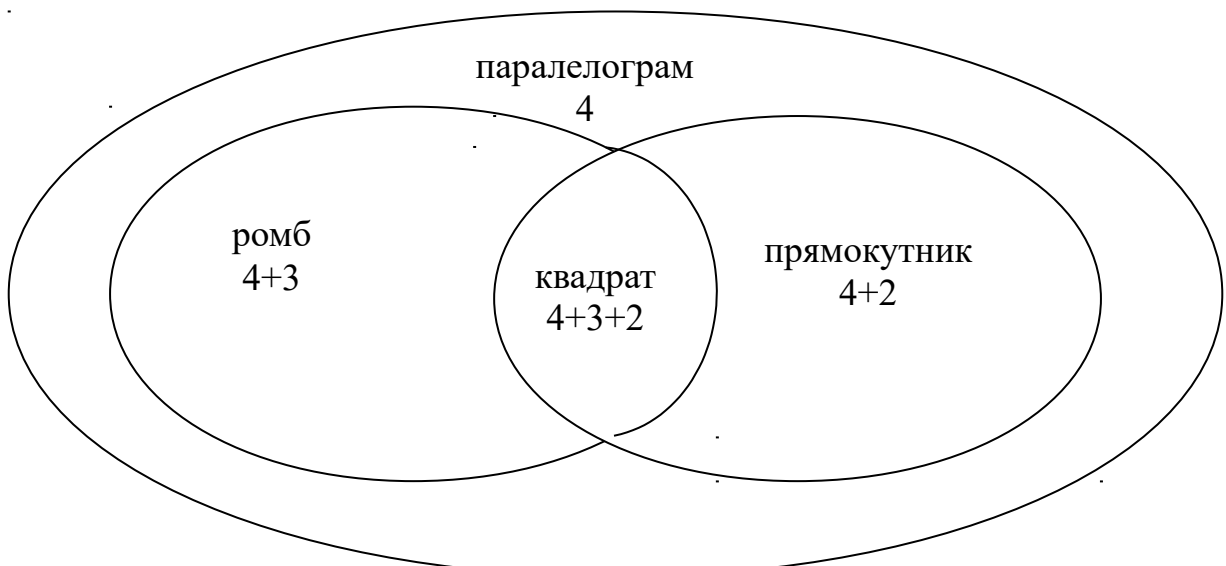
I, Q, та R – відповідно в цьому завданні;

2) N, Z, I, R;

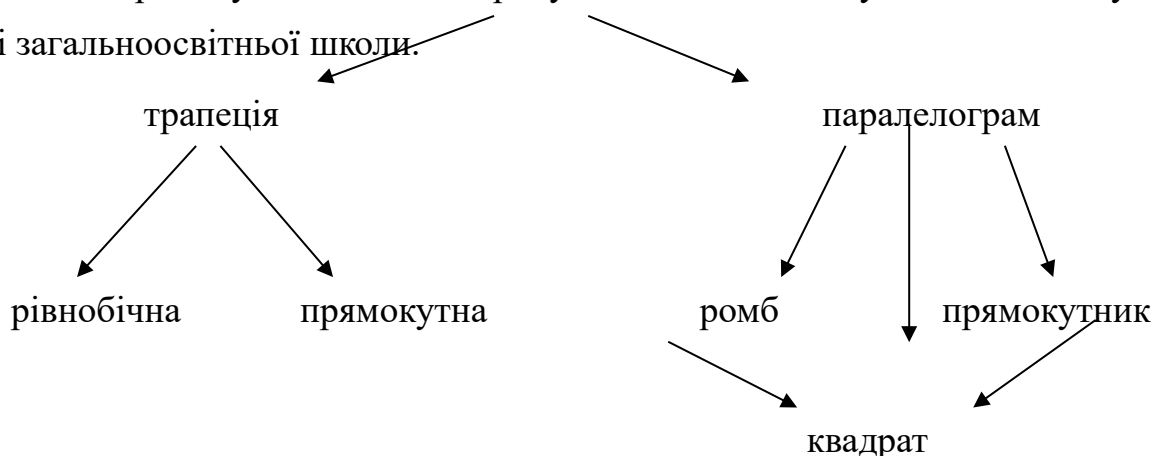
3) довільний трикутник, гострокутний трикутний, тупокутний трикутник, прямокутний трикутник.

4) випуклі чотирикутники, із зазначенням кількості властивостей.

Студент К. запропонував таке розв'язання для паралелограмів:



Група відзначила відмінну наочність такого подання, але вказала на відсутність у розв'язанні посилання на трапецію, як одного з видів випуклих чотирикутників. Вони виявили творче захоплення під час вирішення цього завдання і запропонували чотирикутників у дидактичному процесі загальноосвітньої школи.



Учням було запропоновано спочатку скласти схему, а потім для множини паралелограмів зобразити графічно співвідношення понять. Вони успішно впоралися з цими завданнями під керівництвом викладача .

Таке ж завдання було запропоновано для фізичних понять:

5) рух; рівномірний прямолінійний рух; рівноприскорений рух.

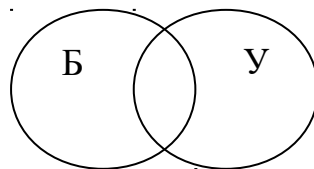
Аналогічні завдання пропонувалися не тільки фізико-математичного характеру, але й педагогічного:

6) мати; жінка; донька;

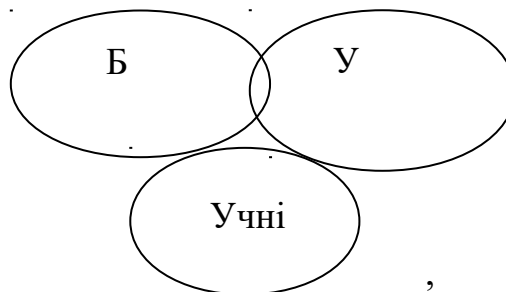
7) адміністрація загальноосвітньої школи; батьки учнів;

8) батьки учнів; учні, учителі школи.

У 6 завданні студенти безпомилково відзначили, що поняття “жінка” і “донька” ідентичні за обсягом, а в завданні “батьки – учні – учителі” зіставленість понять “батьки – учителі” визначили однозначно, як



Але їх співвідношення з “учнями” викликало ускладнення. Студентка К. запропонувала таке зображення



а студент Т. зазначив, що в житті “батьки” і “вчителі” з “учнями” мають більш тісний зв’язок і схематично зобразив:



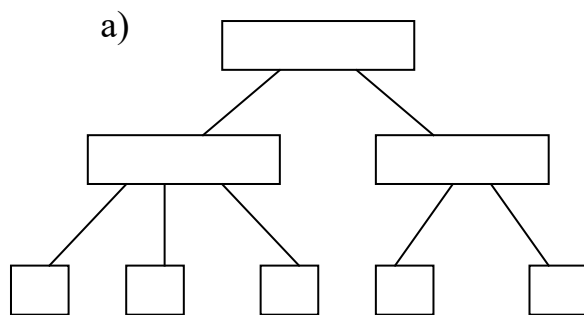
Завдання такого плану дозволили не тільки тренувати логіку студентів, але й показати їм використання фреймових форм подання інформації.

Лише після низки завдань подавалося чітке визначення поняття фрейм, історична довідка (см. 1.3.2), а приклади фреймового подання інформації досліджувані змогли навести самостійно.

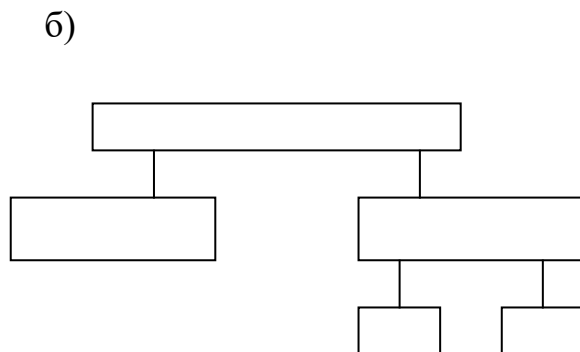
Для того, щоб закріпити знання фреймових форм подання інформації студентам пропонувалося заповнити схеми і таблиці математичного та педагогічного характеру.

Наведемо приклади деяких завдань.

1. Заповніть схеми, поясніть їх:



дійсні числа
 від'ємні числа
 раціональні числа
 нуль
 ірраціональні числа
 позитивні числа



раціональні вирази
 дроби
 дробові вирази
 інші
 цілі вирази

2. Складіть схему педагогічної періодизації дитячого віку, запропоновану І.П.Підласим [152, с. 101].

Найповнішу схему запропонував студент П., наведемо її. (див. рис.2.1.).

У такій схемі відображено періоди і відповідний до них вік. Це фреймове подання вікової періодизації аналогічне відображенню за допомогою графів, однак, вона більш зручна для розпізнавання й запам'ятовування, тому що всі дані занесено до слотів-комірок, а не записано окремо.

3. Заповніть таблицю.

a	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
$\frac{6}{a}$												
$\frac{6(a-3)}{a^2-3a}$												

На жаль, не всі помічали, що $\frac{6(a-3)}{a^2-3a} = \frac{6(a-3)}{a(a-3)} = \frac{6}{a}$, при $a \neq 3$ і заповнювали таблицю нераціональним способом, прикладаючи більше зусиль і витрачаючи багато часу. Це відбувається через відсутність завдань подібного плану на заняттях з фізико-математичних дисциплін.

Для повторення педагогічного матеріалу студентам пропонувалося самостійно (домашнє завдання) заповнити таблицю, яка являє собою класифікацію методів навчання та їхні модифікації [152, с. 474].

Метод

Практичний	Наочний	Словесний	Робота з книгою	Відеокліп

Завдання: між п'ятьма запропонованими методами навчання розподіліть модифікації (способи виразу): ілюстрація; вправа; навчально-

виробнича праця; пояснення; роз'яснення; читання; перегляд; вивчення; розповідь; бесіда; демонстрація; вправа під контролем “електронного вчителя”; вільний перегляд; лекція; переказ; інструктаж; складання плану; дискусія; контроль; конспектування; диспут; спостереження учнів; реферування; цитування; експеримент.

3. Для підвищення інтересу студентам було запропоновано таке завдання [152, с. 59]. Заповніть таблицю. Знак плюс (+) поставте там, де метод означає наявність, а мінус (-) – відсутність означеного методу.

4.

Метод	Надає можливості		
	Створення процесу	Зміни умов	Постановки гіпотези
Спостереження			
Природний експеримент			
Лабораторний експеримент			

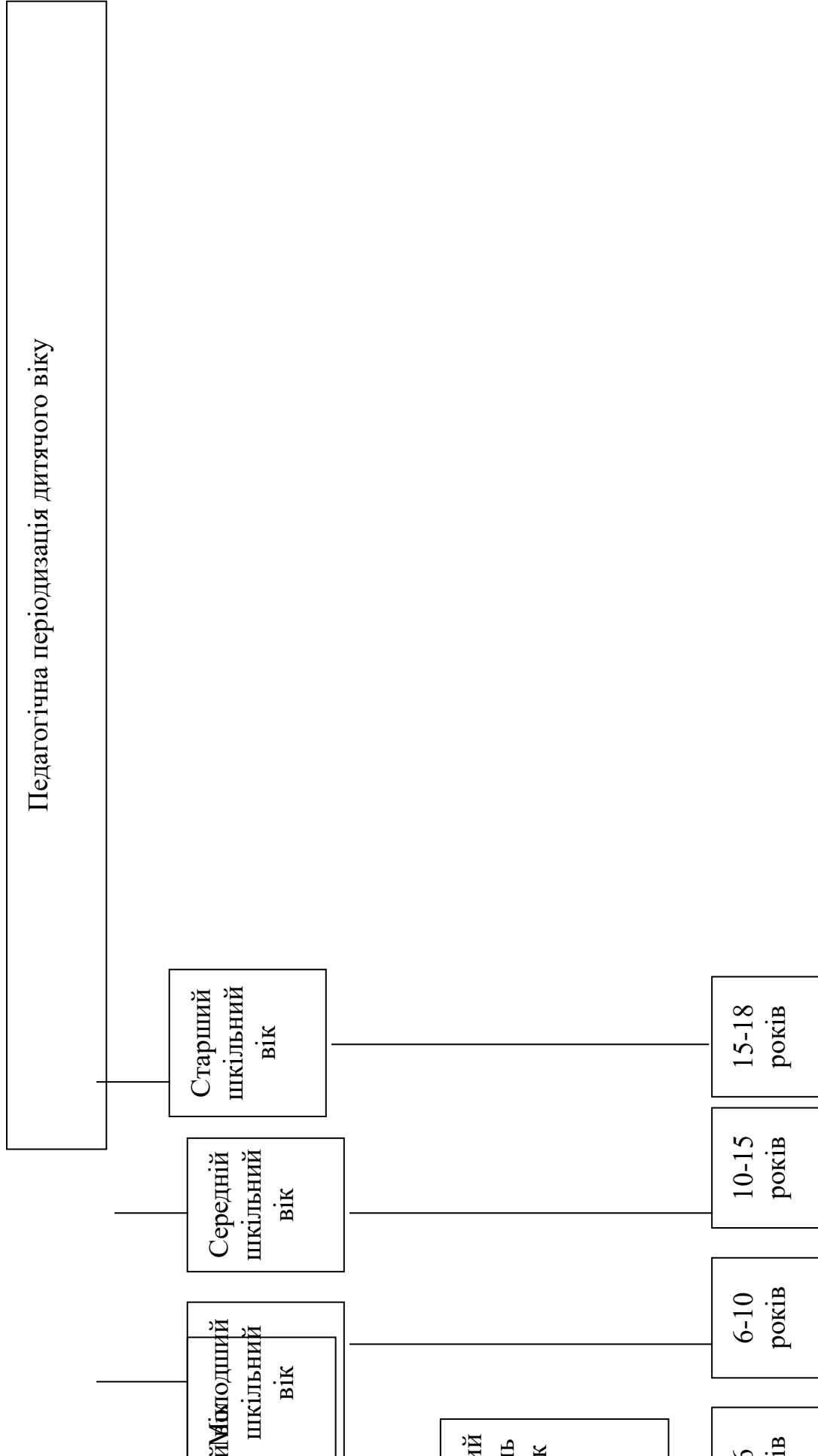


Рис. 2.1. Схема педагогічної періодизації дитячого віку

Це завдання дозволило студентам дійти остаточного висновку про те, що використання фреймових форм подання навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи і педагогічних ВНЗ, а можливо й інших ВНЗ, надали можливість викладу більшої кількості матеріалу з меншою витратою часу, а також оперативну перевірку знань учнів та студентів за допомогою таблиць, схем – фреймових форм.

Крім цього, ми хотіли б навести такий приклад, що будь-який шкільний підручник побудований за принципом фреймової форми подання навчальної інформації: з першого класу учні знають, що символ * або ^л означає логічне завдання чи завдання підвищеної складності, а [•] завдання для домашнього виконання, [◦] - завдання обов'язкового рівня тощо. Такі ж позначки існують для позначення різноманітних блоків інформації, контролю, додаткових відомостей тощо в підручниках з гуманітарних дисциплін і підручниках для ВНЗ. Отже, підручник – яскравий представник фреймового подання інформації, де використовується спеціальна система позначень для тих, хто навчається, і до нього додаються методичні вказівки.

Фреймова форма за смыслом близька до подання інформації способом семантичних мереж. Тому другий блок занять був присвячений поданню інформації за допомогою семантичних мереж.

Поняття семантики – досить широке, але в будь-якій інтерпретації насамперед розуміється як характеристика змісту, у нашому розумінні семантичні мережі відображають сутність змісту, який міститься в їхніх елементах. Семантичні мережі спираються на подання інформації з використанням графів, блок-схем, рисунків, креслень і т. ін.

Під час розв'язання деяких завдань студентам пропонувалося креслити графі-фігури. Знання про графи та їхні властивості були одержані студентами на заняттях з інформатики, але це були в основному теоретичні знання і використовувалися вони лише на заняттях з інформатики, а для розв'язання й ілюстрації математичних задач, цікавих завдань, а також до

викладу навчального матеріалу майже не застосовувалися. Теорія графів створена математиками, тому її викладення містить суворі визначення. Перше заняття цього блоку починалося з теоретичних викладок. Зазначимо ті визначення, якими ми користувалися під час наших занять.

Графом називається непуста множина точок – вершин і відрізків – ребер, обидва кінця яких належать заданій множині точок.

Плоский граф – граф, ребра і вершини якого лежать в одній площині, причому ніякі два ребра не перетинаються.

Деревом називається зв'язний граф, який не містить циклів (граф називається зв'язним, якщо кожні дві його вершини зв'язані, тобто існує шлях з однієї вершини до будь-якої іншої; циклом називається шлях, в якому збігаються початкова і кінцева вершини).

Блок-схема – це один із спеціальних графів, вершини якого є вузловими точками всього процесу розв'язання. Рухаючись по графу, переходячи від вершини до вершини і виконуючи вказівки, відповідні кожній вузловій точці, можна завжди розв'язати задачу. Блок-схема вичерпно подає процес розв'язання задачі у всіх його деталях, в ній зазначено всі ситуації, які можуть виникнути у процесі розв'язання задачі, і всі дії, які необхідно застосувати у будь-який момент розв'язання задачі.

Наведемо приклади завдань, які пропонувалися студентам, що мали на меті насамперед навчити їх використовувати знання теорії графів у методичному плані:

1.Зобразіть задачі за допомогою граф-фігур:

а) на вулиці 4 будинки, в кожному будинку по 4 вікна, в кожному вікні по 4 шибки. Скільки шибок у всіх будинках?

Студент Л. запропонував одразу відповідь, проте сутність задачі полягала в тому, щоб і учні в школі змогли безпомилково дати відповіді на цю та подібні до неї задачі. Для цього студенту Л. ми порадили спробувати зобразити задачу за допомогою графа. Він безпомилково зробив це (див. рис. 2.3.)

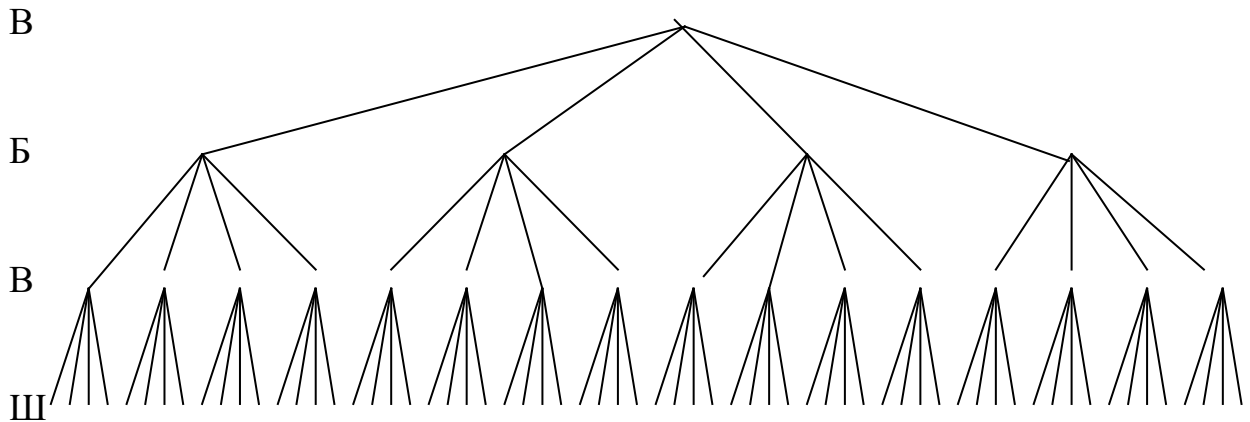


Рис. 2.2.

Зображення було об'ємним, проте наочним, тому під час розв'язання задач б) і в) студентам й учням вже не потрібно було креслити, а за аналогією вони безпомилково могли знайти рішення. Надалі, при розв'язанні подібних задач дітям досить згадати сутність побудови графа, що сприятиме швидкому розв'язанню задачі.

б) На яблуні 5 гілок, на кожній гілці по 5 гілочок, на кожній гілочці по 5 яблук. Скільки всього яблук?

в) Ішли 7 старців, несли по 7 посохів, на кожному посоху по 7 мішків, у кожному мішку по 7 котів, у кожного kota по 7 кошенят. Скільки всього кошенят?

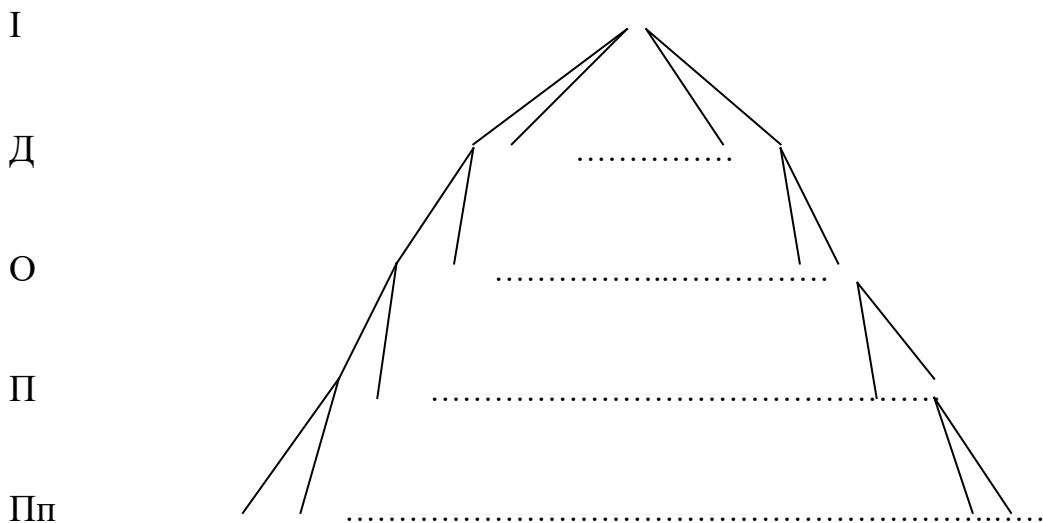
г) Задача з турецького фольклору. Старий Ісхан мав дітей, онуків, правнуків і праправнуків. Всього їх разом з Ісханом було 2801. Праправнуки були ще маленькими і не мали дітей, а всі інші мали однакову кількість дітей, і всі діти були живі та здорові. Скільки дітей мав старий Ісхан? [16].

Визначимо на прикладі цієї задачі структуру розумового процесу розв'язання завдання-проблеми:

1. Мотивація. Бажання розв'язати цю задачу підкріплювалося насамперед тим, що умова була запропонована зі шкільного підручника [16] з розділу задач підвищеної складності для 7 класу, але ні учні, ні студенти не

з змогли одразу дати відповідь або запропонувати хід її розв'язання. Завдання ускладнювалося ще й тим, що від студентів окрім розв'язання вимагалось методичне пояснення.

2. Аналіз завдання-проблеми. Виокремлення “що дано” і “що потрібно” здійснювалось з використанням знань графів. Складною була побудова графа, тому що була невідома кількість вершин при першому розгалуженні. Але трохи подумавши, студенти відповіли на навідні запитання, і студентка Р. зробила таке зображення.



3. Пошук розв'язання. На підставі поглиблених логічних міркувань (аналізу та порівняння) і використання аналогій з попередніми задачами, студентка Р. склала рівняння $n + n^2 + n^3 + n^4 = 2800$, де n – кількість дітей Ісхана, а $2801 - 1 = 2800$ – всієї рідні Ісхана.

4. Логічне обґрунтування знайденої ідеї розв'язання, логічний доказ правильності розв'язання було зроблено студентами за правилами математичної індукції, а учнями за порівнянням з попередніми задачами.

5. Реалізація розв'язання. У зв'язку з тим, що ця задача пропонується в 7 класі, методи розв'язання вищої математики цього рівняння не підходять. Студентка використала метод групування, а також за допомогою емпіричного методу проб і помилок дійшла до правильної відповіді. Продемонструємо це:

$$(n + n^2) + (n^3 + n^4) = 2800$$

$$n(1 + n) + n^3(1 + n) = 2800$$

$$(1 + n)(n + n^3) = 2800$$

$$n(1 + n)(1 + n^2) = 2800$$

$$n = 7$$

Відповідь: 7 дітей мав Ісхан.

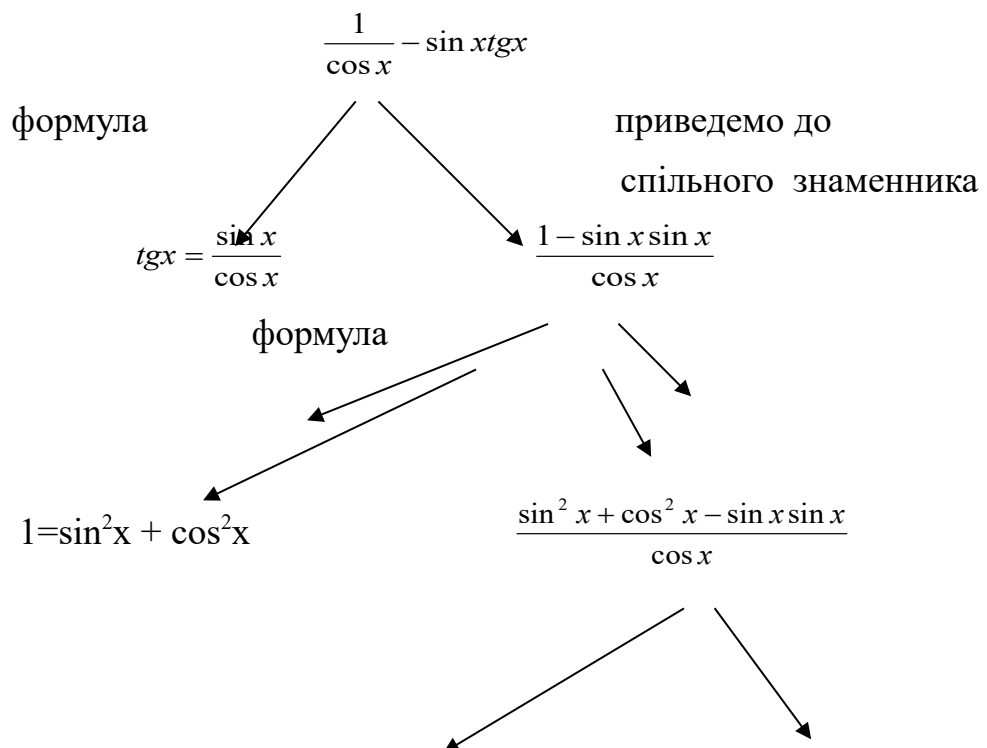
6. Перевірка знайденого рішення. Дітей було 7, онуків – 49, правнуків – 343 (49×7), праправнуків – 2401 (343×7), а всього рідні Ісхана $-7 + 49 + 343 + 2401 = 2800$, що с Ісханом становить 2801, як і є за умовою задачі.

7. Корекція. Студентам було запропоновано розв'язати рівняння цієї задачі за допомогою схеми Горнера, але впродовж запису кількості можливих розв'язків вони дійшли висновку, що треба не тільки багато знати, а й вміти знання використовувати раціонально, тобто у цій задачі простіше підібрати розв'язання, ніж знайти його за правилами. Але підбір значення n не гарантує всіх можливих розв'язань, що є недоліком цього розв'язання.

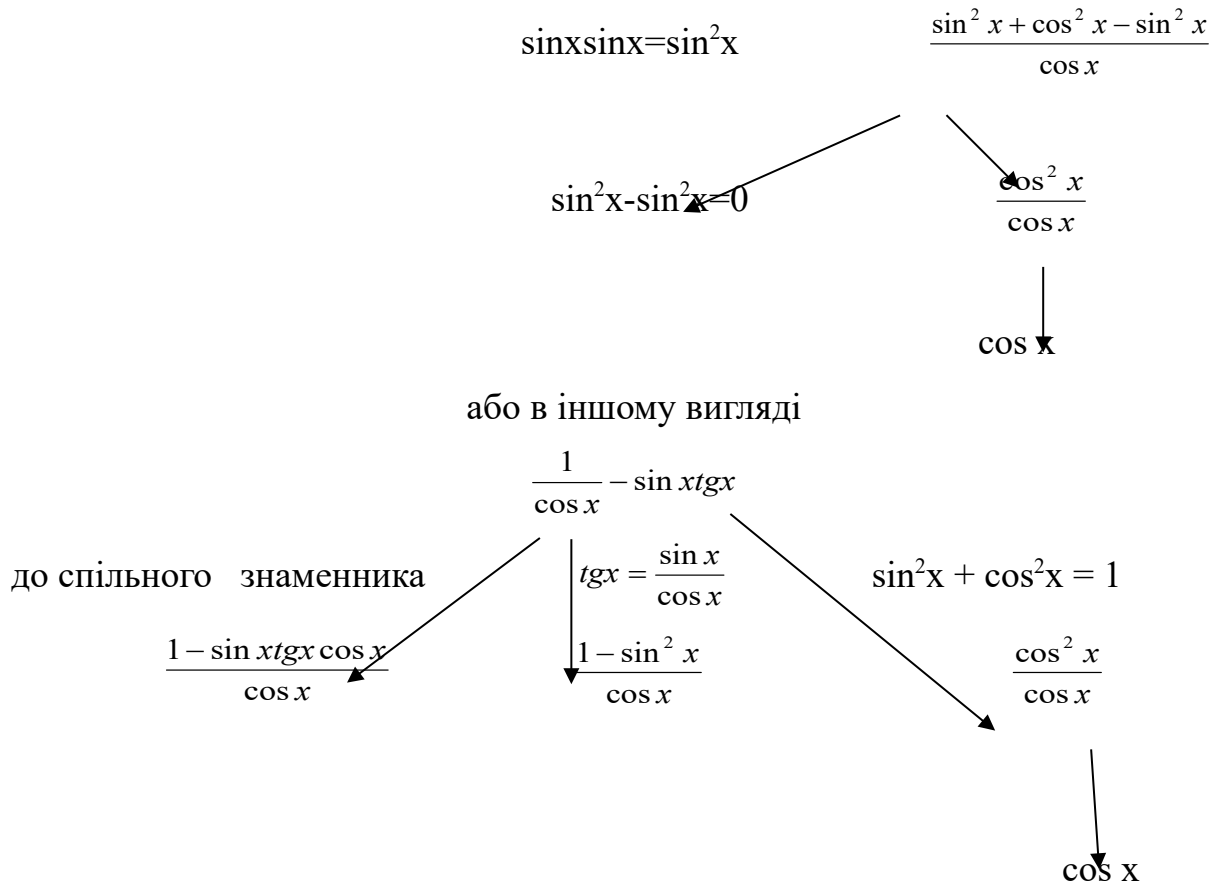
2. За допомогою графів можна подати розв'язання тригонометричних вправ, які не легко даються учням у школі. Так, розв'язання завдання спростити вираз

$$\frac{1}{\cos x} - \sin x \operatorname{tg} x$$

ми подали в такому вигляді

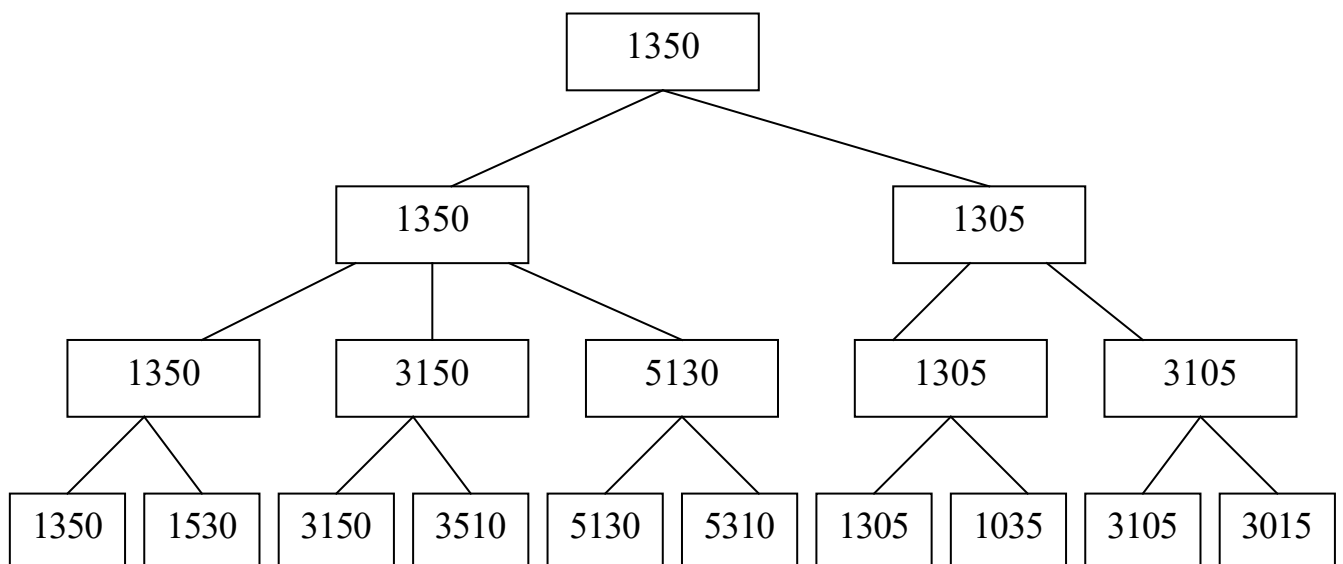


формула



3. За допомогою графів легко наочно показати рішення такої комбінаторної задачі: скільки чотиризначних чисел, кратних 5, можна скласти з цифр 1, 3, 5, 0?

Для стислості опустимо коми між цифрами



Побудова графів можлива для знаходження розв'язання будь-якої математичної (алгебраїчної, арифметичної, геометричної та ін.) або фізичної задачі.

3. Паралельно на заняттях з педагогіки студенти 2 курсу вивчали методи навчання і виховання. Щоб активізувати діяльність студентів 2 курсу та закріпити і систематизувати знання студентів 5 курсу на одному із занять була розроблена така схема (див. Рис. 2.3.) класифікації методів виховання [26].

I. Методи формування свідомості особистості:

- 1.1) бесіди;
- 1.2) лекції;
- 1.3) диспути;
- 1.4) метод прикладу.

II. Методи організації діяльності і формування досвіду громадської поведінки:

- 2.1) педагогічні вимоги;
- 2.2) громадська думка;
- 2.3) приучення;

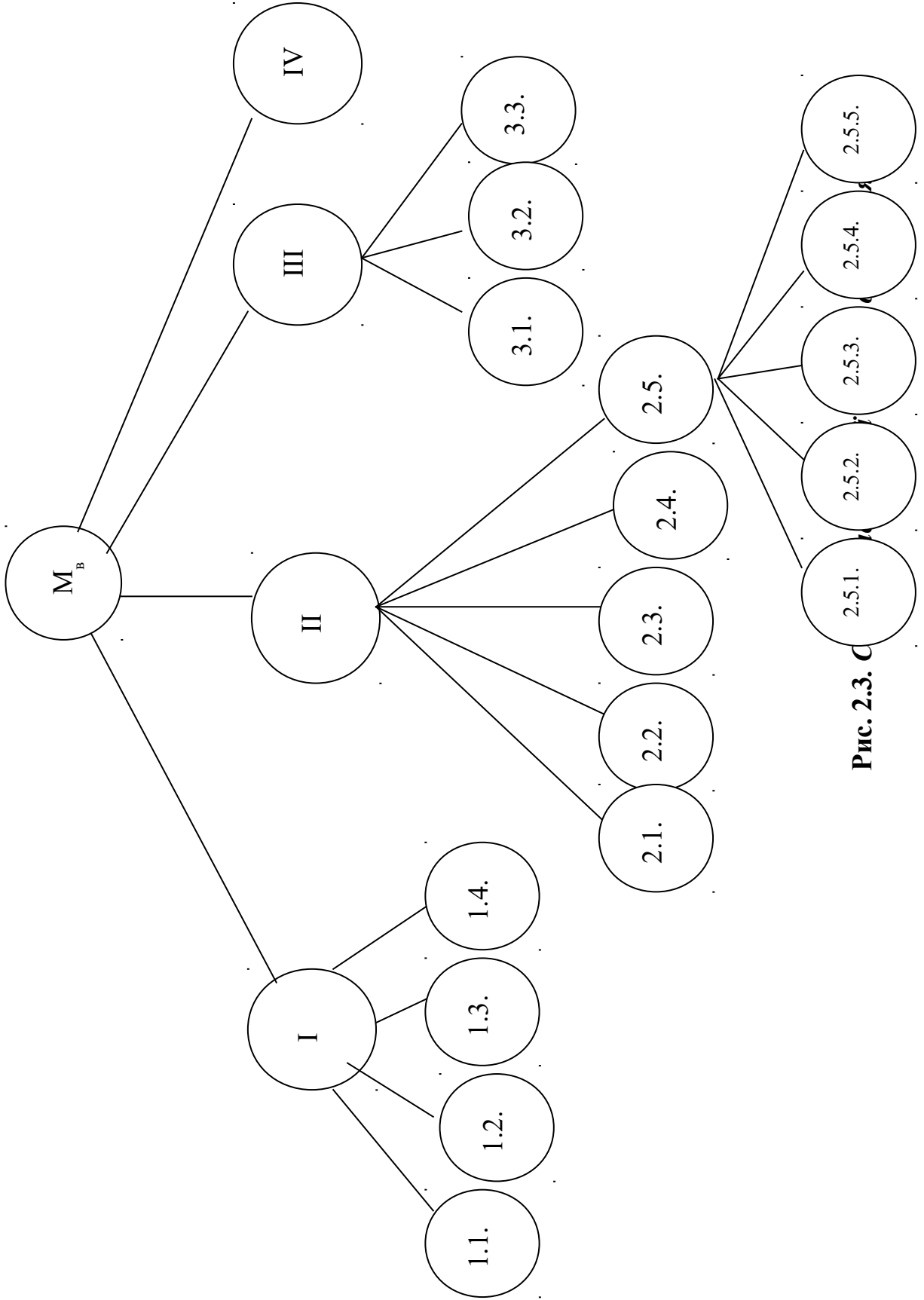


Рис. 2.3. С

2.4) вправа;

2.5) створення виховних ситуацій, які передбачають:

2.5.1) метод “вибуху”;

2.5.2) метод паралельної педагогічної дії;

2.5.3) уявне ігнорування недоліків учнів;

2.5.4) дефіцит спілкування;

2.5.5) метод перспективних ліній.

III. Методи стимулювання поведінки і діяльності:

3.1) змагання;

3.2) заохочення;

3.3) покарання.

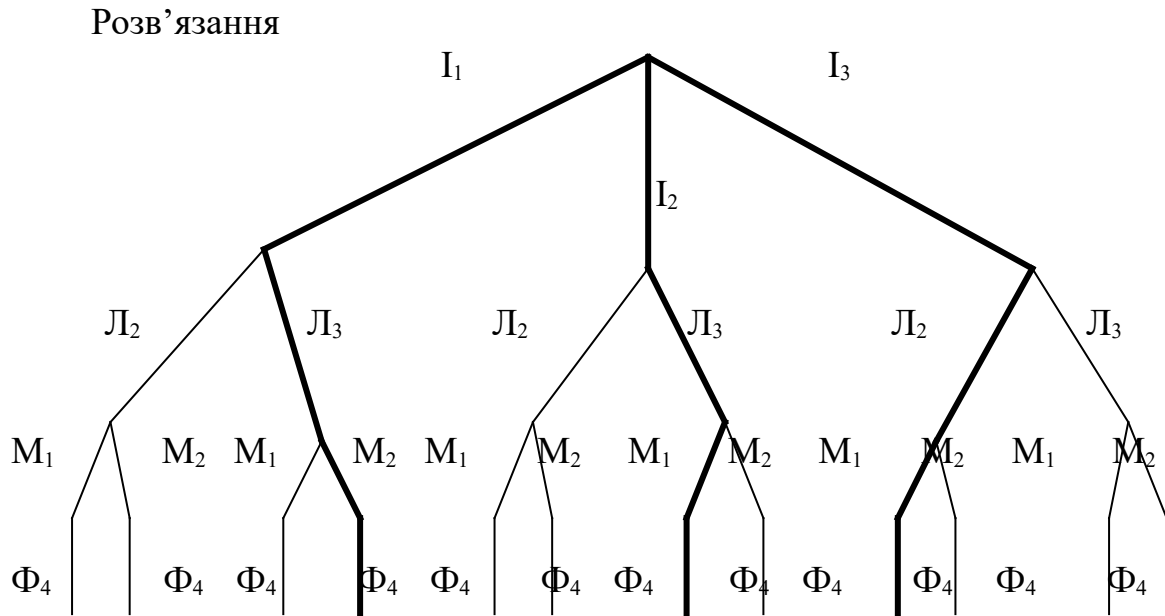
IV. Методи контролю за ефективністю виховання.

5. Задача. Необхідно скласти фрагмент розкладу для одного дня занять з урахуванням таких обставин:

- 1) учитель історії може дати або перший, або другий, або третій уроки, але тільки один;
- 2) учитель літератури може дати один урок, або другий, або третій;
- 3) математик готовий дати або тільки перший, або тільки другий урок;
- 4) учитель фізкультури згодний дати тільки останній урок [75].

Знайти різні варіанти розкладу, що задовольняє всім цим умовам одночасно. Для розв’язання використати побудову граф-дерева.

Розв’язання задачі викликало ускладнення у студентів. Складною стала побудова граф-дерева, тому це завдання виконувалося під керівництвом викладача. Однак остаточне розв’язання було знайдено студентами самостійно. Розв’язання прийняло такий вигляд:



I варіант

історія

математика

література

фізкультура

II варіант

математика

історія

література

фізкультура

III варіант

математика

література

історія

фізкультура

Наприклад, студентка Г. дійшла висновку, що найкращий розклад I варіанта, тому що він враховує особливості сприйняття учнями навчального матеріалу в різний час.

Під час виконання перерахованих вище завдань, від студентів вимагалось уміння аналізувати матеріал, розчленовувати його на частини, систематизувати, узагальнювати, робити висновки, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, самостійно мислити на рівні своїх знань – структурувати цю першопочаткову інформацію.

Наступний третій блок занять був спрямований на подальше вивчення подання інформації за допомогою семантичних мереж, а також на застосування продукційної форми подання інформації.

Нагадаємо, що продукційна форма складається з набору правил або алгоритмічних наказів для подання будь-якої процедури розв'язання задач.

Наприклад, розв'язати квадратне рівняння $ax^2 + bx + c = 0$.

Ось такі розв'язання запропонували студентки К. і Р.

1)

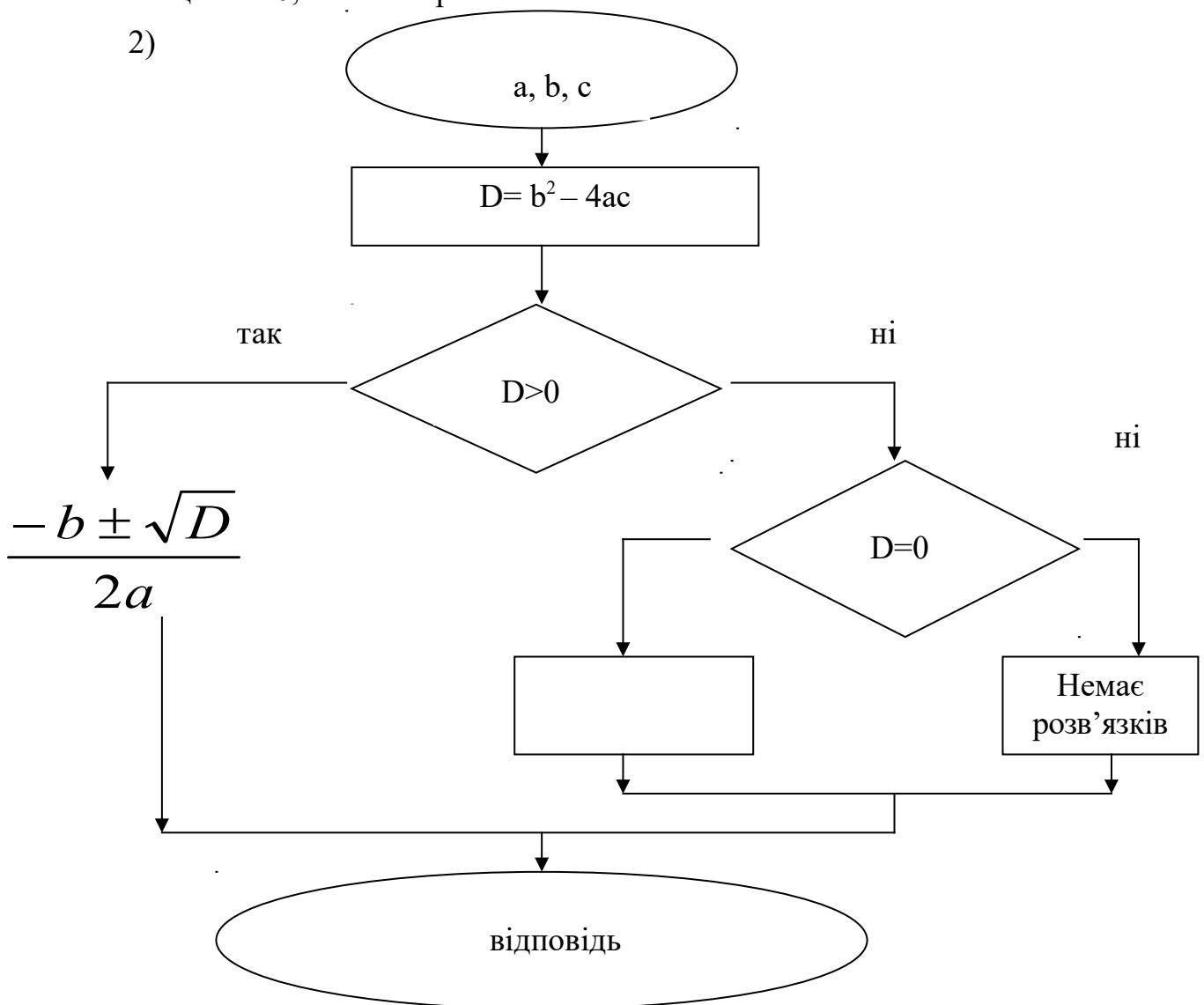
1. $D = b^2 - 4ac$

2. Якщо $D > 0$, то $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$

Якщо $D = 0$, то $x_{1,2} = \frac{-b}{2a}$

Якщо $D < 0$, то немає розв'язків.

2)



Як бачимо, для розв'язання квадратного рівняння можна скласти ретельну інформацію, що складається з двох правил (продукцій):

P1: якщо потрібно розв'язати повне квадратне рівняння, то слід знайти його дискримінант.

P2: якщо дискримінант не негативний, то корені рівняння знаходяться за відповідними формулами, якщо дискримінант негативний, то робимо висновок про те, що коренів не існує.

Для конкретної задачі ($ax^2 + bx + c = 0$) “стиснення” інформації здійснюється за рахунок композиції продукцій. Внаслідок “стиснення” продукційна модель має такий вигляд:

P*: якщо потрібно розв'язати повне квадратне рівняння, то використовуйте формулу $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, підставляючи конкретні значення коефіцієнтів.

Самостійно студенти та учні розв'язували нерівність $ax > b$ двома способами. Студент К. запропонував такі розв'язання:

1) P.1: $a = 0$

1.1. $b < 0$: безліч розв'язань

1.2. $b \geq 0$ б немає розв'язань

P.2: $a \neq 0$

2.1. $a > 0$

2.2. $a < 0$

та

(див. Рис. 2.4.)

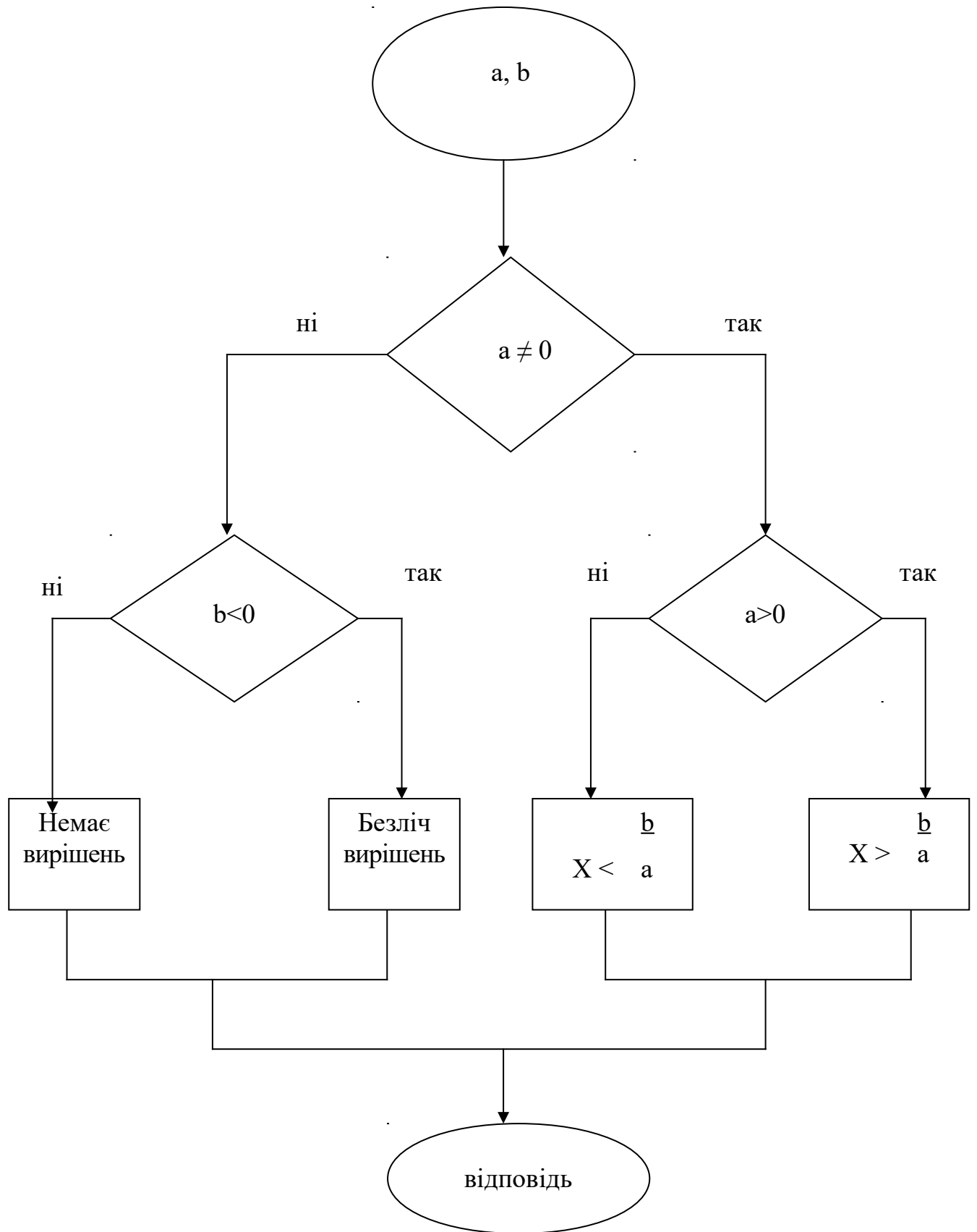
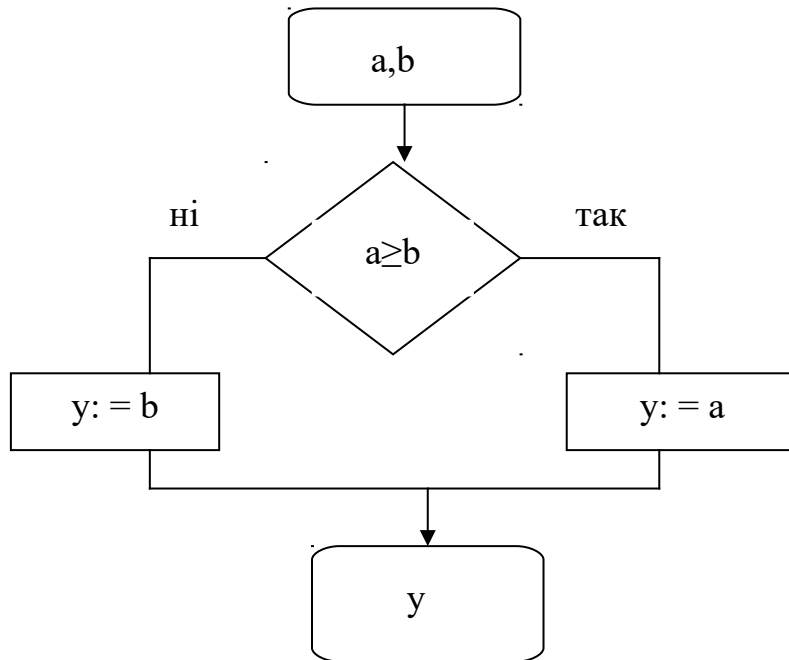


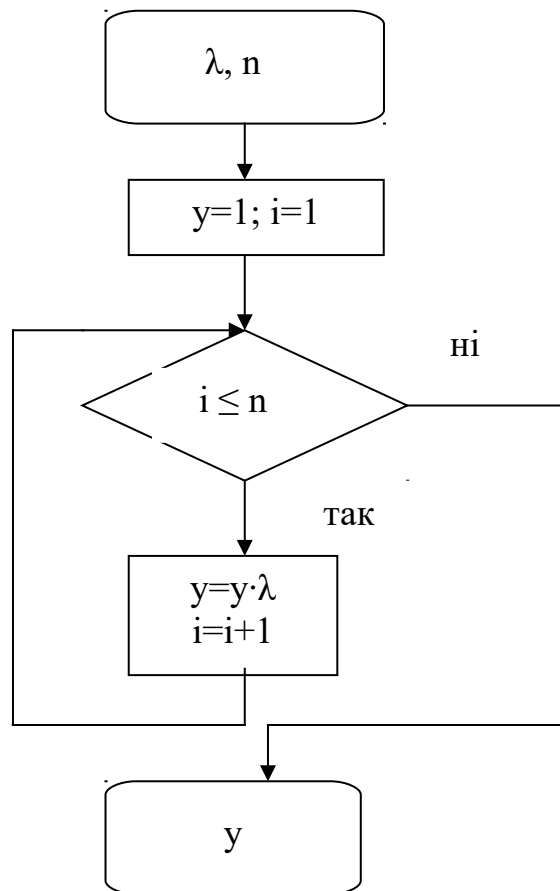
Рис. 2.4. Блок-схема розв'язання нерівності $ax > b$

Були запропоновані й зворотні задачі: за такою блок-схемою напишіть умову задачі.

1)



2)



Виявилось, що розв'язати ці задачі було простіше після складання відповідних продукційних композицій.

Відомо, що суворо за алгоритмом розв'язати будь-яку задачу простіше, ніж шукати самому ідею вирішення і, на жаль, учні сучасної загальноосвітньої школи надають перевагу цьому способу. Тому, майбутні вчителі повинні знати вже апробовані алгоритми розв'язання задач та вміти самі їх складати.

Так, у книзі А.В.Усової, А.Н.Боброва наводяться:

- 1) загальний алгоритм розв'язання задач з фізики;
- 2) алгоритм перетворення одиниць величин;
- 3) алгоритм для визначення похідних одиниць фізичних величин;
- 4) алгоритм розв'язання задач з визначення механічної роботи;
- 5) алгоритм розв'язання задач з кінематики;
- 6) алгоритм розв'язання задач на закони динаміки;
- 7) алгоритм розв'язання задач на закон збереження імпульсу;
- 8) алгоритм розв'язання задач на рівняння теплового балансу [210, с. 87-91].

Учням та студентам пропонувалося самим скласти алгоритм (продукції) загального методу знаходження похідної. Ось що вони запропонували:

1-й крок: Надати аргументу x приріст Δx і знайти значення функції

$$f(x + \Delta x).$$

2-й крок: Обчислити приріст функції $f(x)$

$$\Delta f = f(x + \Delta x) - f(x)$$

3-й крок: Скласти відношення

$$\frac{\Delta f}{\Delta x}$$

4-й крок: Знайти границю $\frac{\Delta f}{\Delta x}$, при $\Delta x = 0$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x}$$

5-й крок: Значення границі і є похідна функції $f(x)$

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x}$$

А студентам 5 курсу пропонувалося створити загальну схему розв'язання проблеми визначення швидкості ланок робота-маніпулятора, а саме: знайти рівняння динаміки маніпулятора, що характеризує зв'язок стану швидкості й прискорення його ланок з силами та моментами, які керують і збурюють [221].

Під керівництвом викладача був запропонований такий алгоритм розв'язання:

- 1) визначити стан й орієнтацію ланок за допомогою методу матриць;
- 2) визначити швидкість ланок маніпулятора: $v_i = \frac{d\vec{r}_i}{dt}$
- 3) \vec{r}_i – радіус-вектор довільної точки ланки;
- 4) $L = K - \Pi$ – функція Лагранжа;
- 5) рівняння динаміки.

Алгоритм розв'язання цієї проблеми спирається на знання основ диференціального обчислення, а також на спеціальні знання (метод дуальних матриць, функція Лагранжа, що виражає різницю між кінетичною (K) і потенційною (Pi) енергією системи). Саме тому ми обмежилися лише постановкою проблеми та загальною принциповою схемою її розв'язання.

Студентам також пропонувалося показати зв'язки між учасниками педагогічних ситуацій, тобто подати цю ситуацію за допомогою семантичних мереж. Ось приклади деяких педагогічних ситуацій:

1. Шестикласниця Світлана дістала від класного керівника серйозне завдання – бути ведучою на зустрічі з ветеранами війни.

2. Який упертий цей Толя Толкачов... Ніколи він не слухає пояснення, завжди крутиться, розмовляє, відволікає інших. Що з ним робити, як зацікавити. Якось одного разу після уроків Євгенія Павлівна зупинила Толю в коридорі.

– Хочеш, скажу по секрету, про що завтра йтиме мова на моєму уроці?

Наступного дня Толя Толкачов, на здивування всього класу, підняв руку і, відповівши на запитання вчителя, гордо подивився навколо. А на перерві підійшов до Євгенії Павлівни і засоромлено попросив:

– Скажіть, а про що Ви будете завтра розповідати?

3. До учительської зі сльозами вбігла молода викладачка математики:

- Мене образив Белов з 7-го “А”...

- Чим же це було викликано? – запитали в неї колеги.

Клас писав контрольну роботу. Учителька, проходячи між рядами, побачила, що Белов заглядає у роботу сусіда. Йому було зроблено декілька зауважень. Учень на них не реагував. Коли ж він підійшов до столу і протягнув свою контрольну, учителька вирвала зошита й розірвала його на шматки... Белов нагрубів.

Заспокоївшись і подумавши, учителька погодилася з колегами, що погарячкувала, розірвавши контрольну...

4. Тільки Юрій Іванович, наповнений натхненням, почав пояснення, як у двері постукали:

–Завуч збирає відомості про відсутніх. Кого немає в класі?

З’ясували, кого немає в класі.

Учитель знову почав розповідати, але його знову перервали стуком у двері:

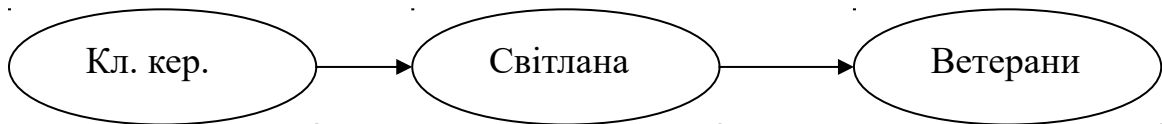
–Скажіть, у вас у класі сьогодні обідають?

Після наступного “початку” знову пролунав стук у двері, який уже викликав у дітей сміх. Цього разу це була медсестра з оголошенням, коли учням можна відвідати зубного лікаря.

А за 10 хвилин до закінчення уроку увійшла завуч зачитати зміни в розкладі у зв'язку з хворобою вчителів...

Студент К. запропонував найбільш вдале зображення цих ситуацій

1.

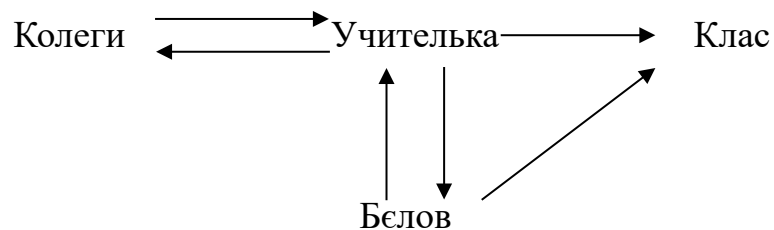


2.

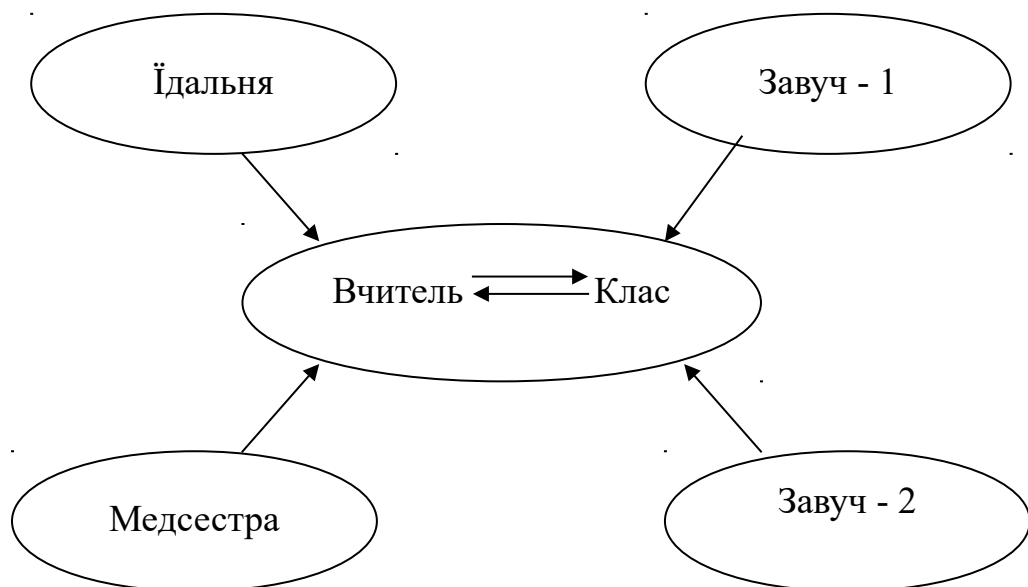


Це яскравий приклад взаємодії вчителя та класу не безпосередньо, а через учня класу.

3.



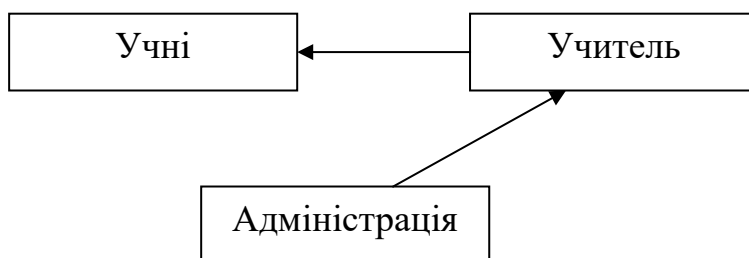
4.



У цій ситуації до класу підходить більше “зовнішніх” стрілок, ніж від викладача. І подивившись на цю схему, зрозуміло, чи ефективно пройшов урок.

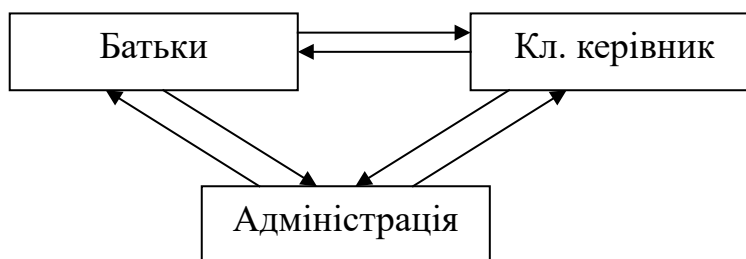
Побудова таких семантичних мереж ефективна під час аналізу педагогічних ситуацій, а також знаходження виходу з критичних. На щастя, чітких алгоритмів або продукційних форм творчої діяльності вчителів не існує. Педагогіка надає широкі можливості для викладачів. Тому і ми студентам пропонували такі завдання: за поданою схемою скласти педагогічну ситуацію.

Наприклад, до схеми



досліджувані запропонували педагогічні ситуації, які скорочено можна описати так: “новорічні подарунки”, “прибирання території”, “квитки до театру”, “підручники”, “шкільні програми” та ін.;

до схеми



підходить процес батьківських зборів.

Завдання такого плану викликали захоплення в учнів загальноосвітньої школи, можна сказати азартне захоплення, тому що вони наводили приклади зі свого шкільного життя, а студентами 5 курсу сприймалися вже з професійної точки зору, що віталось з нашого боку.

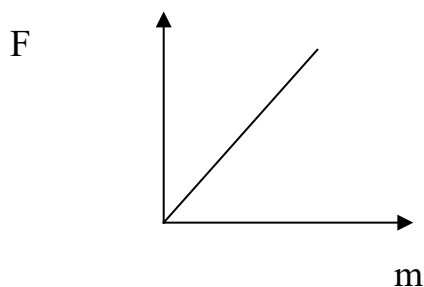
Для демонстрації яскраво вираженого зв'язку математики і фізики студентам пропонувалися заняття (блок четвертий) зі структурування навчальної інформації за допомогою такого способу, як моделювання.

Так, було помічено, що будь-яка геометрична задача крім текстового запису легко зображується графічною моделлю (креслення), має стислий

запис, де використовується логічна форма подання даних задачі (тобто символічний запис текстових виразів), і в процесі її розв’язання ми часто оперуємо формулами, які є ні чим іншим, як математичними моделями подання навчальної інформації.

Студенти відзначили, що графічна модель використовується і для розв’язання систем рівнянь і нерівностей з алгебри.

На занятті пропонувалося зробити графічну модель другого закону Ньютона. Записавши формулу $F = ma$, студенти зазначили, що вона являє собою математичний запис (або математичну модель). Формула показує, що залежність між F та m є прямою пропорційністю. Це можна виразити за допомогою такої графічної моделі:



Графічна модель залежності сили від маси тіла

Наступна задача мала нестандартну умову, однак вдало розв’язувалася: “За графіком (рис. 2.5.) переміщення необхідно побудувати графік швидкості і визначити характер руху тіла відносно осі Ox ”.

Студентом К. абсолютно правильно було помічено, що в умові дана графічна модель залежності переміщення від часу і вимагалось побудувати графічну модель залежності швидкості від часу, проаналізувавши яку, можна відповісти на запитання задачі.

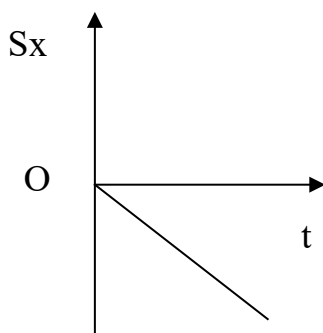


Рис.2.5. Залежність переміщення від часу

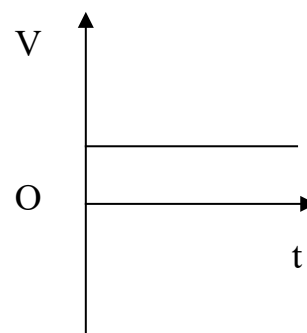


Рис. 2.6. Залежність швидкості від часу

Наведемо відповідь цього студента. З рис. 2.6. видно, що тіло рухається рівномірно в негативному напрямку осі X , оскільки проекція S_x вектора переміщення на вісь X негативна і зростає за абсолютним значенням прямо пропорційно часу.

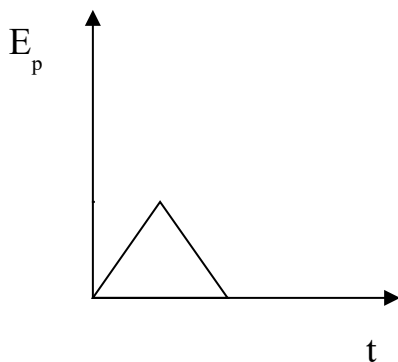
З теми “Закони збереження енергії” ми залучили студентів до самостійного моделювання предметів та явищ, що вивчаються.

Студентам пропонувалося для самостійного розв’язання такі задачі.

Тіло кинуте вертикально вгору. Побудувати графіки зміни координат тіла залежно від часу, прискорення, потенційної енергії [210]. Для побудови графічних моделей студенти повинні були згадати математичні моделі для цих фізичних характеристик.

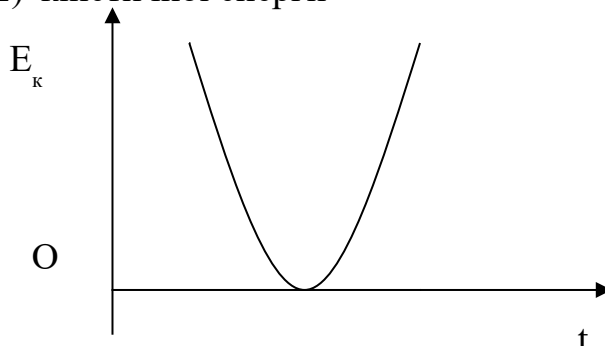
Наведемо графіки зміни:

1) потенційної енергії



$$E_p = mgh$$

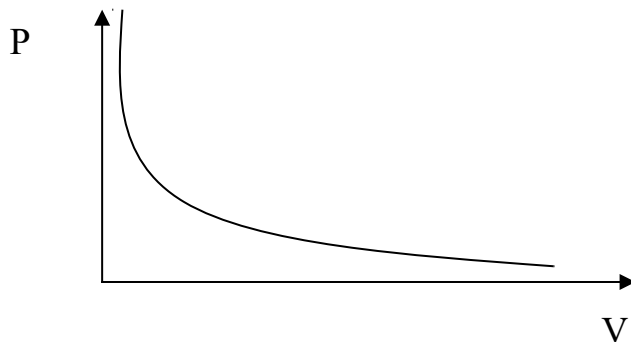
2) кінетичної енергії



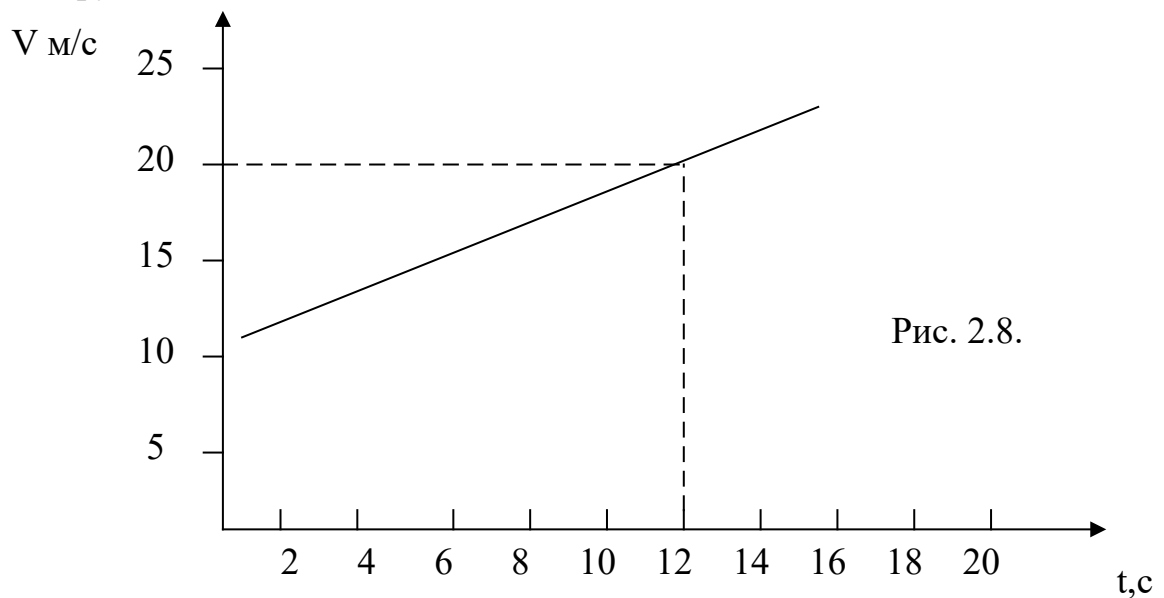
$$E = MV^2/2$$

Домашнє завдання було досить простим:

1. На графіку (рис. 2.7.) показана залежність тиску певної маси повітря від об'єму. Назвати вид функціональної залежності і записати його аналітично.



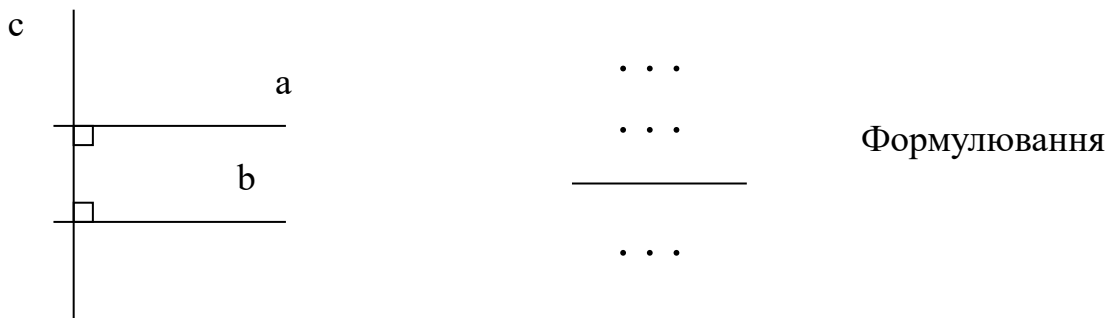
2. Подано графік швидкості тіла (рис. 2.8.). Визначити прискорення, з яким рухається тіло.



Студенти й учні з успіхом впорались із завданнями такого плану, однак на моделюванні ми не акцентували особливої уваги, тому що вивчення цієї теми потребує окремого розгляду і вже вводяться курси лекцій і практичних занять у педагогічних та технічних вищих навчальних закладах.

Заключний блок занять зі спецкурсу “Структурування навчальної інформації” поєднував у собі різні способи структурування при використанні запропонованих нами чотирьох форм подання.

Завдання 1. Дати формулювання і записати символічно теорему, яка відповідає цьому рисунку.



Звісно це завдання не викликало ускладнень. Нас більше цікавив аналіз цього розв’язання. Так, студентка К. дійшла висновку, що повне текстове формулювання теореми структурується способом згортання науково-пізнавальної інформації (метод – семіотичний, прийом – заміщення) і подається за допомогою логічної форми:

$$\begin{array}{c} a_{\perp}c \\ b_{\perp}c \\ \hline a\parallel b \end{array}$$

та іншим способом – стиснення математичної інформації й подається за допомогою семантичних мереж (креслення).

Завдання 2: Переформулюйте теореми (категоричне й умовне формулювання), запишіть їх символічно, де це можливо, і зробіть креслення:

1. Вертикальні кути рівні.
2. Сума суміжних кутів дорівнює 180° .
3. Якщо в трикутнику два кути рівні, то він рівнобедрений.

4. Через три точки, які не лежать на одній прямій, можна провести площину, і при цьому тільки одну.
5. Якщо площина проходить через пряму, перпендикулярну іншій площині, то ці площини перпендикулярні.

Хочемо відзначити, що під час розв'язання цих задач студенти й учні виявили інтерес та індивідуальність, і знову ж кожне розв'язання було проаналізоване з точки зору структурування навчальної інформації.

Саме після цих занять висновок П.М.Ерднієва, що при стисненні програмного матеріалу найбільша міцність засвоєння досягається під час подачі інформації одночасно на чотирьох кодах: рисуночному, числовому, символічному і словесному стає очевидним і так би мовити “керівництвом до дії”.

Під час складання завдань “Заповніть прогалини в тексті, вписуючи відсутнє слово або слова” у реченні опускають ключовий вираз. Щоб навчити учнів вирішувати такі завдання, викладач повинен уміти складати подібні завдання, тобто в повному реченні вміти виділяти таке слово або слова, відсутність яких легко відновлюється за змістом. Ми пропонували студентам педагогічні твердження:

1. Унаслідок досліджень встановлюються закономірності і закони.
2. Теорія поєднується з практикою за допомогою правил.
3. Виділяються загальні й індивідуальні цілі виховання.

По закінченні наших занять студентам пропонувалося докладно відповісти на декілька запитань. Наведемо їх.

1) Якщо б Вам запропонували на вибір новий матеріал із загальної теми “Структурування навчальної інформації, його основи і способи застосування” або практикум з розв'язання звичайних задач, чому б ви віддали перевагу і чому?

У відповіді на це запитання 90 % студентів мотивували свій вибір нового матеріалу про структурування навчальної інформації тим, що цей матеріал

цікавий не лише своєю необхідністю, але й використанням різноманітних форм роботи на уроках.

2) Як Ви вважаєте, чи знадобляться Вам одержані знання для більш успішної професійної діяльності?

На це запитання 85 % студентів відповіли ствердно, 5 % - негативно і 10 % - утрималися. Усі студенти зійшлись у думці про те, що завдяки невеликій кількості занять вони систематизували для себе достатню кількість навчального матеріалу.

3) Ваші побажання щодо подальшого продовження занять з обраної тематики.

Відповідей на це запитання було багато. Хотілося б відзначити, що студенти виразили бажання більш поглиблено вивчати запропоновану тематику, активно застосовувати способи структурування під час викладу гуманітарних предметів, особливо на фізико-математичному факультеті й використовувати в загальноосвітній школі візуальну освіту, тобто активно застосовувати нові інформаційні технології.

Підсумовуючи результати проведеної роботи щодо підготовки студентів до структурування навчальної інформації у дидактичному процесі загальноосвітньої школи, можна рекомендувати таке:

- здійснювати наступність і послідовність у підготовці майбутніх учителів до структурування навчальної інформації;
- вважати доцільним введення спецкурсу “Структурування навчальної інформації” для студентів педагогічних ВНЗ;
- розглядати педагогічну практику як дієвий тренажер до використання знань і вмінь структурувати навчальну інформацію;
- здійснювати структурування навчальної інформації у процесі викладу всіх навчальних предметів;
- вважати необхідними суттєві перетворення в методах викладу навчальної інформації, а саме: підготовку студентів до структурування навчальної

інформації такими способами, як згортання наукової та навчально-пізнавальної інформації, стиснення фізико-математичної інформації, моделювання та візуалізація навчальної інформації.

2.4. Результати формуючого експерименту та їх аналіз

Після проведення формуючого експерименту був проведений контрольний зріз, метою якого було з'ясувати динаміку змін показників за всіма критеріями, що засвідчують, на нашу думку, підготовленість майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи. Для одержання цих даних використовувалися ті ж методи, що й під час попередньої діагностики, яка була проведена до початку формуючого експерименту.

Діагностичні дані констатуючого етапу експерименту узагальнювались і заносилися у зведені таблиці, кількісні результати цього етапу роботи ми вважали однаковими для контрольної й експериментальної груп 2 та 5 курсів ПДПУ ім. К.Д.Ушинського, учнів ЗОШ № 55. У зв'язку з тим, що формуючий експеримент у технікумі промислової автоматики не проводився, то вважаємо за можливе опустити результати повторного проведення тестів через незначні зміни.

Так, у процесі формуючого експерименту ми насамперед прагнули підвищити пізнавальну потребу як студентів 2 і 5 курсів ПДПУ імені К.Д.Ушинського, так і учнів ЗОШ № 55. Порівняльний аналіз одержаних даних подано в таблиці. 2.8.

Таблиця 2.8.

Сформованість пізнавальної потреби до і після експерименту (середній бал / загальний рівень)

	ЗОШ № 55	ПДПУ, 2 курс	ПДПУ, 5 курс
--	----------	--------------	--------------

	До		після		до		після		до		після	
Експерим. групи	3,6	дост.	4,5	вис.	4,0	дост.	4,7	вис.	3,8	дост.	4,5	вис.
Контрол. групи	3,6	дост.	3,8	дост.	4,0	дост.	4,1	дост.	3,8	дост.	4,0	дост.

Як видно з таблиці, під час формуючого експерименту розвиток пізнавальної потреби має місце як в експериментальних групах, так і в контрольних. Але у студентів та учнів експериментальних груп, в яких проводилася цілеспрямована робота з формування пізнавальної потреби, зміни виражені сильніше. Так, учні ЗОШ № 55 експериментального класу виявили високий загальний рівень пізнавальної потреби, їхній середній бал з 3,6 досягнув 4,5, при цьому в контрольному класі залишився попереднім загальний рівень – достатній, але середній бал також підвищився до 3,8.

Студенти 2 курсу ПДПУ показали такі результати: з середнього бала 4,0 та загального достатнього рівня їхні показники перемістилися до середнього бала 4,7 і відповідно до високого загального рівня в експериментальній групі і 4,1 бала у контрольній групі.

Студенти 5 курсу до експерименту виявили достатній загальний рівень (середній бал 3,8), а після експерименту загальний рівень експериментальної групи став високим (середній бал 4,5). У контрольній групі відбулися незначні зміни, тому загальний рівень залишився достатній. Процентне співвідношення наведених у таблиці 2,8 результатів подано в додатках (див. додаток Е).

Методика “Рівень домагань” засвідчила у всіх досліджуваних підвищення показників внутрішнього мотиву в кількісному співвідношенні з іншими компонентами. А для студентів 2 і 5 курсів ПДПУ імені К.Д.Ушинського також зросла значущість навчальної та майбутньої професійної діяльності. Так, у констатуючому експерименті лише 15 % досліджуваних відповідало високому рівню мотивації, а після формуючого експерименту в експериментальних групах цей відсоток склав 25, у

контрольних – підвищився до 18. Достатнього рівня досягли 40 % та 30 % студентів експериментальної й контрольної груп порівняно з 25 % попередньої діагностики. Кількість студентів, віднесених до середнього рівня знизилася з 40 % до 30 % та 37 %, а низького - з 20 % до 5 % і 15 % експериментальної і контрольної груп відповідно. Ці результати свідчать про доцільність методики підготовки до структурування навчальної інформації та прийнятність способів і прийомів, використаних на заняттях для формування позитивної мотивації.

Важливо відзначити, що під час контрольного зрізу сталися зміни щодо сформованості особистісних якостей та властивостей досліджуваних, необхідних для одержання знань та засвоєння вмінь структурувати навчальну інформацію, які для студентів – майбутніх учителів – є професійно значущими. Порівняльні дані подано в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9.

Рівні сформованості особистісних якостей та властивостей (середній бал / загальний рівень)

	ЗОШ № 55				ПДПУ, 2 курс				ПДПУ, 5 курс			
	до		після		до		після		до		після	
Експерим. групи	3,1	дост.	3,5	дост.	3,5	дост.	4,5	вис.	3,6	дост.	4,7	вис.
Контрол. групи	3,1	дост.	3,2	дост.	3,5	дост.	3,8	дост.	3,6	дост.	3,8	дост.

Із аналізу таблиці видно, що в експериментальних групах відзначено значні покращення показників за цим критерієм: у класі ЗОШ № 55 з середнього загального рівня (3,1 бала) до достатнього загального рівня (3,5 бала) для експериментальних класів і до достатнього загального рівня, але – 3,2 балів в контрольних класах, на 2 курсі з достатнього загального рівня (3,5 бала) до високого (4,5 бала) для експериментальних груп і до загального достатнього рівня, але – 3,8 бала в контрольних групах і на 5 курсі з достатнього (3,6 бала) до високого (4,7 бала) в експериментальних групах і контрольні групи залишились на загальному достатньому рівні, але з балом

3,8. Це відбулося незважаючи на те, що цілеспрямована робота з формування цього критерію не проводилася. Отже, ми дійшли висновку про те, що активна пізнавальна діяльність студентів сприяє не лише набуттю знань і навичок, але й розвитку професійно необхідних якостей та властивостей особистості, які, у свою чергу, ефективно впливають на формування цих вмінь і навичок.

Порівняльний аналіз одержаних даних прикінцевого етапу з даними констатуючого етапу експерименту щодо визначення загального рівня сформованості знань та вмінь структурувати математичну навчальну інформацію й інформацію педагогічного характеру подано у таблицях 2.10 і 2.11 відповідно.

Таблиця 2.10.

Сформованість знань та вмінь структурувати математичну навчальну інформацію (середній бал/загальний рівень)

	ЗОШ № 55				ПДПУ, 2 курс				ПДПУ, 5 курс			
	до		після		до		після		до		після	
Експериментальні групи	2,45	низ.	2,7	сер.	2,5	сер.	3,6	дост.	3,1	сер.	4,0	дост.
Контрольні групи	2,45	низ.	2,45	низ.	2,5	сер.	2,7	сер.	3,1	сер.	3,2	сер.

Аналіз таблиці засвідчує значне покращання результатів досліджуваних експериментальних груп. Так, учні виявили середній загальний рівень (середній бал 2,7) порівняно з першопочатковим низьким (2,45), студенти 2 і 5 курсів – достатній рівень (3,6 та 4,0) порівняно з першопочатковим середнім (2,5 та 3,1). Покращення були й у контрольних групах (за виключенням контрольного класу загальноосвітньої школи), але незначні: на 2 і 5 курсах загальний рівень залишився середнім при загальному балі – 2,7 (2 курс) і 3,2 (5 курс).

Таблиця 2.11.

Сформованість знань та вмінь структурувати інформацію педагогічного характеру (середній бал/загальний рівень)

	ЗОШ № 55				ПДПУ, 2 курс				ПДПУ, 5 курс			
	до		після		до		після		до		після	
Експериментальні групи	2,4	низ.	2,8	сер.	2,5	сер.	3,5	дост.	2,9	сер.	3,9	дост.
Контрольні групи	2,4	низ.	2,45	низ.	2,5	сер.	2,7	сер.	2,9	сер.	3,1	сер.

Таблиця свідчить, що сформованість знань та вмінь структурувати навчальну інформацію педагогічного характеру має значні позитивні зміни в експериментальних групах: для учнів ЗОШ № 55 з низького загального рівня сформованості (2,4 бала) підвищився до середнього (2,8 бала), для студентів 2 курсу ПДПУ з середнього (2,5 бала) до достатнього (3,5 бала) і для студентів 5 курсу з середнього (2,9 бала) до достатнього (3,9 бала). У контрольних групах також сталися зміни, але менш значні: загальний рівень сформованості учнів залишився низьким, але середній бал збільшився до 2,45; загальний рівень студентів 2 і 5 курсів також залишився попереднім (середній) та склав 2,7 та 3,1 балів відповідно.

Отже, узагальнивши всі одержані результати констатуючого етапу експерименту та прикінцевого зрізу, ми отримали дані, які подано у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12.

Сформованість рівнів підготовки студентів та учнів до структурування навчальної інформації (за результатами констатуючого етапу експерименту та прикінцевого зрізу, в %)

Назва навчального закладу	Етапи експерименту	Групи	Рівні підготовки				Середній бал	Загальний рівень підготовки
			високий	достатній	середній	низький		
ЗОШ № 55	до		6,4	11,0	33,0	49,6	2,45	Низький
	після	експ.	20,8	25	41,7	12,5	3,4	Середній
		контр.	7,7	19,2	42,3	30,8	2,47	Низький
ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 2 курс	до		8,9	14,1	36,75	40,25	2,5	Середній
	після	експ.	27,3	39,4	21,2	12,1	3,9	Достатній
		контр.	13,3	20	36,7	30	2,9	Середній
ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 5 курс	до		12,45	22,85	40,35	24,35	3,1	Середній
	після	експ.	31,25	43,75	18,75	6,25	4,15	Достатній
		контр.	15,4	23,1	38,4	23,1	3,2	Середній

Як засвідчує таблиця, на прикінцевому етапі дослідження на високому рівні підготовленості до структурування навчальної інформації було вже 20,8 % учнів, 27,3 % студентів 2 курсу та 31,25 % - 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського експериментальних груп та 7,7 учнів, 13,3 % і 15,4 % студентів контрольних груп (на констатуючому етапі високий рівень мали 6,4 % учнів, 8,9 % студентів 2 курсу, 12,45 % - 5 курсу), на достатній рівень піднялись 25 % учнів, 39,4 % студентів 2 курсу, 43,75 % - 5 курсу експериментальних груп та 19,2 % учнів, 20 % і 23,1 % студентів контрольних груп (було 11 %, 14,1 % і 22,85 % учнів і студентів відповідно), на середньому стало 41,7 % учнів, 21,2 % студентів 2 курсу і 18,75 % - 5

курсу експериментальних груп і 42,3 % учнів, 36,7 % і 38,4 % студентів контрольних груп (було 33 % учнів, 36,75 % студентів 2 курсу і 40,35 % - 5 курсу ПДПУ), на низькому рівні залишилося 12,5 % учнів, 12,1 % студентів 2 курсу і 6,25 % - 5 курсу експериментальних груп і 30,8 %, 30 % і 23,1 % досліджуваних контрольних груп відповідно (було 49,6 % учнів, 40,25 % студентів 2 курсу, 24,35 % - 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського).

Отже, загальний рівень підготовки до структуривання навчальної інформації підвищився в експериментальних групах: в учнів ЗОШ № 55 – середній (середній бал – 3,4), був низький (середній бал – 2,45), у студентів 2 і 5 курсів ПДПУ імені К.Д.Ушинського – достатній (середній бал 3,9 та 4,15 відповідно), був середній загальний рівень (середній бал 2,5 та 3,1 відповідно). У контрольних групах загальний середній рівень не змінився: в учнів – низький, у студентів 2 і 5 курсів – середній, але середній бал підвищився з 2,45 до 2,47 в учнів, з 2,5 до 2,9 у студентів 2 курсу ПДПУ і з 3,1 до 3,2 у студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського.

Результати констатуючого етапу експерименту та прикінцевого зрізу щодо сформованості рівнів підготовки студентів 2 і 5 курсів ПДПУ імені К.Д.Ушинського та учнів ЗОШ № 55 подано також в діаграмах (Див. Додаток Ж).

З метою перевірки ефективності формуючого експерименту було проведено статистичний аналіз. Ми використали t-критерій Стьюдента, який дозволив визначити, значущою чи ні є відмінність середніх значень, одержаних за двома незалежними вибірками (у нашому випадку, експериментальна та контрольна групи). У ролі вибірки звичайно розглядають частину об'єктів дослідження, вибраних певним чином з більш широкої – генеральної сукупності. Застосування t-критерію базується на тому, що вибірки, отримані на генеральних сукупностях, мають приблизно однаковий розподіл.

Метою статистичного дослідження є перевірка гіпотези, яку тлумачать як твердження про розподіл генеральної сукупності, що відповідає деяким

уявленням про явища, які вивчаються. Статистичні гіпотези перевіряються за допомогою якогось методу – критерію. Ми використовували t -критерій Стьюдента.

Для перевірки статистичних гіпотез загальноприйнято використовувати такий підхід: вважають, що одержання унаслідок експерименту будь-яких нових даних про явища, що вивчаються, і не відповідають тим даним, які були до нього – явище малоїмовірне. Але, якщо розглядати результати однієї й тієї самої ознаки учасників будь-яких двох вибірок, то вони будуть обумовлені випадковістю. Тому спочатку гіпотезу прийнято формулювати таким чином: між двома генеральними сукупностями відсутня очікувана розбіжність. Її називають нуль-гіпотезою або нульовою гіпотезою і позначають H_0 . Зворотне їй твердження, яке полягає в тому, що насправді між сукупностями є відмінності, називається альтернативною гіпотезою H_1 .

Процедура перевірки гіпотез призводить до обчислення значення t -критерію за вибірковими даними, які наприкінці порівнюються з критичними значеннями цього ж критерію (відповідно до таблиць) і після порівняння даних можна зробити висновок про прийняття гіпотези: якщо обчислене значення t не перевищує критичного значення, то гіпотеза H_0 приймається і розбіжність в експериментальних даних пояснюється випадковістю; у другому випадку ($t > t_{кр.}$) гіпотеза H_0 відкидається на користь альтернативної H_1 і вважається, що розбіжність є статистично значущою. Справедливість гіпотези H_0 перевіряється на рівні значущості α цього критерію, який завжди повинен бути заданий для отримання експериментальних даних, за якими ця гіпотеза буде перевірятися. При виборі рівня значущості α виходять з того, яка вірогідність помилки вважається допустимою для конкретного завдання. Звичайно вважають, що в наукових дослідженнях з педагогіки достатній рівень $\alpha = 0,05$.

Повертаючись до питання про формулювання гіпотез, необхідно зазначити, що при цьому необхідно ще до проведення експерименту вибрати критерій значущості для перевірки гіпотез. У зв'язку з тим, що ми вважаємо

(відповідно до теоретичного аналізу), що запропонована нами методика підвищить рівень сформованості знань та вмінь студентів структурувати навчальну інформацію, то нами було використано однобічний критерій значущості для перевірки гіпотез.

Для порівняння двох вибірових середніх значень для незалежних вибірок дослідження, використовуючи t -критерій Стюдента, ми діяли в такій послідовності:

1. Висунули ідею про нормальний розподіл генеральних сукупностей; сформулювали гіпотези

H_0 : значущих результатів наприкінці нашого формуючого експерименту досягнути не вдалося, тобто результати студентів контрольної й експериментальної груп мало відрізняються і пояснюються тільки випадковістю.

H_1 : відмінності у студентів/учнів експериментальної й контрольної груп статистично значущі, на користь першої, тобто запропонована нами методика, апробована в експериментальній групі, ефективна.

Мовою математичної статистики: $H_0: \mu_x = \mu_y$; $H_1: \mu_x > \mu_y$, тобто середній результат в експериментальній групі вищий, ніж у контрольній, де μ – оцінюваний параметр за середнім значенням генеральної сукупності.

Нами був вибраний рівень значущості $\alpha: \alpha = 0,05$.

2. Розглянули дві вибірки, незалежність яких забезпечувалася плануванням експерименту (результати рівнів підготовки до структурування навчальної інформації контрольної групи не залежить від результатів рівнів підготовки студентів/учнів експериментальної групи).
3. Для перевірки розрахунків ми ввели такі позначення:

n_x – кількість студентів експериментальної групи (обсяг першої вибірки);

n_y – кількість студентів контрольної групи (обсяг другої вибірки);

x_i – результат рівня сформованості x -того студента експериментальної групи;

y_i – результат рівня сформованості y -того студента контрольної групи (варіанти вибірки).

\bar{x} – середнє арифметичне результатів рівнів сформованості студентів експериментальної групи;

\bar{y} – середнє арифметичне результатів рівнів сформованості студентів контрольної групи.

Для пошуку x , y ми використали формули

$$\bar{x} = \frac{1}{n_x} \cdot \sum_{i=1}^{n_x} x_i \quad (2.1.) \quad \bar{y} = \frac{1}{n_y} \cdot \sum_{i=1}^{n_y} y_i \quad (2.2.),$$

де n_x , n_y – обсяги вибірок, x_i , y_i – варіанти вибірок, $\sum_{i=1}^{n_x} x_i$, $\sum_{i=1}^{n_y} y_i$ – позначення сум n_x та n_y чисел, що відповідають результатам рівнів сформованості студентів експериментальної та контрольної груп, індекс i (порядковий номер) чисел, які сумують, пробігає значення від 1 до n_x , n_y .

Ми використали формулу знаходження середнього арифметичного для згрупованих даних (або середнє вибіркове)

$$\bar{x} = \frac{1}{n_x} \cdot \sum_{i=1}^k n_i x_i \quad (2.3.) \quad \bar{y} = \frac{1}{n_y} \cdot \sum_{i=1}^k n_i y_i \quad (2.4.),$$

де k – число інтервалів групування; n_i – частота інтервалів; x_i , y_i – середнє значення інтервалів.

Отже, обчисливши x , y , ми змогли знайти вибіркві дисперсії S_x^2 , S_y^2 (дисперсії, що обчислюються за вибірквими даними). Дисперсією називається середній квадрат відхилень значення ознаки від середнього арифметичного. У зв'язку з тим, що дані згруповано, то для розрахунку дисперсій ми використали такі формули:

$$S_x^2 = \frac{1}{n_x - 1} \cdot \left(\sum_{i=1}^k n_i x_i^2 - n_x \bar{x}^2 \right) \quad (2.5.)$$

$$S_y^2 = \frac{1}{n_y - 1} \cdot \left(\sum_{i=1}^k n_i y_i^2 - n_y \bar{y}^2 \right) \quad (2.6.)$$

З огляду на те, що на практиці генеральні дисперсії зазвичай невідомі, то спочатку за наявними вибірквими даними, необхідно перевірити гіпотезу

про рівність генеральних дисперсій, використовуючи F-критерій, а потім вибрати той чи інший варіант t-критерію. Тому ми вважали, що генеральні дисперсії рівні і перевірили цю нульову гіпотезу за допомогою F-критерію, значення якого ми знайшли за формулою:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \text{ де}$$

S_1^2 – більша з дисперсій, обчислених раніше (S_x^2 або S_y^2);

S_2^2 - менша з дисперсій, обчислених раніше (S_x^2 або S_y^2).

Одержане значення F необхідно порівняти з табличним значенням F-критерію при заданому рівні значущості α та числі степенів вільності.

Ми вибрали рівень значущості $\alpha=0,05$, число степенів вільності знаходиться таким чином:

$v_1 = n_1 - 1$ - число степенів вільності для більшої з одержаних дисперсій ($v_x = n_x - 1$ або $v_y = n_y - 1$);

$v_2 = n_2 - 1$ - число степенів вільності для меншої з дисперсій.

Якщо обчислене значення F-критерію більше або дорівнює критичному, то дисперсії значно відрізняються на заданому рівні значущості. В іншому випадку немає підстав для відхилення нульової гіпотези про рівність двох дисперсій. Від цього залежать подальші розрахунки.

Розрахунок t-критерію відбувався в такий спосіб:

$$t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{S_{\bar{x}-\bar{y}}} \quad (2.7.), \text{ де } S_{\bar{x}-\bar{y}} - \text{стандартна помилка різниці.}$$

Її знаходження залежить від обсягів вибірок і рівності дисперсій. Ми розглянули ситуацію, коли обсяги вибірок різні ($n_x \neq n_y$) і генеральні дисперсії рівні ($\delta_x^2 = \delta_y^2$). У такому разі стандартна помилка різниці знаходиться за формулою:

$$S_{\bar{x}-\bar{y}} = \sqrt{\frac{n_x + n_y}{n_x \cdot n_y}} \cdot \sqrt{\frac{(n_x - 1) \cdot S_x^2 + (n_y - 1) \cdot S_y^2}{n_x + n_y - 2}} \quad (2.8.).$$

Одержані таким чином значення t-критерію порівнювалось з критичними значеннями (згідно з таблицями) при $\alpha = 0,05$ та $v = n_x + n_y - 2$.

Унаслідок цього можна дійти висновку: у разі, якщо обчислене $t > t_{0,05}$, то нуль-гіпотеза відкидається і вибірккові середні значущі відрізняються на рівні значущості α (вірогідність помилки менше α).

В іншому разі відмінність статистично не значуща.

Розпочинаючи обчислення у нашому дослідженні, ми вирішили, що для більшої достовірності одержаних результатів необхідно окремо перевірити нульову гіпотезу сформованості професійно-педагогічних знань та вмінь структурування навчальної інформації для кожного курсу університету та школярів. Отже, ми виконували розрахунки в три етапи.

1. Визначення значущості середніх значень рівнів підготовки до структурування навчальної інформації учнів ЗОШ № 55.

На основі даних таблиці ми виконали необхідні обчислення. При цьому ми використовували пакет прикладних програм з математичної статистики.

Таблиця 2.13.

Рівні підготовки до структурування навчальної інформації учнів ЗОШ № 55

Рівні	Групи	
	Експериментальні (кількість учнів)	Контрольні (кількість учнів)
Низький	6	16
Середній	20	22
Достатній	12	10
Високий	10	4
Усього (осіб)	48	52

Якщо оцінювати рівні за чотирибальною шкалою (низький рівень – 1, середній – 2, достатній – 3, високий – 4), то проміжні і кінцеві результати будуть такими:

Середні арифметичні: $\bar{x} = 2,54$ $\bar{y} = 2,04$

Дисперсії: $S_x^2 = 0,94$ $S_y^2 = 0,82$

У зв'язку з тим, що $0,82 < 0,94$, тобто $S_x^2 > S_y^2$, то $S_1^2 = S_x^2; S_2^2 = S_y^2$ і $F = \frac{S_x^2}{S_y^2}$;

$F = 1,15$ при $\alpha = 0,05$ $v_1=47$ та $v_2=51$.

$F_{0,05}$ - критичне приймає значення 2,1, порівнюючи F з $F_{0,05}$ ми отримали $1,15 < 2,1$, тобто $F < F_{0,05}$.

Отже, ми прийняли рівність генеральних дисперсій: $\delta_x^2 = \delta_y^2$.

Далі $S_{\bar{x}-\bar{y}} = 0,19$, $v = 98$ – число степенів вільності.

У результаті: $t = 2,63$.

Знайдене в таблиці критичне значення t -критерію при $\alpha = 0,05$ та $v = 98$ $t_{0,05} = 1,66$.

Отже, порівнюючи t і $t_{0,05}$ ми отримали

$$2,63 > 1,66$$

$$t > t_{0,05}$$

З огляду на це, ми доходимо висновку про статистично значущі відмінності рівнів сформованості знань та вмінь учнів експериментального й контрольного класів щодо структурування навчальної інформації.

2. Визначення значущості середніх значень рівнів підготовки до структурування навчальної інформації студентів 2 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського.

Використовуючи дані, подані в таблиці, ми виконали необхідні обчислення. Для цього ми використовували пакет прикладних програм з математичної статистики.

Таблиця 2.14.

*Рівні підготовки до структурування навчальної інформації студентів
2 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського*

Рівні	Групи	
	Експериментальні (кількість студентів)	Контрольні (кількість студентів)
Низький	8	18
Середній	14	22
Достатній	26	12
Високий	18	8
Усього (осіб)	66	60

Якщо оцінювати рівні за чотирибальною шкалою (низький рівень – 1, середній – 2, достатній – 3, високий – 4), то проміжні і кінцеві результати будуть такими:

$$\text{середні арифметичні: } \bar{x} = 2,82 \quad \bar{y} = 2,17$$

$$\text{дисперсії: } S_x^2 = 0,94 \quad S_y^2 = 1,01$$

У зв'язку з тим, що $0,94 < 1,01$, тобто $S_x^2 < S_y^2$, то $S_1^2 = S_y^2$; $S_2^2 = S_x^2$ і $F = \frac{S_y^2}{S_x^2}$;

$F = 1,07$ при $\alpha=0,05$ $v_1=65$ та $v_2=59$.

$F_{0,05}$ - критичне приймає значення 2,1, порівнюючи F з $F_{0,05}$ ми отримали $1,07 < 2,1$, тобто $F < F_{0,05}$.

Отже, ми прийняли рівність генеральних дисперсій: $\delta_x^2 = \delta_y^2$.

Далі $S_{\bar{x}-\bar{y}} = 0,18$, $v = 124$ – число степенів вільності.

У результаті: $t = 3,61$.

Знайдене в таблиці критичне значення t -критерію при $\alpha = 0,05$ та $v = 124$ $t_{0,05} = 1,658$.

Отже, порівнюючи t і $t_{0,05}$ ми отримали

$$3,61 > 1,658$$

$$t > t_{0,05},$$

тобто ми доходимо висновку про статистично значущі відмінності рівнів сформованості знань та вмінь студентів 2 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського експериментальної групи щодо структурування навчальної інформації порівняно зі студентами 2 курсу контрольних груп.

3. Визначення значущості середніх значень рівнів підготовки до структурування навчальної інформації студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського.

Використовуючи дані таблиці, ми виконали необхідні обчислення за допомогою пакету прикладних програм з математичної статистики.

Таблиця 2.15.

***Рівні підготовки до структурування навчальної інформації студентів
5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського***

Рівні	Групи	
	Експериментальні (кількість студентів)	Контрольні (кількість студентів)
Низький	2	6
Середній	6	10
Достатній	14	6
Високий	10	4
Усього (осіб)	32	26

Якщо оцінювати рівні за чотирибальною шкалою (низький рівень – 1, середній – 2, достатній – 3, високий – 4), то проміжні і кінцеві результати будуть такими:

$$\text{середні арифметичні: } \bar{x} = 3,00 \quad \bar{y} = 2,31;$$

$$\text{дисперсії: } S_x^2 = 0,77 \quad S_y^2 = 1,01.$$

У зв'язку з тим, що $0,77 < 1,01$, тобто $S_x^2 < S_y^2$, то $S_1^2 = S_y^2; S_2^2 = S_x^2$ і $F = \frac{S_y^2}{S_x^2}$;

$F = 1,31$ при $\alpha = 0,05$ $v_1 = 31$ та $v_2 = 25$.

$F_{0,05}$ - критичне приймає значення 2,4, порівнюючи F з $F_{0,05}$ ми отримали $1,31 < 2,4$, тобто $F < F_{0,05}$.

Отже, ми прийняли рівність генеральних дисперсій: $\delta_x^2 = \delta_y^2$.

Далі $S_{x-y}^2 = 0,36$, $v = 27$ – число степенів вільності.

У результаті: $t = 2,16$.

Знайдене в таблиці критичне значення t -критерію при $\alpha = 0,05$ та $v = 56$ $t_{0,05} = 1,664$.

Отже, порівнюючи t і $t_{0,05}$ ми отримали

$2,16 > 1,664$

$t > t_{0,05}$,

тобто ми робимо висновок про статистично значущі відмінності рівнів сформованості знань та вмінь студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського експериментальної і контрольних груп щодо структурування навчальної інформації.

Усе вищезазначене надало можливість дійти висновку про статистично значущі результати нашого дослідження і висунути гіпотезу H_0 було відкинуто. Відмінність рівнів сформованості знань та вмінь щодо структурування навчальної інформації студентів й учнів експериментальних та контрольних груп статистично значущі і дозволяють констатувати ефективність запропонованої методики підготовки до структурування навчальної інформації.

Висновки до другого розділу

У другому розділі охарактеризовано критерії, ознаки і рівні підготовки майбутніх учителів і учнів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи; висвітлено педагогічні

умови ефективної підготовки студентів до структурування навчальної інформації; розроблено методику підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації, подано результати констатуючого й формуючого етапів дослідження.

Констатуючий етап експерименту проводився на базі Південноукраїнського державного педагогічного університету (м.Одеса) імені К.Д.Ушинського зі студентами 2 та 5 курсів фізико-математичного факультету спеціальностей “Математика та основи інформатики”, “Математика та основи економіки”, “Фізика та основи інформатики”, “Інформатика та основи економіки” і “Фізика та математика”, а також на базі технікуму промислової автоматики Одеської державної академії холоду та загальноосвітньої середньої школи № 55 I-III ступенів (м.Одеса). Це було зроблено з метою: аналізу ситуації в різних навчальних закладах; з’ясування того, чи володіють досліджувані знаннями й уміннями щодо способів структурування та форм подання навчальної інформації; чи прийнятним буде розроблений нами спецкурс у дидактичному процесі загальноосвітньої школи та вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації, інститутах, університетах, академіях.

На підставі вивчення наукової літератури, було визначено критерії та ознаки сформованості у студентів умінь структурувати навчальну інформацію, як-от:

1.Професійна спрямованість і мотивація діяльності майбутніх учителів до структурування навчальної інформації.

Ознаки: пізнавальна потреба, рівень домагань, мотиви навчання, мотиви професійної діяльності.

2.Сформованість професійно значущих якостей і властивостей особистості щодо вмінь структурувати навчальну інформацію.

Ознаки: сформованість знань і вмінь визначати логічні закономірності; вміння виділяти абстрактні зв'язки та встановлювати складні логічні відносини; рівень загальних інтелектуальних здібностей; інтелектуальна лабільність.

3.Наявність сформованих професійно-педагогічних знань і вмінь структурувати навчальну інформацію.

Ознаки: сформованість знань щодо способів структурування і форм подання навчальної інформації; уміння застосовувати способи структурування навчальної інформації; вміння подавати навчальну інформацію за допомогою різних форм; уміння аналізувати педагогічні ситуації з використанням різних форм їх подання.

На підставі проведеної теоретичної роботи були встановлені такі критерії сформованості вмінь структурувати навчальну інформації учнями загальноосвітньої школи та студентів технікуму: 1) Осмислення значущості вміння структурувати навчальну інформацію учнями та студентами технікуму. 2) Сформованість особистісних властивостей учнів та студентів технікуму щодо вмінь структурувати навчальну інформацію. 3) Наявність сформованих знань та вмінь учнів та студентів технікуму структурувати навчальну інформацію.

Отже, критерії сформованості вміння структурувати навчальну інформацію у студентів ВНЗ та учнів і студентів технікуму є різними у зв'язку з професійно-педагогічною невизначеністю останніх. Ознаки критеріїв були для всіх однакові, оскільки вміння структурувати навчальну інформацію можна використовувати в будь-якій навчальній і майбутній професійній діяльності.

Визначені критерії оцінювались методом експертної оцінки за п'ятибальною системою:

- 5 балів – ознака проявляється яскраво;
- 4 бали – ознака проявляється достатньо;
- 3 бали – ознака виражена в середній мірі;
- 2 бали – ознака виражена слабо;
- 1 бал – ознака проявляється надзвичайно слабо.

На підставі цього визначено рівні за середнім балом: високий – 5-4,5 балів; достатній – 4,4-3,5 балів; середній – 3,4-2,5 балів; низький – 2,4-1 балів.

За результатами констатуючого етапу експерименту, високий рівень підготовки до структурування навчальної інформації на початковому етапі експерименту був характерний лише для 6,4 % учнів, 8,9 % студентів 2 курсу і 12,45 % студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського, достатній рівень було виявлено у 11 % учнів, 14,1 % студентів 2 курсу і 22,85 % - 5 курсу університету. Середній рівень було діагностовано у 33 %, 36,75 %, 40,35 % відповідно, низький – у 49,6 % учнів, 40,25 % студентів 2 курсу і 24,35 % - 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського.

Результати констатуючого етапу експерименту дозволили дійти висновку про необхідність цілеспрямованого формування професійно-педагогічних знань і вмінь структурувати навчальну інформацію, а саме – подавати матеріал за допомогою різних форм: логічної, продукційної, фреймової та форми семантичних мереж.

Відповідно до результатів констатуючого етапу експерименту, а також основних понять дослідження, було визначено педагогічні умови підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи. Із-поміж них: осмислення студентами своєї професійної ролі як педагога щодо структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи; наявність у студентів

професійно значущих якостей і властивостей; професійна обізнаність студентів щодо способів структурування і форм подання навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи; оволодіння студентами вмінням структурувати навчальну інформацію у дидактичному процесі загальноосвітньої школи за допомогою різних форм подання: логічної, продукційної, фреймової та семантичної.

Реалізація окреслених педагогічних умов здійснювалася за формування позитивної мотивації студентів через, по-перше, здійснення продуктивної діяльності, проблемності у навчанні, ускладненості завдань, а також в процесі проходження педагогічної практики; по-друге, за допомогою різноманітних прийомів під час проведення занять, мотиваційних тренінгів та рольових ігор.

З урахуванням теоретичних засад дослідження і окреслених нами педагогічних умов була розроблена методика підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації у дидактичному процесі загальноосвітньої школи. На основі узгодження робочих програм із дисциплін “Методика викладання математики”, “Методика викладання фізики”, “Педагогіка” було розроблено спецкурс “Структурування навчальної інформації”. Означений курс викладався у IV семестрі (для 2 курсу) та X семестрі (для 5 курсу) для студентів фізико-математичного факультету Південноукраїнського державного педагогічного університету (м.Одеса) імені К.Д.Ушинського, містив 10 годин лекцій, 30 годин практичних занять і 20 годин самостійної роботи. Метою спецкурсу було посилити професійно-педагогічну спрямованість і навчити майбутніх учителів структурувати навчальну інформацію.

Спецкурс було побудовано на основі блочного підходу. Перше заняття – вступне – було проведене з теми “Структурування навчальної інформації. Початкові відомості”. Метою цього заняття було введення до понятійного апарату студентів термінів “навчальна інформація”, “структурування

навчальної інформації”, а також розглянуто способи структурування інформації за допомогою різних форм подання інформації.

Наступні заняття ми розподілили за темами на 5 блоків. Перший блок занять був присвячений фреймовій формі подання навчальної інформації, другий – поданню інформації за допомогою семантичних мереж, в третьому пропонувалося застосовувати крім зазначених продукційну форму подання навчальної інформації, в четвертому блоці детально розглядався такий спосіб структурування навчальної інформації, як моделювання з використанням чотирьох форм подання навчальної інформації: логічної, фреймової, продукційної і семантичних мереж; п’ятий – узагальнюючий – блок занять зі спецкурсу поєднував у собі різні способи структурування при використанні запропонованих нами чотирьох форм подання навчальної інформації. На всіх заняттях спецкурсу досліджуваним окрім фізико-математичних завдань наводилися приклади задач педагогічного характеру. За такої діяльності студенти найяскравіше простежували розумові операції аналогії, порівняння й аналізу. Учням загальноосвітньої школи був запропонований курс факультативних занять з теми “Структурування навчальної інформації”, який був побудований аналогічно спецкурсу для ВНЗ.

Аналіз результатів педагогічного експерименту засвідчив позитивні зміни у підготовці майбутніх учителів / учнів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи. Так, на прикінцевому етапі дослідження на високому рівні підготовленості до структурування навчальної інформації було вже 27,3 % студентів 2 курсу та 31,25 % - 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського (20,8 % учнів ЗОШ № 55) експериментальних груп та 13,3 %, 15,4 % студентів (7,7 % - учнів) контрольних груп (на констатуючому етапі високий рівень мали 8,9 % студентів 2 курсу, 12,45 % - 5 курсу, 6,4 % учнів), на достатній рівень піднялись 39,4 % студентів 2 курсу, 43,75 % - 5 курсу (25 % учнів) експериментальних груп та 20 %, 23,1 % студентів 2 і 5 курсів відповідно

(19,2 % учнів) контрольних груп (було 14,1 %, 22,85 % і 11 % відповідно), на середньому стало 21,2 % студентів 2 курсу, 18,75 % - 5 курсу (41,7 % учнів) експериментальних груп і 36,7 %, 38,4 % (42,3 %) досліджуваних контрольних груп (було 36,75 %, 40,35 % і 33 % досліджуваних студентів і учнів, на низькому рівні залишилось 12,1 % студентів 2 курсу, 6,25 % - 5 курсу (12,5 % учнів) експериментальних груп і 30 %, 23,1 % (30,8 %) контрольних груп (було 40,25 %, 24,35 % і 49,6 % студентів і учнів відповідно).

Аналіз результатів проведеного дослідження дозволив дійти висновку про те, що внаслідок формуючого експерименту сталися позитивні зміни. З метою перевірки ефективності формуючого експерименту було проведено статистичний аналіз. Нами було використано t-критерій Стьюдента, який дозволив визначити, значущою, чи ні, є відмінність середніх значень, одержаних за двома незалежними вибірками (у нашому випадку, експериментальна та контрольна групи).

Отже, проводячи роботу з урахуванням визначених педагогічних умов підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи, ми сприяли підвищенню рівня професійної підготовки майбутнього вчителя.

Зважаючи на означене, ми дійшли висновку, що одержані під час педагогічного експерименту результати практично цілком збіглися з очікуваними, що повною мірою підтверджує вихідну гіпотезу нашого дослідження, довівши ефективність запропонованої методики.

ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні подано теоретичне узагальнення та вирішення проблеми підготовки майбутніх учителів математики і фізики до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи; визначено педагогічні умови, розроблено й експериментально апробовано методику підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації у професійній діяльності.

Під структуруванням навчальної інформації ми розуміємо процес, який полягає у спеціальній побудові навчального матеріалу і спрямований на обробку, цільову орієнтацію наукової інформації і адаптацію до навчальних умов. У дослідженні нами виділено такі способи структурування навчальної інформації: згортання; стиснення; моделювання і візуалізація навчальної інформації. Кожний із цих способів структурування навчальної інформації може мати різноманітні форми подання: логічну, продукційну, фреймову і семантичну, які розглянуті як засоби реалізації кожного із розглянутих способів структурування.

У дослідженні було визначено такі критерії і ознаки підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи: 1) Професійна спрямованість і мотивація діяльності майбутніх учителів до структурування навчальної інформації. Ознаки: пізнавальна потреба, рівень домагань, мотиви навчання, мотиви професійної діяльності. 2) Сформованість професійно значущих якостей і властивостей особистості щодо вмінь структурувати навчальну інформацію. Ознаки: сформованість знань і вмінь визначати логічні закономірності; вміння виділяти абстрактні зв'язки та встановлювати складні логічні відносини; рівень загальних інтелектуальних здібностей; інтелектуальна лабільність. 3) Наявність сформованих професійно-педагогічних знань і вмінь структурувати навчальну інформацію. Ознаки: сформованість знань

щодо способів структурування і форм подання навчальної інформації; уміння застосовувати способи структурування навчальної інформації; вміння подавати навчальну інформацію за допомогою різних форм; уміння аналізувати педагогічні ситуації з використанням різних форм їх подання.

Проведене дослідження підтвердило, що підготовка студентів до структурування навчальної інформації проходить ефективніше за таких умов: осмислення студентами своєї професійної ролі як педагога щодо структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи; наявність у студентів професійно значущих якостей і властивостей; професійна обізнаність студентів щодо способів структурування та форм подання навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи; оволодіння студентами вмінням структурувати навчальну інформацію у дидактичному процесі загальноосвітньої школи за допомогою різних форм подання: логічної, продукційної, фреймової та семантичної.

Нами було визначено й охарактеризовано високий, достатній, середній та низький рівні підготовки майбутніх учителів до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи. За результатами констатуючого етапу експерименту було встановлено, що у студентів домінує “низький” та “середній” рівні підготовки (відповідно 40,25 % і 36,75 % для студентів 2 курсу і 24,35 % і 40,35 % - 5 курсу), “високий” та “достатній” рівні підготовки були лише в 8,9 % та 14,1 % відповідно студентів 2 курсу та 12,45 % і 22,85 % - 5 курсу.

На формуючому етапі дослідження було розроблено спецкурс “Структурування навчальної інформації”, побудований на основі блочного підходу. З метою безпосередньої підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності практичні заняття спецкурсу передбачали проведення мотиваційних тренінгів, розв’язання фізико-математичних задач і завдань педагогічного характеру.

Результати прикінцевого етапу дослідження засвідчили, що на високому рівні підготовки до структурування навчальної інформації в дидактичному процесі загальноосвітньої школи було вже 27,3 % студентів 2 курсу та 31,25 % студентів 5 курсу ПДПУ імені К.Д.Ушинського, 39,4 % респондентів 2 курсу і 43,75 % 5 курсу досягли достатнього рівня, 21,2 % (2 курс) та 18,75 % (5 курс) продемонстрували середній рівень і 12,1 % студентів 2 курсу та 6,25 % студентів 5 курсу ще залишилися на низькому рівні. Аналіз результатів проведеного дослідження засвідчив, що внаслідок формуючого експерименту сталися позитивні зміни.

Проведене дослідження не вичерпує всіх питань цієї проблеми. Подальшого дослідження потребують як означені способи структурування навчальної інформації, зокрема візуалізація навчальної інформації, так і проведення подальших педагогічних досліджень щодо розробки нових способів структурування навчальної інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдуллина О.А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования. Для пед. спец. высш. учебн. завед. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1990. – 141 с.
2. Абрамов Ю.Ф. Картина мира и информация: (Философские очерки). – Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 1988. – 188 с.
3. Авдеева С.М. О подготовке учителей к использованию интернета в Московском центре Федерации интернет-образования // Информатика и образование. – 2001. - № 3. – С.18-23.
4. Аверьянов А.Н. Системное познание мира: Методологические проблемы. – М.: Политиздат, 1985. – 263 с.
5. Айзенк Г.Ю. Проверьте свои способности. – Кишинев: Гриф, 1992. – 112 с.
6. Альманах психологических тестов. – М.: КСП, 1995. – 400 с.
7. Амосов Н.М. Моделирование мышления и психики. – К.: Наукова думка, 1965. – 303 с.
8. Амосов Н.М. Моделирование сложных систем. – К.: Наукова думка, 1968. – 87 с.
9. Андрієнко В.О. Математична статистика для психологів. Навчальний посібник / Південноукраїнський педагогічний університет. – Одеса: Астропринт, 1999. – 232 с.
10. Анохин П.К. Философские аспекты теории функционирования системы: Избр. труды. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
11. Антипов И.Н., Шварцбург Л.С. Символы, обозначения, понятия школьного курса математики. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1978. – 64 с.
12. Аткинсон О. Человеческая память и процесс обучения: Пер. с англ. / Общ. Ред. Ю.М.Забродина, Б.Ф.Ломова. – М.: Прогресс, 1980. – 528 с. – (Общественные науки за рубежом. Психология).

- 13.Бабанский Ю.К. Интенсификация процесса обучения. – М.: Знание, 1987. – 80 с. - (Новое в жизни, науке, технике. Педагогика и психология, № 6).
- 14.Бабанский Ю.К. Рациональная организация учебной деятельности. – М.: Знание, 1981. – 96 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Педагогика и психология; № 3).
- 15.Бартенева И.А. Профессиональная деятельность учителя по воспитанию эмоционально-позитивного отношения подростков к обучению: Дисс... к. пед. н. – Одесса, 2000. – 238 с.
- 16.Бевз Г.П. Алгебра: Проб. підруч. для 7-9 кл. середньої школи. – Доп. М-вом освіти України. – К.: Освіта, 1998. – 319 с.
- 17.Бевз Г.П. Методика викладання математики: Посібник для студ. Фізико-мат. фак. пед. ін-тів. – 3-е вид., перераб. і доп. – К.:Вищ.шк.,1989. – 367с.
- 18.Берталанфи Л. История и статус общей теории систем. – В кн.: Системные исследования. – М.: Наука, 1969. – С. 30-54.
- 19.Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
- 20.Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. – М.: Наука, 1973. – 271с.
- 21.Блохин В.С. Знаковые модели как средство рационализации познавательной деятельности школьников при решении физических задач // Психологические проблемы рационализации деятельности / Межвузовский тематический сборник. – Вып. 5. – Ярославль: Яросл. Гос.ун-т, 1979. – С. 110-121.
- 22.Блохин В.С. Психологический анализ использования знаковых моделей в процессе решения физических задач: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1974. – 26 с.

- 23.Блюменау Д.И. Информация и информационный сервис. – Л.: Наука, 1989. – 192 с.
- 24.Блюменау Д.И. Проблемы свертывания научной информации. – М.: Наука, 1982. – 166 с.
- 25.Блюменау Д.И. Свертывание (развертывание) информации. Классификация видов свертывания. – В кн.: Современные методы библиотечно-информационного обслуживания (проблемы анализа документов) / ЛГИК им. Н.К.Крупской. – Л., 1978. – С. 26-31.
- 26.Богданова И.М. Формирование профессионально-педагогической готовности будущих учителей к компьютерному образованию школьников: Дисс... канд. пед. наук: 13.00.01 /Од. Гос. пед. ин-т. – Одесса, 1989. – 157 с.
- 27.Богданова І.М. Педагогічна інноватика. – Одеса: ТЕС, 2000. – 148 с.
- 28.Богданова І.М. Технології в освіті: теоретико-методологічний аспект. Монографія. – Одеса: ТЕС, 1999. – 146 с.
- 29.Богданова М.К. Педагогические условия формирования личностно ориентированного общения у будущих учителей: Дисс... к.пед.н. – Одесса, 2000. – 199 с.
- 30.Болтянский В.Г., Волович М.Б., Левитас Г.Г. Учебное оборудование по математике. V класс. – М.: Педагогика, 1979. – 128 с.
- 31.Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. – Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 304 с.
- 32.Брушлинский А.В. Субъект: мышление, учение, воображение. – М.: Изд-во «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «Модэк», 1996. – 392 с.
- 33.БСЭ (В 30 томах) / Гл. Ред А.М.Прохоров. – Изд. 3-е. – М.: Советская энциклопедия, 1972. – Т. 10. – С.353.
- 34.Буряк В.К. Бюджет часу студента // Рідна школа. – 2002. - № 5 (травень). – С.57-60.

- 35.Ващекин Н.П. Информация, деятельность, мировоззрение. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1983. – 144 с.
- 36.Ващекин Н.П. Научно-информационная деятельность: Философско-методологические проблемы – М.: Мысль, 1984. – 204 с.
- 37.Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: Методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
- 38.Верещагин Б.М., Мостовской А.П., Широков Л.В. Использование блок-схем в учебном процессе. – В кн.: Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки учителя в педагогическом институте / Межвузовский сборник научных трудов. – Вологда: Волог. гос. пед.ин-т, 1990. – С.35-40.
- 39.Верлань А.Ф., Апатова Н.В. Информатика. Підручник для учнів. 10-11 клас. – К.: “Форум”, 2001. – 255с.
- 40.Вишневський Л.И., Артюшкина Л.М. Применение логических структур учебного материала при обучении физике // Физика в школе. – 1981. - № 1. – С. 50-53.
- 41.Владимиров С.В., Карев М.А. Информация и мы. – М.: Знание, 1970. – 193 с.
- 42.Гальперин П.Я. Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. – М.: «Книжный дом «Университет»», 1999. – 332 с.
- 43.Гальперин П.Я., Талызина Н.Ф. Формирование начальных геометрических понятий на основе организованного действия учащихся // Вопросы психологии. – 1957. - № 1. – С. 28-44.
- 44.Герасименко В.А. Основы информационной грамоты. – М.: Энергоатомиздат, 1996. – 320 с.
- 45.Герасимова В.С. К вопросу об управляющей деятельности учителя при решении школьниками учебных математических задач. – В кн.: Профессионально-педагогическая направленность математической

- подготовки учителя в педагогическом институте: Межвуз. сб. научн. тр. – Вологда: Вол. гос. пед. ин-т, 1990 – С. 26-35.
46. Горохов В.Г. Проблема анализа языков технической науки и инженерии. – В кн.: Семиотические проблемы языков науки, терминологии и информатики. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – Ч. I. – С. 230-233.
47. Гурин Р.С. Методика впровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес. Навчальний посібник. – Одеса: ПДПУ ім.К.Д.Ушинського, 2002. – 57 с.
48. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 424 с.
49. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
50. Дегтярникова И.Н. Задачи на построение как укрупненная дидактическая единица // Математика в школе. – 1996. - № 6. – С. 11-13.
51. Дружинин В.Н. Психология общих способностей – СПб.: Питер, 1999. – 368 с. (Серия «Мастера психологии»).
52. Дружинин Г.В., Сергеева И.В. Качество информации. – М.: Радио и связь, 1990. – 170 с.
53. Дубровский Д.И. Проблема идеального. – М.: Мысль, 1983. – 228 с.
54. Ефимов А.Н. Информационный взрыв: проблемы реальные и личные. – М.: Наука, 1985. - 160 с.
55. Зайкин М.И. Поурочное обобщение и систематизация при обучении математике. – В кн.: Пути оптимизации обучения математике в ВУЗе и школе / Межвузовский сборник научных трудов. – Саранск: Изд-во Мордов.ун-та, 1986. – С. 116-121.
56. Заличев Н.Н. Энтропия информации. – М.: Радиоэлектроника, 1995. – 192 с.
57. Занков Л.В. Избранные педагогические труды / АПН СССР. – М.: Педагогика, 1990. – 418 с.

58. Захарова Н.П. Простые задачи в системе УДЕ // Начальная школа. – 1977. - № 3. – С. 41-42.
59. Збірник для державної підсумкової атестації з алгебри. 9 клас. – Харків: “Гімназія”, 2002. – 144 с.
60. Зейгарник Б.В. Теория личности Курта Левина. – М.: МГУ, 1981. – 118 с.
61. Зинкевичус В.О. Проблемы психосемантического моделирования коммуникативного взаимодействия // Матер. Всеукр. наук.-метод. конф. “Мовні комунікації та методика викладання іноземних мов”. – Одеса: Астропрінт, 2001. – С. 6-9.
62. Зорина Л.Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. – М.: Педагогика, 1978. – 128 с.
63. Зыков Е.В. Психологические особенности использования моделей как опор при усвоении знаний высокого уровня абстрактности: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 /МГУ. – М., 1980. – 24 с.
64. Иванюков Ю.П., Лотов А.В. Математические модели в экономике. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 304 с.
65. Ивин А.А. Искусство правильно мыслить. Кн. для учащихся ст. классов. – М.: Просвещение, 1990. – 240 с.
66. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы: Учебное пособие / Гл. ред. Усанов В. – СПб.: Питер, 2000. – 512 с.
67. Ильин Е.П. Мотивы человека: теория и методы изучения. – К.: Вища школа, 1998. – 292 с.
68. Иржавцева В.П., Федченко Л.Я. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе изучения математики: Пособие для учителя / Под ред. Н.Л. Коломинского. – К.: Рад. школа, 1989. – 208 с.
69. Исаева Р.П., Калошина И.П., Шманова Г.А., Юртаева Г.Т. Методы интенсификации процесса обучения математике: Учебное пособие. – Саранск: Мордов.ун-т, 1989. – 92 с.

70. Кабардин О.Ф. Физика: Справочные материалы. Учебное пособие для учащихся. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1991. – 367 с., ил.
71. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
72. Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах. – М.: Наука, 1989. – 328 с.
73. Каплан Б.С. и др. Методика обучения математики. – Минск: Народна Асвета, 1981. – 64 с.
74. Каплан Б.С., Рузин Н.К., Столяр А.А.. Методы обучения математике: Некоторые вопросы теории и практики / Под ред. А.А.Столяра. – Минск: Народная асвета, 1981. – 191 с.
75. Касаткин В.Н. Необычные задачи математики. – К.: Радянська школа, 1987. – 128 с.
76. Квиртия Л.Д. Методические вопросы теории и практики педагогической информации. Обзорная информация. – Выпуск XII. – М.: НИИ ОП АПН СССР. – 1976. – 63 с.
77. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе: (Анализ зарубежного опыта). – М.: Знание, 1989. – 75 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Педагогика и психология, № 6).
78. Кобков В.П. Информационная избыточность и способы сжатия текста. – В кн.: В помощь преподавателям иностранных языков. – Новосибирск: Наука, 1974. – Вып. 5. – С.31-48.
79. Кобков В.П. Способы сжатия текста при переводе научно-технической литературы. – В кн.: Язык научной литературы. – М.: Наука, 1975. – С. 234-244.
80. Колосова Т.А. К вопросу о компрессии (семантическом эллипсисе) в сложном предложении. – В кн.: Семиотические проблемы языков

- науки, терминологии и информатики. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – Ч.І. – С.278-280.
- 81.Коробов Е.Т. Методические рекомендации по структурированию учебного материала. – К.: РНМК по ССО, 1978. – 44 с.
- 82.Коробов Є.Т., Распопов Г.В. Навчальна інформація: шляхи та прийоми поліпшення її розуміння. Навчальний посібник. – Д.: РВВ ДНУ, 2001. – 60 с.
- 83.Коротяев Б.И. Педагогика как совокупность педагогических теорий: Учебное пособие для слушателей факультетов по подготовке и повышению квалификации организаторов народного образования. – М.: Просвещение, 1986. – 208 с.
- 84.Коротяев Б.И. Учение – процесс творческий. Кн. Для учителя: Из опыта работы. – 2-е изд., доп. и испр. – М.: Просвещение, 1989. – 158 с.
- 85.Косолапов В.В. Информационное обеспечение и прогнозирование науки. – К.: Изд-во Киев. ун-та, 1970. – 226 с.
- 86.Котельников В.А. Теория потенциальной помехоустойчивости. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1956. – 151 с.
- 87.Кравцова А.Ю., Мануйлов В.Г. Педагогические мультимедийные мастер-шаблоны в среде Microsoft Office 97 // Информатика и образование. – 1999. - № 5. – С.77-80.
- 88.Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 432 с.
- 89.Крысько В.Г. Психология и педагогика: Схемы и комментарии. – М.: Изд-во Владос-Пресс, 2001. – 368 с.
- 90.Куваев М.Р. Методика преподавания математики в вузе. – Томск: Изд-во Томск. Ун-та, 1990. – 390 с.
- 91.Кузанский Николай. Сочинения в 2-х т. – Т.І. – М.: Мысль, 1979. – 488 с.
- 92.Кузнєцова Л.Н. Систематизація ученого матеріала // Фізика в школі. – 1999. - № 6. – С.21-23.

93. Кузьмина Н.В. Формирование педагогических способностей. – Л., 1961. – 81 с.
94. Кухарев Н.В., Решетько В.С. Диагностика педагогического мастерства и педагогического творчества (Опыт, критерии измерения, прогнозирование): В 3-х ч. / Нац. ин-т образ Респ. Беларусь. – Минск: Адукацыя і выхаванне. – Ч.1: Диагностика педагогического мастерства, 1996. – 102 с.
95. Левенберг Л.Ш. Рисунки, схемы и чертежи в начальном курсе математики. Из опыта работы / Под ред. М.И.Моро. – М.: Просвещение, 1978. – 126с.
96. Левина И.А. Профессиональная деятельность учителя по формированию познавательной самостоятельности подростков средствами моделирования: Дисс... к.пед.н. – Одесса, 2001. – 283 с.
97. Левина М.М. О сущности методов обучения // Советская педагогика. – 1970. - № 2. – С.106-115.
98. Левина М.М. Технологии профессионально-педагогического образования. – М.: Академия, 2001. – 272 с.
99. Леонтьева Н.Н. О смысловой неполноте текста (в связи с семантическим анализом). – В кн.: Машинный перевод и прикладная лингвистика / I Моск. пед. ин-т ин. яз. – М., 1969. – Вып. 12. – С. 96-114.
100. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 185 с.
101. Лернер И.Я. Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? – М.: Знание, 1978. – 47 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Педагогика и психология»; № 1).
102. Лихачев Б.Т. Педагогика. Курс лекций: Учебное пособие для студентов пед. учебн. заведений и слушателей ИПК и ФПК. – М.: Юрайт, 1998. – 464 с.

103. Лобок А. Вероятностное образование: философия и концепция // Народное образование. – 1996. - № 3. – С. 13-21.
104. Лобок А. Искушение математикой // Начальная школа. – 1995. - № 26. – С. 2-3.
105. Луппов Г.Д. Опорные конспекты и текстовые задачи по физике: 11 кл. Кн. для учителя. – М.: Просвещение. АО «Учебная литература», 1996. – 288 с.
106. Лучшие психологические тесты для профотбора и профориентации. – Петрозаводск: Петроком, 1992. – 319 с.
107. Мануйлов В.Г. Введение в технологию разработки педагогических мультимедийных мастер-шаблонов // Информатика и образование. – 2001. - № 2. – С. 70-77.
108. Маренкова Е.А. Синтаксическая компрессия как способ свертывания информации. – В кн.: Семиотические проблемы языков науки, терминологии и информатики. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – Ч.І. – С.132-139.
109. Мартынова О.А. Работа по системе УДЕ в 3-х классах // Начальная школа. – 1997. - № 3. – 38-41.
110. Махмутов М.И., Шакирзянов А.З. Учебный процесс с использованием межпредметных связей в средних ПТУ: [Методическое пособие]. – М.: Высш. шк., 1985. – 207 с.
111. Медведєва А.С. Деякі аспекти навчальної інформації // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти. / Зб.наук.пр. – Рівне, 2000.– Вип. 12. – Ч.ІІІ.– С. 292-293.
112. Медведєва А.С. Деякі аспекти структурування навчальної інформації // Вісник Одеського інституту внутрішніх справ. – Одеса, 2002. – №3. – С. 185-187.
113. Медведєва А.С. Дидактичні можливості теорії стиснення інформації у процесі вивчення математики // Наша школа. – 2002. - № 5. – С.54-56.

114. Медведєва А.С. Інформаційні технології в освіті на прикладі майстер-шаблонів // Єдність навчання та виховання майбутнього фахівця в організації педагогічного процесу. / Матер. Міжвуз.наук.-практ.конф. 15-16 травня 2002 р. – Ч.ІІ. Тези виступів. – Одеса, 2002. – С.24-26.
115. Медведєва А.С. Провідні умови підготовки студентів фізико-математичного профілю до структурування навчальної інформації // Науковий вісник ПДПУ ім. К.Д.Ушинського. / Зб.наук.пр. за матер. наук.-практ.конф. “Пріоритетні напрямки розвитку професійної освіти” – Одеса, 2002. – Вип. 10. – Ч. II – С.158-160.
116. Медведєва А.С. Системний підхід до професійно-педагогічної підготовки вчителів // Науковий вісник ПДПУ ім. К.Д.Ушинського. / Зб.наук.пр. – Одеса, 2002. – Вип. 4-5. – С.25-27.
117. Медведєва А.С. Щодо формування позитивної мотивації студентів/ Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. “Проблеми розвитку педагогіки вищої школи в ХХІ столітті: теорія і практика”. Частина І. Сучасні тенденції розвитку професійної педагогіки (Одеса, 30-31 травня 2002р.). – Одеса: НДРВВ ОЮІ УВС,2002.– С.232.
118. Медведєва А.С. К вопросу о сущности информации // Наука і освіта. – Одеса, 2000. - № 4. – С.20-23.
119. Медведєва А.С. Технологии представления математических знаний // Педагогіка та психологія: Зб. наук. пр. – Харків:ХДПУ, 2001. – Вип. 19. – Ч.1. – С.142-145.
120. Медвецкий П.И. Проблемное обучение физике. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 144 с.
121. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 1970. – 320 с.
122. Мизинцев В.Н. Моделирование и количественные характеристики дидактических объектов: Автореф. дисс... к.пед.наук. – М., 1970. – 21 с.

123. Мингазов Э.Г., Гиззатуллина С.И. Наглядность – средство активного обучения. – В кн.: Поиски рациональных способов преподавания математики. – М.: Просвещение, 1969. – С. 67-83.
124. Минский М. Фреймы для представления знаний: пер. с англ. – М.: Энергия, 1979. – 152 с.
125. Митрофанова О.Д. Язык научно-технической литературы. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 147 с.
126. Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С. Научные коммуникации и информатика. – М.: АН СССР ГКН ССРС по науке и технике. Всесоюзный институт научной и технической информации, 1976. – 436 с.
127. Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С. Основы информатики. – 2-е изд. – М.: Наука, 1968. – 756 с.
128. Моделирование педагогических ситуаций. – М.: Педагогика, 1981. – 120 с.
129. Мындыкану В.М. Педагогическая техника и мастерство учителя. – Кишинев: ШТИИНЦА, 1991. – 200 с.
130. Немов Р.С. Психология. – Т. 1. – М.: Просвещение, Владос, 1995. – 576 с.
131. Немов Р.С. Психология. – Т. 2. – М.: Просвещение, Владос, 1995. – 496 с.
132. Немов Р.С. Психология. – Т. 3. – М.: Просвещение, Владос, 1995. – 512 с.
133. Немов Р.С. Психология: Учебное пособие для учащихся педагогических училищ, студентов педагогических институтов и работников системы подготовки, повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров. – М.: Просвещение, 1990. – 301 с.
134. Нечепоренко Л.С. Совершенствование общепедагогической подготовки учителя в университете. – Харьков: Основа, 1990. – 135 с.
135. Новик И.Б. О моделировании сложных систем: Философский очерк. – М.: Мысль, 1965. – 335 с.

136. Обучение пятиклассников математике с использованием листов опорных сигналов. Методические рекомендации. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1991. – 20 с.
137. Овчинников Н.Ф. Структура и симметрия / Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука, 1969. – С. 111-121.
138. Ожегов С.И. Словарь русского языка: Ок. 57000 слов / Под ред. докт. филол. наук, проф. Н.Ю.Шведовой. – 13-е изд., испр. – М.: Русский язык, 1981. – 816 с.
139. Олпорт Г.В. Психология личности. – СПб, 1998. – 235 с.
140. Онищук В.О. Узагальнення і систематизація знань учнів. – К., 1970. – 134 с.
141. Орлов В.И. Содержательная учебная информация // Педагогика. – 1993. – № 1. – С. 23-27.
142. Осипова Т.Ю. Формування професійно орієнтованої особистості майбутнього вчителя: Дис... к. пед. н. – Одеса, 2001. – 248 с.
143. Основы новых информационных технологий навчання: Посібник для вчителів / За ред.Ю.І.Машбиця / Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.
144. Основы математической статистики: Учебное пособие для институтов физической культуры / Под ред.В.С.Иванова. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.
145. Остапчук М.В. Геометрична інтерпретація середньої швидкості // Діяльнісний підхід у навчально-пошуковому процесі з фізики і математики: Матеріали доповідей і повідомлень Всеукраїнської науково-практичної конференції /16-17 травня 1996 року, м. Рівне/ – Рівне: РДП, 1996. – С.122-124.
146. Павлова В.П. Обучение конспектированию: (Теория и практика). – М.: Русский язык, 1989. – 96 с.

147. Палтышев Н.Н. Поэтапная система обучения физике в средних ПТУ. – К.: Вища школа, 1984. – 40 с.
148. Папи Ф., Папи Ж. Дети и графы. Обучение детей шестилетнего возраста математическим понятиям. – Брюссель-Монреаль-Париж, 1968. Пер. с франц. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.
149. Педагогика / Под ред. Пидкасистого П.И. – М.: Педагогическое общество России, 1998. – 640 с.
150. Педагогічні задачі і завдання для батьків. – К.: Радянська школа, 1989. – 189 с.
151. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология. – М.: Междунар.пед.акад., 1994. – 680 с.
152. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс. Книга 1. - М.:Владос, 1999. – 576 с.
153. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. – М.: Наука, 1988. – 278 с.
154. Поспелов Д.А. Инженерия знаний // Наука и жизнь. – 1987. - № 6. – С. 11-17.
155. Практикум по педагогике математики Для педагогических институтов по математическим специальностям / Б.С.Каплан, Н.М.Рогановский, Н.К.Кузин, А.А.Столяр/ Под общ.ред.А.А.Столяра. – Минск: Вышэйшая шк., 1978. – 191 с.
156. Практикум по экспериментальной и прикладной психологии: Учебное пособие / Вансовская Л.И., Гайда В.К., Гербачевский В.К. и др.; Под ред. А.А.Крылова. – Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1990. – 272 с.
157. Представление и использование знаний: Пер. с япон./ Под ред. Х.Уэно. – М.: Мир, 1989. – 220 с.
158. Приобретение знаний: Пер. с япон. /Под ред. С.Осуги, Ю.Саэки. – М.: Мир, 1990. – 304 с.

159. Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 31 березня – 1 квітня 2000 р. – Кіровоград: Кір. держ. пед. ун-т. ім. Володимира Винниченка.
160. Психологические тесты / Под ред. А.А.Карелина. – М.: ВЛАДОС, 1999. – В 2-х т. – Т. 2. – 248 с.
161. Психологические тесты / Составл., подготовка текста, библиография Э.Р.Ахмеджанов. – М.: Лист, 1996. – 320 с.
162. Психологический словарь / Под ред. В.П.Зинченко, Б.Г.Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Педагогика-Пресс, 1997. – 440 с.
163. Психология личности. Тесты, опросники, методики. – М.: Геликон, 1995. – 220 с.
164. Пэйо Ж. Воспитание воли. – СПб: Паровая типография Н.В.Гаевского, 1903. – 165 с.
165. Равен Джон. Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы./ Пер. с англ. – М.: «Когнито-центр», 1999. – 144с.
166. Развитие логического мышления учащихся на уроках и во внеклассной работе по математике / Под ред. Шмаковой Н.А. – Свердловск: Свердл. гос.пед.ин-т, 1974. – 255 с.
167. Ревзин И.И. Структура языка как моделирующей системы. – М.: Наука, 1978. – 287 с.
168. Резников Л.И. Графические упражнения и задачи по физике. Пособие для учителей физики VIII-X классов средней школы. – М.-Л.: Изд-во АПН РСФСР, 1948. – 208 с.
169. Резников Л.И. Графический метод в преподавании физики. Пособие для учителей физики. – М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во Министерства просвещения РСФСР, 1960. – 348 с.
170. Ресурси інтернет (www.nbu.gov.ua).
171. Решанова В.И. Развитие логического мышления учащихся при обучении физике: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 94 с.

172. Розвиток логічного мислення учнів у процесі викладання математики в середній школі. Методичний лист. – К.: Радянська школа, 1959. – 108 с.
173. Российский энциклопедический словарь. В 2 кн. / Гл. ред. А.М.Прохоров. – К.2. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2000. – 2016 с.
174. Ротенберг В.С., Бондаренко С.М. Мозг. Обучение. Здоровье: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.: ил. – (Психологическая наука – школе).
175. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / Сост. Брушлинский А.В. и др. – СПб: Питер, 2001 – 720 с.
176. Сборник заданий для государственной итоговой аттестации по математике. Алгебра и начала анализа. 11 класс / Под ред. З.И.Слепкань. – Харьков: «Гимназия», 2002. – 160 с.
177. Сборник разноуровневых заданий для государственной итоговой аттестации по физике. 11 класс / Под ред. И.М.Гольфгат. – Харьков: «Гимназия», 2002. – 80 с.
178. Сбруєва А.А., Рисіна Н.Ю. Історія педагогіки у схемах, картках, діаграмах: Навчальний посібник. – Суми: Сум.ДПУ, 2000. – 208 с.
179. Свидерский В.И. О диалектике элементов и структуры в объективном мире и в познании. – М.: Соцэкгиз, 1962. – 275 с.
180. Седов Е.А. Одна формула и весь мир: Книга об энтропии. – М.: Знание, 1982. – 176 с.
181. Семенюк Э.П. Информация, кодирование, коммуникация в науке // НТИ. Серия 2. - № 1. – С. 1-9.
182. Сервин Л.Н. Теория информации с точки зрения биолога. – М.: Изд-ЛГУ, 1973. – 160 с.
183. Сеченов И.М. Психология поведения: Избранные психологические труды. – М.- Воронеж: Ин-т практ.психолога, 1995. – 320 с.

184. Сеченов И.М. Элементы мысли. – СПб; М.; Харьков; Минск: Питер, 2001. – 416 с.
185. Сидоренко Е.В. Мотивационный тренинг. – СПб.: Речь, 2000. – 234 с.
186. Сифоров В.И. Информация, связь, человек. – М.: Знание, 1977. – 62 с. (Новое в жизни, науке, технике: Серия «Радиоэлектроника и связь», № 10).
187. Сифоров В.И. Наука об информации и ее проблемы / Международный форум по информации и документации. – Т.8. – 1983. - № 1. – С.17-21.
188. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. – 2-е изд. – М.: Педагогика, 1984. – 95 с.
189. Сластенин В.А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки. – М.: Просвещение, 1976. – 160 с.
190. Словарь практического психолога / Сост. С.Ю.Головин. – Минск: Харвест, 1998. – 800 с.
191. Современные методы библиотечно-информационного обслуживания (Проблемы анализа документов): Учебное пособие для библиотечных факультетов / Научн.ред. А.В.Соколов. – Л.: Ленингр. Гос. ин-т культуры, 1978. – 50 с.
192. Современный философский словарь / Под ред. д. филос.н., проф. В.Е.Кемерова, 1996. – 608 с.
193. Соколов А.В. Система информационно-коммуникативных наук // НТИ. Серия 2. – 1985. - № 4. – С. 1-9.
194. Сотниченко В.М. Дидактичні основи структурування знань з історії в загальноосвітній школі: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 – К., 2000. – 21 с.
195. Степанков А.П. Использование структурно-логических схем для активизации познавательной деятельности студентов в процессе изучения технических средств обучения. В кн.: Формы и методы

- активизации познавательных интересов студентов в процессе преподавания физических дисциплин / Межвузовский сборник научных трудов. – Ростов-на-Дону: РГПИ, 1985. – С. 123-137.
196. Степанова Е.И. Структура интеллекта взрослых / Сб. научн. трудов. – М.: НИИ ООВ, 1979. – 110 с.
197. Столяр А.А. Педагогика математики: Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск: Высшая школа, 1986. – 414 с.
198. Столяренко Л.Д. Основы психологии. Практикум для студентов ВУЗов. – М.: ФЕЛИКС, 1997. – 736 с.
199. Столярчук Д.С. Знаково-символическая наглядность как средство обобщения и систематизации знаний учащихся по физике в средней школе: Автореф. дисс... канд. пед. наук: 13.00.02 / НИИ педагогики УССР. – К., 1987. – 24 с.
200. Структура и содержание общепедагогической подготовки студентов педагогических институтов: Сб. научн. трудов / под ред. А.И.Пискунова // Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГПУ, 1984. – 75 с.
201. Сухотин А.К. Гносеологический анализ емкости знания. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1968. – 203 с.
202. Тихомиров О.К. Психология мышления: Пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Психология». – М.: Моск.ун-т, 1984. – 272 с.
203. Тихомиров О.К. Психология мышления: Учебное пособие для вузов по специальности «Психология». – М.: МГУ, 1984. – 270 с.
204. Тихомирова Л.Ф. Развитие интеллектуальных способностей школьника: Популярное пособие для родителей и педагогов. – Ярославль: Академия развития, 1996. – 240 с.
205. Уемов А.И. Аналогия в практике научного исследования. Из истории физико-математических наук. – М.: Наука, 1970. – 264 с.

206. Уемов А.И. Логические основы метода моделирования. – М.: Мысль, 1971. – 311 с.
207. Уемов А.И., Плесский Б.В., Сумароков Л.Н. Информационные процессы в научном исследовании и проблемы их упрощения. – Новосибирск: Наука, 1972. (Информатика и ее проблемы. – Вып. 3).
208. Украинцев Б.С. Самоуправление системы и причинность. – М.: Мысль, 1972. – 254 с.
209. УСЕ. Універсальний словник-енциклопедія /Гол. ред. ради чл.-кор. НАНУ М.Попович. – К.: Ірина, 1999. – 1551 с.
210. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
211. Философский словарь / Под ред. И.Г.Фролова. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Политиздат, 1991. – 560 с.
212. Философский энциклопедический словарь. – М.: Инфра, 1999. – 576 с.
213. Фокин Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 224 с.
214. Фомичева И.Г. Теоретико-методологические основания структуризации педагогического знания // Педагогика. - 2001. - № 9. – С. 11-19.
215. Формирование алгоритмической культуры школьника при обучении математике. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1978. – 94 с.
216. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
217. Фридман Л.М. О некоторых методологических вопросах моделирования и математизации психологии // Вопросы психологии. – 1974. - № 5. – С.3-13.
218. Фридман Л.М., Левочкина Л.Я., Таравкова Л.М. Опыт формирования у учащихся общего подхода к решению текстовых задач //

- Психологические проблемы учебной деятельности школьника. – М.: Советская Россия, 1977. – 310 с.
219. Харламов И.Ф. Педагогика: Учебное пособие. – 4-е изд., пераб. и доп. – М.: Гардарики, 1999. – 519 с.
220. Черри К. Человек и информация (Критика и обзор) / пер. с англ. В.И.Кули и В.Я.Фридмана. – М.: Связь, 1972. – 368 с.
221. Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. – М.: Народное образование, 1996. – 160 с.
222. Шапиро С.И. От алгоритмов – к суждениям (Эксперименты по обучению элементам математического мышления). – М.: Сов. Радио, 1973. – 288 с.
223. Шаталов В.Ф. Куда и как исчезли тройки. – М.: Педагогика, 1979. – 136 с.
224. Шаталов В.Ф. Точка опоры. – М.: Педагогика, 1987. – 160 с.
225. Шаталов В.Ф. Эксперимент продолжается. – М.: Педагогика, 1989. – 336 с.
226. Швай Р. Структурування змісту навчального матеріалу з фізики // Фізика та астрономія. – 1999. - № 4. – С. 2-4.
227. Шеннон К. Э. Работы по теории информации и кибернетике (Сборник статей). Пер. с англ. – М.: Изд. иностр. лит., 1963. – 829 с.
228. Штофф В.А. Моделирование и философия. – М.-Л.: Наука., 1966. – 301 с.
229. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды / Под ред. В.В.Давыдова, В.Г.Зинченко/ АПН СССР. – М.: Педагогика, 1989. – 554 с.
230. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Теория и методика обучения математике в начальной школе. (Педагогическая наука – реформе школы) – М.: Педагогика, 1988. – 208 с.
231. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц (УДЕ) как новая технология обучения математики // Начальная школа. – 1996. - № 8. – С. 49-52.

232. Югай Г.А. Общая теория жизни (диалектика формирования). – М.: Мысль, 1985. – 256 с.
233. Юртаева Г.Т., Исаева Р.П. Формирование алгоритмической культуры учащихся в процессе изучения курса «Основы информатики и вычислительной техники». – В кн.: Пути оптимизации обучения математике в ВУЗе и школе / Межвузовский сборник научных трудов. – Саранск: Изд-во Мордов.ун-та, 1986. – С. 137-147.
234. Якунин В.А. Педагогическая психология. – СПб: Изд-во «Полиус», 1998. – 638 с.
235. Broadfort P. Research on Teachers: Towards a Comparative Methodology // Comparative Education. - 1990.-Vol. 26. - № 22/3. – P. 165-173.
236. Ellis D. Hupertext:Origins and use // Int. J. Int. manag. – 1991. – 11, № 1. – p. 5-13.
237. Ford B., Hall G.G. (1970) “Model Building – An Educational Philosophy for Applied Mathematics”, Int. J. Math. Educ. Sci. Technol., 1, 77-83.
238. Hall G.G. (1972) “Modeling- A Philosophy for Applied Mathematicians”, Bull, I.M.A., 8, 226-228.
239. Kilpatric T. A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving // Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple research perspectives. — London: LEA, 1985. - P. 1-16.
240. Koblitz J. Redundanz und Reduction. – Informatik. Berlin, 1969, Bd 16, H 5, S. 5-10.
241. Madigan S.,Rouse M. Picture memory and visual-generation processes // The Americal Journal of Psychology.-1974, Vol. 87.-P. 151-158.
242. Poppleton P., Risenborough G. A Profession in Transition: Educational Policy and Secondary School Teaching in England in the 1980-s // Comparative Education. - 1990. - Vol. 26. - № 2/3. P.211-227.

243. Smith K.E. Hupertext-linking to the future // Online. – 1988. – Vol. 12, № 2. – p. 32-40.
244. Smith P. Killing the Spirit: Higher Education in America. – New York, 1989. – 316 c.
245. Wallis B.W. (1971). “How is Mathematics Used?”, Mathematics Teaching, No. 56, 14-17.

Додаток А

№ п/п	Вислів	Шкала для відповідей
1.	Дослідження мені вже дуже набридло	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
2.	Я працюю на межі своїх сил	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
3.	Я хочу показати все, на що здатний	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
4.	Я відчуваю, що мене змушують прагнути високих результатів	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
5.	Мені цікаво, що вийде	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
6.	Завдання досить складне	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
7.	Те, що я роблю, нікому не потрібно	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
8.	Мені цікаво, мої результати кращі чи гірші за результати інших	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
9.	Мені дуже хотілося б якнайшвидше зайнятися своїми справами	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
10.	Вважаю, що мої результати будуть високими	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
11.	Ця ситуація може завдати мені прикрість	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
12.	Чим кращий покажеш результат, тим більше хочеться його перевищити	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
13.	Я виявляю достатньо старанності	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
14.	Я вважаю, що мій кращий результат не випадковий	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
15.	Завдання не викликає значного інтересу	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
16.	Я сам ставлю перед собою завдання	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
17.	Я хвилююся за свої результати	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
18.	Я відчуваю наплив сил	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
19.	Кращих результатів мені не досягти	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
20.	Ця ситуація має для мене значення	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
21.	Я хочу ставити все більш і більш складні цілі	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
22.	До своїх результатів я ставлюся байдуже	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
23.	Чим довше працюєш, тим цікавіше стає	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
24.	Я не маю наміру віддаватися цій роботі	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
25.	Найімовірніше мої результати будуть низькими	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
26.	Як не старайся, результат від цього не зміниться	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
27.	Я б займався зараз чим завгодно, тільки не цим дослідженням	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
28.	Завдання досить просте	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
29.	Я здатний на кращий результат	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3

30.	Чим складніша мета, тим більше бажання її досягти	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
31.	Я відчуваю, що можу подолати всі труднощі на шляху до мети	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
32.	Мені байдуже, якими будуть мої результати порівняно з іншими	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
33.	Я захопився роботою над завданням	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
34.	Я хочу уникнути низького результату	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
35.	Я відчуваю себе незалежним	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
36.	Мені здається, що я марно витрачаю час і сили	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
37.	Я працюю напівсили	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
38.	Мене цікавить межа моїх можливостей	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
39.	Я хочу, щоб мій результат був одним із кращих	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
40.	Для досягнення мети я зроблю все, що в моїх силах	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
41.	Я відчуваю, що у мене нічого не вийде	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3
42.	Випробування – це лотерея	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3

Додаток Б

**ПРАВИЛА ПРЯМОГО І ЗВОРОТНОГО ПЕРЕВЕДЕННЯ ВІДПОВІДЕЙ
ДОСЛІДЖУВАНОВОГО В БАЛІ**

Переведення	Шкала для відповідей						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Пряме	1	2	3	4	5	6	7
Зворотне	7	6	5	4	3	2	1

Додаток В

КОМПОНЕНТИ МОТИВАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ

№ №	Компонент мотиваційної структури	Номер висловлювання
1.	Внутрішній мотив	15 _о , 23, 33
2.	Пізнавальний мотив	5, 22 _о , 38
3.	Мотив уникнення	11, 17, 34
4.	Змагальний мотив	8, 32 _о , 39
5.	Мотив зміни діяльності	1, 9, 27
6.	Мотив самоповаги	12, 21, 30
7.	Значущість результатів	7, 20 _о , 36
8.	Складність завдання	6, 28 _о
9.	Вольове зусилля	2, 13, 37 _о
10.	Оцінка рівня досягнутих результатів	19 _о , 29
11.	Оцінка свого потенціалу	18, 31, 41 _о
12.	Намічений рівень мобілізації зусиль	3, 24 _о , 40
13.	Очікуваний рівень результатів	10, 25 _о
14.	Закономірність результатів	14, 26 _о , 42 _о
15.	Ініціативність	4 _о , 16, 35

Додаток Д

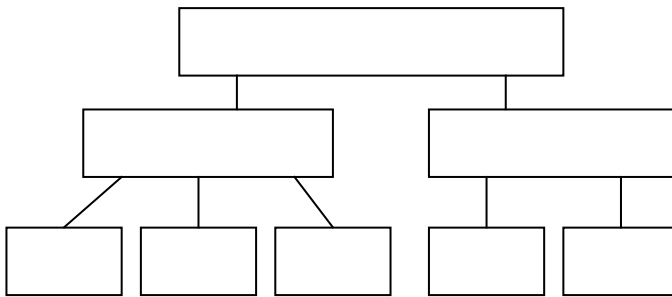
ТЕСТ

I. Порівнянність понять за обсягом. Зобразіть графічно співвідношення понять:

Розв'язання

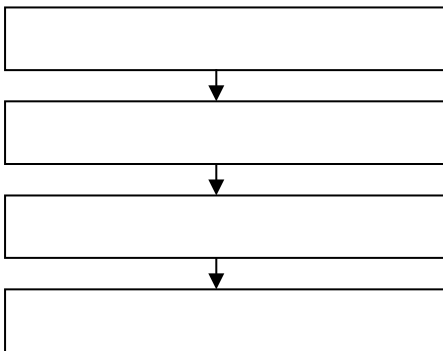
1. N, Z, Q, R.
2. Прямокутні трикутники – рівнобедрені трикутники – рівносторонні трикутники;
3. Батько – мати – батьки;
4. Адміністратори – вчителі

II. 1. Заповніть схему



- Додатні числа.
- Цілі числа.
- Нуль.
- Від'ємні числа.
- Раціональні числа.
6. Дробові числа.

2. Заповніть модель діяльності педагога



- Постановка задачі.
- Аналіз ситуації.
- Доказ істинності розв'язання.
- Розв'язання задачі.

III. Заповніть таблиці

1.

Розрахунки:

a	-2	-1	0	1	2	3	4
$\frac{2}{a-3}$							
$\frac{2a}{a^2-3a}$							

2.

Період	Вік
дитинство	
	від 1 до 3 років
молодший шкільний вік	
	від 5 до 6 років
середній шкільний вік	
	від 15 до 17-18 років

IV.

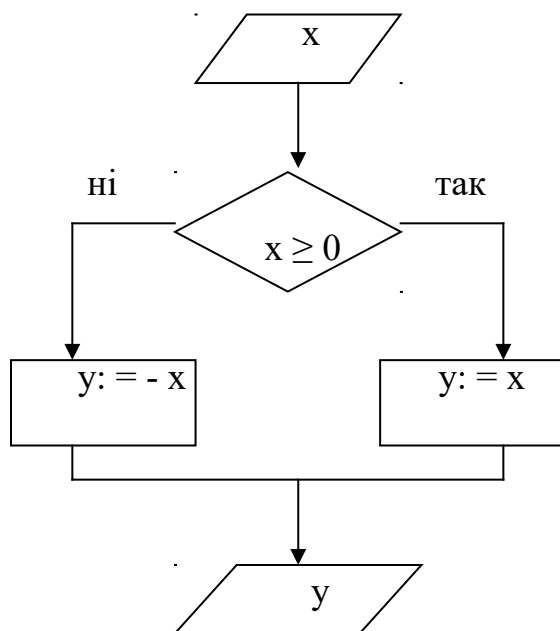
Розв'язання

1. Зобразіть задачу за допомогою графа:

У бабусі три дочки, у кожної дочки три сини, у кожного сина також по троє синів. Скільки правнуків у бабусі?

2. Розв'яжіть алгоритмічно (продукційно) і за допомогою блок-схеми (семантичні мережі) рівняння $ax = b$ залежно від чисел a і b .

3. За цією блок-схемою напишіть умову задачі



4. Подайте класифікацію методів виховання
допомогою графа:

Розв'язання

1. Методи формування створення особистості:

1.1.Бесіди; 1.2. Лекції; 1.3. Диспути; 1.4. Методи прикладу.

2. Методи організації діяльності та формування досвіду громадської поведінки:

1.1. Педагогічні вимоги.

2.2. Громадська думка.

2.3. Привчення.

2.4. Вправа.

2.5.Створення виховуючі ситуацій, які передбачають:

2.5.1. Метод “вибуху”.

2.5.2. Метод паралельної педагогічної дії.

2.5.3. Удаване ігнорування недоліків учнів.

2.5.4. Дефіцит спілкування.

2.5.5. Метод перспективних ліній.

3. Методи стимулювання поведінки та діяльності:

3.1. Змагання.

3.2. Заохочення.

3.3. Стягнення.

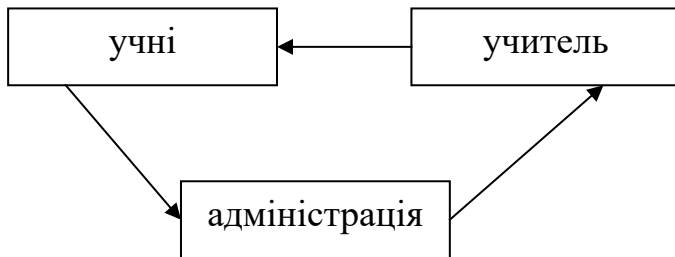
4. Методи контролю за ефективністю виховання

5. Покажіть зв'язки між учасниками ситуацій:

На честь святкування ювілею університету спонсори факультету як премії виділили три туристичні путівки найкращим студентам.

Рада факультету збрала старост груп і, проаналізувавши академічну успішність усіх студентів, за допомогою громадської думки прийняла рішення.

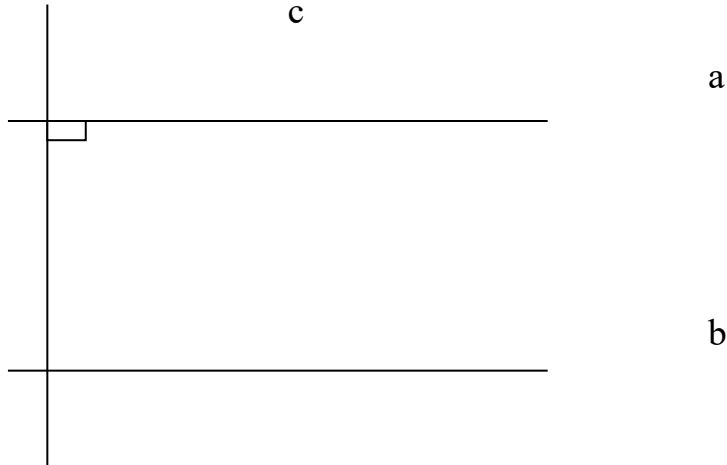
6. Запропонуйте педагогічну ситуацію за поданою схемою:



V.

1. Запишіть теорему, що відповідає цьому рисунку:

c



1. $a \parallel b$

...

...

Формулювання:

2. Переформулюйте теорему, запишіть її символічно і зробіть креслення:

а) через пряму і точку, яка не лежить на ній, провести площину і лише одну;

б) якщо дві паралельні площини перетинаються третьою, то прямі перетину паралельні.

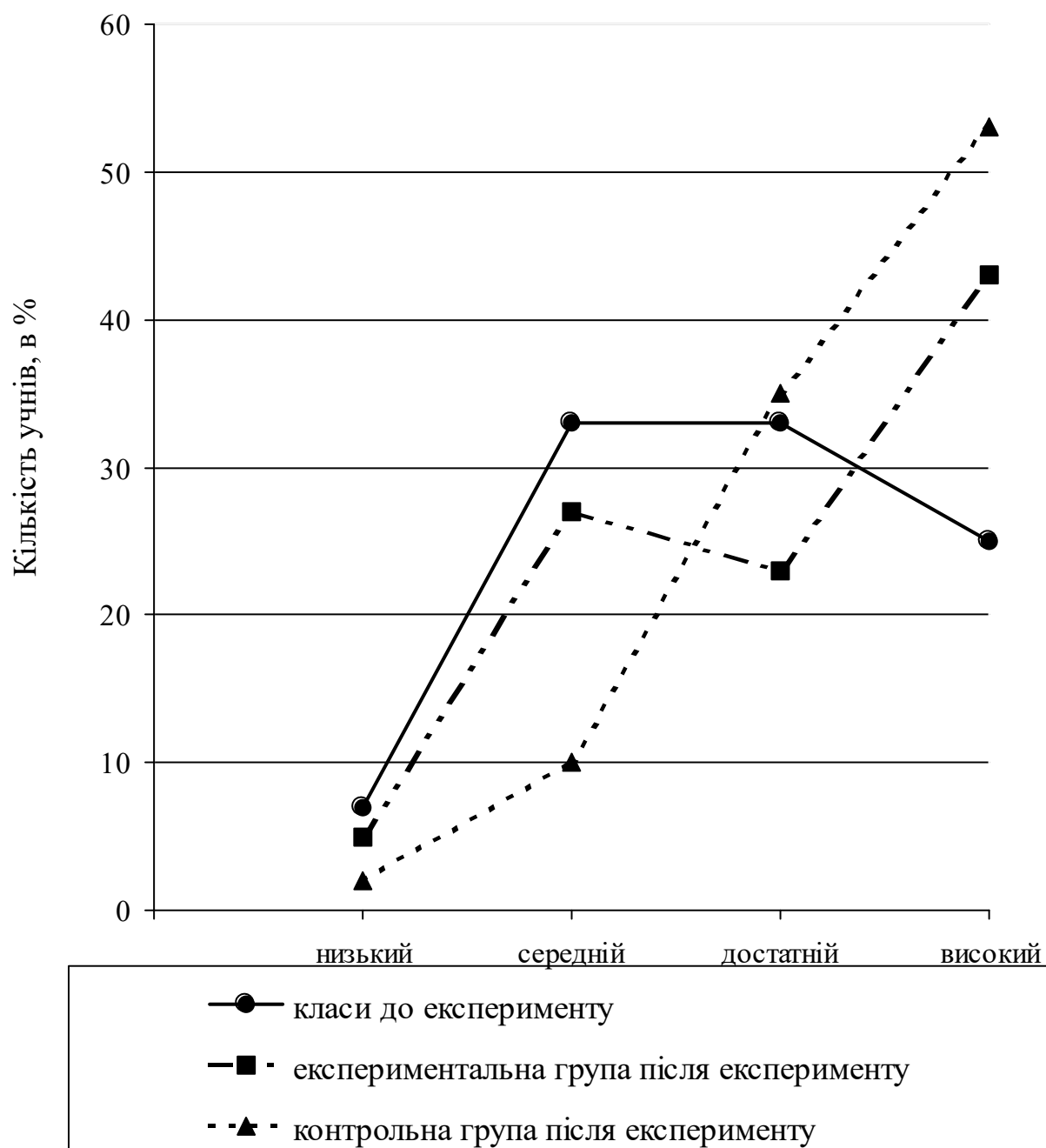
3. Виділіть ключове слово або вислів, відсутність якого легко поновлюється за змістом речення:

- а) унаслідок досліджень встановлюються закономірності і закони;

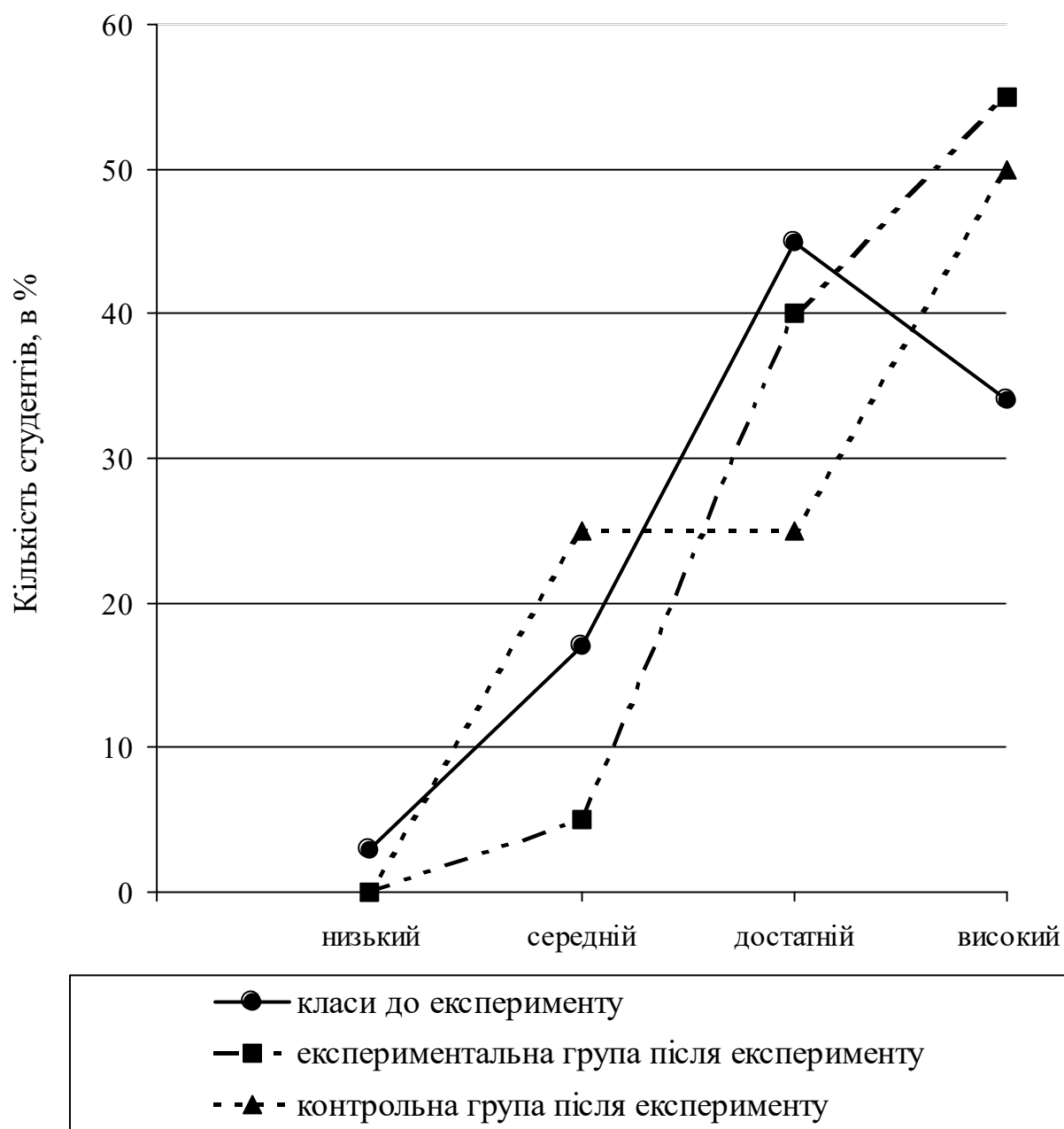
- б) теорія поєднується з практикою за допомогою правил;

- в) виділяються загальні та індивідуальні цілі виховання.

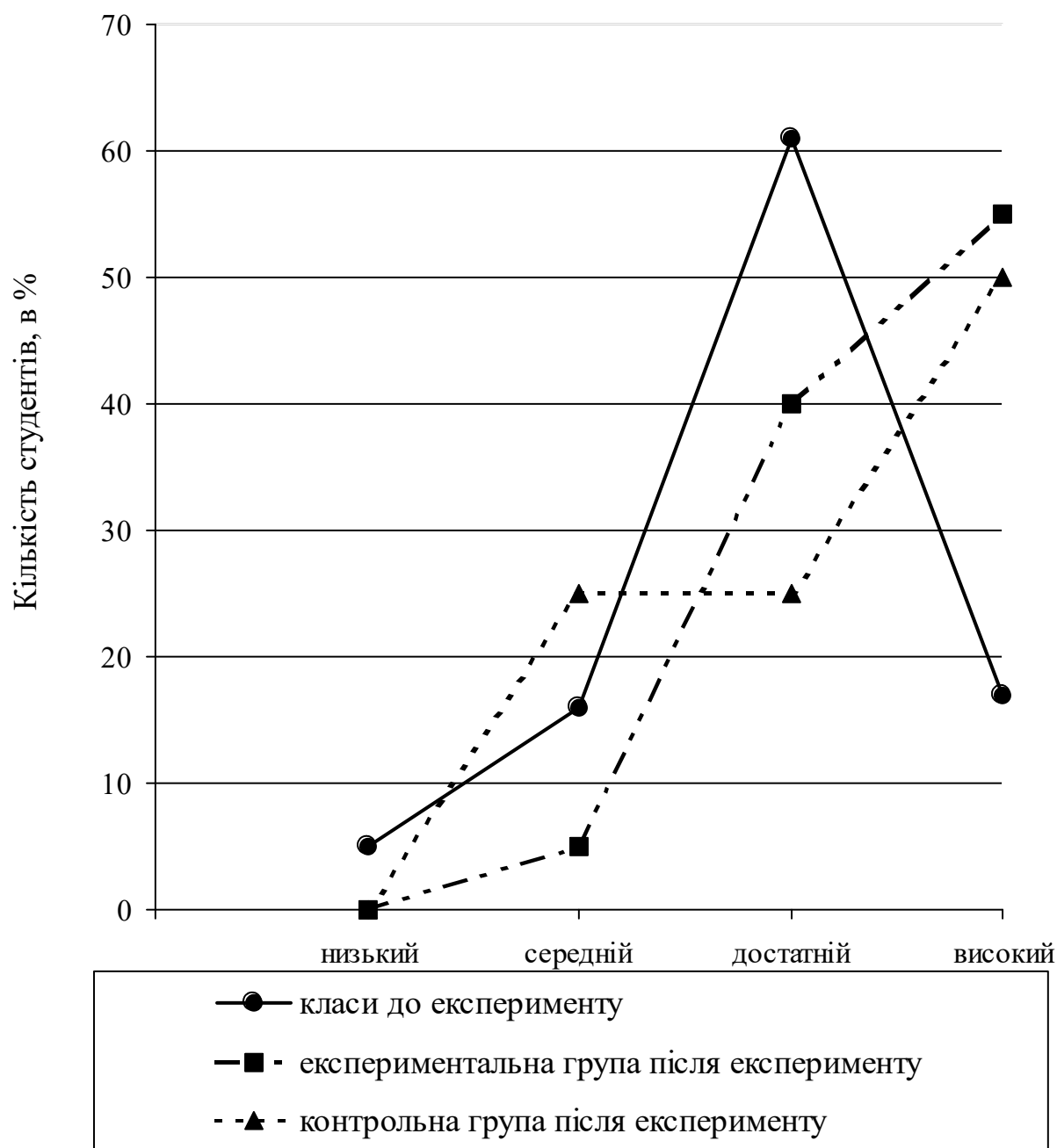
Додаток Е

РІВНІ СФОРМОВАНОСТІ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ПОТРЕБИ
В УЧНІВ ЗОШ № 55

**РІВНІ СФОРМОВАНОСТІ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ПОТРЕБИ
У СТУДЕНТІВ 2 КУРСУ ПДПУ ім. К.Д.УШИНСЬКОГО**

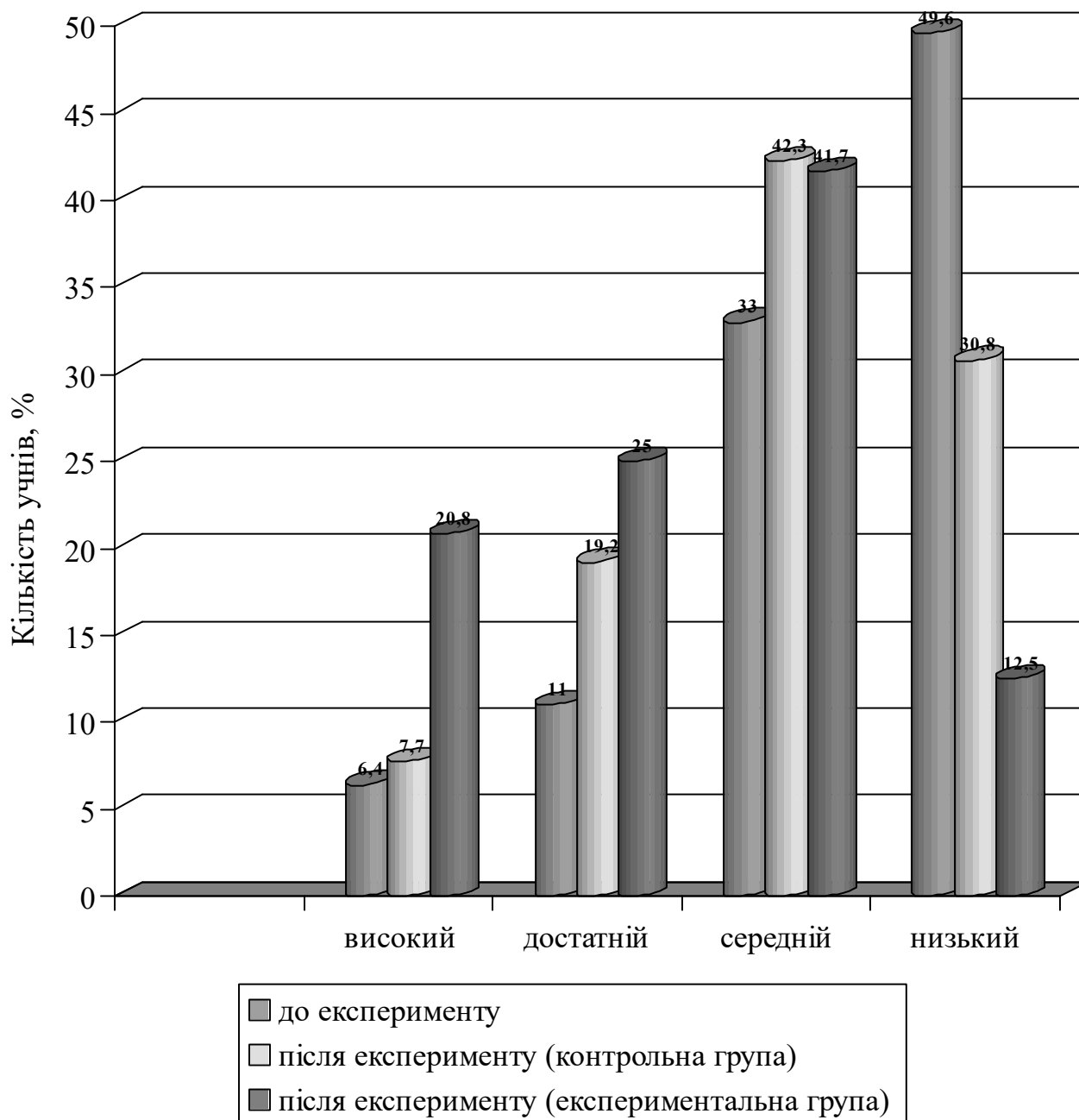


РІВНІ СФОРМОВАНOSTІ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ПОТРЕБИ У СТУДЕНТІВ 5 КУРСУ ПДПУ ім. К.Д.УШИНСЬКОГО

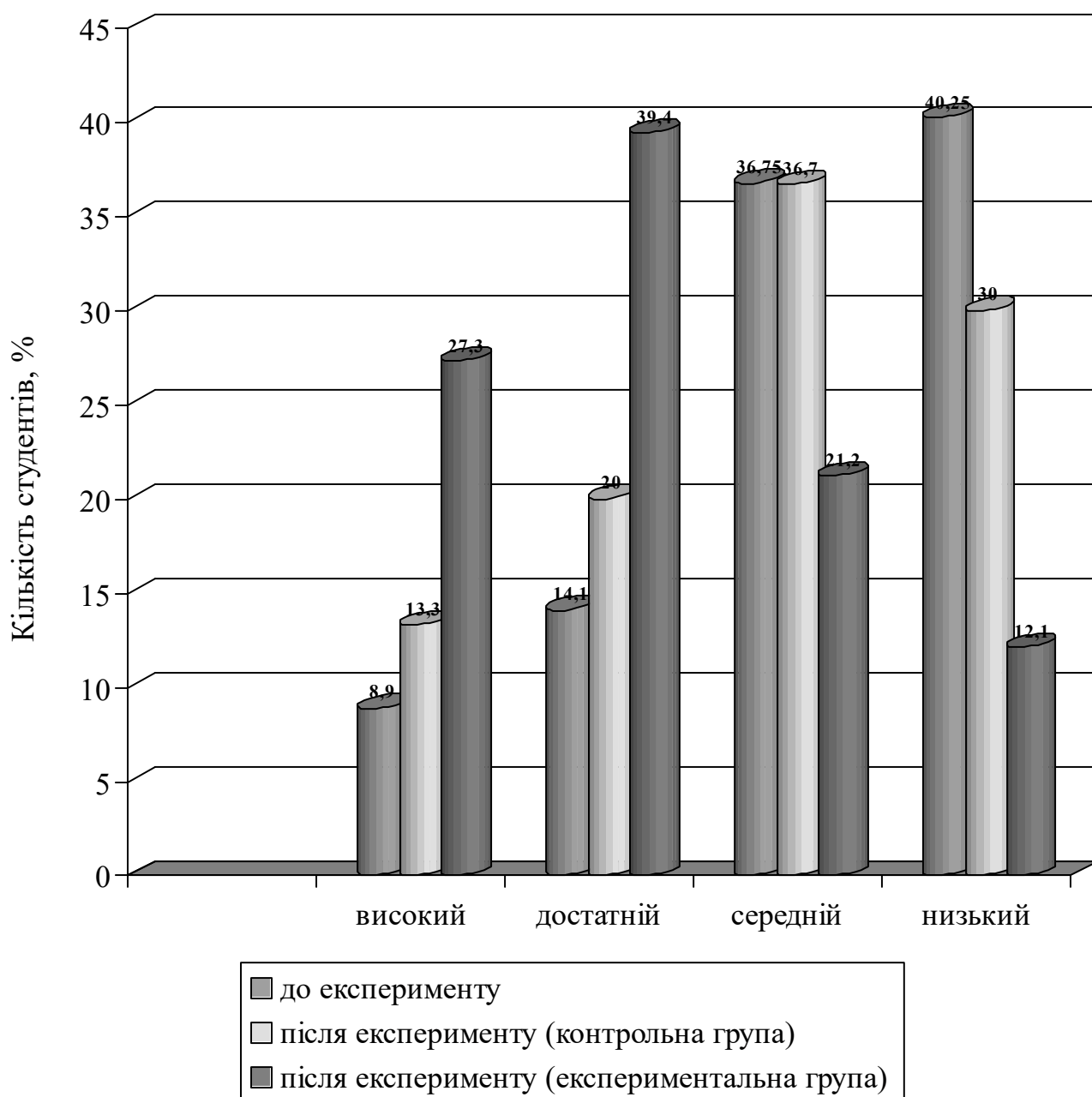


Додаток Ж

РІВНІ ПІДГОТОВКИ ДО СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ
ІНФОРМАЦІЇ УЧНІВ ЗОШ № 55



РІВНІ ПІДГОТОВКИ ДО СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ СТУДЕНТІВ 2 КУРСУ ПДПУ ім. К.Д.УШИНСЬКОГО



**РІВНІ ПІДГОТОВКИ ДО СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ
ІНФОРМАЦІЇ СТУДЕНТІВ 5 КУРСУ
ПДПУ ім. К.Д.УШИНСЬКОГО**

