

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Фізико-математичний факультет
Кафедра інформатики та прикладної математики

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ТЕМИ
«СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ» ДЛЯ УЧНІВ ЛІЦЕЇВ

Кваліфікаційна робота студента
групи Ім-24
ступінь вищої освіти «магістр»
спеціальності 014.09
Середня освіта (Інформатика)
Дубровіна Сергія Олександровича

Керівник: доктор філософії з освітніх,
педагогічних наук, доцент
Алека Г. І.

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Дубровін Сергій Олександрович, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.



ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ НАВЧАННЯ З ТЕМИ «СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ» У ЛІЦЕЯХ	7
1.1. Нормативно-правові засади та особливості викладання інформатики у ліцеях України	7
1.2. Аналіз навчальних програм, підручників і навчально-методичних матеріалів із теми «Системи керування базами даних».....	11
1.3. Визначення вимог до навчально-методичного комплексу для теми «Системи керування базами даних»	14
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ТЕМИ «СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ».....	23
2.1. Обґрунтування структури та компонентів навчально-методичного комплексу.....	23
2.2. Розробка змістового наповнення комплексу: лекційні матеріали, практичні завдання, тести.....	27
2.3. Інтеграція цифрових інструментів та програмних засобів (MySQL, MS Access тощо) у навчально-методичний комплекс	29
Висновки до розділу 2	32
ВИСНОВКИ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	37

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

МОН України – Міністерство освіти і науки України

БД – база даних

СКБД – системи керування базами даних

НМК – навчально-методичний комплекс

ІП – інформаційний процес

ІС – інформаційна система

ІТ – інформаційні технології

СІБ – схема інформаційної бази

ПЗ – програмне забезпечення

TDM (Technical Data Management) – управління технічними даними

TIM (Technical Information Management) – управління технічною інформацією

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У сучасному інформаційному просторі обсяг даних зростає щодня, і це природно впливає на те, які компетентності має формувати школа. Для сучасного учня недостатньо просто вміти користуватися цифровими пристроями – важливо розуміти, як організуються, зберігаються та опрацьовуються дані, як будуються інформаційні моделі та як працює логіка баз даних. Саме тому тема «Системи керування базами даних» посідає важливе місце у змісті шкільного курсу інформатики.

Навчання інформатики в ліцеях ґрунтується на чинній нормативній базі, що визначає загальні підходи до формування цифрових компетентностей учнів. Закони України «Про освіту» та «Про повну загальну середню освіту», Державний стандарт базової середньої освіти та Типова навчальна програма (рівень стандарт) окреслюють коло вимог до результатів навчання, серед яких – уміння працювати з даними, аналізувати та структурувати інформацію, використовувати цифрові інструменти для розв’язання практичних задач. Ці документи наголошують на діяльнісному підході, що є актуальним саме для теми баз даних, оскільки вона вимагає від учнів застосовувати знання на практиці.

Проте аналіз навчально-методичного забезпечення свідчить, що подання теми СКБД у підручниках рівня стандарт часто є уривчастим або надто спрощеним. Переважають інструктивні практичні завдання у середовищі MS Access, натомість питання моделювання даних, реляційних зв’язків або базових принципів SQL висвітлено недостатньо. Така ситуація ускладнює формування в учнів цілісного розуміння роботи з даними й обмежує практичну складову навчання.

Разом з тим ліцей є закладом, де освітній процес має поєднувати оглядовість програмового матеріалу із реальними цифровими запитами часу. Учні мають можливість працювати з різними інструментами, аналізувати структури даних, виконувати практичні завдання та розуміти, де й як використовуються бази даних у повсякденних ситуаціях. У цьому контексті

особливо важливо створити НМК, який би цілісно об'єднував теорію, практику, цифрові інструменти та інтерактивні матеріали.

Мета роботи – розробити навчально-методичний комплекс для вивчення теми «Системи керування базами даних» на рівні стандарт у ліцеї, інтегрувавши сучасні цифрові інструменти та забезпечивши цілісність теоретичного і практичного компонентів.

Об'єкт дослідження – процес навчання інформатики учнів ліцею (старша школа, рівень стандарт) з теми «Системи керування базами даних».

Предмет дослідження – навчально-методичний комплекс з теми «Системи керування базами даних» для учнів ліцею.

Відповідно до мети роботи було поставлено такі **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати нормативно-правові засади та сучасні особливості викладання інформатики в ліцеях України, що визначають місце й зміст вивчення теми «Системи керування базами даних».

2. Проаналізувати навчальні програми, підручники та наявні навчально-методичні матеріали з теми «Системи керування базами даних» для учнів ліцею.

3. На основі аналізу нормативних документів, програм і навчально-методичних матеріалів визначити та обґрунтувати вимоги й методичні принципи створення навчально-методичного комплексу з теми «Системи керування базами даних» для ліцею.

4. Розробити й обґрунтувати структуру та компоненти навчально-методичного комплексу з теми «Системи керування базами даних» для учнів ліцею.

5. Розробити змістове наповнення навчально-методичного комплексу (лекційні матеріали, практичні завдання, тести та систему контролю навчальних досягнень учнів) відповідно до визначених вимог і методичних принципів.

6. Обґрунтувати та реалізувати інтеграцію сучасних цифрових інструментів і програмних засобів (MySQL, MS Access тощо) у структуру навчально-методичного комплексу.

Методи дослідження: *аналіз і узагальнення нормативних документів, навчальних програм та науково-методичної літератури з інформатики – для з'ясування вимог до змісту й результатів навчання теми «Системи керування базами даних» у ліцеї; порівняльний аналіз чинних підручників, електронних курсів та навчально-методичних матеріалів з теми «Системи керування базами даних» – для оцінювання стану навчально-методичного забезпечення та обґрунтування необхідності розроблення власного комплексу; моделювання – для конструювання структури, змісту і логіки функціонування навчально-методичного комплексу з інтеграцією цифрових інструментів і вебресурсів.*

Практичне значення роботи полягає в тому, що розроблений комплекс може використовуватися на уроках інформатики рівня стандарт, адаптуватися до інших видів навчального навантаження (факультативів, проєктної діяльності), а також слугувати основою для подальшого розвитку навчальних матеріалів. НМК передбачає поєднання традиційних дидактичних засобів і сучасних цифрових технологій, що робить навчальний процес більш гнучким, практикоорієнтованим та доступним.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури, що складає 21 найменування, додатків.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ НАВЧАННЯ З ТЕМИ «СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ» У ЛІЦЕЯХ

1.1. **Нормативно-правові засади та особливості викладання інформатики у ліцеях України**

Організація навчання інформатики у закладах профільної середньої освіти спирається на розгалужену систему нормативно-правових документів, які встановлюють зміст, структуру і вимоги до результатів навчання, а також визначають стратегічні напрями розвитку сучасної української освіти. Ці документи формують узгоджене нормативне поле, у межах якого здійснюється вивчення предмета «Інформатика» на рівні стандарту. Саме через призму цього нормативного поля визначається місце теми «Системи керування базами даних» (СКБД), її значення для формування цифрової компетентності учнів, а також методичні підходи до її вивчення у старшій школі.

Першим фундаментальним документом, який задає загальні рамки освітньої політики України, є Закон України «Про освіту», у цьому документі визначено ключові засади державної освітньої політики, серед яких – науковий характер освіти, академічна доброчесність, забезпечення якості освіти та якості освітньої діяльності [8, с.10].

Закон України «Про повну загальну середню освіту», який регламентує організацію освітнього процесу у старшій школі спрямовується на виявлення та розвиток здібностей та обдарувань особистості, її індивідуальних здібностей, досягнення результатів навчання, прогресу в розвитку, зокрема формування і застосування відповідних компетентностей [9, с. 12].

Центральним нормативним документом, що визначає зміст сучасної профільної середньої освіти, є Державний стандарт профільної середньої освіти. У стандарті визначено вимоги до обов'язкових результатів навчання здобувачів профільної середньої освіти, загальний обсяг їхнього навчального навантаження, розподілений за освітніми галузями, а також структуру та зміст профільної

середньої освіти. Важливе місце в стандарті посідають ключові компетентності, зокрема інформаційно-комунікаційна компетентність, що передбачає здатність застосовувати цифрові технології для пошуку, добору, перевірки, впорядкування та поширення інформації, критично оцінювати онлайн-ресурси, дотримуватися принципів академічної доброчесності та правил кібербезпеки. У межах інформатичної освітньої галузі Державний стандарт визначає її компетентнісний потенціал та вимоги до обов'язкових результатів навчання. Вони передбачають, що здобувач освіти вміє знаходити, аналізувати, перетворювати, узагальнювати, систематизувати й подавати дані, критично оцінювати інформацію, а також створювати інформаційні продукти та програми для ефективного розв'язання задач, творчого самовираження і співпраці з іншими. Такі вимоги формують нормативне підґрунтя для включення до курсу інформатики змістових ліній, пов'язаних з опрацюванням упорядкованих даних, зокрема баз даних та їх моделей, а також для реалізації діяльнісного підходу через моделювання об'єктів і явищ та використання цифрових інструментів для розв'язання навчальних і практичних задач.

На виконання вимог державних стандартів загальної середньої освіти для організації навчання в 10-11 класах використовується Типова освітня програма закладів загальної середньої освіти III ступеня (рівень стандарт). Необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісний підхід, який передбачає постійне включення учнів до різних видів навчально-пізнавальної діяльності, а також практична спрямованість процесу навчання. Формуванню ключових компетентностей сприяє встановлення та реалізація в освітньому процесі міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків і наскрізних змістових ліній. Навчання за наскрізними змістовими лініями реалізується насамперед через: організацію освітнього середовища; окремі предмети, роль яких при навчанні за наскрізними лініями різна і залежить від цілей і змісту окремого предмета та від того, наскільки тісно той чи інший предметний цикл пов'язаний із конкретною змістовою лінією.

Тема «Системи керування базами даних» входить до змістової лінії «Опрацювання даних», що логічно пов'язує її з попередніми темами, присвяченими структурованій інформації. У програмі визначено, що очікувані результати від учня створює таблиці, вводить та редагує дані в них, добирає типи даних. Створює прості запити на вибірку даних, впорядковує та фільтрує дані в таблиці [16, с. 7]. SQL не є обов'язковим для рівня стандарт, що відповідає віковим особливостям старшокласників і структури навчального плану.

Зміст базового модуля «Системи керування базами даних» може бути розширений вибіркоким модулем «Бази даних», його окремими темами чи профільно орієнтованими навчальними завданнями. Модуль «Бази даних» передбачає вивчення сукупності засобів для зберігання структурованої інформації. Звідси випливає й мета вивчення баз даних – узагальнити та систематизувати ці уявлення, сформувані відповідні теоретичні знання, з'ясувати загальні принципи обробки структурованої інформації, набути навичок опрацювання баз даних у системах управління базами даних. При вивченні баз даних важливо добирати такі приклади предметних галузей і наборів даних, які є знайомими й зрозумілими учням, щоб їх опрацювання не вимагало додаткових знань з інших навчальних дисциплін. Водночас матеріал цієї теми природно створює умови для міжпредметних зв'язків: робота з таблицями та структурами даних дозволяє актуалізувати знання, отримані на уроках географії, біології, хімії, історії та інших предметів.

Забезпечення якісного опанування теми «Системи керування базами даних» передбачає використання учнями сучасних цифрових інструментів. Нормативні документи не регламентують конкретний перелік програмних засобів, однак акцентують увагу на цифровізації освітнього процесу та формуванні цілісного інформаційно-освітнього середовища закладу освіти. За умов більшості ліцеїв найбільш реалістичним і доступним рішенням є застосування системи керування базами даних MS Access, що входить до складу пакета Microsoft Office та узгоджується з вимогами чинної навчальної програми.

Використання цього середовища дає змогу учням створювати й модифікувати таблиці, встановлювати зв'язки між ними, виконувати операції вибірки, сортування та фільтрування даних, що забезпечує досягнення базових результатів навчання, передбачених програмою з відповідної теми.

Підручники та навчально-методичні матеріали є важливою складовою забезпечення теми СКБД. У підручнику Й. Ривкінда докладно описано структуру таблиць, типи даних та логіку побудови реляційних зв'язків [17, с. 76-89]. Н. Морзе і співавтори пропонують систему завдань, спрямованих на розвиток умінь аналізу таблиць та роботи з кількома зв'язаними структурами [15, с. 185-186]. У підручнику В. Руденка окремо виділено на практичних аспектах – фільтруванні, сортуванні [18, с. 107-109]. Крім того, у науковій статті Л. Колесник та Н. Олефіренко проаналізовано можливості використання онлайн-платформ і цифрових сервісів у навчанні теми «Бази даних». Автори акцентують, що застосування таких інструментів сприяє кращому засвоєнню поняттю реляційної моделі, оскільки дозволяє учням наочно працювати зі зв'язками між таблицями в інтерактивному середовищі [11, с. 81–85].

Не менш важливим аспектом є дотримання академічної доброчесності, положення якої закріплені в Законі «Про освіту». У контексті вивчення баз даних академічна доброчесність включає коректне використання інформаційних ресурсів, дотримання ліцензійних вимог щодо ПЗ, уникнення плагіату та відповідальне ставлення до цифрової інформації. Робота з таблицями і базами даних є зручним середовищем для формування в учнів практичних навичок відповідального роботи з інформацією.

Узагальнюючи викладене, можна зробити висновок, що нормативно-правова база визначає зміст та методичні засади вивчення теми «Системи керування базами даних» у ліцеї. Закони, стандарти та навчальні програми формують основні орієнтири, а наукова література доповнює їх методичними підходами до організації навчання. Сукупність цих положень створює підґрунтя

для розроблення комплексного навчально-методичного забезпечення, яке сприятиме ефективному і цілісному опануванню теми учнями.

1.2. Аналіз навчальних програм, підручників і навчально-методичних матеріалів із теми «Системи керування базами даних»

Зміст та рівень опрацювання теми «Системи керування базами даних» у шкільному курсі інформатики визначаються чинною навчальною програмою рівня стандарт, підручниками для 10-11 класів, а також наявними навчально-методичними матеріалами, які можуть використовуватися у практиці навчання. Узагальнений аналіз цих джерел дає змогу з'ясувати, наскільки послідовно реалізовано вимоги стандарту, які методичні підходи переважають та які аспекти потребують поглиблення або оновлення.

Навчальна програма з інформатики для 10-11 класів рівня стандарт визначає вивчення теми «Системи керування базами даних» як складову ширшої змістової лінії «Інформатика» [16, с. 3]. Програма акцентує на ознайомленні учнів з основними поняттями бази даних, запису, поля, типів даних, а також на формуванні умінь створювати й редагувати таблиці, виконувати елементарні операції впорядкування, фільтрування та вибірки даних. Водночас у програмі не передбачено поглибленого вивчення реляційної моделі чи мови SQL, що відповідає оглядовому характеру курсу. Такий підхід спрямований на формування базових умінь роботи зі структурованою інформацією, не виходячи за рамки рівня стандарт. Характерною є також відсутність вимог щодо використання конкретної СКБД – вибір програмного забезпечення залишається закладами освіти. Це забезпечує гнучкість, але створює різноманітність у реалізації теми залежно від матеріально-технічних можливостей ліцеїв.

На практиці найпоширенішим інструментом виступає MS Access, що доступний у складі пакета Microsoft Office і забезпечує базові можливості для створення таблиць, зв'язків та виконання простих запитів. За умов обмеженої кількості навчальних годин опрацювання теми зосереджується переважно на

знайомстві з інтерфейсом, структурою таблиці та основними операціями над даними. Поглиблені аспекти моделювання предметної області, проектування складних структур або написання SQL-запитів у рамках рівня стандарт фактично не розглядаються, хоча окремі методичні матеріали пропонують такі елементи як додаткові або вибіркові.

У шкільних підручниках тема СКБД висвітлена нерівномірно, що зумовлено різними методичними підходами авторських колективів. Зокрема, у підручнику Й. Ривкінда, Т. Лисенко, Л. Чернікової та В. Шакотько тема баз даних подана у вигляді послідовного викладу основних понять та інтерфейсу Access. Окремі розділи містять опис структури таблиці, типів даних, створення ключових полів та найпростіших запитів [17, с. 78-96]. Завдання побудовано переважно за інструктивним принципом – через покрокові алгоритми. Така подача сприяє формуванню технічних умінь, проте значною мірою обмежує самостійність учнів щодо аналізу структури даних і побудови моделі предметної області. Реляційні зв'язки подані стисло, а мова SQL у підручнику не розглядається.

Інший підхід простежується у підручнику Н. Морзе, О. Барни та В. Вембер. Тут автори роблять акцент на розвитку інформаційно-цифрової та логічної компетентностей, тому значну увагу приділено завданням ситуаційного та проблемного характеру. Учням пропонується аналізувати предметні області, визначати структури таблиць, встановлювати зв'язки між сутностями, що наближує їх до логіки реальних баз даних [15, с. 156-157]. Окремі завдання мають проєктну спрямованість (створення невеликих баз даних на обрану тему). Разом з тим, SQL або не розглядається взагалі, або подається на рівні загального ознайомлення, що відповідає програмним вимогам.

Підручник В. Руденка, Н. Речич та В. Потієнка вирізняється детальною технологічною спрямованістю. У ньому значну частину матеріалу становлять інструкції зі створення таблиць, форм, звітів та запитів у середовищі MS Access [18, с. 85-95]. Такий підхід дозволяє системно відпрацьовувати практичні

навички, проте майже не зачіпає методологічних питань моделювання бази даних. Реляційні зв'язки подано обмежено, а питання SQL у підручнику відсутні зовсім.

У підручнику О. Бондаренка, В. Ластовецького, О. Пилипчука та Є. Шестопалова домінує практико-орієнтований підхід: учням пропонуються вправи з найпростіших наборів даних, таблиця з успішності в навчальних цілях [2, с. 114-119]. Теоретичний матеріал викладено стисло, але структуровано. Основи реляційних зв'язків подано у базовому обсязі, при цьому мову SQL автори не розглядають.

Окрім підручників, у шкільній практиці використовуються додаткові навчально-методичні матеріали, зокрема вибіркові модулі та авторські розробки. Важливим прикладом є вибірковий модуль «Бази даних», розглянутий у роботі Л. Колесник і Н. Олефіренко. Автори аналізують можливості використання онлайн-платформ для опрацювання основних понять реляційної моделі й підкреслюють, що поєднання теоретичного матеріалу з інтерактивними цифровими інструментами сприяє кращому розумінню структури таблиць, типів зв'язків та принципів організації даних. На сторінках модуля демонструється, що робота в онлайн-середовищах дозволяє учням наочно відтворювати взаємозв'язки між елементами бази даних, поступово переходячи від простих прикладів до більш комплексних структур вибірок [11, с. 83].

Загалом аналіз програм, підручників і методичних матеріалів засвідчує, що реалізація теми «Системи керування базами даних» у шкільному курсі має достатньо фрагментарний характер і є значною мірою прив'язаною до інтерфейсу MS Access. Теоретичні питання реляційної моделі подані обмежено, а SQL практично не представлено. Водночас наявність компетентісно орієнтованих завдань у новіших виданнях свідчить про поступову зміну підходів – від суто технологічного до більш концептуального, де важливу роль відіграють аналіз структури даних, моделювання предметної галузі та встановлення логічних зв'язків між об'єктами.

Такі висновки підтверджують необхідність створення якісного навчально-методичного комплексу, який забезпечував би не лише ознайомлення з інтерфейсом конкретної СКБД, а й системне формування навичок логічної побудови структур даних, роботи з реляційними зв'язками та розуміння принципів організації баз даних як цілісної інформаційної системи.

1.3. Визначення вимог до навчально-методичного комплексу для теми «Системи керування базами даних»

Ефективне формування в учнів ліцею базових умінь роботи з даними потребує створення НМК, який забезпечує цілісне, методично виважене та системне опрацювання всіх компонентів теми. Такий комплекс має поєднувати теоретичний матеріал, практичні завдання, цифрові інструменти, засоби підтримки самостійної роботи та механізми діагностики навчальних результатів. Необхідність розроблення НМК зумовлена тим, що чинна навчальна програма з інформатики рівня стандарту окреслює передусім змістові орієнтири та очікувані результати навчання, але на рівні нормативного документа не деталізує структуру окремих практичних робіт, не регламентує добір конкретних цифрових інструментів і не подає зразків організації занять. Відповідні рішення традиційно належать до компетенції вчителя, робочих навчальних програм і навчально-методичного забезпечення. Саме тому виникає потреба у створенні цілісного навчально-методичного комплексу з теми, який би заповнював цей методичний «простір» між вимогами програми та реальною практикою викладання.

З огляду на це важливим етапом розвитку НМК є визначення його вимог, які слугують підґрунтям для створення змісту, структури та методичної логіки комплексу. Умовно ці вимоги можна згрупувати на змістові, практичні, оцінювальні, кожна з яких спрямована на забезпечення цілісності та ефективності засвоєння теми.

Першою групою є змістові вимоги, які визначають структуру й обсяг теоретичного матеріалу. Теоретичний блок НМК повинен включати базові поняття, необхідні для розуміння логіки організації даних: сутність таблиці, призначення полів і записів, типи даних, поняття ключових полів та первинного ключа, основи реляційної моделі та роль СКБД у сучасних інформаційних системах. Матеріал має бути поданий доступно, з прикладами, які наближені до реальних інформаційних об'єктів, із чітким поясненням причинно-наслідкових зв'язків (наприклад, чому некоректно вибране поле-ключ може ускладнювати подальшу роботу з даними). Окремим змістовим блоком мають бути реляційні зв'язки – «один-до-одного», «один-до-багатьох», «багато-до-багатьох», а також приклади побудови невеликих структур даних, які демонструють їх застосування. У межах рівня стандарт програма не передбачає глибокого вивчення SQL, однак короткі довідкові фрагменти про базові запити SELECT можуть бути додані як факультативні матеріали, що дозволить учням побачити практичний зв'язок між структурою таблиці та можливостями вибірки даних. Такі інформаційні вставки є доречними та узгоджуються з підходами, запропонованими у навчально-методичній літературі, де SQL розглядається на рівні загального ознайомлення та подається через найпростіші приклади роботи із запитам.

Друга група – практичні вимоги, які визначають логіку формування умінь. Практична частина НМК має забезпечувати поступовий перехід від простих операцій до більш комплексних умінь. На початковому етапі це вправи зі створення однотобличних баз даних, визначення структури полів, встановлення типів даних, упорядкування та фільтрування записів. Далі учні повинні перейти до встановлення реляційних зв'язків, роботи з двома та більше таблицями, виконання простих вибірок та аналізу структури невеликих предметних галузей. Для ознайомлення школярів з базами даних важливою є практична частина – сформовані практичні уміння щодо заповнення даних, редагування, видалення даних, пошуку тощо. Такий підхід відповідає принципам компетентнісного

навчання, що підкреслюється у нових підручниках і в науково-методичних матеріалах.

Третьою групою виступають вимоги до оцінювально-діагностичного компонента. У НМК мають бути присутні матеріали для поточного та тематичного контролю: короткі вправи на визначення структурних елементів бази даних, тестові завдання, які перевіряють розуміння ключових понять, а також практичні міні-завдання, що передбачають роботу з реалістичними наборами даних. Діагностичний блок має забезпечувати перевірку не лише технічних умінь (наприклад, створення таблиці), а й аналітичних – умінь інтерпретувати дані, визначати помилки структурування, аналізувати коректність встановлених зв'язків.

Окрема група – вимоги до цифрового компонента НМК. Сучасний освітній процес передбачає інтеграцію цифрових інструментів, тому НМК має включати інструкції з використання MS Access або його вільних аналогів, а також додаткові електронні матеріали. Доцільно включити QR-коди для швидкого доступу до теоретичних довідок, прикладів структур таблиць, відеоінструкцій, інтерактивних моделей ER-діаграм. Одним із потужних онлайн-середовищем розробки й представлення моделей баз даних є сервіс Creately [11, с. 83]. За можливості можна використовувати онлайн-інструменти для побудови ER-діаграм (Creately, Draw.io) або тренажери SQL, що відповідає сучасним методичним рекомендаціям щодо поєднання традиційного та цифрового навчання. Якщо дозволяють технічні умови, НМК може доповнюватися AR-візуалізацією структури даних, що сприяє формуванню просторово-логічного мислення та підвищує мотивацію учнів до вивчення складних тем.

Нарешті, надзвичайно важливою є методична цілісність НМК. Теоретичні матеріали, практичні завдання, цифрові інструменти та оцінювальні засоби мають не існувати окремо, а бути інтегрованими у логічно структурований навчальний процес. Приклади в теоретичній частині повинні відображатися у практичних роботах; а візуалізації – доповнювати пояснення складних понять.

Усі компоненти мають бути узгоджені між собою, що дозволить уникнути фрагментарності, характерної для багатьох існуючих підручників, і забезпечити послідовний розвиток умінь – від ознайомлення до застосування та узагальнення.

Таким чином, навчально-методичний комплекс з теми «Системи керування базами даних» має відповідати вимогам навчальної програми рівня стандарт, компенсувати методичні прогалини наявних підручників, забезпечувати різнорівневість завдань, інтеграцію сучасних цифрових засобів і створювати умови для формування системного розуміння основ реляційних баз даних у старшокласників. Такий комплекс стає не лише інструментом навчання, а й засобом розвитку логічного мислення, інформаційної культури та вміння працювати з даними як ключової компетентності учня ліцею.

Щоб навчально-методичний комплекс реально виконував окреслені функції, його створення потребує чіткого методичного підґрунтя, яке спирається не лише на сучасні освітні вимоги, а й на логіку викладу матеріалу у провідних українських навчальних посібниках з баз даних. Оскільки більшість науково-методичних видань, присвячених СКБД, орієнтовані на студентів технічних спеціальностей, важливо адаптувати їхні структурні та концептуальні підходи до умов профільної середньої освіти. Відтак методичні принципи НМК мають вибудовуватися на основі аналізу того, як автори фундаментальних посібників представляють понятійний апарат, логіку проєктування, методи організації та практичне опрацювання баз даних.

Першим базовим методичним принципом є принцип науковості, який вимагає подання змісту теми у відповідності до сучасного рівня розвитку інформаційних технологій. Важливо у поданні теми дотримуватись конкретики у термінології та наукових визначеннях.

Наступним є принцип системності та послідовності, який має враховувати логіку засвоєння матеріалу: від фундаментальних понять «дані», «інформація», «таблиця» – до реляційних зв'язків, нормалізації та виконання SQL-запитів. У

посібнику Г. Верьовкіної «Система управління базами даних Access» структура теми подається поетапно: спочатку створення простої таблиці, далі – ключові поля, потім - форми, звіти, і лише після цього - запити [3, с. 14-28]. Саме така логіка є оптимальною для шкільного НМК, оскільки забезпечує природне нарощування складності.

Важливим є принцип наочності, який у темі баз даних є критично значущим. Автор М. Добролюбова підкреслює, що візуальне подання структур даних – ER-діаграми, схеми зв'язків, логічні моделі – значно полегшує розуміння складних реляційних структур [5, с. 41]. Саме тому НМК повинен містити значну кількість схем, графічних моделей і покрокових ілюстрацій до кожного етапу роботи з базою даних. Це також дозволяє підтримувати інтерес учнів, які легше сприймають інформаційні процеси через образне представлення.

У контексті методичного конструювання НМК важливим є принцип наступності, оскільки значна частина понять, пов'язаних із БД, ґрунтується на розвитку тем, що вивчалися раніше: моделювання інформації, електронні таблиці, сортування, фільтрування. Г. Гайна у своєму посібнику наголошує, що проєктування БД логічно спирається на здатність учнів виокремлювати об'єкти, їхні властивості та відношення між ними [4, с. 43-47]. Таким чином, НМК має забезпечувати плавний перехід між темами з опорою на попередній навчальний досвід.

Не менш важливим є принцип доступності й орієнтації на учня, який потребує врахування вікових і когнітивних особливостей старшокласників. І. Завадський, розкриваючи основи створення баз даних, наголошує на необхідності подавати матеріал через прості приклади, знайомі ситуації та структуровані кроки, що робить складні технічні поняття більш зрозумілими [10, с. 27-33]. У НМК це реалізується через використання прикладів із реальних життєвих контекстів: моделювання бібліотеки, транспортної системи, електронного журналу чи інтернет-магазину.

Значної уваги потребує принцип практичної спрямованості навчання, що передбачає виконання завдань у реальних програмних середовищах. Н. Морзе підкреслює, що учні мають працювати із сучасними СУБД MS Access оскільки лише практичний досвід дає можливість оволодіти навичками створення, редагування й запиту даних [14, с. 21-22]. Така вимога лягає в основу створення практичної частини НМК, де передбачено виконання серії лабораторних робіт та міні-проектів.

Подібний підхід підтримує і Н. Балик, який у «MySQL: лабораторний практикум» підкреслює важливість опанування принципів реляційної моделі через написання та аналіз реальних SQL-запитів, а не через теоретичні визначення [1, с. 3-4]. Тому НМК має містити завдання з поступовим ускладненням: від SELECT-запитів до JOIN, GROUP BY, агрегацій та вкладених запитів.

Серед важливих принципів варто виділити принцип індивідуалізації та диференціації, що дозволяє враховувати різний темп навчання учнів. У посібнику С. Доценко зазначається, що під час опрацювання баз даних важливо розуміти структуру бази даних, а саме компоненти, які вона містить. Науковець зазначає, що в ядро СУБД входять: менеджер буферів, менеджер транзакцій, менеджер даних та менеджер журналів [6, с. 17].

Методичні засади, описані В. Сидоренком, Л. Константиною та С. Смірновим, підкреслюють необхідність використання різних підходів до подання матеріалу: таблиць, блок-схем, практичних алгоритмів та покрокових інструкцій, що особливо важливо при роботі із складними абстрактними структурами [19, с. 19-24]. Використовуючи вказані наочні засоби у своєму навчальному посібнику.

Окремої уваги заслуговує принцип логічного моделювання, що розкритий у роботах М. Мікули та Ю. Коцюка. Автори наголошують, що моделювання знань та даних формує у здобувачів здатність створювати логічні описи предметних областей, виявляти залежності між сутностями та трансформувати

їх у структуровану схему бази даних. Разом з тим, вчені зазначають, що дані – це цифрові і графічні відомості про об’єкти навколишнього світу. Під терміном обробка даних розуміється послідовність дій, які необхідно виконати для рішення певної задачі [13, с. 8]. Цей підхід є основою як для теоретичного, так і для практичного наповнення НМК.

У межах методичного підходу важливо врахувати й принцип узагальнення й аналітичності, описаний у конспекті лекцій О. Костенка. Він полягає у формуванні в учнів здатності не лише створювати таблиці, а й аналізувати їхню структуру, оптимізувати та вдосконалювати моделі даних. Автори зазначають, що модель даних – це деяка абстракція, яка, будучи застосовною до конкретних даних, дозволяє користувачам і розробникам трактувати їх уже як інформацію [12, с. 28]. У практичній частині НМК це реалізується через завдання на оптимізацію структури БД.

Завершує систему методичних принципів принцип проєктної орієнтації, який ґрунтується на ідеї виконання комплексних практичних робіт, що мають прикладне значення. У посібнику В. Ярцева зазначено, що вивчення баз даних має завершуватися створенням повноцінного проєкту, який включає проєктування структури, створення таблиць, встановлення зв’язків та формування набору SQL-запитів. Дослідник наголошує модель “сутність-зв’язок” є найбільш розповсюдженим підходом до побудови БД. Її застосування стала діючим стандартом при інфологічному проєктуванні БД [21, с. 29].

Таким чином, створення навчально-методичного комплексу з теми «Системи керування базами даних» має спиратися на комплекс методичних принципів, що логічно впливають із аналізу провідних навчальних посібників з баз даних. Реалізація принципів науковості, системності та послідовності, наочності, наступності, доступності й орієнтації на учня, практичної спрямованості, індивідуалізації та диференціації, логічного моделювання, узагальнення й аналітичності, проєктної орієнтації забезпечує умови для ефективного формування в учнів компетентностей у сфері баз даних, сприяє

розвитку аналітичного мислення й готовності працювати з інформаційними системами у подальшому навчанні та професійній діяльності.

Висновки до розділу 1

Проведений у розділі аналіз засвідчує, що вивчення теми «Системи керування базами даних» у ліцях України відбувається в чітко окресленому нормативно-правовому полі. Закони України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», Державний стандарт профільної середньої освіти та типові освітні програми визначають місце інформатичної галузі в структурі профільної середньої освіти, підкреслюють компетентнісний, діяльнісний і практичний характер навчання, а також актуалізують формування інформаційно-цифрової компетентності, вміння працювати з даними, критично оцінювати інформацію та дотримуватися принципів академічної доброчесності. У цьому контексті тема СКБД логічно постає як важливий компонент змістової лінії «Опрацювання даних», що забезпечує формування в учнів цілісного уявлення про структурування та організацію інформації в сучасних інформаційних системах.

Аналіз чинних навчальних програм, підручників і навчально-методичних матеріалів показав, що реалізація теми «Системи керування базами даних» має переважно оглядовий і фрагментарний характер, значною мірою прив'язаний до інтерфейсу MS Access. Авторські колективи по-різному акцентують увагу або на покрокових інструктивних діях, або на компетентісно орієнтованих завданнях, однак теоретичні засади реляційної моделі та можливості мови SQL, як правило, висвітлено обмежено або на рівні загального ознайомлення. Водночас наявність вибіркового модулів та сучасних методичних розробок, що пропонують моделювання предметної галузі, побудову ER-діаграм, використання онлайн-інструментів і тренажерів, засвідчує потенціал для оновлення змісту навчання й переходу від суто технологічного до концептуально орієнтованого підходу.

Виявлені суперечності між вимогами стандарту щодо формування інформаційно-цифрової компетентності та реальним станом навчально-

методичного забезпечення зумовлюють потребу у створенні цілісного навчально-методичного комплексу з теми СКБД для учнів ліцею. У розділі окреслено основні групи вимог до такого комплексу: змістові (чітка система базових понять, реляційних зв'язків, ролі СКБД у сучасних інформаційних системах), практичні (поетапне формування вмінь від однотабличних структур до роботи з кількома таблицями та елементарними запитами), оцінювально-діагностичні (тестові, практичні й аналітичні завдання), цифрові (інтеграція MS Access та/або вільних аналогів, онлайн-інструментів, QR-кодів, за можливості AR-візуалізацій), а також методичні (логічна узгодженість усіх складників, різнорівневість і наступність завдань, поєднання традиційних і інноваційних форм подання матеріалу).

Окремо конкретизовано методичні принципи, на яких має будуватися НМК: науковості, системності та послідовності, наочності, наступності, доступності й орієнтації на учня, практичної спрямованості, індивідуалізації та диференціації, логічного моделювання, узагальнення й аналітичності, проєктної орієнтації. Реалізація цих принципів дозволяє подолати фрагментарність чинного забезпечення, забезпечити цілісний розвиток умінь роботи з даними й підготувати учнів до подальшого навчання та практичного використання баз даних.

Отже, перший розділ роботи дав змогу всебічно окреслити нормативно-правові, змістові й методичні передумови розроблення навчально-методичного комплексу з теми «Системи керування базами даних» для ліцею, виявити наявні прогалини у забезпеченні методичними матеріалами, а також обґрунтувати систему вимог і методичних принципів, що визначатимуть структуру та зміст подальшої розробки комплексу в наступних розділах.

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З ТЕМИ «СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ»

2.1. Обґрунтування структури та компонентів навчально-методичного комплексу

Створення НМК з теми «Системи керування базами даних» потребує цілісного, системного підходу, який спирається на результати аналізу нормативно-правової бази, чинних навчальних програм, підручників та науково-методичних матеріалів і враховує специфіку вивчення інформатики на рівні стандарт. Ідеться не лише про добір окремих матеріалів, а про конструювання продуманої структури, у якій теоретичні відомості, практичні завдання, цифрові ресурси та засоби контролю утворюють логічно узгоджену систему. Підґрунтям для такого проектування виступають принципи науковості, доступності, систематичності, діяльнісного підходу та інтеграції сучасних цифрових інструментів у навчальний процес.

Нормативні документи та зміст навчальної програми з інформатики визначають коло базових умінь, яких мають набути учні: розуміння основних понять «база даних», «таблиця», «запис», «поле», умінь створювати та редагувати таблиці, виконувати впорядкування, фільтрування й вибірку даних, а також усвідомлювати загальне призначення систем керування базами даних [5]. Водночас аналіз чинних підручників показав, що матеріал подається фрагментарно, часто зводиться до інструктивних покрокових дій в інтерфейсі конкретної СКБД, а можливості для самостійного моделювання предметної області, побудови реляційних зв'язків та навіть елементарного ознайомлення з універсальними інструментами роботи з даними (насамперед SQL) є обмеженими. Саме тому постає потреба в НМК, який би компенсував виявлені прогалини, забезпечуючи більш цілісне, послідовне формування знань і навичок.

З огляду на результати аналізу, доцільно виокремити у структурі НМК п'ять взаємопов'язаних блоків: нормативно-програмний, змістовий

(теоретичний), практико-діяльнісний, оцінювально-діагностичний та цифровий. Кожен із цих блоків виконує чітко окреслені функції, проте в межах комплексу вони не існують ізольовано, а взаємодіють і взаємно підсилюють один одного в рамках єдиного навчального процесу.

Нормативно-програмний блок є обов'язковою складовою НМК, оскільки саме він забезпечує відповідність комплексу вимогам державного стандарту й навчальної програми. До цього блоку входять перелік і коротка характеристика ключових нормативних документів, навчальна програма з інформатики рівня стандарт, перелік очікуваних результатів навчання, вимоги до організації освітнього процесу та загальні методичні орієнтири для вчителя. Його функція полягає в тому, щоб задати «рамку» для всієї подальшої роботи: учитель чітко бачить, які результати має забезпечити НМК і в які часові та змістові обмеження він має вписуватися.

Змістовий (теоретичний) блок покликаний забезпечити науково коректне й водночас доступне пояснення основних понять теми. Аналіз підручників засвідчив, що теоретичний матеріал нерідко подається уривчасто, без належної логічної послідовності, з мінімальною кількістю узагальнень і пояснень міжпонятійних зв'язків. Тому теоретичний зміст НМК доцільно вибудувати за чіткою структурою, у якій буде послідовно розкрито:

- базові поняття бази даних і СКБД;
- сутність реляційної моделі та типи зв'язків між таблицями («один-до-одного», «один-до-багатьох», «багато-до-багатьох»);
- основи структурування даних і логіку моделювання предметної області (об'єкти, їхні властивості, відношення);
- елементи мови SQL як універсального засобу звернення до даних (на рівні найпростіших запитів вибірки);
- короткі довідкові відомості про сучасні підходи до зберігання даних (NoSQL, хмарні сервіси) – лише як розширення кругозору учнів рівня стандарт.

Уведення таких змістових компонентів дає змогу сформувати в учнів не просто окремі фрагменти знань, а цілісне уявлення про логіку організації даних у базі, про зв'язок між структурою таблиць і можливостями подальшої обробки інформації.

Центральне місце у НМК посідає практико-діяльнісний блок, адже саме він забезпечує реалізацію діяльнісного підходу. Як показав аналіз навчально-методичних матеріалів, переважна більшість завдань має репродуктивний характер: учні повторюють алгоритми, не завжди усвідомлюючи, чому саме так структуровано дані чи чому обрана така схема зв'язків. У межах НМК практичну складову доцільно вибудувати за принципом поступового ускладнення, передбачивши завдання таких типів:

- початкові вправи зі створення однотобличних баз даних (визначення полів, вибір типів даних, введення записів);
- завдання на вибір структури таблиці відповідно до опису предметної області;
- вправи на встановлення реляційних зв'язків між таблицями та аналіз наслідків некоректного вибору ключових полів;
- виконання базових запитів вибірки, сортування й фільтрування даних;
- завдання на аналіз і тлумачення результатів запитів (що саме «говорять» отримані дані);
- міні-проекти з моделювання обраної учнями предметної галузі (електронна бібліотека, облік учнів, розклад занять, каталог товарів тощо).

При цьому важливо поєднувати інструктивні вправи (необхідні для опанування техніки роботи в середовищі СКБД) із ситуаційними та творчими завданнями, які дають змогу учневі виступати не лише виконавцем алгоритму, а й автором власної моделі даних.

Оцінювально-діагностичний блок НМК виконує функцію «зворотного зв'язку» й забезпечує систематичний контроль за формуванням як знань, так і практичних умінь. До цього блоку доцільно включити:

- тестові завдання з різними видами питань (закритими, відкритими, на встановлення відповідності, впорядкування);
- короткі практичні завдання з модифікованою умовою (щоб перевірити здатність переносити вміння на схожі, але не ідентичні ситуації);
- варіанти тематичних контрольних робіт (комбінування тестових і практичних завдань);
- зразки критеріїв оцінювання для різних видів діяльності (робота за інструкцією, самостійне моделювання, виконання проєкту).

Такий підхід дає змогу не лише фіксувати досягнутий рівень, а й вчасно виявляти типові труднощі учнів, коригувати подальший хід навчання та підтримувати індивідуальні освітні траєкторії.

Цифровий блок НМК є важливою умовою його сучасності й відповідності реаліям навчання інформатики. Обґрунтування його введення спирається на кілька чинників. По-перше, сучасні старшокласники активно користуються цифровими сервісами, тож навчальний матеріал, поданий у традиційно «паперовому» вигляді, не завжди є достатньо привабливим і наочним. По-друге, аналіз підручників показав недостатнє використання засобів, що підтримують візуалізацію структур даних, моделювання зв'язків чи виконання SQL-запитів. По-третє, цифрові ресурси дозволяють забезпечити швидкий доступ до довідкових матеріалів, прикладів і демонстрацій, що особливо важливо за обмеженої кількості навчальних годин.

Доцільно, щоб цифровий блок містив:

- короткі відеодемонстрації основних операцій у середовищі обраної СКБД;
- інтерактивні схеми та приклади побудови реляційних зв'язків;
- онлайн-тренажери для виконання простих SQL-запитів;

- електронні довідники основних термінів і позначень;
- QR-коди, розміщені у друкованих матеріалах, для швидкого переходу до додаткових пояснень чи демонстрацій;
- матеріали для побудови та аналізу ER-діаграм із використанням онлайн-сервісів.

За наявності відповідної технічної бази цей блок може бути доповнений елементами доповненої реальності (AR-візуалізація таблиць, зв'язків, структур даних), що підвищує мотивацію учнів і сприяє глибшому засвоєнню абстрактних понять.

Отже, запропонована структура навчально-методичного комплексу дає змогу поєднати нормативну чіткість, системно організований теоретичний матеріал, продуману систему практичних завдань, різні форми контролю та сучасні цифрові засоби подання інформації. Кожен блок виконує власну функцію, а їх взаємодія забезпечує поступове, логічно послідовне опанування учнями теми «Системи керування базами даних», формування в них базових умінь роботи з даними та розвиток інформаційно-цифрової компетентності відповідно до вимог рівня стандарт.

2.2. Розробка змістового наповнення комплексу: лекційні матеріали, практичні завдання, тести

Зміст навчально-методичного комплексу з теми «Системи керування базами даних» подано як цілісну, логічно вибудовану систему матеріалів, що послідовно формує в учнів знання, уміння та навички відповідно до вимог навчальної програми рівня стандарту. Теоретичні матеріали організовано у вигляді тематичних модулів, які охоплюють увесь зміст теми: від базових понять «сутність», «атрибут», «таблиця», «типи даних» до реляційних зв'язків, принципів структурування інформації та основних операцій запиту в системах керування базами даних. Теоретичний матеріал подано в доступній формі без надмірної термінологічної насиченості, із чітким виділенням ключових логічних

залежностей, які мають бути усвідомлені учнями. Кожен тематичний фрагмент містить мотиваційний вступ, систематизоване подання понять, наочні схеми (зокрема фрагменти ER-діаграм, приклади таблиць) та короткі узагальнювальні висновки.

Суттєвим складником змісту є цифрові матеріали, розміщені на авторському сайті вчителя. До них належать інтегровані довідкові блоки, QR-коди з прикладами SQL-запитів, мініілюстрації структур таблиць, а також AR-сцени, що візуалізують реляційні зв'язки між сутностями. Такі ресурси підсилюють наочність навчання, забезпечують багатоканальне сприйняття інформації й створюють додаткові «точки входу» для опанування абстрактних понять.

Практичний складник наповнення реалізовано у вигляді системи завдань із поступовим ускладненням. Спочатку учні працюють з однотобличними структурами: створюють таблиці, задають типи полів, заповнюють записи, здійснюють впорядкування й фільтрацію. Надалі вводяться вправи на побудову зв'язків між таблицями типу 1:М, добір ключових полів, перевірку відповідності записів та виконання перших запитів вибірки. Завдання сформульовано так, щоб учень не лише виконував інструкції, а й моделював предметну область: виокремлював сутності, визначав їхні атрибути й характер взаємозв'язків. Окрема група вправ присвячена ознайомленню зі структурою найпростіших SQL-запитів. Для цього використовуються онлайн-тренажери SQL, QR-коди з базовими конструкціями SELECT, WHERE, ORDER BY та короткі завдання на передбачення результату запиту. SQL у комплексі подається як універсальна мова опису вибірок, що дозволяє осмислити логіку роботи з даними незалежно від конкретного програмного середовища.

Контроль і діагностика досягнень забезпечуються системою оцінювальних матеріалів. Вона включає тестові завдання різних рівнів складності (від розпізнавання понять до аналізу реальних структур таблиць), міні-завдання на виявлення помилок у структурі бази або у визначенні типів зв'язків, а також

завдання з SQL на інтерпретацію результату запиту чи пошук синтаксичних помилок. Тематичні тести супроводжують кожен урок, а частина контролю реалізується через онлайн-тести, доступні за QR-кодами, що дає змогу організувати формувальне оцінювання в швидкому темпі й забезпечити учням оперативний зворотний зв'язок.

Таким чином, розроблене змістове наповнення НМК забезпечує цілісну побудову всього навчального матеріалу: теоретичні пояснення логічно пов'язані з практичними діями, а система контролю охоплює всі сформовані вміння – від технічних до аналітичних. Інтеграція цифрового ресурсу (сайту, QR-кодів, AR-сцен, демонстраційних відео) дозволяє поєднати традиційні та інноваційні форми подання матеріалу, сприяє розвитку цифрової компетентності та мотивує учнів до глибшого розуміння основ роботи з базами даних.

2.3. Інтеграція цифрових інструментів та програмних засобів (MySQL, MS Access тощо) у навчально-методичний комплекс

Сучасний урок інформатики у ліцеї неможливо уявити без використання цифрових інструментів, адже саме вони забезпечують практичну складову опанування теми «Системи керування базами даних». У межах створеного НМК цифрові засоби не виконують роль додаткового елемента – навпаки, вони формують фундамент практичної частини курсу, дозволяють поєднати теоретичні знання з реальним досвідом роботи з даними, моделюванням структур та виконанням SQL-запитів. Інтеграція різних програмних середовищ створює цілісну навчальну екосистему, орієнтовану на діяльнісний та компетентнісний підхід, визначений сучасними освітніми стандартами.

Одним із базових інструментів НМК виступає MS Access – програмне середовище, яке традиційно використовується для початкового знайомства учнів із реляційними моделями. Простий та інтуїтивний інтерфейс Access дозволяє учневі не відволікатися на складні технічні налаштування, а зосередитись на сутності баз даних: створенні таблиць, визначенні ключових полів, формуванні зв'язків, побудові простих запитів та звітів. Саме тому Access обрано як

платформу для перших лабораторних робіт: він забезпечує доступність, наочність і швидке включення учня в тему. У додатках до НМК подано покрокові ілюстровані інструкції, приклади структур таблиць, навчальні бази даних та зразки готових запитів.

На наступному етапі, коли учень уже орієнтується в основах реляційної моделі, вводиться ознайомлення з серверними СКБД, зокрема MySQL. Згідно з навчальною програмою рівня стандарт, глибоке вивчення MySQL не є обов'язковим, проте включення елементарних відомостей у НМК є педагогічно доцільним. Це дозволяє продемонструвати принципи роботи клієнт-серверної архітектури, розширити уявлення учнів про способи зберігання даних у реальних ІТ-проєктах та сформуванню базове уявлення про адміністрування баз даних. У НМК подано короткий огляд процесу встановлення MySQL Server, роботу з MySQL Shell, приклади виконання простих команд, а також ознайомлення із вебінтерфейсом phpMyAdmin, який широко використовується на хостингах. Таке введення не перевантажує учня складними завданнями, але закладає системне бачення різних підходів до роботи з даними.

Для розвитку навичок логічного мислення та моделювання інформаційних структур до НМК включено роботу з візуальними онлайн-редакторами ER-діаграм: Creately, Draw.io та іншими доступними сервісами. Вони дозволяють учням наочно побудувати модель бази даних, визначити сутності, їх атрибути та типи зв'язків. У межах практичних робіт учні створюють прості ER-схеми за текстовим описом або аналізують готові моделі. Це сприяє формуванню здатності планувати структуру бази даних ще до етапу її реалізації – важливий елемент навчання, який часто ігнорується у традиційній шкільній практиці.

Окреме місце у НМК посідають онлайн-тренажери SQL, які використовуються як факультативний або індивідуальний інструмент. Вони дозволяють учневі самостійно відпрацьовувати базові конструкції («SELECT», «WHERE», «ORDER BY»), одразу бачити результати запиту і коригувати помилки. Така форма інтерактивної практики значно підвищує ефективність

навчання, адже забезпечує негайний зворотний зв'язок. Тренажери не є обов'язковим елементом програми, однак рекомендовані учням, які прагнуть поглибити свої знання.

Однією з найсильніших сторін розробленого НМК є використання сервісів доповненої реальності (AR). У роботі застосовано фреймворк A-Frame, який дозволяє виводити 3D-моделі та сцени у браузері без установки додаткового ПЗ. У межах комплексу створені AR-сцени, що наочно демонструють різні типи зв'язків між таблицями (1:1, 1:M, M:N), а також приклади роботи SQL-команд. За допомогою мобільного пристрою учень може відсканувати QR-код і побачити взаємозв'язки таблиць у тривимірному просторі. Такий підхід робить навчання сучасним і захопливим, допомагає учням краще зрозуміти абстрактні концепції реляційної моделі.

Центральним елементом цифрової інфраструктури НМК є навчальний сайт <https://im24.pp.ua/dubrovin>, який виконує роль інтерактивного методичного середовища.

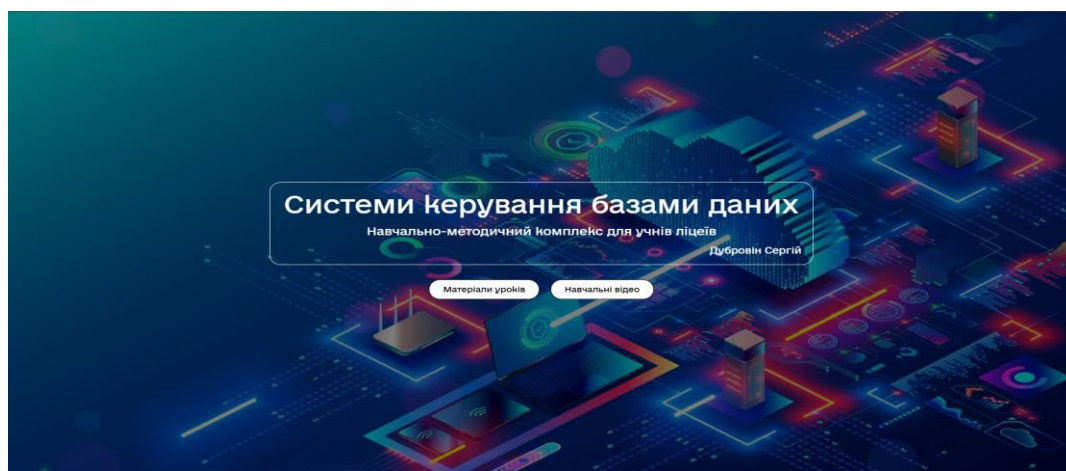


Рис. 2.1. Головна сторінка навчального сайту з системи керування базами даних

На ньому розміщено: короткі теоретичні довідки та схеми; зразки SQL-запитів; ER-моделі та приклади зв'язків; QR-коди для переходу до тренажерів або AR-сцен; практичні завдання та матеріали у вигляді тестів.

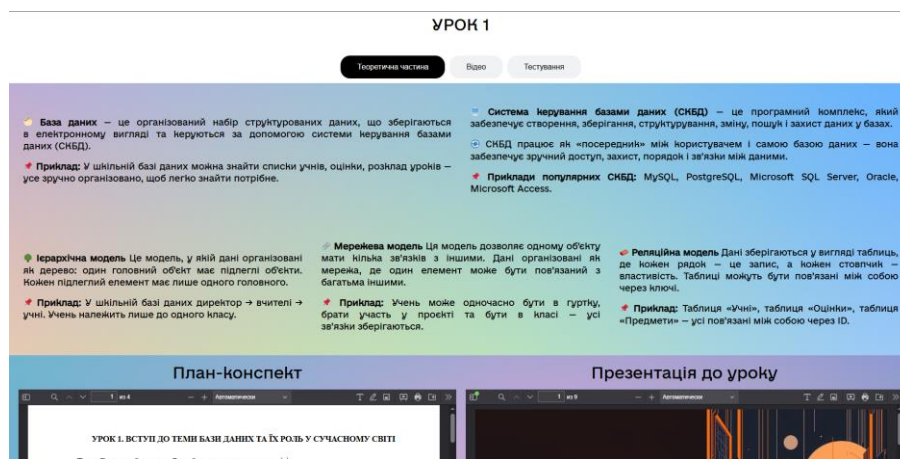


Рис. 2.2. Приклад наповнення одного з уроків

Сайт виступає постійним супроводом у процесі навчання: на уроці учні можуть миттєво переходити до потрібних ресурсів, переглядати приклади, перевіряти правильність запиту, працювати з візуалізаціями або AR-сценами. Це забезпечує мобільність, доступність і сучасний формат роботи, відповідний до тенденцій цифрової педагогіки.

Інтеграція перелічених інструментів дає змогу побудувати навчально-методичний комплекс, який працює на різних рівнях складності: від базового (MS Access) – до поглибленого (моделювання, SQL, AR-візуалізації, онлайн-сервіси). Такий підхід створює умови для диференціації навчання, враховує різні темпи засвоєння матеріалу та підтримує учнів, які прагнуть навчатися більше за межами мінімально необхідної програми. Усе це забезпечує відповідність НМК сучасним вимогам до викладання інформатики, зокрема діяльнісному та компетентнісному підходам.

Висновки до розділу 2

У другому розділі роботи було послідовно розроблено й обґрунтовано навчально-методичний комплекс з теми «Системи керування базами даних» для учнів ліцею рівня стандарт. Спираючись на результати аналізу нормативно-правових документів, навчальної програми та чинних підручників, визначено структуру НМК, яка дозволяє подолати виявлену фрагментарність подання матеріалу, надмірну орієнтацію на покрокові інструкції та недостатню увагу до

моделювання предметної області й використання універсальних інструментів роботи з даними.

Запропонована структура НМК охоплює п'ять взаємопов'язаних блоків: нормативно-програмний, змістовий (теоретичний), практико-діяльнісний, оцінювально-діагностичний та цифровий. Кожен із них має чітко окреслені функції: перший задає рамки й орієнтири відповідно до державного стандарту; другий забезпечує логічно впорядковане формування понятійного апарату (від базових термінів до реляційних зв'язків і елементарних SQL-конструкцій); третій реалізує діяльнісний підхід через систему вправ від простих однотабличних структур до міні-проектів; четвертий відповідає за зворотний зв'язок і моніторинг навчальних досягнень; п'ятий інтегрує сучасні цифрові ресурси, що підсилюють наочність і мотиваційну складову.

Розробка змістового наповнення НМК показала, що поєднання лекційних матеріалів, практичних робіт і тестових завдань у єдиній логіці дозволяє перейти від епізодичного вивчення окремих операцій до цілісного бачення бази даних як моделі реальної предметної області. Теоретичні конспекти структуровано за модулями, у кожному з яких забезпечено мотиваційний вступ, систематизоване пояснення ключових понять, візуальний супровід (схеми, таблиці, фрагменти ER-діаграм) та короткі узагальнення. Практичні завдання побудовано за принципом поступового ускладнення й орієнтовано не лише на відтворення алгоритмів, а й на самостійне прийняття рішень щодо структури даних, вибору ключових полів, аналізу результатів запитів. Система оцінювально-діагностичних матеріалів (тести, міні-завдання, тематичні контролі) дозволяє відстежувати не лише рівень знань, а й сформованість умінь аналізувати й інтерпретувати дані.

Окрему увагу в розділі приділено інтеграції цифрових інструментів і програмних засобів у НМК. MS Access обґрунтовано як базову платформу для першого рівня практичної підготовки, тоді як MySQL і phpMyAdmin використано в ознайомлювальному форматі для демонстрації принципів клієнт-

серверної архітектури та реального середовища роботи з базами даних. Включення візуальних редакторів ER-діаграм, онлайн-тренажерів SQL, а також елементів доповненої реальності на основі A-Frame дає змогу поєднати традиційні засоби навчання із сучасними технологіями, посилюючи візуалізацію абстрактних понять. Центральну роль у цифровому блоці відіграє сайт <https://im24.pp.ua/dubrovin>, який функціонує як інтегроване інформаційно-методичне середовище з теоретичними матеріалами, прикладами, QR-кодами, AR-сценами та ресурсами для самостійної роботи.

Узагальнюючи викладене, можна зробити висновок, що розроблений навчально-методичний комплекс забезпечує цілісне, послідовне опанування теми «Системи керування базами даних» у ліцеї на рівні стандарт. Він поєднує нормативну обґрунтованість, системно організований теоретичний матеріал, продуману систему практичних завдань, різноманітні форми контролю й сучасні цифрові інструменти. Така побудова НМК створює умови для диференціації навчання, підвищує мотивацію учнів, сприяє формуванню в них не лише предметних (інформатичних), а й ключових інформаційно-цифрових компетентностей, що відповідає актуальним вимогам до профільної середньої освіти.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи «Розробка навчально-методичного комплексу з теми “Системи керування базами даних” для учнів ліцею» поставлені у вступі завдання реалізовано, мети дослідження досягнуто. Узагальнення результатів дає підстави для таких **висновків**:

1. Аналіз законодавчих актів, Державного стандарту профільної середньої освіти, типових і навчальних програм з інформатики засвідчив, що вивчення баз даних і систем керування базами даних є обов’язковим компонентом змісту навчання інформатики рівня стандарт. Саме ця тема забезпечує перехід від загальних уявлень про інформацію до опрацювання структурованих даних, сприяючи формуванню інформаційно-комунікаційної компетентності учнів ліцею.

2. Порівняльний аналіз чинних програм, підручників і окремих навчально-методичних матеріалів показав, що зміст теми «Системи керування базами даних» подається фрагментарно, із розбіжностями у логіці викладу, обсязі теоретичного матеріалу та системі практичних завдань. У більшості випадків відсутня цілісна система вправ для поетапного формування вмій будувати реляційні структури та інтерпретувати результати запитів, що обґрунтовує необхідність створення власного навчально-методичного комплексу.

3. На основі аналізу нормативних документів, навчальних програм, підручників і окремих навчально-методичних матеріалів сформульовано вимоги до змісту, практичної діяльності, оцінювального забезпечення, цифрових ресурсів і методичної організації навчання за темою. Обґрунтовано систему методичних принципів (науковості, системності й послідовності, наочності, наступності, доступності та орієнтації на учня, практичної спрямованості, індивідуалізації й диференціації, логічного моделювання, узагальнення й аналітичності, проектної орієнтації), які відображають як загальнодидактичні підходи, так і специфіку вивчення баз даних у старшій школі й визначають вимоги до НМК.

4. За результатами моделювання розроблено структуру НМК, що передбачає узгоджене поєднання нормативно-програмних орієнтирів, системи теоретичних матеріалів, сукупності практичних завдань, оцінювально-діагностичних засобів і цифрових ресурсів.

5. Розроблено зміст навчальних матеріалів з теми «Системи керування базами даних» для учнів ліцею: теоретичні модулі, що послідовно розкривають поняття сутності, атрибутів, таблиць, типів даних, реляційних зв'язків і елементарних запитів; систему практичних завдань із поступовим ускладненням – від роботи з однотобличними структурами до побудови зв'язків між таблицями й моделювання простої предметної області; комплекс тестових і тренувальних завдань для перевірки засвоєння понять та сформованості практичних умінь.

6. У структурі НМК реалізовано інтеграцію програмних засобів MS Access, MySQL, онлайн-тренажерів SQL та авторського вебресурсу вчителя (QR-коди, AR-сцени, відеодемонстрації). Це дозволяє посилити наочність, урізноманітнити форми діяльності, забезпечити багатоканальне сприйняття інформації та сприяє розвитку цифрової компетентності учнів.

Розроблений комплекс може бути безпосередньо використаний у навчальному процесі ліцею на уроках інформатики рівня стандарт, адаптований до факультативів і проєктної діяльності, а також слугувати основою для подальшого поглиблення змісту (зокрема в частині мови SQL та міжпредметних інтеграцій), що окреслює перспективи подальших досліджень і вдосконалення навчально-методичного забезпечення теми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балик Н. Р., Мандзюк В. І. MySQL : лабораторний практикум. Тернопіль : Навчальна книга, 2008. 88 с.
2. Бондаренко О. О., Ластовецький В. І., Пилипчук О. М., Шестопапов Є. Г. Інформатика. 10-11 клас. Рівень стандарту. Харків : Ранок, 2018. 175 с.
3. Верьовкіна Г. В. Система управління базами даних Access : навч. посіб. Київ : Механіко-математичний факультет КНУ ім. Т. Шевченка, 2022. 71 с.
4. Гайна Г. А. Основи проектування баз даних : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2005. 204 с.
5. Добролюбова М. В. Програмування баз даних : конспект лекцій. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 275 с.
6. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних : навч. посіб. Харків : УкрДУЗТ, 2023. 117 с.
7. Державний стандарт профільної середньої освіти : Постанова КМУ № 851 від 25.07.2024. URL: https://osvita-krk.gov.ua/wp-content/uploads/2024/08/Postanova_KMU_-_851_vid_25_lypnia_2024_roku_.pdf (дата звернення: 18.11.2025).
8. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>. (дата звернення: 18.11.2025).
9. Закон України «Про повну загальну середню освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20> (дата звернення: 18.11.2025).
10. Завадський І. О. Основи баз даних. Київ : ПП І.О., 2011. 192 с.
11. Колесник Л., Олефіренко Н. Дидактичне забезпечення вибіркового модуля «Бази даних». *Збірник наукових праць*. Харків, 2022. Вип. 21. С. 80-86.
12. Костенко О. Б., Гавриленко І. О. Організація баз даних та знань : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 92 с.
13. Мікула М. П., Коцюк Ю. А., Мікула О. М. Організація баз даних та знань : навчальний посібник. Острог : Вид-во Національного університету «Острозька академія», 2021. 194 с.

14. Морзе Н. В. Бази даних у навчальному процесі. Київ : ТОВ Редакція «Комп'ютер», 2007. – 120 с.
15. Морзе Н. В., Барна О. В., Вембер В. П. Інформатика. 10-11 клас. Рівень стандарту : підручник. Київ : Оріон, 2019. 240 с.
16. Навчальна програма з інформатики для 10–11 класів (рівень стандарт). МОН України.
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/informatika-standart-10-11.docx> (дата звернення: 18.11.2025).
17. Ривкінд Й. Я., Лисенко Т. І., Чернікова Л. А., Шакотько В. В. Інформатика. 10 клас. Рівень стандарту. Київ : Генеза, 2018. 147 с.
18. Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О. Інформатика. 10-11 клас. Рівень стандарту. Харків : Ранок, 2019. 162 с.
19. Сидоренко В. В., Константинова Л. В., Смірнов С. А. Організація баз даних: навч. посіб. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 274 с.
20. Типова освітня програма для 10-11 класів (рівень стандарт). URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/typovi-programu-2-11/typova-osv-prohr-zzso-iii-stupenya-890.pdf> (дата звернення: 18.11.2025).
21. Ярцев В. П. Організація баз даних та знань : навчальний посібник. Київ : ДУТ, 2018. 214 с.