

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
„ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА”


Навчально-науковий інститут математики та інформаційних технологій

Кафедра математики та інформатики


Ковтун Віталій Олександрович

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ ШКОЛОЮ**

**кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня
освітньої програми „Інформатика”
за спеціальністю 014.09 „Середня освіта. Інформатика”**

Особистий підпис – 

Віталій КОВТУН

Науковий керівник – 

Галина КОЗУБ,
кандидат технічних наук, доцент

В.о. зав. кафедри – 

Юрій КОЗУБ,
доктор технічних наук, професор

АНОТАЦІЯ

Ковтун В.О.

Тема: Аналіз сучасних програмних засобів для системи управління школою

Спеціальність: 014.09 „Середня освіта. Інформатика”

Установа: ДЗ ЛНУ імені Тараса Шевченка, 2026р.

Кваліфікаційна робота містить: 84 стор., 1 табл., 32 рис., 61 джерело, додатки.

Об’єкт дослідження – процеси цифровізації управління освітнім процесом у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – програмні засоби та інформаційні системи управління школою, технології розробки електронного журналу обліку успішності засобами СКБД MySQL та PHP.

Мета роботи – аналіз сучасних програмних засобів для управління освітнім процесом у закладах загальної середньої освіти, обґрунтування вимог, архітектурних і функціональних підходів до побудови ефективної системи управління школою та розробка програмного забезпечення для обліку персоналу та успішності учнів навчального закладу Новооріхівського ліцею імені О.Г. Лелеченка.

Результати роботи. Досліджено сучасний стан інформатизації освіти в Україні і практику використання електронних журналів, проблеми впровадження та огляд сучасних електронних систем обліку учнів. Розглянуто етапи створення електронного журналу успішності учнів, аналіз інструментарію для створення електронного журналу.

Розроблено програмне забезпечення для ведення електронного обліку успішності у просторі Новооріхівського ліцею імені О.Г. Лелеченка, за допомогою мов програмування PHP, DHTML та створення бази даних засобами MySQL.

Ключові слова: API, CSS, DHTML, HTML, MYSQL, PHP.

ABSTRACT

Kovtun V.O.

Theme: Analysis of modern software tools for the school management system

Specialty: 014.09 „Secondary education. Informatics”

Institution: Taras Shevchenko National University of Luhansk, 2026

Qualification work contains: 84 pages, 1 tab, 32 figures, 61 sources, appendices.

Object of research Processes of digitalization of educational process management in general secondary education institutions.

Subject of research - Software tools and information systems for school management, as well as technologies for developing an electronic academic performance journal using the MySQL DBMS and PHP.

Purpose of the study Analysis of modern software tools for managing the educational process in general secondary education institutions, substantiation of requirements, architectural and functional approaches to the development of an effective school management system, and development of software for personnel management and student academic performance tracking for the Novoorykhivskyi Lyceum named after O. G. Lelechenko.

Results of research. The current state of education informatization in Ukraine and the practice of using electronic journals were investigated, problems of implementation and review of modern electronic student accounting systems were reviewed. The stages of creating an electronic journal of student success were considered, and the analysis of the tools for creating an electronic journal was analyzed.

Software was developed for electronic accounting of success in the Novoorykhiv Lyceum named after O.G. Lelechenko, using the PHP, DHTML programming languages and creating a database using MySQL.

Keywords: API, CSS, DHTML, HTML, MYSQL, PHP.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	12
1.1. Поняття інформаційних ресурсів та їх системно-наукове трактування	12
1.2. Поняття інформаційних ресурсів і їх класифікація	17
1.3. Роль інформаційних ресурсів в управлінні ЗНЗ.....	23
1.3.1. Інформаційні ресурси як стратегічна основа управління ЗЗСО	23
1.3.2. Інформатизація як управлінська діяльність керівника ЗЗСО	24
1.3.3. Інформаційна політика закладу освіти.....	25
1.3.4. Інформаційні ресурси як основа функціонування освітньої організації.....	25
1.3.5. Класифікація інформаційних ресурсів ЗЗСО	26
1.3.6. Інформаційні ресурси як основа інтелектуалізації управління	26
1.3.7. Модель інформаційних ресурсів ЗЗСО як керованої системи	27
1.4. Нормативно-правові основи процесу цифрової трансформації системи загальної середньої освіти в Україні.....	29
1.4.1. Завдання керівника школи в умовах цифрової трансформації.....	30
1.4.2. Нормативно-правові засади інформатизації управління.....	32
1.5. Висновки до розділу 1	33
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛУ УСПІШНОСТІ.....	35
2.1. Огляд сучасних програмних засобів для системи управління школою	35
2.1.1. Програмні засоби для системи управління школою в Україні	37
2.2. Етапи створення електронного журналу обліку навчальних досягнень здобувачів освіти	40
2.3. Інструментарій для створення електронного журналу успішності	43
2.3.1. РНР як серверна мова програмування.....	44

2.3.2. JavaScript як клієнтська мова програмування	44
2.3.3. HTML і CSS як засоби представлення інформації	45
2.3.4. SQL та система керування базами даних	45
2.3.5. Серверне програмне забезпечення	46
2.3.6. Комплексні серверні рішення	46
2.4. Технічне завдання на розробку програмного продукту	46
2.4.1. Вимоги до функціональних характеристик	47
2.4.2. Вимоги до середовища експлуатації	48
2.5. Висновки до розділу 2	49
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ	
ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛІКУ УСПІШНОСТІ.....	51
3.1. Проектування та створення бази даних	51
3.1.1. ER-діаграма бази даних.....	53
3.2. Реалізація програмного коду	55
3.3. Керівництво користувача	57
3.4. Висновки до розділу 3	69
ВИСНОВКИ	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	74
ДОДАТКИ	81
Додаток А. Сертифікат	81
Додаток Б. Порівняльна таблиця сучасних рішень для управління школою	82
Додаток С. Лістинг	83

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

CRM	- Customer Relationship Managemen;
LMS	- системи управління навчанням;
OER	- відкриті освітні ресурси;
STEM	- Science, Technology, Engineering, Mathematics;
AIC	- автоматизована інформаційна система;
АСУ	- автоматизована система управління;
АСУО	- системи, автоматизовані системи управління освітою;
ЗЗСО	- закладами загальної середньої освіти;
ЗНЗ	- загальноосвітній навчальний заклад;
ІКТ	- інформаційно-комукаційні технологій;
ІРЦ	- інформаційно-ресурсний центр;
ІТ	- інформаційні технології;
НЗ	- навчальний заклад;
СУБД	- система управління базами даних;
ТГ	- територіальна громада;
ЦОР	- цифрові освітні ресурси.

ВСТУП

Актуальність теми. На початку XXI століття ключовою умовою повноцінної самореалізації особистості стає не лише доступ до освітньо-інформаційного середовища, а й сформованість здатності самостійно здобувати, осмислювати та застосовувати знання в умовах швидкої зміни технологічних і соціальних контекстів. У світі, що переходить від постіндустріальної до інформаційно-цифрової моделі розвитку, освіта перестає бути джерелом виключно готових знань і трансформується у сферу, де пріоритетами є гнучкі навички, цифрова грамотність та здатність до навчання впродовж життя.

Однією з визначальних рис сучасності є глобальний рух країн із розвиненою економікою до формування інформаційного суспільства. Така трансформація актуалізує необхідність масштабного впровадження цифрових, комунікаційних та інформаційних технологій у галузь освіти та науки. Розбудова відкритих освітніх екосистем, міжнародних наукових платформ і цифрових бібліотек сприяє одночасно накопиченню знань та розширенню доступу різних категорій населення до якісних інформаційних ресурсів. Одним із ключових завдань у цьому контексті стає підготовка учнівської та студентської молоді до ефективного використання ІКТ, оскільки рівень цифрової компетентності населення суттєво впливає на конкурентоспроможність держави у світовому співтоваристві.

Інформаційно-комунікаційні технології дедалі більше визначають структуру глобальної економіки, трансформуючи ринок праці, формати освітніх послуг та вимоги до професійної підготовки. Зростання ролі цифрових інструментів зумовлює потребу в оновленні освітнього процесу, зокрема через впровадження електронного навчання, систем управління освітніми даними, віртуальних лабораторій, хмарних технологій та інструментів дистанційної освіти. Державні документи, такі як Закон України «Про Національну програму інформатизації», формують нормативне

підґрунтя, визначають стратегічні пріоритети та окреслюють механізми реалізації політики цифрової трансформації освіти [33-36].

Європейська інтеграція, модернізація суспільства й потреба у розвитку інноваційних компетентностей роблять досліджувану тему особливо значущою. Глибина трансформацій, темпи цифровізації та складність суспільних змін вимагають розширеного аналізу інноваційних процесів, що відбуваються в українській освіті, та визначення оптимальних напрямів їхнього розвитку.

Правові, організаційні, управлінські та педагогічні аспекти інформатизації освіти детально розглянуті у працях сучасних українських і зарубіжних дослідників, що підкреслює актуальність комплексного підходу до цифрової модернізації навчального процесу.

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз сучасних програмних засобів для управління освітнім процесом у закладах загальної середньої освіти та обґрунтування вимог, архітектурних і функціональних підходів до побудови ефективної системи управління школою в умовах цифрової трансформації освіти в Україні. Розробка програмного забезпечення для обліку успішності учнів Новооріхівського ліцею імені О. Г. Лелеченка Полтавської області.

Для досягнення поставленої мети в магістерській роботі передбачено виконання таких **завдань**:

- проаналізувати сучасний стан і концептуальні положення інформатизації системи загальної середньої освіти;
- дослідити еволюцію електронних журналів та їх трансформацію в комплексні системи управління навчальними даними;
- визначити функціональні та нефункціональні вимоги до сучасних систем управління школою з урахуванням потреб закладів загальної середньої освіти;
- проаналізувати архітектурні підходи та технологічні рішення, що використовуються в сучасних системах управління освітнім процесом;

- розглянути можливості інтеграції таких систем з іншими освітніми та інформаційними ресурсами;
- сформулювати узагальнені висновки та рекомендації щодо вибору й упровадження програмних засобів для системи управління школою.

Об’єкт дослідження — процеси цифровізації управління освітнім процесом у закладах загальної середньої освіти Новооріхівського ліцею імені О. Г. Лелеченка Полтавської області Миргородського району Ромадановської територіальної громади (ТГ).

Предмет дослідження — програмні засоби та інформаційні системи управління школою, зокрема електронні журнали й комплексні системи управління навчальними даними, їх архітектурні, функціональні та експлуатаційні характеристики.

Гіпотеза дослідження. Полягає в припущенні, що використання сучасних веборієнтованих програмних засобів управління школою, побудованих на модульній архітектурі з підтримкою рольового доступу, аналітики та інтеграції освітніх даних, забезпечує підвищення ефективності управління освітнім процесом, прозорості обліку навчальних результатів та якості взаємодії між учасниками освітнього процесу.

Методи дослідження. Методологічну основу становить комплекс загальнонаукових і спеціальних методів, зумовлених специфікою предмета дослідження: порівняльний аналіз, системний підхід, структурно-функціональний аналіз, моделювання, елементний аналіз інформаційних процесів, емпіричне спостереження, аналіз нормативно-правової бази та вивчення практичного досвіду впровадження ІКТ в освіті.

Наукова новизна полягає в узагальненні та систематизації сучасних підходів до побудови програмних засобів управління школою в умовах цифрової трансформації освіти, а також у формуванні комплексних вимог до таких систем з урахуванням українського освітнього контексту, принципів Новооріхівського ліцею імені О.Г. Лелеченка та підходів до централізованого управління освітніми даними.

Практичне значення роботи полягає в можливості використання отриманих результатів і сформульованих рекомендацій під час вибору, впровадження та модернізації програмних засобів управління школою в закладах загальної середньої освіти. Матеріали роботи можуть бути використані адміністрацією шкіл, педагогічними працівниками, а також у навчальному процесі з підготовки майбутніх фахівців у галузі комп'ютерних наук та освітніх технологій.

Особистий внесок здобувача: Особистий внесок здобувача полягає в аналізі сучасних програмних засобів управління школою, систематизації вимог до таких систем, проведенні порівняльного аналізу наявних рішень, узагальненні архітектурних і функціональних підходів, а також у формулюванні практичних рекомендацій щодо їх застосування в Новооріхівському ліцеї імені О.Г. Лелеченка.

Вірогідність отриманих результатів забезпечується використанням науково обґрунтованих методів дослідження, аналізом актуальних наукових і методичних джерел, логічною послідовністю викладу матеріалу та узгодженістю отриманих висновків із поставленою метою та завданнями дослідження.

Апробація і впровадження результатів магістерської роботи. Основні положення та результати магістерської роботи обговорювалися під час навчального процесу та використані в практичній діяльності Новооріхівського ліцею імені О. Г. Лелеченка Полтавської області Миргородського району Ромадановської ТГ. Матеріали роботи доповідалися на IX Міжнародній науково-практичній конференції «Advanced Discoveries of Modern Science: Experience, Approaches and Innovations», яка відбулася у грудні 2025 року, у м. Амстердам, Нідерланди. За результатами конференції надруковано тези за темою «Аналіз сучасних програмних засобів для системи управління школою» [38]. Матеріали дослідження рекомендовано до застосування при аналізі та виборі програмних засобів управління школою, а також у навчальних дисциплінах, пов'язаних із інформаційними системами та освітніми

технологіями.

Структура роботи. Дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаної літератури та додатків.

У першому розділі розглянуто сучасний стан інформатизації освіти в Україні, описано поняття інформаційних ресурсів і їх класифікація, роль інформаційних ресурсів в управлінні загальноосвітнім навчальним закладом.

Другий розділ містить аналіз предметної області та огляд сучасних електронних систем обліку учнів, а також опис етапів створення електронного журналу успішності учнів, аналіз інструментарію для створення електронного журналу.

У третьому розділі описано розробку програмного забезпечення для ведення електронного обліку успішності, навчального закладу Новооріхівського ліцею імені О. Г. Лелеченка, за допомогою мов програмування PHP, DHTML, створення бази даних засобами спеціалізованої програми MySQL.

Додатки містять сертифікат та лістинг програмного продукту.

РОЗДІЛ 1

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Поняття інформаційних ресурсів та їх системно-наукове трактування

Сучасна система освіти функціонує в умовах глибоких соціальних, технологічних і культурних трансформацій, які визначають зміст та характер діяльності навчальних закладів [44]. У XXI столітті освіта стала центральною компонентною інноваційної економіки знань, де рушійною силою розвитку виступають не матеріальні ресурси, а інтелект, інформація, технології, цифрові компетентності та здатність генерувати нові знання [5; 44]. Формування нового типу суспільства — цифрового або інформаційного — радикально змінює функції школи, її цілі, завдання та організаційні моделі [56-61].

В умовах швидкої цифрової трансформації суспільства інформатизація закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО) розглядається не лише як впровадження комп'ютерної техніки чи мережевого доступу, а як комплексний, багатовимірний соціально-педагогічний процес, що змінює цілі, зміст, організаційні форми й результати шкільної освіти [44; 61]. Йдеться про системне переосмислення ролі інформації, знань та цифрових технологій у формуванні компетентностей учнів, у професійній діяльності вчителя та в управлінні закладом освіти.

З концептуальної точки зору інформатизацію ЗЗСО доцільно трактувати як цілеспрямовану діяльність держави, органів управління освітою, адміністрацій шкіл і педагогічних колективів, спрямовану на створення, розвиток і інтеграцію інформаційно-освітнього середовища, що забезпечує доступ до якісних цифрових ресурсів, підтримує інноваційні форми навчання, сприяє розвитку цифрових компетентностей усіх учасників освітнього процесу та підвищує його прозорість і керованість [23]. У цьому розумінні інформатизація виступає базовою умовою реалізації концепції «Нової

української школи», де один із ключових акцентів робиться на формуванні в учнів умінь учитися впродовж життя, критично мислити, працювати з інформацією та використовувати ІКТ у різних життєвих ситуаціях. [13].

Сутність інформатизації ЗЗСО нерозривно пов'язана з переходом до інформаційного суспільства, у якому знання, дані й цифрові сервіси стають стратегічним ресурсом розвитку [44; 56]. Документи ЮНЕСКО й Європейського Союзу підкреслюють, що інвестиції в цифрову інфраструктуру, електронні освітні ресурси та цифрові навички є ключовою передумовою соціально-економічного прогресу та конкурентоспроможності держави [24; 25; 61]. Відтак інформатизація школи розглядається не як локальна ініціатива, а як складова національної стратегії цифрового розвитку, пов'язана з ухваленням концепцій цифрової трансформації освіти, оновленням стандартів і забезпеченням цифрової рівності доступу для міських і сільських закладів [13-15].

Змістовно процес інформатизації ЗЗСО охоплює кілька взаємопов'язаних вимірів:

1. *Технологічний вимір.* Це розбудова ІКТ-інфраструктури: підключення до високошвидкісного Інтернету, створення шкільних локальних мереж, комп'ютерних та мультимедійних кабінетів, упровадження інтерактивних панелей, хмарних сервісів, систем управління навчанням (LMS), електронних журналів і щоденників [44; 62]. У цьому аспекті інформатизація означає перехід від епізодичного використання окремих технічних засобів до комплексного цифрового середовища, яке пронизує всі рівні освітньої діяльності: навчання, виховання, управління, взаємодію з батьками та зовнішніми стейкхолдерами.

2. *Педагогічний та дидактичний вимір.* Інформатизація принципово змінює підходи до організації навчання. Використання електронних освітніх ресурсів, віртуальних лабораторій, симуляторів, навчальних ігор створює передумови для переходу від традиційно-репродуктивної моделі до діяльнісно-орієнтованого, компетентнісного й персоналізованого навчання

[26]. У цьому контексті цифрові технології виступають не самоціллю, а засобом реалізації ключових дидактичних принципів: науковості, доступності, інтерактивності, наочності, варіативності й диференціації завдань для учнів з різними освітніми потребами.

3. *Кадровий (професійно-педагогічний) вимір.*

Концептуально інформатизація школи неможлива без цифрової трансформації діяльності вчителя. Сучасні підходи (наприклад, рамки цифрової компетентності вчителя – UNESCO ICT-CFT, DigCompEdu тощо) трактують ІКТ-компетентність педагога не лише як уміння користуватися технікою, а як здатність планувати, організовувати й оцінювати навчання із використанням цифрових ресурсів, створювати власний цифровий контент, забезпечувати безпечне й етичне середовище взаємодії в Інтернеті, підтримувати інклюзивність та академічну доброчесність [23-25; 43-45; 61].

4. *Управлінський вимір.* Інформатизація ЗЗСО передбачає цифровізацію управлінських процесів: електронний документообіг, аналітику навчальних результатів, моніторинг відвідування, планування ресурсів, комунікацію з батьками через електронні платформи, використання систем внутрішнього забезпечення якості освіти з елементами дашбордів та автоматизованої звітності [27; 49-51]. Це дозволяє директору та управлінській команді приймати рішення на основі даних (data-driven management), швидше реагувати на освітні ризики й будувати стратегічний розвиток закладу.

5. *Культурно-ціннісний та етичний вимір.* Цифрове середовище формує нову культуру навчання й спілкування. У концептуальному полі інформатизації школи важливо враховувати питання цифрової безпеки, етики використання даних, захисту персональної інформації, попередження кібербулінгу, формування медіаграмотності та критичного мислення учнів [56; 60]. Інформатизація в цьому сенсі постає як інструмент не лише технологічного, а й громадянського й морального розвитку особистості.

З позицій сучасних наукових підходів інформатизація ЗЗСО може тлумачитися через низку базових концептів:

– *Концепція інформаційного освітнього середовища*, яке розглядається як цілісна система технічних, програмних, навчально-методичних і організаційних ресурсів, інтегрованих у педагогічний процес і зорієнтованих на підтримку навчання, виховання та розвитку школярів [23; 44].

– *Концепція «школи як відкритої системи»*, що передбачає активну включеність закладу в локальні й глобальні освітні мережі, використання масових відкритих онлайн-курсів, електронних бібліотек, відкритих освітніх ресурсів (OER), партнерство із закладами вищої освіти та ІТ-компаніями [15; 61].

– *Концепція «цифрової трансформації освіти»*, у межах якої інформатизація тлумачиться не як точкове впровадження ІКТ, а як глибока зміна освітнього дизайну, що охоплює стандарти, програми, оцінювання, розвиток компетентностей та освітню аналітику [25;44].

Українські нормативно-правові документи (зокрема, Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа», Концепція розвитку цифрових компетентностей, галузеві стандарти освіти) послідовно акцентують на необхідності забезпечення рівного доступу до цифрових ресурсів, інтеграції STEM- і STEAM-освіти, розвитку ІТ-спроможності шкіл, а також формування в учнів здатності використовувати цифрові технології для навчання, творчості та професійного зростання [13; 15].

У контексті розробки освітніх веб-ресурсів для учнів, інформатизація ЗЗСО набуває практично орієнтованого виміру. Веб-платформи стають не лише сховищем навчальних матеріалів, а інтерактивним середовищем, де поєднуються теоретичні пояснення, онлайн-симуляції, задачі для самостійного програмування, гейміфіковані тести, рейтинги й цифрові бейджі за досягнення [26]. Така інтеграція ІКТ дозволяє учню опановувати сучасні засоби розробки ігрових застосунків у режимі «learning by doing», а вчителю –

відстежувати динаміку навчальних досягнень і адаптувати зміст курсу до індивідуальних потреб школярів [8; 11].

Водночас сучасні дослідження підкреслюють, що ефективність інформатизації школи залежить від подолання низки ризиків: фрагментарності впровадження, відсутності єдиної стратегії цифрового розвитку закладу, недостатньої підготовки педагогів, цифрової нерівності між школами та регіонами, перевантаження учнів інформацією й ризиків цифрової залежності [12;18-20;44]. Тому концептуальне тлумачення інформатизації ЗЗСО передбачає не тільки опис її можливостей, а й визначення принципів безпечної, збалансованої та педагогічно доцільної інтеграції технологій у шкільну практику.

Узагальнюючи, інформатизація закладу загальної середньої освіти в сучасному науковому дискурсі трактується як стратегічний напрям розвитку шкільної освіти, що базується на:

- визнанні інформації та знань ключовим ресурсом суспільного прогресу [44; 56];
- системному впровадженні ІКТ в освітній процес, управління та шкільну культуру [25;61];
- орієнтації на розвиток цифрових, інформаційних і медіаграмотнісних компетентностей учнів і вчителів [13;23];
- забезпеченні доступності, інклюзивності та безпеки цифрового середовища [26; 56; 59];
- підпорядкуванні технологічних інновацій стратегічній меті – всебічному розвитку особистості учня та підготовці його до ефективної діяльності в умовах інформаційного суспільства та цифрової економіки [4; 15; 44].

Саме в такому концептуальному полі доцільно розглядати подальші розділи дослідження, присвячені розробці освітніх інформаційних вебресурсів.

1.2. Поняття інформаційних ресурсів і їх класифікація

У широкому науковому розумінні ресурс трактується як сукупність запасів чи джерел певних засобів, що забезпечують функціонування системи будь-якої природи — соціальної, економічної, технічної або біологічної [44, с. 12–15]. Кожне суспільство, держава, організація чи окрема особа оперує певним набором ресурсів, які є умовою їх життєдіяльності та розвитку. Традиційно до ключових типів суспільних ресурсів відносять матеріальні, природно-сировинні, енергетичні, трудові та фінансові [2, с. 20–22].

Однак із розвитком інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у другій половині ХХ століття сформувався новий стратегічний тип ресурсу — інформаційний ресурс [56]. На сучасному етапі соціально-економічного розвитку інформаційні ресурси розглядаються як один з основних драйверів інноваційності, технологічного прогресу та конкурентоспроможності держави [61, с. 33–36]. Їхня ринкова вартість і соціальна значущість дедалі частіше дорівнює або навіть перевищує цінність традиційних ресурсів.

Унікальні властивості інформаційних ресурсів. На відміну від матеріальних чи енергетичних ресурсів, інформація не зникає в процесі використання. Якщо сировина чи енергія споживаються одноразово, то інформаційний ресурс:

- є невичерпним у процесі використання;
- може бути багаторазово відтворений без втрати якості;
- копіюється практично без витрат;
- має високу швидкість поширення в цифровому середовищі;
- здатний до інтеграції, накопичення та мультиплікативного ефекту

[23; 56].

Спроба створення універсальної класифікації інформаційних ресурсів є складною, оскільки інформація надзвичайно різноманітна за змістом, формою та функціями [60, с. 18]. Однак у науковій практиці найпоширенішими є такі критерії:

1. *Галузевий (предметний) принцип.* Інформаційні ресурси групуються

відповідно до сфери знань, галузі промисловості чи соціальної практики: природничі науки, технічні науки, медицина, промисловість, соціальна сфера, освіта тощо [61, с. 40–42].

2. *Форма представлення.* Класифікація за форматом подання або носієм інформації: традиційні (паперові) носії, цифрові носії, мультимедійні форми, інтегровані бази даних, знання, формалізовані у вигляді моделей, онтологій, експертних систем [13;56].

Кожна з цих груп може бути деталізована. Наприклад, ресурси Інтернету класифікують за типом контенту: сервісна та довідкова інформація, електронні бібліотеки, матеріали онлайн-форумів і конференцій, програмні засоби, відеоконтент та стрімінгові ресурси [4, с. 55–57].

У розвинених державах значна частина національного інформаційного потенціалу зосереджена в бібліотеках — переважно в традиційному вигляді, хоча темпи цифровізації постійно зростають [61]. Архівні фонди містять багатовікові документи, що відображають історію, культуру та державні процеси. Обсяги архівованої інформації зростають швидше, ніж її встигають обробляти, що формує потребу в автоматизованих системах оцифрування, індексації та пошуку [7, с. 25–28].

Важливим компонентом є системи науково-технічної інформації, які включають:

- патентні бази даних,
- наукові журнали та серії,
- галузеві інформаційні центри,
- електронні репозитарії [14, с. 60–63].

Цей тип ресурсів є високоцінним, оскільки містить результати інтелектуальної діяльності та інновацій [56].

Правова інформація (кодекси, закони, нормативні акти) складає окремий сегмент національних ресурсів, що є необхідним для ефективного функціонування державного механізму [25, с. 12–15].

Галузеві інформаційні фонди формуються у сфері промисловості,

аграрного сектору, оборони, медицини, освіти та інших секторів суспільства [25; 44].

Один із способів класифікації національних інформаційних ресурсів представлений на рисунку 1.1.



Рис. 1.1. Блок-схема інформаційного ресурсу

Рисунок 1.1. не охоплює всіх видів національних інформаційних ресурсів. Відзначимо лише, що саме це поняття сформувалося не так давно, на початку 80-х років, у відповідь на зростаючу залежність розвинених країн від обсягів інформації, рівня розвитку засобів її передачі та обробки.

Ринок інформаційних ресурсів розвивався поступово [53, с. 30–32]:

1. 1950-ті роки. Поява перших ЕОМ стимулювала створення професійних інформаційних служб для наукових і технічних галузей. Ринок був вузькоспеціалізованим і орієнтувався на науковців [56].

2. 1980-ті роки. Масова комп'ютеризація та формування глобальних телекомунікаційних систем (зародження Інтернету) зумовили: стрімке зростання цифрових баз даних, розвиток міжнародного обміну інформацією, глобалізацію інформаційного ринку [61, с. 36–38].

3. Кінець ХХ — початок ХХІ століття. Мікрокомп'ютери, Інтернет, мобільні технології та хмарні сервіси сформували відкриту інфраструктуру, у якій інформація стала масовим товаром. Лідерами світового ринку інформаційних продуктів та послуг є США, Японія та країни Західної

Європи [13;23].

У сучасному суспільстві споживачами інформаційних ресурсів є всі соціальні групи: приватні користувачі, підприємства та організації, органи державної влади, наукові та освітні установи [44]. Саме рівень розвитку інформаційних сервісів визначає темпи переходу до інформаційного суспільства та цифрової економіки [54; 61].

Модель національної інформаційної інфраструктури відображає багаторівневу організацію цифрового простору держави, у межах якого здійснюється збирання, зберігання, передавання, оброблення й використання даних для потреб громадян, освітніх установ, бізнесу та органів державної влади [15;56]. У структурному плані інфраструктура розглядається як система взаємодіючих шарів (рівнів): рівень даних (Data Layer), мережевий рівень (Network Layer), обчислювальний рівень (Computing Layer), прикладний рівень (Application Layer) та рівень безпеки (Security Layer) [15, с. 44–47]. Такий підхід дає змогу системно описати ключові компоненти й забезпечити узгодженість технологічних, організаційних та нормативних аспектів цифрової трансформації. Модель показана на рис. 1.2.

Першою фундаментальною складовою є **Data Layer** – рівень даних, який охоплює сховища даних, каталоги, репозитарії, електронні бібліотеки, освітні бази знань та метадані, що забезпечують довгострокове зберігання та повторне використання цифрового контенту [15]. На цьому рівні реалізуються процеси стандартизації форматів даних, організації каталогізації освітніх ресурсів, підтримки відкритого доступу до науково-освітніх матеріалів, а також політики управління життєвим циклом даних. Для шкільної освіти це можуть бути національні репозитарії електронних підручників, банки завдань, відеолекцій, інтерактивних тренажерів [16].



Рис. 1.2. Модель національної інформаційної інфраструктури

Другим є **Network Layer** – мережевий рівень, що включає телекомунікаційні мережі, інтернет-інфраструктуру, канали передавання даних, маршрутизувальне обладнання та сервіси доменних імен. Він забезпечує зв'язність між усіма суб'єктами освітнього процесу: школами, університетами, центрами підвищення кваліфікації, органами управління освітою, а також доступ до глобального мережевого простору [15;61]. На цьому рівні вирішуються завдання гарантованої пропускну здатності, надійності каналів зв'язку, підтримки захищених протоколів доступу та інтеграції локальних освітніх мереж із національними та міжнародними освітніми платформами [25, с. 40–42].

Третій компонент – **Computing Layer** – обчислювальний рівень, який охоплює серверні кластери, хмарні платформи, віртуалізовані обчислювальні ресурси та інфраструктуру як сервіс (IaaS), платформу як сервіс (PaaS) та програмне забезпечення як сервіс (SaaS) [15;23]. Саме на цьому рівні

розгортаються освітні портали, системи електронного навчання, аналітичні модулі, сервіси адаптивного тестування, а також високопродуктивні середовища для моделювання й візуалізації. Для закладів загальної середньої освіти це дозволяє мінімізувати витрати на власну фізичну інфраструктуру, спираючись на централізовані або хмарні рішення [21; 26; 27].

Четвертий рівень – **Application Layer** – прикладний рівень, який представлений системами та сервісами, що безпосередньо взаємодіють з кінцевим користувачем: учнем, учителем, батьками, адміністрацією закладу освіти. До цього рівня належать електронні журнали та щоденники, системи управління навчанням (LMS), освітні веб-сайти курсів, сервіси е-урядування в освіті (електронна реєстрація, електронний документообіг, звітність тощо) [45]. Тут реалізуються дидактичні функції, механізми гейміфікації, адаптивні сценарії навчання, інструменти зворотного зв'язку та аналізу навчальних досягнень.

Замикає архітектуру **Security Layer** – рівень безпеки, який є наскрізним і пронизує всі попередні шари. Він включає політики інформаційної безпеки, системи автентифікації та авторизації, засоби захисту від несанкціонованого доступу, механізми шифрування даних, резервного копіювання й відновлення, а також інструменти моніторингу інцидентів та реагування на кіберзагрози [25; 27]. Для освітнього середовища це особливо важливо з огляду на захист персональних даних учнів, конфіденційної інформації про результати навчання, а також забезпечення безпечного доступу до хмарних та веб-ресурсів [28].

Системна інтеграція зазначених рівнів дозволяє розглядати національну інформаційну інфраструктуру як цілісну багаторівневу екосистему, у межах якої освітні веб-ресурси функціонують не ізольовано, а як елементи ширшого цифрового середовища [15; 56]. Це забезпечує масштабованість, повторне використання даних і сервісів, можливість централізованого адміністрування та підвищує стійкість освітньої цифрової екосистеми до зовнішніх загроз та технологічних змін [61, с. 45–48].

Інформаційні ресурси є ключовою складовою сучасної цифрової економіки, елементом національної безпеки та інтелектуального розвитку суспільства [44; 23]. Вони характеризуються багаторівневою структурою, невичерпністю, можливістю тиражування та високим потенціалом обробки за допомогою сучасних інформаційних технологій.

Розуміння їх природи, класифікації та еволюції є необхідним для побудови ефективних інформаційних систем, оптимізації інформаційних потоків і забезпечення сталого розвитку держави в умовах глобальної цифровізації [44; 56].

1.3. Роль інформаційних ресурсів в управлінні ЗНЗ

Сучасний етап розвитку освіти характеризується інтенсивним упровадженням цифрових технологій, що зумовлює переосмислення місця та ролі інформаційних ресурсів у ЗЗСО [13; 32-36]. В умовах формування цифрового суспільства (Digital Society) управлінські процеси дедалі більше ґрунтуються на даних, інформаційній аналітиці та сервісах, що забезпечують оперативність, обґрунтованість і прозорість управлінських рішень [26, с. 50–53]. За результатами досліджень ЮНЕСКО (UNESCO, 2023), OECD (2021), McKinsey Global Institute (2020), інформаційні ресурси визнаються ключовим елементом освітніх екосистем, оскільки визначають ефективність організації, якість управління та здатність освітньої системи адаптуватися до викликів цифрової епохи [14; 15; 24; 23; 45; 61].

1.3.1. Інформаційні ресурси як стратегічна основа управління ЗЗСО

Формування інформаційних ресурсів освітньої установи залежить від кількох критичних чинників:

1. Розуміння значущості інформатизації керівником та педагогічним колективом. Дослідження свідчать, що рівень цифрової компетентності адміністрації прямо впливає на темпи цифрової трансформації закладу [25; 49].

2. Психологічна та професійна готовність персоналу до використання цифрових інструментів. Успішна інформатизація потребує мотивації, підвищення кваліфікації та зміни управлінської культури [13, с. 60–62].

3. Стан технічної інфраструктури (обладнання, мережеві потужності, програмні платформи). Якість інформаційних ресурсів напряму залежить від можливостей IT-інфраструктури [15; 31].

4. Врахування стратегічних напрямів розвитку держави та світових тенденцій цифровізації освіти. Зокрема, Національної стратегії розвитку цифрової освіти України (2021), Європейської стратегії цифрової трансформації (EU Digital Education Action Plan 2021–2027) [25; 27].

5. Упровадження сучасних наукових досягнень в управлінні, інформатиці та кібербезпеці [26; 61].

1.3.2. Інформатизація як управлінська діяльність керівника ЗЗСО

Для керівника навчального закладу інформатизація — це не лише технічний процес, а складна управлінська діяльність, що включає: інтерпретацію та впровадження державної політики цифровізації освіти; проектування й реалізацію інформаційної політики ЗЗСО; формування цифрового інформаційного середовища; створення, розвиток і підтримку інформаційних ресурсів; інтеграцію автоматизованих систем управління (АСУ), LMS, CRM, систем електронного документообігу; розбудову телекомунікаційної інфраструктури; управління даними (data management), включно з аналітикою, моніторингом та прогнозуванням [26; 37- 39].

У цифрову епоху діяльність керівника характеризується зростанням інформаційних потоків, необхідністю приймати рішення на основі даних (data-driven decision-making), використанням цифрових панелей адміністративної аналітики (education dashboards), а також координацією інформаційної взаємодії між учасниками освітнього процесу [26, с. 54–56].

1.3.3. Інформаційна політика закладу освіти

Інформаційна політика виступає системною діяльністю ЗЗСО, яка визначає принципи створення, оновлення та використання інформаційних ресурсів [25]. Ефективна інформаційна політика включає:

1. *Концепцію інформатизації закладу.* Вона ґрунтується на принципах доступності, безпеки, інтероперабельності та сталого розвитку [13; 15].
2. *Визначення стратегічних і тактичних цілей цифрової трансформації* [58].
3. *Розвиток телекомунікаційних мереж і цифрових сервісів.* Ідеться про Wi-Fi-інфраструктуру, VPN, хмарні сервіси, системи відеоконференцій тощо [15; 27].
4. *Інформаційну взаємодію з іншими об'єктами освітньої політики:* кадровими ресурсами, фінансовою системою, нормативно-правовим забезпеченням, зовнішніми освітніми платформами, службами підтримки [25, с. 35–38].
5. *Розробку та інтеграцію електронних інформаційних систем:* ЄДЕБО, e-Journal, e-Library, електронний документообіг, системи моніторингу успішності, хмарні середовища (Google Workspace for Education, Microsoft 365) [24].
6. *Адміністративну аналітику та планування на основі даних.* Нині в ЗЗСО активно впроваджуються BI-системи (Tableau, Power BI) для моніторингу ключових показників [26].
7. *Розвиток інформаційної інфраструктури закладу* [11-13; 15].

1.3.4. Інформаційні ресурси як основа функціонування освітньої організації

У сучасній науці інформаційний ресурс розглядається як ключовий системоутворюючий фактор, без якого неможливо забезпечити ефективність управління [44; 56]. Саме інформація об'єднує всі елементи освітньої системи у єдину структуру та підтримує її сталий розвиток. Інформаційні ресурси ЗЗСО включають: адміністративні дані; електронні журнали та щоденники;

бази учнів, співробітників, успішності; інформацію про навчальні плани, розклади, ресурси; внутрішні та зовнішні нормативно-регламентуючі документи; аналітику та моніторингові показники; цифрові освітні ресурси (ЦОР), інтерактивні модулі, мультимедіа; ресурси мереж взаємодії (портали, сайти, сервіси) [59;61].

Системоутворюючий характер інформаційних ресурсів полягає в тому, що вони забезпечують цілісність інформаційних процесів, доступність і мобільність інформації, підтримку управлінських рішень, інтегрованість усіх підсистем закладу [26; 44].

1.3.5. Класифікація інформаційних ресурсів ЗЗСО

Внутрішні інформаційні ресурси - це інформація, що формується всередині закладу з соціально-управлінської інформації, даних про функціонування педагогічного процесу, результатів моніторингу, даних електронних журналів, документів внутрішнього документообігу, цифрових слідів навчальної діяльності (learning analytics) [9; 47].

Зовнішні інформаційні ресурси. До них належать: документація МОН, ОТГ, органів управління освітою; статистика регіону, демографічні дані; дані зовнішніх моніторингів (PISA, ЗНО/НМТ, TIMSS); інформація про інші освітні установи; ресурси наукових, громадських, міжнародних організацій; дані зовнішнього інформаційного середовища (соціокультурного, економічного, технологічного) [25; 61]. Зовнішня інформація часто має імовірнісний характер, що потребує ретельної валідації, аналізу та інтерпретації [44, с. 28–30].

1.3.6. Інформаційні ресурси як основа інтелектуалізації управління

Сучасні цифрові підходи — Data Science, Learning Analytics, Educational Data Mining — роблять управління більш прогнозованим і науково обґрунтованим [26; 27]. Застосування таких технологій дає змогу: виявляти приховані закономірності навчального процесу; прогнозувати успішність учнів; оптимізувати кадрове та ресурсне планування; автоматизувати рутинні операції керівника; формувати адаптивні освітні траєкторії [12].

1.3.7. Модель інформаційних ресурсів ЗЗСО як керованої системи

У межах дослідження інформаційні ресурси можуть бути представлені у вигляді моделі установи освіти як керованої соціально-інформаційної системи (рис. 1.3):



Рис. 1.3. Освітня установа в контексті функціонування керованої соціально-інформаційної системи

Зовнішня інформація, яка приходить в заклад освіти, також є складною за структурою і значною за обсягом. Як складова інформації про навколишнє середовище в заклад освіти надходить і повинна бути оброблена інформація про інфраструктуру регіону та мікрорайону, демографічної ситуації в районі, наявності в мікрорайоні соціокультурних інституцій, молодіжних, громадських і релігійних організацій. Зовнішньої є також інформація від державних органів управління, органів місцевого самоврядування, органів управління освітою, відомості про соціальні ситуаціях, подіях, явищах [25].

Щодо суб'єктів управління зовнішня інформація ділиться на імперативну, рекомендаційну та ознайомчу [44, с. 15–17].

Інформація із зовнішнього середовища часто буває приблизною, неточною, неповною і має імовірнісний характер. Така інформація потребує додаткового аналізу [44; 56].

До зовнішньої імперативної інформації відносяться відомості, які містяться в положеннях і статтях Конституції України, нормативно-правових

документах уряду України, Президента України, Верховної Ради України, Кабінету міністрів України, Міністерства освіти і науки України [25, с. 18–21].

Внутрішню інформацію утворюють соціальна, в тому числі управлінська, інформація, а також інформація про стан і функціонування керованої підсистеми (зворотний зв'язок) [61]. Будь-яка установа має комунікативну і функціональну взаємозв'язок із зовнішнім середовищем, тобто навколишнім світом. Це соціально-політичні, педагогічні, економічні, організаційні умови функціонування як самих установ освіти, так і замовників освіти (учнів, батьків учнів, суспільства, громадських організацій) [5; 6]. Важливим є чинне законодавство в галузі освіти, інформація про конкуруючих установах, техніці і технологіях, системі цінностей в суспільстві. Ясно, що всі установи освіти залежать від факторів зовнішнього впливу, а їх керівники з часом повинні враховувати все більшу кількість факторів впливу.

Щодо конкретного члена суспільства зовнішнє середовище є, зокрема, джерелом інформації, яка оточує людину і забезпечує соціальні, матеріальні і духовні умови її існування, формування і розвитку [44; 56]. Вона є постійним джерелом особистісного і професійного досвіду, знань про суспільство, живій і неживій природі, об'єктивним чинником, який визначає спрямованість життєвих потреб, інтересів, мотивів діяльності, цінностей, моделей поведінки особистості в різних життєвих і професійних ситуаціях, процеси її рефлексії, самовизначення і самореалізації [53, с. 30–32].

Як правило, інформаційні ресурси мережі стають доступними користувачеві у вигляді вебсторінок. Власник інформаційного ресурсу подає інформацію таким чином, щоб користувач мав можливість оперативно знайти необхідний документ. Структура, яку утворюють дані, розміщені на Веб-сторінці, і зв'язку між ними певною мірою відображають структуру предметної галузі [5]. Подання інформації у вигляді пов'язаних між собою блоків, які утворюють певну ієрархічну структуру, яка може містити не тільки текст, а й графічні матеріали (статичні або анімаційні), відеозапису, аудіозаписи тощо, посилання на інші ресурси мережі, забезпечує

багатоканальний доступ до знань [13; 29; 32; 40-42].

Інформаційні ресурси відіграють провідну роль у функціонуванні ЗЗСО, формуючи основу для прийняття управлінських рішень, забезпечуючи інтеграцію всіх підсистем установи та сприяючи підвищенню якості освітніх послуг [26;61]. Системний підхід до управління інформаційними ресурсами, що охоплює створення інформаційної політики, розвиток цифрової інфраструктури, запровадження автоматизованих систем та аналітичних інструментів, визначає ефективність і сталість розвитку сучасного закладу освіти [25; 52; 55].

1.4. Нормативно-правові основи процесу цифрової трансформації системи загальної середньої освіти в Україні

В умовах цифрової трансформації освіти ефективність управління ЗЗСО дедалі більше залежить від здатності адміністрації *усвідомлено інтегрувати цифрові інструменти* в освітній та управлінський процеси [25; 27; 55]. Інформатизація управлінської діяльності сьогодні розглядається не лише як упровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), а як *комплексна стратегія розвитку*, що охоплює модернізацію кадрового потенціалу, інфраструктури, освітнього контенту та нормативно-правового забезпечення [61].

Зміст управлінської інформатизації визначається низкою чинників:

- рівень цифрової та психологічної готовності адміністрації й педагогів;
- актуальний стан ІТ-інфраструктури закладу (мережеве обладнання, комп'ютерні парки, хмарні сервіси);
- відповідність діяльності ЗЗСО національним та регіональним пріоритетам цифровізації;
- інтеграція сучасних технологій менеджменту освіти (електронні журнали, CRM-системи, автоматизовані системи управління освітою – АСУО);

–врахування міжнародних тенденцій розвитку інформаційного суспільства та цифрової освіти [13; 15; 26].

Управління інформаційними ресурсами сьогодні передбачає *цілеспрямоване формування цифрової політики школи* — від визначення потреб до розроблення довгострокової програми модернізації, яка включає інфраструктурні, методичні та організаційні компоненти [25; 50].

1.4.1. Завдання керівника школи в умовах цифрової трансформації

Інформаційні ресурси стають базою для прийняття управлінських рішень, моделювання розвитку закладу та здійснення освітньої аналітики у розумінні функції керівника ЗЗСО щодо інформатизації, та охоплюють:

1. *Реалізацію державної цифрової політики в освіті* — осмислення, адаптацію та впровадження вимог Концепції цифрової трансформації освіти України (МОН, 2021), стандартів UNESCO ICT-CFT, Європейської цифрової рамки DigCompEdu [25;43-45; 61].
2. *Формування внутрішньої інформаційної політики закладу*, зокрема розроблення стратегії цифрового розвитку, програми підвищення цифрової компетентності педагогів, планів оновлення ІТ-інфраструктури [13; 15].
3. *Створення цифрового освітнього середовища*, яке включає інформаційні ресурси, комунікаційні платформи, електронні освітні ресурси, адаптивні навчальні системи [61].
4. *Організацію ефективних інформаційних потоків та використання управлінських систем* (АСУ/АСУО, електронні системи документообігу, інструменти освітньої аналітики) [26].
5. *Інтеграцію цифрових технологій у навчання і виховання*, розвиток цифрової педагогіки та медіаграмотності [23; 59-61].
6. *Забезпечення кібербезпеки закладу*, захисту персональних даних і дотримання вимог GDPR, Закону України «Про захист інформації» [25; 27].

Інформаційна політика ЗЗСО — це система рішень і дій, спрямованих на створення, накопичення, обробку, передачу, захист та використання

інформації в адміністративних і педагогічних процесах [13]. Її основні завдання:

- формування концепції інформатизації закладу;
- визначення стратегічної і тактичної мети цифрового розвитку;
- інтеграція ЗЗСО в регіональні та національні освітні цифрові платформи;
- розвиток телекомунікаційної інфраструктури (Wi-Fi 6, хмарні сервіси, VPN, інтерактивні платформи);
- забезпечення цифрової доступності для всіх учасників освітнього процесу [15; 26].

Сучасні дослідження (World Bank, 2023; UNESCO Digital Futures, 2022) наголошують, що успішна цифрова політика школи повинна включати:

- аналітичний компонент** (моніторинг даних, індекс цифрової готовності);
- інноваційний компонент** (впровадження STEAM, VR/AR, штучного інтелекту) [14; 24; 32].

Інформаційні ресурси охоплюють: внутрішні дані (звітність, освітні траєкторії учнів, кадрова інформація, документообіг) та зовнішні дані (державні нормативи, статистичні та демографічні показники, рекомендації МОН, аналітика EdTech-ринку) [25; 55].

Внутрішня інформація формується у вигляді:

- управлінських даних;
- аналітичних звітів;
- результатів моніторингів;
- педагогічної інформації про успішність;
- цифрових освітніх ресурсів школи (власні платформи, бази завдань, відеоуроки) [23; 26].

Зовнішня інформація надходить від:

- органів державної влади;
- місцевих департаментів освіти;

– громадських організацій;
 – міжнародних проєктів (EU4Digital, Erasmus+, UNESCO ICT in Education)) і потребує фільтрації, систематизації й аналітичної обробки [14-17; 27].

1.4.2. Нормативно-правові засади інформатизації управління

Правові основи інформатизації освітньої системи спираються на такі ключові документи: Конституція України; Закон «Про освіту» (2017); Закон «Про інформацію»; Закон «Про Національну програму інформатизації»; Концепція розвитку цифрових компетентностей (2021); Рамка цифрової компетентності педагогів (MON, 2022); міжнародні стандарти UNESCO ICT-CFT, OECD Digital Education Outlook [7; 8; 11].

Сучасна правова доктрина визначає, що цифровізація має здійснюватися в межах державної інформаційної політики та на основі програмно-цільового методу, зокрема через національні й регіональні програми інформатизації [14, с. 70–72].

До інструментів інформатизації освітнього процесу та управління належать:

- електронні інформаційні ресурси;
- цифрові платформи та LMS (Google Classroom, Moodle, Human);
- інформаційні та телекомунікаційні системи;
- сервіси освітньої аналітики;
- засоби кіберзахисту;
- методичні та інструктивні цифрові матеріали [14; 26].

Класифікація засобів інформатизації управління може включати:

1. електронно-програмні ресурси,
2. апаратні засоби,
3. телекомунікаційні технології,
4. методичні цифрові матеріали,
5. регулятивно-інструктивні документи [15; 23].

Попри значний прогрес, низка проблем залишаються актуальними:

- недостатня інфраструктурна забезпеченість;
- фрагментарність нормативної бази;
- нерівний рівень цифрової компетентності педагогів;
- відсутність єдиної національної освітньої цифрової платформи;
- потреба у нових методиках цифрового навчання та управління [9;25; 61].

Згідно з дослідженнями McKinsey (2023), OECD (2022), школа майбутнього має базуватися на принципах data-driven management, індивідуалізованих освітніх траєкторіях та інтелектуальних цифрових сервісах [14; 15; 26; 27].

Інформаційні ресурси сьогодні виступають *ядром управлінської діяльності закладу освіти*. Вони забезпечують:

- прозорість управління;
- оперативність прийняття рішень;
- якість освітніх послуг;
- інтеграцію закладу в національний та глобальний освітній простір [6; 46; 48].

У сучасних умовах цифрова компетентність керівника й здатність працювати з інформаційними ресурсами стає одним із ключових факторів розвитку ЗЗСО [25; 48].

1.5. Висновки до розділу 1

Інформатизація закладу загальної середньої освіти сьогодні розглядається як органічна частина ширших процесів цифрової трансформації суспільства та відповідає глобальним тенденціям розвитку інформаційної цивілізації. Упровадження цифрових технологій в освітній простір забезпечує не лише модернізацію змісту й методів навчання, а й формує інтелектуальний потенціал держави, сприяючи розвитку компетентностей, необхідних для життя та професійної діяльності у високотехнологічному середовищі. Сучасні підходи до інформатизації освіти орієнтуються на підвищення якості освітніх

результатів, оптимізацію управлінських процесів, розширення доступу до освітніх ресурсів і використання цифрових інструментів для оцінювання, навчання та моніторингу.

Аналізуючи сучасний етап цифровізації освітньої сфери, можна виділити кілька ключових напрямів державної політики, які активно реалізуються у країнах світу й поступово впроваджуються в Україні:

- *забезпечення підключення закладів освіти до національної та глобальної цифрової інфраструктури*, що включає високошвидкісний Інтернет, єдині освітні платформи та хмарні сервіси;
- *побудова інтегрованого освітнього інформаційного середовища*, до складу якого входять електронні бази даних, цифрові навчальні матеріали, мультимедійні ресурси, автоматизовані системи управління, а також методичні, енциклопедичні й довідкові електронні видання;
- *створення та розвиток інфраструктури цифрової освіти* як частини загальнонаціональної інформаційної екосистеми, що забезпечує розробку, тестування, тиражування й адаптацію сучасних ІКТ для навчального процесу та управління освітніми установами;
- *формування цифрових компетентностей учнів, педагогів та управлінського персоналу*, що узгоджується з європейськими рамками DigComp та DigCompEdu;
- *підтримка інноваційних моделей навчання*, зокрема дистанційних, змішаних, мобільних і персоналізованих форматів, що базуються на застосуванні Web-технологій, штучного інтелекту, адаптивних систем навчання та аналітики освітніх даних (Learning Analytics).

Таким чином, інформатизація школи — це комплексний процес, що охоплює цифрову модернізацію матеріальної інфраструктури, трансформацію освітнього контенту, оновлення управлінських моделей та формування нової культури використання інформаційних технологій у навчанні. Він не лише підвищує ефективність освітнього середовища, а й забезпечує відповідність української освіти світовим стандартам цифрової епохи.

РОЗДІЛ 2

ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛУ УСПІШНОСТІ

2.1. Огляд сучасних програмних засобів для системи управління школою

Ідея автоматизації процесів обліку навчальної діяльності та заміни традиційного паперового шкільного журналу електронними засобами не є новою та активно розвивається впродовж останніх десятиліть. Запровадження цифрових систем обліку успішності дозволяє підвищити доступність освітньої інформації, спростити моніторинг результатів навчання, а також забезпечити аналітичну підтримку управлінських рішень на рівні закладу освіти. Особливої актуальності такі системи набули в Україні в умовах цифровізації освіти, дистанційного та змішаного навчання.

Перші спроби впровадження електронних журналів здебільшого реалізовувалися з використанням табличних процесорів, зокрема MS Excel. Такий підхід мав низку переваг, зокрема простоту створення, зрозумілу структуру та зовнішню схожість із паперовим журналом. Водночас електронні таблиці виявилися малоприсадибними для багатокористувацької роботи, централізованого доступу та масштабованого аналізу даних. Обмежені можливості структуризації та інтеграції інформації унеможлиблювали повноцінне використання таких рішень як інструментів управління освітнім процесом.

Подальший розвиток інформаційних технологій зумовив появу професійних веборієнтованих сервісів для управління школою, що функціонують у середовищі Інтернету. Такі системи забезпечують багаторівневий доступ для адміністрації, педагогів, учнів і батьків, підтримують різні системи оцінювання, автоматизують облік відвідуваності та формування звітної документації. До подібних рішень належать як вітчизняні, так і зарубіжні програмні продукти, які реалізують концепцію централізованого зберігання та обробки освітніх даних.

Окрему групу становлять вебсервіси, що поєднують функції електронного журналу, електронного щоденника та комунікаційної платформи. Вони надають користувачам доступ до розкладу занять, оцінок, навчальних матеріалів, повідомлень і подій шкільного життя. Разом із тим значна частина таких сервісів є комерційними або залежними від активної підтримки розробників, що впливає на їх стабільність та довгострокову експлуатацію.

Сучасним етапом розвитку цифрових рішень для освіти є формування *комплексних систем управління школою*, які виходять за межі функцій класичного електронного журналу. Такі системи інтегрують модулі управління контингентом, навчальними планами, педагогічним навантаженням, оцінюванням, відвідуваністю, аналітикою та комунікацією. Архітектурно вони реалізуються як веборієнтовані клієнт–серверні системи з використанням сучасних фреймворків, REST API, рольової моделі доступу та хмарних технологій.

Окремі рішення орієнтовані на інтеграцію з апаратними засобами контролю доступу, системами сповіщення та зовнішніми державними інформаційними ресурсами. Такий підхід дозволяє створити єдине цифрове середовище закладу освіти, що відповідає концепції «цифрової школи».

Поряд із веборієнтованими рішеннями існують і стаціонарні програмні продукти для обліку успішності, які функціонують автономно або в локальній мережі навчального закладу. Вони можуть бути доцільними за умов обмеженого доступу до мережі Інтернет, проте поступово втрачають актуальність через складність оновлення, інтеграції та масштабування.

Аналіз сучасних програмних засобів управління школою свідчить, що найбільш перспективним напрямом є розробка гнучких, модульних, веборієнтованих систем, здатних адаптуватися до змін освітніх стандартів і потреб закладів освіти. Важливими вимогами до таких систем є підтримка різних моделей доступу, безпека персональних даних, надійність зберігання

інформації, можливість аналітичної обробки даних та інтеграції з іншими освітніми сервісами.

Таким чином, сучасні системи управління школою поступово трансформуються з інструментів фіксації оцінок у повноцінні інформаційні платформи, що забезпечують комплексну підтримку освітнього процесу та управлінської діяльності в закладах загальної середньої освіти.

2.1.1. Програмні засоби для системи управління школою в Україні

Цифровізація управління закладом загальної середньої освіти в Україні розвивається під впливом реформ НУШ, нормативних вимог МОН та потреби в прозорому обліку освітніх даних. Якщо ранні «електронні журнали» виконували роль цифрового аналога паперового документа (оцінки, теми уроків, відвідуваність), то сучасні рішення поступово еволюціонують у комплексні системи управління школою — з єдиним контуром даних, ролями доступу, аналітикою, інтеграціями та електронним документообігом.

Для України характерна «ЄДЕБО-подібна» логіка побудови освітніх інформаційних систем, тобто:

- наявність реєстру/єдиного джерела істини (master data) для сутностей: учень, клас, педагог, предмет, навчальний план, періоди оцінювання;
- підтримка унікальних ідентифікаторів, історичності (переведення, зміна класу/профілю), аудит змін;
- рольова модель доступу (адміністрація/вчителі/учні/батьки) та розмежування прав;
- формування звітності та вивантажень у стандартизованих форматах;
- інтеграції через API з зовнішніми сервісами (електронний підпис, повідомлення, LMS, платформи контенту).

У межах НУШ акцент зміщується на формувальне оцінювання, індивідуальні освітні траєкторії, компетентнісний підхід та аналітичний супровід прогресу. Це підвищує вимоги до систем: окрім виставлення балів,

потрібні гнучкі типи оцінок, коментарі, рубрики/критерії, розширені звіти, інструменти комунікації та підтримка змішаного навчання.

Одночасно, реальні умови функціонування шкіл України (переривання зв'язку, різний рівень технічного забезпечення, кіберризики) вимагають від таких систем: підвищеної надійності, резервного копіювання, захисту персональних даних, мінімальних вимог до клієнтської частини, а за можливості — елементів offline-стійкості або сценаріїв відновлення роботи.

У порівняльній таблиці сучасних рішень для управління школою (Додаток Б) наведено різноманіття підходів до цифровізації освітнього процесу та показано еволюцію електронних журналів у напрямі комплексних інформаційних систем. У таблиці систематизовано основні характеристики програмних засобів за критеріями типу розгортання, функціональної спрямованості, ролей користувачів, підтримки обліку успішності та відвідуваності, можливостей комунікації, аналітики, інтеграцій, а також їхніх переваг і обмежень.

Аналіз типу розгортання свідчить про домінування хмарних рішень, що забезпечують доступність сервісів із будь-якого пристрою та зменшують вимоги до локальної інфраструктури закладу освіти. Водночас у таблиці представлені й гібридні та локальні системи, які залишаються актуальними для шкіл з обмеженим або нестабільним доступом до мережі Інтернет. Такий поділ підтверджує відсутність універсального рішення й необхідність урахування технічних умов конкретного закладу.

За функціональним фокусом програмні засоби варіюються від базових електронних журналів, інтегрованих із сайтом школи, до комплексних систем управління закладом освіти, що включають модулі обліку контингенту, навчального процесу, звітності та аналітики. Окрему групу становлять освітні платформи, у яких електронний журнал реалізовано як складову ширшого середовища навчального контенту та дистанційної взаємодії.

Важливим аспектом порівняння є рольова модель користувачів. Більшість сучасних рішень передбачає розмежування доступу між

адміністрацією, педагогічними працівниками, учнями та батьками, що відповідає вимогам прозорості та підзвітності освітнього процесу. Разом із тим окремі платформи орієнтовані переважно на взаємодію «вчитель–учень» і не повністю покривають управлінські потреби адміністрації школи.

Функції обліку успішності, оцінювання та відвідуваності реалізовані в різному обсязі: від умовних або часткових механізмів до повноцінних модулів із підтримкою різних типів оцінювання та періодів навчання. Це свідчить про те, що не всі цифрові платформи, які використовуються в освітньому процесі, можуть розглядатися як повноцінна заміна класичного електронного журналу відповідно до управлінських вимог.

Значну роль у сучасних системах відіграють засоби комунікації з батьками, які реалізуються через повідомлення, оголошення, електронну пошту або внутрішні канали сповіщень. Наявність таких інструментів підвищує рівень відкритості освітнього процесу та сприяє залученню батьків до контролю навчальних досягнень учнів.

Порівняння можливостей аналітики та формування звітів показує, що найбільш розвинені в цьому аспекті регіональні та комплексні системи управління школою, орієнтовані на підзвітність засновнику та управлінським структурам. Натомість універсальні освітні платформи та офісні сервіси зазвичай надають лише базові або допоміжні засоби аналізу даних.

Окремо слід відзначити інтеграційні можливості сучасних рішень. Підтримка API та можливість взаємодії з іншими інформаційними системами є ключовою ознакою перспективних платформ, що дозволяє включати їх до єдиного цифрового освітнього середовища. Відсутність таких механізмів істотно обмежує масштабованість і подальший розвиток системи.

Аналіз переваг і обмежень засвідчує, що хмарні та комплексні рішення забезпечують швидке впровадження, зручність користування та широкі функціональні можливості, проте супроводжуються ризиками залежності від інтернет-з'єднання та зовнішніх провайдерів. Натомість локальні або самописні системи дозволяють адаптувати програмний продукт до специфіки

конкретної школи або громади, однак потребують додаткових ресурсів на супровід, адміністрування та кібербезпеку.

Таким чином, порівняльна таблиця демонструє, що сучасні програмні засоби управління школою істотно відрізняються за функціональними можливостями, архітектурними підходами та умовами експлуатації. Вибір конкретного рішення має здійснюватися з урахуванням освітніх потреб, технічних можливостей закладу освіти, вимог до безпеки та перспектив подальшої інтеграції в національне цифрове освітнє середовище.

2.2. Етапи створення електронного журналу обліку навчальних досягнень здобувачів освіти

У сучасних умовах розвитку освітньої системи України, що характеризуються активною цифровою трансформацією, впровадженням дистанційних та змішаних форм навчання, а також необхідністю забезпечення безперервності освітнього процесу в умовах кризових викликів, зокрема воєнного стану, особливої актуальності набувають автоматизовані інформаційні системи управління освітніми даними.

Освітні заклади щоденно обробляють значні обсяги інформації, пов'язані з обліком успішності, відвідуваності, навчальних планів і кадрового забезпечення. Традиційні паперові форми ведення документації є малоефективними в умовах динамічного освітнього середовища, що зумовлює потребу у створенні програмних рішень, здатних забезпечити оперативний доступ до актуальних даних, їх захист та цілісність.

З огляду на це, розроблення електронного журналу успішності розглядається як приклад прикладної задачі зі сфери комп'ютерних наук, що поєднує методи програмної інженерії, проєктування інформаційних систем, баз даних, клієнт-серверних архітектур та вебтехнологій. Такий підхід орієнтований на формування у здобувачів освіти практичних компетентностей у сфері розробки та супроводу програмних систем.

Програмування у даному контексті розглядається як процес формалізації предметної області та реалізації алгоритмів автоматизованої обробки даних з використанням сучасних мов програмування, фреймворків і технологій. Технологія розроблення програмного забезпечення трактується як сукупність методів, моделей та інструментів, спрямованих на створення програмного продукту з визначеними функціональними, нефункціональними та експлуатаційними характеристиками [30, с. 296].

В основі створення електронного журналу лежить концепція життєвого циклу програмного забезпечення, що охоплює етапи аналізу вимог, проєктування, реалізації, тестування, впровадження та супроводу системи.

Процес розроблення електронного журналу може бути формалізований у вигляді таких основних етапів:

- аналіз предметної області та формування функціональних вимог;
- проєктування алгоритмів і структури даних;
- реалізація програмного коду;
- налагодження та усунення помилок;
- тестування коректності та надійності роботи системи.

Етап аналізу вимог є критично важливим, оскільки саме на ньому визначається перелік вхідних даних, користувацьких ролей і сценаріїв взаємодії із системою. Для електронного журналу успішності такими вимогами є:

- обробка та зберігання даних про учнів, педагогічних працівників, навчальні дисципліни та користувачів системи;
- реалізація рольової моделі доступу з урахуванням прав користувачів;
- використання реляційної або об'єктно-реляційної бази даних для забезпечення структурованого зберігання інформації;
- розробка зручного та інтуїтивно зрозумілого вебінтерфейсу;

- підтримка клієнт-серверної архітектури з можливістю віддаленого доступу через мережу Інтернет.

З урахуванням нормативно-правових вимог України щодо захисту персональних даних, а також підвищених ризиків кібербезпеки в умовах воєнного часу, особлива увага має приділятися питанням автентифікації, авторизації та захисту інформації.

Користувачами електронного журналу є адміністратор системи, педагогічні працівники та батьки здобувачів освіти, що зумовлює необхідність розподілу функціональності системи на окремі програмні модулі:

- адміністративний модуль управління даними;
- модуль підтримки діяльності педагогічних працівників;
- модуль доступу для батьків.

Адміністративний модуль забезпечує централізоване управління довідниковими та обліковими даними, зокрема:

- ведення інформації про учнів, педагогів та класи;
- управління обліковими записами користувачів;
- формування переліку навчальних дисциплін та навчальних планів.

Модуль педагогічних працівників реалізує функції обліку навчальної діяльності, включаючи доступ до списків класів, предметів, внесення оцінок і фіксацію результатів навчання. Така функціональність відповідає принципам автоматизації освітнього процесу та зменшує рутинне навантаження на вчителя.

Для батьків передбачено окремий механізм авторизації, що забезпечує перегляд результатів навчання дитини за визначені періоди. Це сприяє підвищенню прозорості освітнього процесу та ефективній взаємодії між усіма його учасниками.

2.3. Інструментарій для створення електронного журналу успішності

Розроблення електронного журналу обліку навчальних досягнень передбачає використання комплексу інструментального програмного забезпечення, яке забезпечує повний цикл створення, тестування та супроводу програмного продукту. До інструментального програмного забезпечення належать програмні засоби, що застосовуються під час проєктування, реалізації, налагодження та розвитку інших програмних систем, зокрема мови програмування, інтегровані середовища розробки, системи керування базами даних, серверні платформи, відладчики та допоміжні утиліти [6].

Вибір інструментарію має ґрунтуватися на вимогах до функціональності системи, масштабованості, безпеки, кросплатформенності та можливості подальшого розширення програмного продукту.

Сучасні мови програмування умовно поділяють на такі групи:

- універсальні мови високого рівня;
- спеціалізовані мови для розроблення прикладних систем;
- предметно-орієнтовані мови користувача;
- мови низького рівня.

Універсальні мови програмування високого рівня є найбільш поширеними та застосовуються в різних галузях, зокрема у наукових обчисленнях, системному та прикладному програмуванні, обробці даних, розробленні мережесервісів і вебзастосунків. Їх використання дозволяє створювати складні інформаційні системи з відносно невеликими витратами часу на розробку та супровід.

Спеціалізовані мови програмування орієнтовані на створення конкретних класів програмного забезпечення, зокрема систем управління базами даних, мережесервісів або інтелектуальних систем. Предметно-орієнтовані мови користувача, як правило, інтегровані у професійні програмні середовища та не використовуються безпосередньо розробниками. Мови низького рівня забезпечують максимальну ефективність виконання програм,

однак мають обмежену підтримку сучасних принципів структурного та об'єктно-орієнтованого програмування.

З урахуванням вимог до електронного журналу успішності, а також практичного досвіду розробки веборієнтованих інформаційних систем, доцільним є використання комплексу універсальних мов програмування для віддаленої обробки даних, а саме PHP, JavaScript та HTML, у поєднанні з мовою запитів SQL для роботи з базами даних [30, с. 96-111].

2.3.1. PHP як серверна мова програмування

PHP є скриптовою мовою програмування серверного боку, яка широко застосовується для створення динамічних вебзастосунків. Вона призначена для генерації HTML-сторінок безпосередньо на вебсервері та підтримує тісну інтеграцію з різними системами керування базами даних. Однією з ключових переваг PHP є можливість безпосереднього вбудовування програмного коду у HTML-розмітку.

До основних особливостей PHP належать:

- наявність вбудованих бібліотек для роботи з популярними СКБД;
- відкритий вихідний код і безкоштовна ліцензія;
- висока продуктивність при обробці вебзапитів;
- кросплатформенність.

Синтаксис PHP є подібним до мови C, а окремі конструкції запозичені з Perl, що спрощує її опанування. Інтерпретація PHP-коду здійснюється без створення окремого виконуваного файлу, що забезпечує гнучкість та зручність розгортання вебзастосунків [30, с. 106-115].

2.3.2. JavaScript як клієнтська мова програмування

JavaScript є динамічно типізованою, прототипно-орієнтованою мовою програмування, яка використовується переважно на стороні клієнта для створення інтерактивних вебінтерфейсів. Завдяки таким властивостям, як автоматичне керування пам'яттю, функції як об'єкти першого класу та

підтримка асинхронних операцій, JavaScript забезпечує високий рівень взаємодії користувача з вебзастосунком.

У контексті електронного журналу JavaScript використовується для реалізації динамічного оновлення даних, перевірки введених значень, покращення користувацького досвіду та інтеграції з серверною логікою.

2.3.3. HTML і CSS як засоби представлення інформації

HTML є стандартною мовою розмітки вебдокументів і використовується для структурованого подання інформації у браузері. Документ HTML складається з ієрархії елементів, визначених тегами, що дозволяє формувати логічну структуру вебсторінок.

Для відокремлення логічного вмісту від візуального оформлення використовується мова каскадних таблиць стилів CSS. Застосування CSS дозволяє централізовано керувати зовнішнім виглядом вебзастосунку, адаптувати інтерфейс до різних пристроїв та забезпечити доступність контенту.

Основними перевагами використання CSS є:

- зменшення обсягу HTML-коду;
- підвищення швидкодії вебсторінок;
- підтримка адаптивного дизайну;
- можливість створення альтернативних стилів для різних

категорій користувачів.

2.3.4. SQL та система керування базами даних

SQL є декларативною мовою програмування, призначеною для роботи з реляційними базами даних. Вона використовується для створення, модифікації та керування структурами бази даних, а також для виконання запитів на отримання, додавання, оновлення та видалення інформації.

Для реалізації електронного журналу доцільно використовувати СКБД MySQL, яка є однією з найбільш поширених у веброзробці. MySQL підтримує різні типи таблиць, транзакції, має високу продуктивність і добре інтегрується

з PHP. Система є кросплатформенною та має широкий набір API для різних мов програмування.

Для адміністрування бази даних на етапі розроблення застосовується вебінтерфейс phpMyAdmin, який дозволяє здійснювати керування СКБД через браузер без безпосереднього написання SQL-команд.

2.3.5. Серверне програмне забезпечення

Електронний журнал реалізується за клієнт-серверною архітектурою, що передбачає використання вебсервера для обробки запитів користувачів. У якості серверної платформи доцільно застосувати Apache HTTP Server, який є кросплатформенним, надійним та гнучким у налаштуванні.

Apache підтримує модульну архітектуру, що дозволяє розширювати функціональність сервера, підключати різні мови програмування та реалізовувати механізми безпеки, зокрема автентифікацію, авторизацію та обмеження доступу.

2.3.6. Комплексні серверні рішення

Для спрощення процесу розгортання серверного середовища використовується програмний пакет Open Server, який забезпечує автоматичне встановлення та налаштування вебсервера, інтерпретатора PHP та СКБД MySQL. Даний комплекс широко застосовується для розробки, тестування та налагодження вебзастосунків у локальному середовищі.

Open Server надає зручні засоби керування сервісами, логами, конфігураціями та профілями налаштувань, що робить його ефективним інструментом для навчальних і прикладних проєктів.

2.4. Технічне завдання на розробку програмного продукту

Назва програмного продукту: «Електронний журнал обліку успішності здобувачів освіти».

Призначення системи: Програмний продукт призначений для автоматизованого ведення обліку навчальних досягнень, відвідуваності та результатів атестації здобувачів освіти Новооріхівського ліцею імені

О. Г. Лелеченка (Полтавська область, Миргородський район, Ромоданівська територіальна громада). Система забезпечує формування рейтингових показників, оперативний доступ до освітніх даних та інформаційну взаємодію між адміністрацією закладу, педагогічними працівниками і батьками учнів.

Область використання: Загальноосвітні заклади України: ліцеї, гімназії, школи, у тому числі ті, що працюють у змішаному або дистанційному форматі навчання.

Мета розробки: створення електронного журналу та впровадження сучасної інформаційної системи, яка:

- автоматизує рутинні процеси обліку успішності та відвідуваності;
- забезпечує централізоване та захищене зберігання освітніх даних;
- надає адміністрації закладу інструменти для аналітики та контролю;
- забезпечує прозоре інформування батьків про результати навчання учнів.

Реалізація системи спрямована на підвищення ефективності управління освітнім процесом в умовах цифровізації та обмежень, спричинених воєнним станом і необхідністю віддаленого доступу до інформації.

2.4.1. Вимоги до функціональних характеристик

Електронний журнал повинен забезпечувати виконання таких функцій:

1. Архітектурні вимоги: система має бути реалізована на основі клієнт–серверної архітектури з можливістю віддаленого доступу через мережу Інтернет;
2. Автентифікація та авторизація: авторизація педагогічних працівників повинна обмежувати доступ лише до тих навчальних дисциплін і класів, у яких вони здійснюють викладання;
3. Облік відвідуваності: система має забезпечувати фіксацію присутності або відсутності учнів на заняттях із можливістю подальшого аналізу;

4. Облік та аналіз успішності: електронний журнал повинен відображати оцінки за визначені періоди навчання, формувати підсумкові та рейтингові показники, а також забезпечувати можливість перегляду цих даних у будь-який момент часу;

5. Інформаційна взаємодія з батьками: передбачити механізм доступу батьків до результатів навчання учнів із можливістю автоматизованого інформування.

2.4.2. Вимоги до середовища експлуатації

Середовище експлуатації програмного забезпечення електронного журналу визначається сукупністю апаратних і програмних засобів, обраних відповідно до архітектурних рішень та використовуваного технологічного стеку. Зазначені вимоги мають забезпечувати стабільне, безперервне та коректне функціонування системи у типових умовах використання закладів загальної середньої освіти, включаючи сценарії дистанційного та змішаного навчання.

Апаратні ресурси робочої станції користувача повинні бути достатніми для коректного відображення вебінтерфейсу, виконання клієнтських сценаріїв та обміну даними із серверною частиною системи без суттєвих затримок. При цьому система орієнтована на використання загальнодоступного комп'ютерного обладнання, що не потребує спеціалізованих або високопродуктивних конфігурацій.

До рекомендованих мінімальних технічних параметрів робочої станції користувача належать:

- центральний процесор з тактовою частотою не нижче 366 МГц або еквівалентний за продуктивністю;
- обсяг оперативної пам'яті не менше 128 МБ, достатній для роботи веббраузера та базових системних процесів;
- графічна підсистема, що забезпечує підтримку роздільної здатності екрану не менше 800×600 пікселів для коректного відображення елементів користувацького інтерфейсу;

- наявність стабільного підключення до мережі Інтернет, необхідного для доступу до серверної частини електронного журналу та синхронізації даних;
- сучасний веббраузер із підтримкою актуальних вебстандартів, зокрема HTML5, CSS3 та JavaScript, що забезпечує коректне виконання клієнтської логіки та відображення інтерактивних елементів інтерфейсу.

Програмне забезпечення електронного журналу не потребує встановлення додаткових клієнтських застосунків, оскільки доступ до системи здійснюється через веббраузер. Такий підхід забезпечує кросплатформенність, спрощує розгортання системи та зменшує вимоги до технічної підготовки користувачів, що є важливим фактором для освітніх закладів України.

Зазначені вимоги до середовища експлуатації дозволяють забезпечити доступність та працездатність електронного журналу в умовах обмежених технічних ресурсів, характерних для частини закладів освіти, а також сприяють масштабованості та подальшому розвитку системи без необхідності суттєвого оновлення апаратного забезпечення користувачів.

2.5. Висновки до розділу 2

У другому розділі роботи проаналізовано розвиток електронних журналів у контексті їх поступового переходу до багатофункціональних систем управління навчальними даними. Обґрунтовано сукупність функціональних і нефункціональних вимог до сучасних систем управління школою з урахуванням специфіки діяльності закладів загальної середньої освіти, а також здійснено системний аналіз проєктування електронного журналу як клієнт–серверної інформаційної системи та сформульовано вимоги до її практичної реалізації.

У межах дослідження було виконано такі завдання:

- Проаналізовано основні етапи створення програмного продукту відповідно до концепції життєвого циклу програмного забезпечення.

- Сформовано структуру сервісу електронного журналу, що включає три функціональні підсистеми: адміністративну, педагогічну та підсистему доступу для батьків, із визначенням вхідних даних та ролей користувачів.
- Досліджено інструментарій розробки серверної частини клієнт–серверних систем, зокрема мови програмування високого рівня, системи керування базами даних та вебтехнології.
- Наведено характеристику засобів створення клієнтської частини вебзастосунків та програмного забезпечення, що використовується для їх розробки й тестування.
- Обґрунтовано необхідність формалізації вимог до програмного продукту у вигляді технічного завдання, яке визначає призначення системи, сферу застосування, мету розробки, функціональні характеристики та умови експлуатації.

За результатами аналізу інструментарію та архітектурних рішень зроблено висновок про доцільність реалізації електронного журналу як веборієнтованої клієнт–серверної системи із використанням сучасних мов програмування та систем керування базами даних. Такий підхід забезпечує масштабованість, надійність і можливість подальшого розвитку програмного продукту відповідно до потреб закладів загальної середньої освіти України.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛІКУ УСПІШНОСТІ

3.1. Проєктування та створення бази даних

Реалізація сервісу управління навчальними даними розпочинається з проєктування та ініціалізації реляційної бази даних, а також створення облікових записів користувачів із визначеними правами доступу. Такий підхід забезпечує контрольований доступ до інформаційних ресурсів системи та відповідає принципам безпеки клієнт–серверних інформаційних систем. Адміністрування бази даних на початковому етапі здійснюється із застосуванням веборієнтованих інструментів керування, зокрема інтерфейсу phpMyAdmin, який надає можливість виконувати основні операції зі створення та налаштування баз даних.

За допомогою інтерфейсу адміністрування виконується не лише створення бази даних, але й формування її структури, зокрема таблиць, індексів та обмежень цілісності. Усі операції з керування структурою бази даних можуть бути реалізовані як у графічному режимі, так і шляхом виконання відповідних SQL-запитів. Такий підхід дозволяє забезпечити гнучкість проєктування та точний контроль над логічною моделлю даних.

Основні команди мови структурованих запитів SQL, що використовуються для роботи з таблицями, включають створення нових таблиць, їх модифікацію, видалення, а також керування індексами. Застосування команд типу CREATE TABLE, ALTER TABLE та CREATE INDEX забезпечує можливість адаптації структури бази даних до змін вимог на різних етапах розробки програмного забезпечення.

Важливою складовою оптимізації роботи з даними є індексування, яке дозволяє значно підвищити швидкодію запитів, особливо у випадках виконання складних вибірок із використанням операцій об'єднання кількох таблиць. Оскільки таблиці бази даних електронного журналу пов'язані між

собою за допомогою зовнішніх ключів, ефективна стратегія індексації є необхідною умовою забезпечення продуктивності та масштабованості системи (рис.3.1).

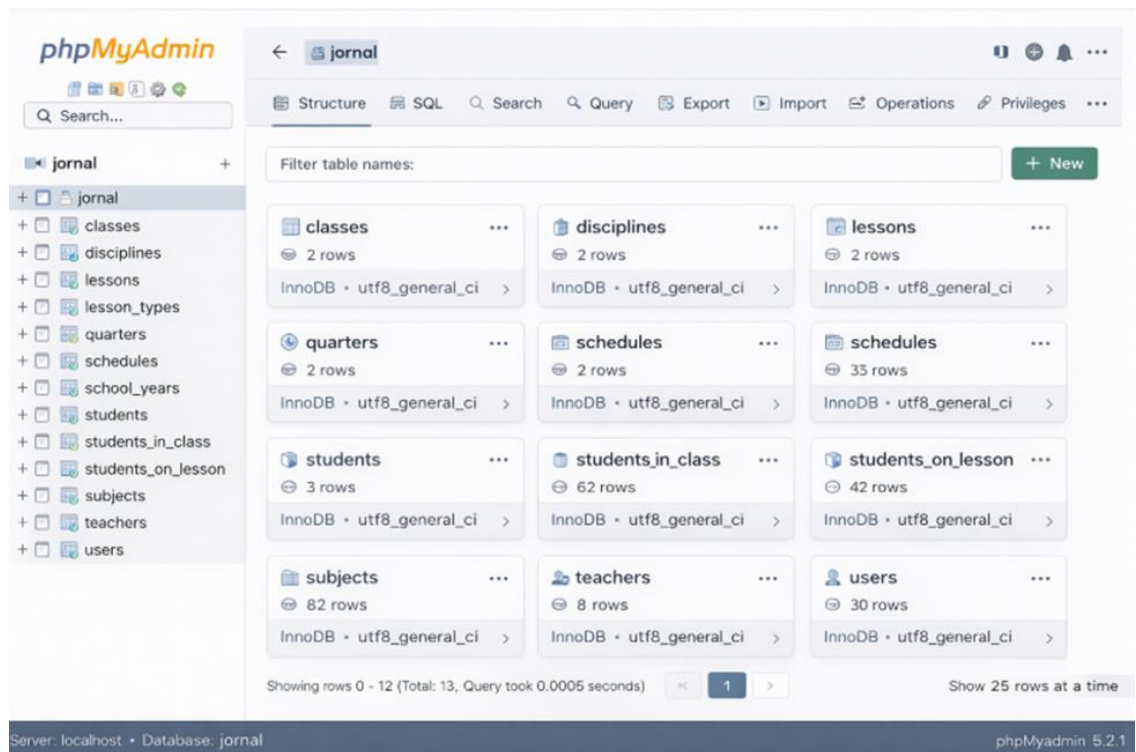


Рис. 3.1. Інтерфейс адміністрування структури бази даних електронного журналу в середовищі phpMyAdmin

На рисунку представлено веборієнтований інтерфейс системи керування базами даних phpMyAdmin, який використовується для адміністрування реляційної бази даних електронного журналу. Зображення відображає структуру бази даних *jornal* у режимі перегляду таблиць, що реалізовані на основі механізму зберігання *InnoDB* з кодуванням *utf8_general_ci*, що забезпечує підтримку транзакцій, цілісність даних та коректну роботу з кирилическими символами.

У центральній частині інтерфейсу наведено перелік основних таблиць бази даних, зокрема таблиці, призначені для зберігання інформації про класи, учнів, педагогічних працівників, навчальні дисципліни, розклади занять, типи уроків, періоди навчання, а також таблиці зв'язків, що реалізують відношення між учнями та класами або уроками. Така структура свідчить про застосування

нормалізованої реляційної моделі даних із використанням логічних зв'язків між сутностями.

Інтерфейс phpMyAdmin надає засоби для виконання основних операцій адміністрування, зокрема перегляду структури таблиць, виконання SQL-запитів, імпорту та експорту даних, керування правами доступу користувачів і моніторингу стану бази даних. Представлений фрагмент підтверджує реалізацію клієнт–серверної архітектури системи електронного журналу та демонструє практичний етап створення й налаштування серверної складової інформаційної системи управління навчальними даними.

3.1.1. ER-діаграма бази даних

На рисунку 3.2 подано ER-модель (Entity–Relationship model) бази даних електронного журналу, яка відображає логічну структуру зберігання та взаємозв'язки основних навчальних і користувацьких даних у системі управління освітнім процесом.

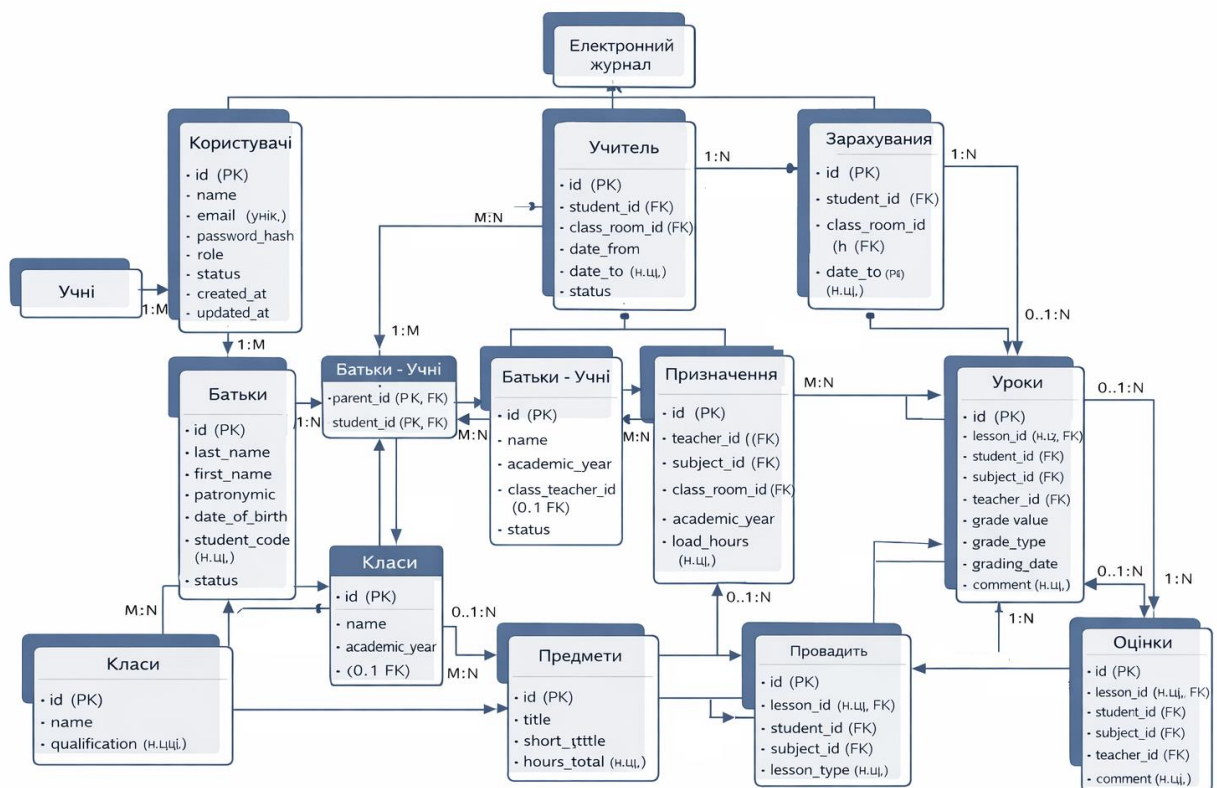


Рис. 3.2. ER-модель бази даних електронного журналу обліку успішності учнів

Модель побудована з урахуванням принципів реляційного проєктування, нормалізації даних та підтримки історичності навчальної інформації.

Центральним елементом моделі є сутність «Електронний журнал», навколо якої сформовано сукупність взаємопов'язаних сутностей, що описують учасників освітнього процесу та навчальні об'єкти. Сутність «Користувачі» забезпечує базову автентифікацію та авторизацію в системі й містить атрибути для ідентифікації користувача, ролі доступу та службової інформації. Через рольову модель вона логічно пов'язана з педагогічними працівниками, учнями та батьками.

Сутності «Учні», «Батьки» та проміжна таблиця «Батьки–Учні» реалізують зв'язок типу багато-до-багатьох, що дозволяє коректно моделювати ситуації, коли один учень має кількох законних представників, а один з батьків — кількох дітей. Такий підхід відповідає реальній організації освітнього процесу та забезпечує гнучкість у роботі з персональними даними.

Сутність «Класи» використовується для групування учнів у межах навчального року, а зв'язок із сутністю «Зарахування» дозволяє зберігати інформацію про перебування учня в конкретному класі протягом визначеного періоду. Це забезпечує підтримку переведення учнів між класами без втрати історичних даних.

Навчальний процес описується через сутності «Предмети», «Призначення» (зв'язок «вчитель–предмет(ОК)–клас»), «Уроки» та «Проводить», що реалізують зв'язки типів один-до-багатьох і багато-до-багатьох. Така структура дозволяє точно визначати, який учитель викладає певний предмет у конкретному класі, а також фіксувати проведення окремих уроків із зазначенням навчального контексту.

Сутність «Оцінки» пов'язана з уроками, учнями, предметами та педагогами, що забезпечує багатовимірний облік результатів навчальної діяльності. Передбачена можливість зберігання типу оцінювання, дати

виставлення та коментарів, що створює основу для аналітики навчальних досягнень.

Кардинальності зв'язків, первинні та зовнішні ключі, відображені на схемі, забезпечують цілісність даних і логічну узгодженість моделі. Загалом представлена ER-модель демонструє системний підхід до проєктування бази даних електронного журналу та є основою для реалізації масштабованої, надійної та функціонально повної інформаційної системи управління навчальними даними.

3.2. Реалізація програмного коду

Для забезпечення зручної навігації, масштабованості та подальшого супроводження програмного продукту на початковому етапі розробки було здійснено проєктування логічної структури розміщення файлів і каталогів електронного журналу. Раціональна організація файлової системи є необхідною умовою підтримки модульності, повторного використання компонентів та спрощення процесів налагодження і модернізації програмного забезпечення.

Архітектура електронного журналу передбачає поділ функціоналу на окремі логічні блоки відповідно до ролей користувачів і призначення компонентів. Зокрема, виокремлено адміністративний модуль, призначений для керування даними про класи, учнів, навчальні дисципліни, педагогічних працівників та облікові записи користувачів. Окремо реалізовано модуль викладача, який забезпечує перегляд закріплених класів, фіксацію проведених занять і внесення результатів оцінювання. Для батьків передбачено сценарії доступу до інформації про навчальні досягнення конкретного учня з урахуванням обмежень прав доступу. Окрім функціональних модулів, структура проєкту включає спільні програмні файли, що використовуються різними частинами системи, окремі каталоги для клієнтських сценаріїв на мові JavaScript, бібліотек візуального оформлення інтерфейсу, графічних ресурсів, а також директорію кешування, що використовується для оптимізації

продуктивності вебзастосунку. Така організація відповідає принципам багаторівневої вебархітектури та сприяє зменшенню зв'язаності компонентів (рис.3.3).

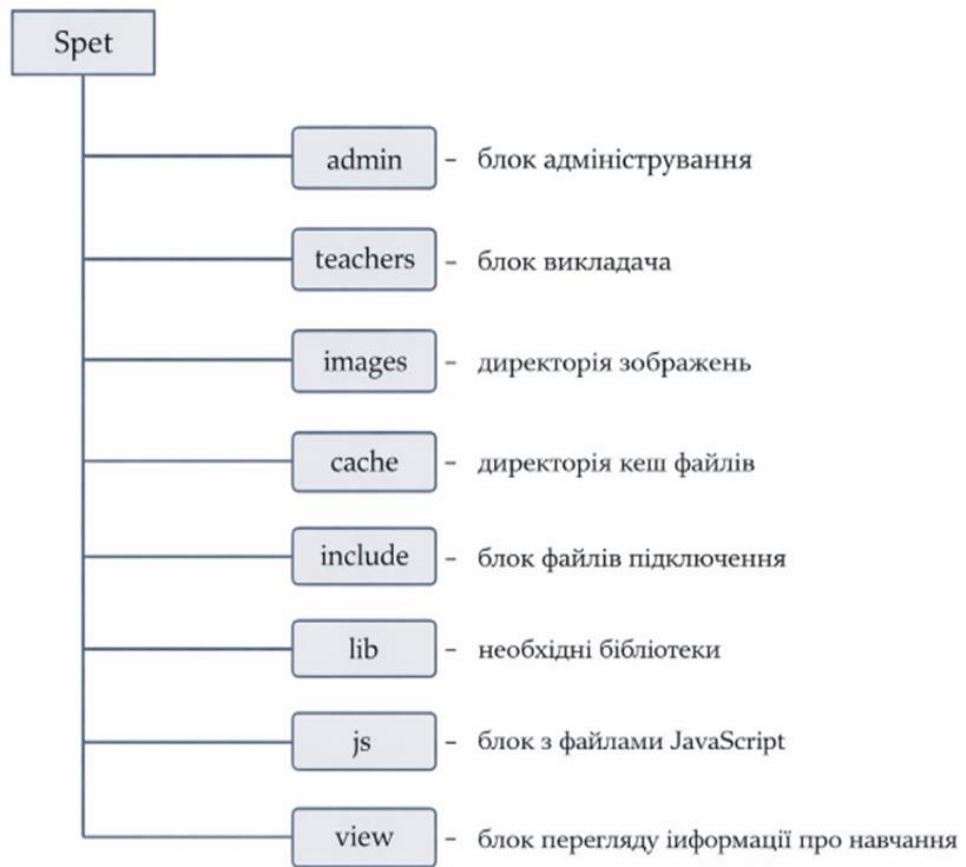


Рис. 3.3. Організація каталогів і файлів електронного журналу

У кореневому каталозі системи розміщено конфігураційні файли, зокрема файли підключення до бази даних, налаштування параметрів середовища виконання та сценарії, що забезпечують взаємодію між окремими модулями. Адміністративний інтерфейс додатково містить засоби перегляду зведеної інформації про навчальні результати, що використовується керівництвом закладу освіти для оперативного аналізу успішності.

Процес кодування реалізовано послідовно відповідно до розробленої структури: для кожного логічного блоку створюються окремі каталоги та програмні сценарії, що інкапсулюють відповідний функціонал. Серверна логіка взаємодії з базою даних реалізується із застосуванням мови PHP та SQL-запитів, зокрема операторів вибірки даних, а обробка результатів запитів

здійснюється стандартними механізмами доступу до даних. Для діагностики помилок і контролю виконання програмного коду використовуються засоби обробки повідомлень про помилки, а передавання даних між клієнтською та серверною частинами реалізується переважно за допомогою HTTP-методу POST. Підключення спільних програмних компонентів здійснюється із застосуванням механізмів повторного включення файлів (Лістинг 3.1).

```
<?php

$config = array();
$config['db']['db_host'] = 'localhost';
$config['db']['db_user'] = 'srv69984_jornal';
$config['db']['db_passwd'] = 'jornal';
$config['db']['db_base'] = 'srv69984_jornal';

$config['epochtasms']['login'] = '';
$config['epochtasms']['passwd'] = '';
$config['epochtasms']['from'] = '';

$config['ui']['theme'] = 'south-street';

$config['class']['numbers'] = array('1','2','3','4','5','6','7','8','9','10','11');
$config['class']['letters'] = array('Př','Pč');

?>
```

Лістинг 3.1. Фрагмент конфігураційного файлу підключення до бази даних та налаштувань електронного журналу

Реалізація програмного коду супроводжується поетапним тестуванням і налагодженням функціональних модулів. Розробку програмного продукту вважають завершеною після досягнення повної відповідності реалізованого функціоналу поставленим вимогам і успішного проходження перевірок на коректність роботи та відсутність критичних помилок.

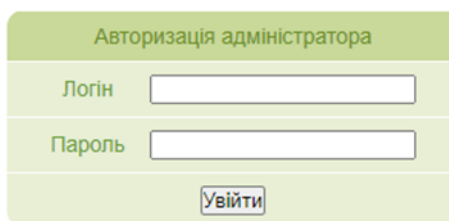
3.3. Керівництво користувача

Система електронного обліку успішності реалізована як багаторівнева веборієнтована інформаційна система, структурна організація якої забезпечує розмежування функціональних можливостей відповідно до ролей користувачів. Узагальнена структура системи подана у вигляді логічної схеми, що відображає взаємодію основних підсистем та їх функціональне призначення.

Центральним компонентом системи є адміністративний модуль, який надає засоби керування основними довідковими та навчальними даними. За допомогою цього модуля здійснюється формування та підтримка інформаційної бази, необхідної для коректного функціонування електронного журналу. До основних функцій адміністративного модуля належать створення та редагування навчальних класів, керування складом учнів, визначення переліку навчальних дисциплін, ведення обліку педагогічних працівників, а також адміністрування облікових записів користувачів системи.

Окрему увагу приділено формуванню навчального плану, який задається у розрізі навчальних років і періодів навчання. Такий підхід забезпечує структуроване зберігання даних і створює передумови для коректного обліку успішності в динаміці. Крім того, адміністративний модуль підтримує механізми інформаційної взаємодії з батьками, зокрема шляхом автоматизованого надсилання відомостей про навчальні результати учнів засобами електронної пошти.

Доступ до адміністративної панелі системи здійснюється через веббраузер із використанням процедури автентифікації (рис. 3.4), що забезпечує захист даних від несанкціонованого доступу.



Авторизація адміністратора	
Логін	<input type="text"/>
Пароль	<input type="password"/>
<input type="button" value="Увійти"/>	

Рис. 3.4. Вікно автентифікації

Після успішного входу користувачу з адміністративними правами відкривається головна сторінка системи, яка містить навігаційне меню та візуальні елементи інтерфейсу навчального закладу (рис. 3.5).

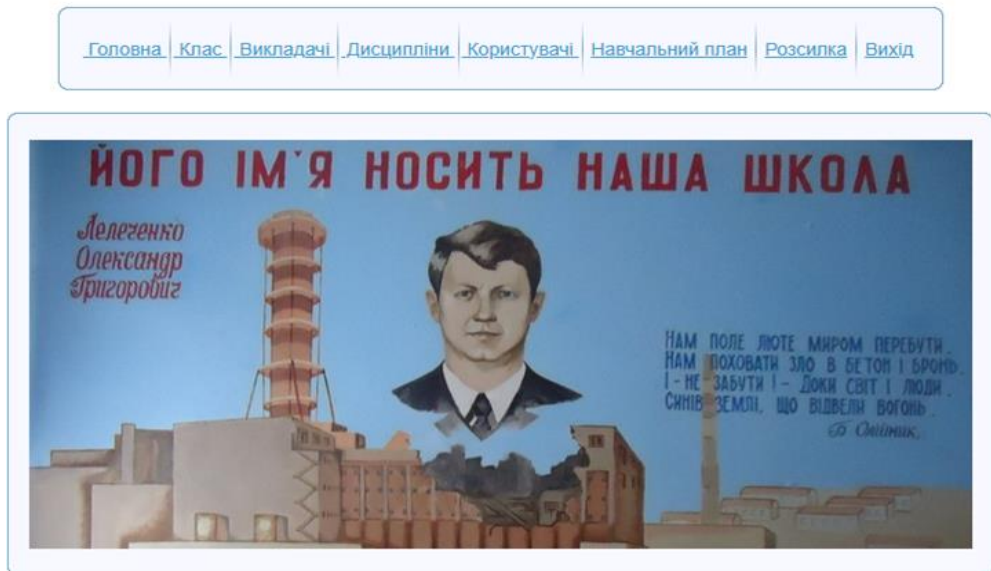


Рис. 3.5. Головна сторінка системи

Головне меню адміністративного інтерфейсу організовано за модульним принципом і містить розділи, що відповідають основним функціональним підсистемам: перегляд загальної інформації, керування класами, викладацьким складом і навчальними дисциплінами, адміністрування користувачів, налаштування навчального плану, інформаційна розсилка та завершення сеансу роботи. Перехід між розділами здійснюється за допомогою інтуїтивно зрозумілої навігації.

Початковим етапом роботи з системою є налаштування навчального року, що виконується у відповідному розділі адміністративної панелі. Додавання нового навчального періоду реалізується через заповнення електронної форми, після чого внесені дані використовуються всіма функціональними модулями системи під час обліку навчальної діяльності (рис. 3.6).

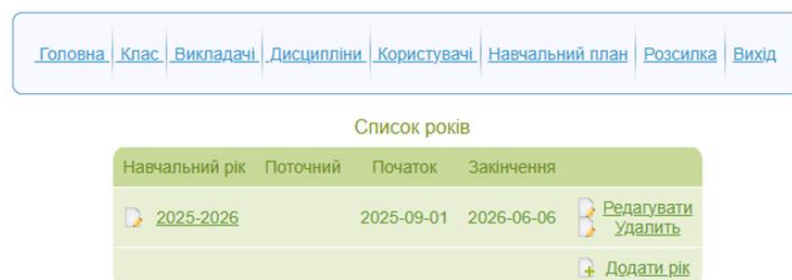


Рис. 3.6. Модуль «Навчальний план»

Відповідний інтерфейс дозволяє створювати та редагувати записи, які визначають часові межі освітнього процесу.

Додавання нового навчального року виконується шляхом ініціювання відповідної дії та заповнення електронної форми, у якій зазначаються необхідні параметри (рис. 3.7).

Назва*	2025-2026
Початок*	01.09.2025
Закінчення*	12.06.2026
<div>Додати</div> <div>Закрити</div>	

Рис. 3.7. Додавання навчального року

Після створення навчального року користувач отримує можливість керування переліком навчальних періодів. Вибір назви навчального року активує контекстне меню, за допомогою якого здійснюється додавання окремих періодів навчання (рис.3.8)

[Список років >> 2025-2026](#)

Назва періоду	Тип	Поточний	Початок	Закінчення	
1 чверть	Навчання		2025-09-01	2025-10-25	Редагувати
Осінні канікули	Канікули		2025-10-26	2025-11-04	Редагувати
2 чверть	Навчання		2025-11-05	2025-12-25	Редагувати
Зимові канікули	Канікули		2025-12-26	2026-01-10	Редагувати
3 чверть	Навчання		2026-01-11	2026-03-25	Редагувати
Весняні канікули	Канікули		2026-03-26	2026-04-03	Редагувати
4 чверть	Навчання		2026-04-04	2026-05-25	Редагувати
					Додати період

Рис. 3.8. Список періодів навчального року

Для кожного періоду задаються назва, дата початку та завершення, а також його тип, що класифікується як період навчальної діяльності або канікулярний період. Така структура забезпечує коректний розподіл

навчального часу та використовується в подальших модулях системи під час обліку успішності (рис.3.9):

Назва*	1 четверть
Початок*	01.09.2025
Закінчення*	25.10.2025
Тип*	Навчання ▼
<div>Додати</div> <div>Закрити</div>	

Рис. 3.9. Форма додавання нового періоду

У розділі «Дисципліни» здійснюється формування довідника навчальних освітніх компонентів (ОК), що викладаються протягом навчального року. На рисунку 3.10 показаний список ОК, які проходять учні впродовж навчального року.

Список дисциплін:

Назва		
Географія		Редагувати
Іноземні мови		Редагувати
Зарубіжна література		Редагувати
Інформатика		Редагувати
Історія		Редагувати
Мовна культура та риторика		Редагувати
Математика		Редагувати
Мистецтво		Редагувати

Рис. 3.10. Список ОК

Додавання нового ОК реалізується через заповнення електронної форми з обов'язковим зазначенням його назви. Сформований перелік ОК використовується при налаштуванні навчальних планів та закріпленні ОК за класами і викладачами (рис. 3.11).

Додати

close or Esc Key

Назва

Додати

Закрити

Рис. 3.11. Електронна форма додавання нового ОК

Розділ «Викладачі» призначений для ведення обліку педагогічного складу закладу освіти. Інтерфейс модуля дозволяє переглядати наявні записи, додавати нових викладачів та редагувати їхні персональні дані (рис. 3.12).

Список викладачів:

П.І.Б.	
Світлана Іванівна Басараб	 Редагувати
Тамара Іванівна Мірошніченко	 Редагувати
Олександр Іванович Клепач	 Редагувати
Людмила Анатоліївна Калюга	 Редагувати
Ольга Анатоліївна Ченцова	 Редагувати
Лариса Андріївна Сторчак	 Редагувати
Анатолій Вікторович Кирилко	 Редагувати

Рис. 3.12. Список викладачів

Для кожного викладача зберігається інформація, необхідна для ідентифікації та подальшої авторизації у викладацькій панелі системи. На рисунку 3.13 показана форма додавання персональних даних викладача.

Прізвище*	<input type="text" value="Бутко"/>
Ім'я*	<input type="text" value="Наталія"/>
По батькові*	<input type="text" value="Євгенівна"/>
Логін*	<input type="text" value="Butko"/>
Пароль	<input type="password"/>
Пароль	<input type="password"/>
<input type="button" value="Зберегти"/> <input type="button" value="Закрити"/>	

Рис. 3.13. Зміна персональних даних

Як приклад детально розглянемо роботу викладача предмету «Інформатика» Ковтун В.О., який має логін – kovtun, та пароль – 55555.

Модуль «Класи» забезпечує керування навчальними групами та містить інформацію про назву класу, класного керівника та навчальний рік. Додавання нового класу виконується шляхом заповнення відповідної форми, після чого здійснюється детальне налаштування: формування списку учнів та визначення

переліку навчальних дисциплін, що вивчаються у даному класі. Під час додавання учнів передбачено збереження унікального ідентифікатора доступу, який використовується для авторизації батьків, а також контактної інформації для автоматизованих повідомлень.(рис. 3.14).

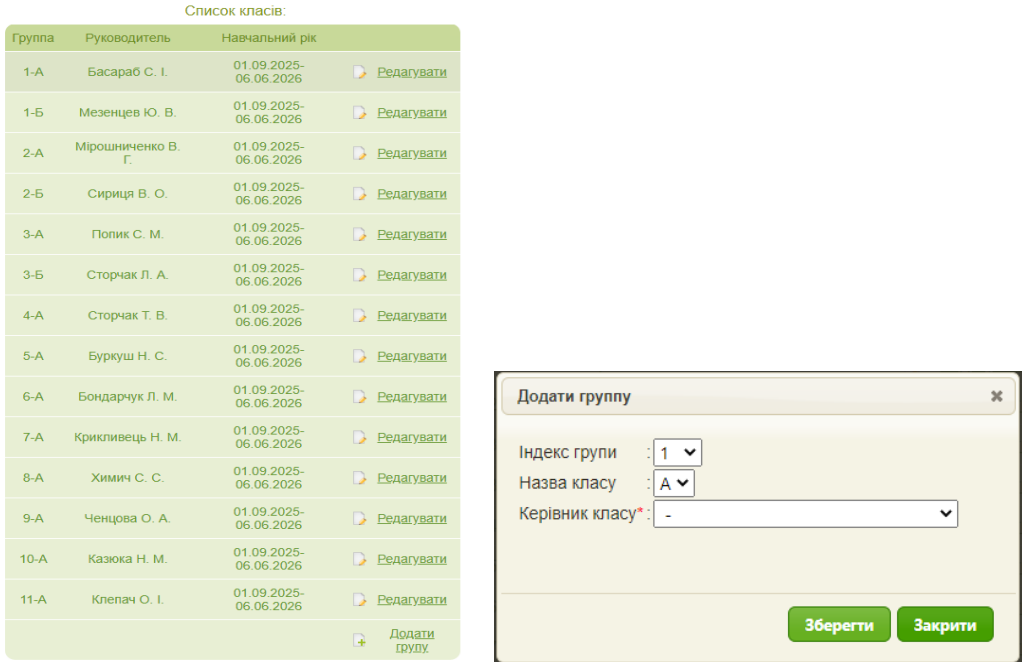


Рис. 3.14. Форма додавання групи

Після цього виконується редагування класу: додаються дані о учнях та предметах, які викладаються у класі, див. рис. 3.15 - 3.17.



Рис. 3.15. Редагування класу «10А»

Крім ПІБ учня у форму вписується унікальний пін-код для переглядання оцінок його батьками та E-mail для розсилки на пошту.

Дані учня:	
Прізвище	Алечка
Ім'я	Ольга
По батькові	Сергіївна
PIN код	880717
E-Mail	alechko@

Рис. 3.16. Додавання нового учня

У формі додавання нового ОК можна вибрати потрібний та вчителя, що його викладає. Дані представлені у вигляді випадаючого списку.

Змінити		close or Esc Key
Дисципліна	Іноземні мови	
Учитель	Олійник Анна Богданівна	
Зберегти		Закрити

Рис. 3.17. Додання ОК

Розділ «Користувачі» надає можливість створення облікових записів для доступу до адміністративної панелі системи. Додавання нового користувача передбачає введення персональних даних і визначення відповідних прав доступу, див. рис. 3.18 – 3.19.

Логін	П.І.Б.	
admin		Редагувати
		Додати

Рис. 3.18. Список користувачів

Рис. 3.19. Форма додавання нового користувача

Функціонал інформаційної розсилки реалізовано в окремому модулі, який забезпечує автоматизоване надсилання відомостей про успішність учнів їхнім батькам. Відправлення здійснюється за визначений період і ґрунтується на актуальних даних, що зберігаються в базі даних системи (рис.3.20).

Рис. 3.20. Розділ «Розсилка»

Перехід до панелі викладача здійснюється через окремий вебінтерфейс із процедурою автентифікації. Після входу викладачу відображається перелік класів, у яких він проводить навчальні заняття. Обравши відповідний клас, викладач отримує доступ до модуля керування уроками, який дозволяє створювати записи про проведені заняття, зазначати теми, фіксувати статус уроку та вносити оцінки учням. Головною сторінкою є список усіх класів, у яких викладає ОК вчитель. На рисунку 3.21 показано список класів.

Список класів | Вихід

Список класів:

Клас	Урок		
6-А	Інформатика		Уроки
7-А	Інформатика		Уроки
8-А	Інформатика		Уроки
10-А	Інформатика		Уроки

Рис. 3.21. Список класів

Натискання на кнопку «Уроки» відкриває сторінку, на якій викладач має змогу записувати нові уроки, теми, статус, виставляти оцінки учням, див рис. 3.22.

Новий урок 01.09.2025 22.05.2026 Оновити таблицю оцінок

Таблиця оцінок Список уроків

III	Ім'я	02.09	09.09	16.09	23.09	30.09	06.10	13.10	20.10	27.10	03.11	10.11	17.11	24.11	01.12	08.12	13.12	15.12	22.12
1	Алимов Андрій В.	2				3	3												
2	Бодров Євген С.	2			3			4											
3	Височин Геннадій О.			2			3												
4	Забахідзе Давид П.	3			2			4											
5	Замааєв Антон А.	3				2	3												
6	Косарев Олексій С.	3			2			4											
7	Котов Андрій В.			2			3												
8	Крикуненко Іван І.	2			3			4											
9	Мишин Євген С.	2			3			4											
10	Матесєєв Сергій С.	2				3	3												
11	Науменко Катерина С.			2			3												
12	Орлов Ростислав М.	3			2			4											
13	Покутний Юрій А.	3				2	3												
14	Сіман Владислав В.	3			2			4											
15	Чубаров Сергій І.			2			2												
16	Чубарова Валерія В.	2			3			3											
17	Шпак Михайло М.	2				3	4												

Рис. 3.22. Сторінка «Уроки»

Натискання кнопки «Новий урок» та додавання інформації про урок у форму, яка відкриється. На рисунку 3.23 показана форма створення нового уроку.

Новий урок

Дата уроку

Тема уроку

Тип уроку

Зберегти Закрити

Рис. 3.23. Форма створення нового уроку

Під час створення нового уроку система автоматично додає відповідний стовпець до таблиці оцінювання, що забезпечує зручність внесення результатів навчальної діяльності (рис. 3.24).

19	Коляда Дмитро С.	<input type="text"/>
20	Курін Євген С.	<input type="text" value="4"/>
21	Матіевский Елла О.	<input type="text" value="5"/>
22	Покальчук Аліна В.	<input type="text" value="5"/>
23	Риткіова Катерина С.	<input type="text" value="1"/>
24	Романов Станіслав Р.	<input type="text" value="1"/>
25	Романова Ольга В.	<input type="text" value="3"/>
26	Руднева Блія Ю.	<input type="text" value="3"/>
27	Самойлова Алена О.	<input type="text" value="5"/>
28	Флорова Тетяна С.	<input type="text" value="5"/>
29	Фролова Тетяна О.	<input type="text" value="4"/>
30	Хитає Віталій Є.	<input type="text" value="4"/>
31	Шепелева Даша С.	<input type="text" value="4"/>
		22.05
<div>ЗберегтиЗакінчити урок</div>		

Рис. 3.24. Додавання оцінок учням

Після завершення заняття та збереження даних усі введені оцінки фіксуються у базі даних. Натиснути кнопки «Закінчити урок» та «Зберегти» і виставлені оцінки будуть збережені у базі даних (рис. 3.25).

Новий урок01.09.202522.05.2026Оновити таблицю оцінок

Таблиця оцінок

Список уроків

Дата	Тип	Тема уроку
02.09	Звичайний урок	Вступ
09.09	Звичайний урок	Інформація та інформаційні процеси
16.09	Звичайний урок	Введення в інформатику
23.09	Звичайний урок	Введення в інформатику Т.Б. в кабінеті інформатики
30.09	Звичайний урок	Інформація та інформаційні процеси
06.10	Звичайний урок	Вимірювання інформації: змістовний підхід, алфавітний підхід.
13.10	Тематичне оцінювання	Інформація та інформаційні процеси
20.10	Звичайний урок	Кодування і обробка текстової інформації.
27.10	Звичайний урок	Кодування текстової інформації
03.11	Тематичне оцінювання	Кодування російських букв
10.11	Звичайний урок	Створення документів в текстових редакторах.
17.11	Тематичне оцінювання	Створення і форматування документа
24.11	Звичайний урок	Форматування документів в текстових редакторах
01.12	Звичайний урок	Комп'ютерні словники і системи комп'ютерного перекладу текстів
08.12	Тематичне оцінювання	Переклад за допомогою онлайн-ових словника і перекладача.

05.01	Звичайний урок	Кодування графічної інформації
12.01	Тематичне оцінювання	Кодування графічної інформації
19.01	Звичайний урок	Растрова графіка. Векторна графіка.
26.01	Тематичне оцінювання	Растрова графіка.
02.02	Тематичне оцінювання	Тривимірна векторна графіка
09.02	Тематичне оцінювання	Виконання геометричних побудов в системі комп'ютерного креслення КОМПАС
23.02	Тематичне оцінювання	Створення Flash-анімації
01.03	Звичайний урок	Кодування звукової інформації
15.03	Тематичне оцінювання	Кодування звукової інформації
22.03	Звичайний урок	Комп'ютерні презентації
29.03	Тематичне оцінювання	Розробка мультимедійної інтерактивної презентації «Пристрій комп'ютера»
05.04	Тематичне оцінювання	Розробка презентації «Історія розвитку ВТ»
19.04	Звичайний урок	Кодування і обробка числової інформації.
26.04	Звичайний урок	Подання числової інформації за допомогою систем числення.
26.04	Тематичне оцінювання	Подання числової інформації за допомогою систем числення. Переклад чисел з однієї системи числення в іншу за допомогою калькулятора
03.05	Тематичне оцінювання	Побудова діаграм і графіків.
10.05	Тематичне оцінювання	Побудова діаграм різних типів
17.05	Звичайний урок	Побудова діаграм різних типів

Рис. 3.25. Вкладка зі списком уроків

Для перегляду історії занять передбачено окремий список уроків із можливістю фільтрації за часовими інтервалами. Виведення інформації на екран виконується у єдиній таблиці для зручного перегляду оцінок існує фільтр по періоду проведення занять. Достатньо вказати початкову та кінцеву дату і натиснути «Оновити таблицю оцінок» щоб вивести дані тільки за цей період, див. рис. 3.26.

The interface shows a green button labeled 'Новий урок' (New lesson) on the left. In the center, there are two adjacent text input fields containing the dates '01.09.2025' and '22.05.2026'. On the right, there is a green button labeled 'Оновити таблицю оцінок' (Update gradebook table).

Рис. 3.26. Вибір періоду

Батьківський доступ до системи реалізовано через спрощений інтерфейс авторизації з використанням індивідуального ідентифікатора учня. Після підтвердження доступу батьки отримують можливість переглядати інформацію про навчальні результати дитини за обраними предметами та періодами навчання. Для цього достатньо прописати <http://jornal/>. Сторінка яка відкриється запросить PIN-код учня, див. рис. 3.27.

The form is titled 'Авторизація батьків' (Parent authorization) in a green header. Below the header, there is a label 'ПІН код:' followed by a text input field. At the bottom of the form, there is a green button labeled 'Увійти' (Log in).

Рис. 3.27. Авторизація батьків

Як приклад детально розглянемо роботу на прикладі учня «10А» Орлов Р.М., який має PIN-код – 880717, див. рис. 3.28.

The form is titled 'Дані учня:' (Student data:). It contains several input fields: 'Прізвище' (Surname) with 'Орлов', 'Ім'я' (Name) with 'Ростислав', and 'По батькові' (Patronymic) with 'Миколайович'. Below these, there is a section for 'PIN код' (PIN code) with '567611' and 'E-Mail' with 'orlov@'.

Рис. 3.28. Дані учня доступу батьків

На рисунку 3.29 показана інформація про оцінки учня за певною датою та ОК.

2025-2026

1 чверть	2 чверть	3 чверть	4 чверть
01.09.2025 - 25.10.2025			
▼ 09.2025			
Дисципліна	09 Вт	23 Вт	
Іноземні мови			
Інформатика	3	2	
Біологія			
Географія			
Зарубіжна література			
Культурологія			
Математика			
Правознавство			
Трудове навчання			
Українська література			
Українська мова			
Фізика			
Фізична культура			
Французька мова			
► 10.2025			

Рис. 3.29. Оцінки учня

3.4. Висновки до розділу 3

В даному розділі реалізовано практичну складову магістерського дослідження, спрямовану на розробку програмного забезпечення для електронного обліку успішності та організації навчальних даних у закладі загальної середньої освіти. Основний результат розділу полягає у формуванні цілісної серверної та прикладної основи веборієнтованої інформаційної системи з підтримкою рольового доступу й централізованого зберігання даних.

Спроектовано та ініціалізовано реляційну базу даних системи з урахуванням вимог цілісності та безпеки доступу. Створено структуру таблиць, індексів і обмежень, що забезпечують коректне зберігання навчальної інформації та узгодженість зв'язків між сутностями. Показано, що

застосування індексації є критично важливим для підвищення продуктивності запитів у зв'язаній предметній області електронного журналу.

Розроблено логічну ER-модель, яка формалізує ключові об'єкти освітнього процесу (користувачі, учні, батьки, класи, зарахування, предмети (ОК), уроки, оцінки) та їхні кардинальності. Модель підтримує історичність даних через механізм «зарахувань», коректно відображає зв'язок «батьки—учні» і задає основу для подальшого розширення функцій аналітики та звітності.

Виконано реалізацію програмного коду з дотриманням принципів модульності та зменшення зв'язаності компонентів. Сформовано структуровану файлову організацію проєкту, виокремлено спільні компоненти, конфігураційні файли, клієнтські сценарії та допоміжні ресурси. Налаштування параметрів середовища та підключення до БД винесено в конфігураційний рівень, що спрощує супроводження й переналаштування системи.

Описано та апробовано сценарії роботи користувачів відповідно до ролей (адміністратор, викладач, батьки). Показано послідовність налаштування навчального року й періодів, формування довідників дисциплін та педагогічного складу, створення класів і наповнення їх контингентом, а також організацію процесів внесення уроків і виставлення оцінок. Реалізовано механізм інформування батьків шляхом автоматизованої розсилки результатів навчання.

Підтверджено працездатність системи на рівні основних функцій: ведення навчальних даних, внесення та перегляд оцінок, рольове розмежування доступу, фільтрація інформації за часовими інтервалами, доступ батьків до результатів за ідентифікатором учня. Комплексне тестування та налагодження модулів дозволило досягти відповідності реалізації визначеним вимогам і забезпечити стабільність базових сценаріїв експлуатації.

Отже, у третьому розділі сформовано практичний результат роботи — працездатний прототип/реалізація вебсистеми електронного обліку успішності, що спирається на формалізовану модель даних, підтримує багаторольовий доступ і забезпечує технологічну основу для подальшої модернізації (зокрема, впровадження сучасних механізмів безпеки, API-інтеграцій та розширеної аналітики навчальних досягнень).

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі на тему «Аналіз сучасних програмних засобів для системи управління школою» здійснено комплексне дослідження процесів цифровізації управління освітнім процесом у закладах загальної середньої освіти в умовах переходу України до інформаційно-цифрової моделі розвитку. Проведене дослідження підтвердило актуальність і практичну значущість впровадження сучасних програмних засобів управління школою як важливого чинника підвищення ефективності освітньої діяльності та управлінських рішень.

У роботі проаналізовано сучасний стан інформатизації освіти в Україні, визначено роль інформаційно-комунікаційних технологій у формуванні відкритого освітнього середовища та підвищенні цифрової компетентності учасників освітнього процесу. Встановлено, що цифрова трансформація освіти зумовлює перехід від фрагментарного використання окремих електронних інструментів до впровадження комплексних систем управління навчальними даними, здатних забезпечити цілісність, прозорість і керованість освітніх процесів.

У межах дослідження здійснено аналіз еволюції електронних журналів, які з інструментів обліку успішності поступово трансформувалися в багатофункціональні системи управління школою. Визначено функціональні та нефункціональні вимоги до таких систем з урахуванням потреб закладів загальної середньої освіти, зокрема вимоги до безпеки, надійності, масштабованості, ролей доступу, аналітики та інтеграції з іншими інформаційними ресурсами освітньої галузі.

Особливу увагу приділено аналізу архітектурних підходів і технологічних рішень, що застосовуються в сучасних програмних засобах управління школою. Показано доцільність використання веборієнтованих клієнт–серверних систем, побудованих на модульній архітектурі, які забезпечують гнучкість налаштування, централізоване зберігання даних і

можливість подальшого розвитку системи відповідно до змін освітнього середовища.

Практична частина роботи присвячена розробці та апробації програмного забезпечення для електронного обліку успішності на прикладі Новооріхівського ліцею імені О. Г. Лелеченка. Спроектовано реляційну модель бази даних, реалізовано основні функціональні модулі системи та описано сценарії роботи користувачів відповідно до їх ролей. Результати впровадження підтвердили доцільність використання запропонованого підходу для автоматизації обліку навчальних результатів, оптимізації адміністративної діяльності та покращення взаємодії між адміністрацією, педагогами та батьками.

Наукова новизна магістерської роботи полягає в узагальненні та систематизації сучасних підходів до побудови систем управління школою в умовах цифрової трансформації освіти, а також у формуванні комплексу вимог до таких систем з урахуванням українського освітнього контексту та специфіки діяльності конкретного закладу загальної середньої освіти.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості використання сформульованих висновків і рекомендацій під час вибору, впровадження або модернізації програмних засобів управління школою в закладах загальної середньої освіти. Матеріали роботи можуть бути використані в управлінській практиці, освітній діяльності педагогічних працівників, а також у навчальному процесі з підготовки фахівців у галузі комп'ютерних наук та освітніх технологій.

Загалом результати магістерської роботи підтверджують гіпотезу дослідження та свідчать про те, що впровадження сучасних веборієнтованих програмних засобів управління школою є ефективним інструментом підвищення якості управління освітнім процесом, прозорості обліку навчальних досягнень і адаптації системи загальної середньої освіти України до викликів цифрового суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Al-Huneidi, A. School Information Systems: Digital Tools for Decision-Making / A. Al-Huneidi // *International Journal of Educational Management*. – 2023. – Vol. 37 (5). – P. 889–904.
2. Castells, M. The Network Society: From Knowledge to Policy / M. Castells. – Cambridge : MIT Press, 2022. – 430 p.
3. Digital Economy Report 2021: Cross-Border Data Flows and Development. – New York : United Nations, 2021. – 180 p.
4. Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with AI, Blockchain and Robots. – Paris : OECD Publishing, 2021. – 220 p.
5. Dziuban, C., Moskal, P. Blended Learning: The New Normal and Emerging Technologies / C. Dziuban, P. Moskal // *Journal of Asynchronous Learning Networks*. – 2020. – Vol. 24 (2). – P. 12–30.
6. E. Turban, J. E. Aronson and T.-P. Liang, Decision Support Systems and Intelligent Systems, NJ, USA: *Pearson Prentice Hall*, 2005. URL: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=611205>
7. European Commission. Digital Education Action Plan 2021–2027. – Brussels : EC, 2020. – 64 p.
8. Ifenthaler, D. Digital Transformation in Education: School Leadership Challenges / D. Ifenthaler, S. Yau // *Computers & Education*. – 2021. – Vol. 174. – P. 1–14.
9. ISO/IEC 11179-1:2023. Information technology - Metadata registries (MDR). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/78914.html>
10. ISO/IEC 27001:2022 Information Security Management Systems – Requirements. – Geneva : International Organization for Standardization, 2022. – 45 p.
11. Kozub, H., Bakhov, I., Palamarchuk, S., Burak, V., Lohvynenko, O. Adaptation of digital gamification in professional education amid martial law challenges. *Salud, Ciencia Y Tecnología - Serie De Conferencias*, 3, .1236. DOI: <https://doi.org/10.56294/sctconf2024.1236>

12. Kozub, H., Sipii, V., Kozub, Y., Bratytsya, G., Bondarenko, L. Effectiveness of Gamification in Mobile and Interactive Learning: Analysis of Approaches and Outcome. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 19(8) 2025. pp. 27–41. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijim.v19i08.50917> .
13. Kremen V. H., Bykov V. Yu., Lytvynova S. H. Scientific and methodological support for education digitalization in Ukraine // *Теорія і практика управління соціальними системами*. – 2022. – № 1. – С. 3–18. .
14. OECD Digital Education Outlook. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en.html ;
15. OECD. Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots. – Paris : OECD Publishing, 2021. library.sspu.edu.ua.
16. OpenEdu Policies 2023: Digital Transformation of School Governance / European Commission. – Luxembourg : EU Publications, 2023. – 45 p.
17. Outcomes on Education [результати в освіті]. *UNITED NATIONS*. URL: <http://www.un.org/en/development/devagenda/education.shtml>.
18. Popenici, S., Kerr, S. The Rise of AI in Education: Competence, Ethics and Governance / S. Popenici, S. Kerr // *AI & Society*. – 2021. – Vol. 36. – P. 783–798.
19. Rebenok, V., Rozhi, I., Petro, Y., Kozub, H., & Diachenko, N. (2024). Evolving information landscape: ICT's influence on societal digitalisation. *Multidisciplinary Science Journal*, 2024. №6, 2024ss0706. DOI: <https://doi.org/10.31893/multiscience.2024ss0706> .(<https://malque.pub/ojs/index.php/msj/article/view/3060>)
20. Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Update 2022 / C. Redecker. – Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. – 74 p.
21. Spaska A., Kozub H., Abylasynova G., Kozub V., Koval Yu. Evaluation of innovative teaching methods using modern information technologies. *Jurnal Ilmiah*

Ilmu Terapan Universitas Jambi, Vol. 9 No. 1. March 2025, pp. 422-440. DOI: <https://doi.org/10.22437/jiituj.v9i1.38107>

22. U.S. Department of Education. Education Technology Plan 2022: Rebuilding for Equity / Office of Educational Technology. – Washington : USDoE, 2022. – 98 p.

23. Udych Z. I. Resursnyi aspekt zakladu zahalnoi serednoi osvity v umovakh informatsiinoho suspilstva // *Теорія і практика управління соціальними системами*. – 2020. – № 1. – С. 45–52. dspace.tnpu.edu.ua.

24. UNESCO. Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education. – Paris : UNESCO, 2021. – 310 p.

25. UNESCO. Technology in education: a tool on whose terms? – Global Education Monitoring Report 2023. – Paris : UNESCO, 2023. Teacher Task Force.

26. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – with new examples of knowledge, skills and attitudes. – Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. OECD.

27. World Bank. EdTech: Transforming Teaching and Learning in Ukraine. – Washington, DC : World Bank, 2023.

28. Биков, В. Ю. Хмаро орієнтовані системи в освіті / В. Ю. Биков, О. М. Спірін. – Київ : ІТЗО, 2020. – 260 с.

29. Воронова Ю.А., Козуб Г.О. Використання методів динамічної генерації веб-сайтів *Fundamental and applied research in the modern world. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference*. BoScience Publisher. Boston, USA. 2020. Pp. 277-279. URL: <https://sci-conf.com.ua/v-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-fundamental-and-applied-research-in-the-modern-world-16-18-dekabrya-2020-goda-boston-ssha-arhiv/>.

30. Грязнова В. О., Єфіменко С. В. Основи Методології програмування. К .: ВПЦ «Київський університет», 2005. 312 с

31. Гуржій А. М., Биков В. Ю., Гапон В. В. Інформатизації і комп'ютеризації загальноосвітніх навчальних закладів України – 20 років. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2005. № 5. С. 3–11.

32. Декларація II Міжнародного конгресу ЮНЕСКО. *Інформатизація і освіта*. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001131/113145e.pdf>.
33. Закон «Про Національну програму інформатизації». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-20#Text> ;
34. Закон № 2145-VIII «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> ;
35. Закон від 02.10.92 N 2657-XII «Про інформацію». URL: <https://tax.gov.ua/dlya-gromadskosti/dpa-i-gromadskist/normativno-pravova-baza-u-sferi/arhiv-normativno-pravova-baza/53366.html> ;
36. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. № 21 – 22. 2004. С. 21 – 24. 2005. С. 38 – 39.
37. Кантар І. Л. Автоматизовані робочі місця управлінського апарату. URL: <http://pulib.if.ua/referat/view/5160>.
38. Ковтун В.О., Козуб Г.О. Аналіз сучасних програмних засобів для системи управління школою. *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IX International Scientific and Theoretical Conference*, December 26, 2025. Amsterdam, The Netherlands: International Center of Scientific Research. Pp.252-254. DOI:<https://doi.org/10.36074/scientia-26.12.2025> .
39. Козуб Г., Попов Д. Особливості застосування вебтехнологій для систем керування освітніми закладами. *Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche:збірник наукових праць «ΛΟΓΟΣ»з матеріалами V Міжнародної науково-практичної конференції*, м.Болонья, 2024р. Вінниця-Болонья: ТОВ«УКРЛОГОС Груп», Associazione Italianadi Storia Urbana, 2024. Pp.252-256. DOI: 10.36074/logos-26.04.2024.0252.
40. Козуб Г., Скарга В. Автоматизація університетських процесів за допомогою розробки Telegram – бота. *Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference*. Florence, Italy. Pp. 277-279. URL: <https://eu-conf.com/events/information-and-its-impact-on-social-processes/>.
41. Козуб Г.О., Сурма Ю. Ю., Артеменко О. І. Роль вебкомпонентів у побудові сучасних інтерфейсів: переваги та обмеження. *Вісник Херсонського*

національного технічного університету. Том 2 № 2(93), 2025. С. 175-180.
<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.2.2.21>

42. Козуб Ю. Г., Козуб Г. О. Сучасні web-технології в освіті . *Матер. XVII міжнародної науково-практичної конференції «Побудова інформаційного суспільства: ресурси і технології»*, м. Київ, 27 вересня 2018 р. МОН України; УкрІНТЕІ. Київ : УкрІНТЕІ, 2018. 118-123с.

43. Конституція України. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/constitution> .

44. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 р. № 988 р. Концепція розвитку цифрових компетентностей (2021). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text> ;

45. Концепція розвитку цифрових компетентностей громадян України : розпорядження Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 р. № 167-р «Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів щодо її реалізації». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text> ;

46. Краус, Н. М. Інформаційне суспільство та цифрова економіка: виклики та перспективи / Н. М. Краус. – Київ : КНЕУ, 2023. – 208 с.

47. Лисюк А., Козуб Г.О. Аналіз технологій розробки освітніх web-ресурсів для учнів середньої школи. *Grail of Science*, (57) , 2025. 552–558.

48. Литвин, А. В. Інформаційно-аналітичне забезпечення управління закладом освіти / А. В. Литвин // *Педагогіка і психологія*. – 2021. – № 3. – С. 41–58.

49. Лунячек В. Е. Використання нових інформаційних технологій в організаційному механізмі управління загальноосвітніми навчальними закладами м. Харкова. *Вісник Харківського університету Сер.: Актуальні проблеми сучасної науки в дослідженнях молодих вчених м. Харкова* : № 506. В 2 ч. 2001. Ч. 2. С. 14–17.

50. Марущак, О. І. Цифрове управління закладом освіти: концепції та інструменти / О. І. Марущак // *Інформаційні технології і засоби навчання*. – 2022. – № 4. – С. 28–45.

51. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи за напрямом 014.09. Середня освіта. Інформатика за освітнім рівнем «магістр» / Укладачі Г.О. Козуб, Ю.Г. Козуб. ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2021, 81с.

52. Оленич О.В., Козуб Г.О. Інтерфейс користувача як інструмент людино-машинної взаємодії: підходи та практика. *Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference*, Cambridge, May9, 2025. Cambridge-Vinnytsia: P.C. Publishing House & UKRLOGOS Group LLC, 2025. pp. 291-298. <https://doi.org/10.36074/logos-09.05.2025.060>

53. Олійник, В. В. Цифровізація освіти: сучасні тенденції та виклики / В. В. Олійник, Л. П. Бондар. – Київ : ІВО НАПН України, 2021. – 146 с.

54. Паращенко Л., Леонський В. Комплексна інформаційна система в управлінні Київським ліцеєм бізнесу. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2010. № 2 (26). С. 62–68.

55. Про національну доктрину розвитку освіти. *Інформатизація і освіта*. URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/normativno-pravova-baza1.html>

56. Рамка цифрової компетентності педагогічних працівників : методичні рекомендації / Міністерство освіти і науки України. – Київ, 2021–2022. (офіц. вид.). https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2622-ramka_cifrovoi_kompetentnosti_pedagogicnih_j_naukovo_pedagogicnih.pdf.

57. Ромашко С. М. Опорний конспект лекцій з дисципліни "Інформаційні системи в менеджменті". Львів : ЛІМ, 2007. 49 с.

58. Сайт підтримки програмного комплексу «Ефективна школа – XXI». [Електронний ресурс]. URL: <http://www.smit.com.ua/school/> .

59. Стратегічний план діяльності МОН до 2027 року. URL: <https://mon.gov.ua/strategichniy-plan-diyalnosti-mon-do-2027-roku> .

60. Українська асоціація цифрової освіти. Оновлена рамка цифрових компетентностей вчителя (UkrDigCompEdu). – Київ : УАДО, 2023. – 52 с.

61. Цифрова трансформація освіти і науки – один із ключових напрямів діяльності МОН України у 2021 році : офіційне повідомлення Міністерства освіти і науки України. – Київ, 2021. osvita.eeipsy.org.

ДОДАТКИ

Додаток А Сертифікат

www.scientia.report

CERTIFICATE OF PARTICIPATION

Vitalii Koutun

participated in the IX International Scientific and Theoretical Conference
«**Advanced Discoveries of Modern Science:
Experience, Approaches and Innovations**»
December 26, 2025 9 Amsterdam; The Netherlands

Academic Workload: 24 hours of participation / 0.8 ECTS credits

Confirmed Outcome: scientific paper published

10.36074/scientia-26.12.2025 979-8-88955-771-5

MIRIAM GOLDENBLAT
President and responsible organizer
International Center of Scientific Research
Unified Register of Public Associations Number: 1499141.

ISC № 2512260131

Hosted by
an authorized
Crossref member

The conference is
registered in the
ResearchBib

Conference
proceedings
are displayed in
Google Books &
Google Scholar

**Додаток Б. Порівняльна таблиця сучасних рішень для управління
школою**

Система / клас рішення	Тип (хмара/локально)	Основний фокус	Користувачі/ролі	Журнал/огініки/відвідування	Комунікація з батьками	Аналітика/звіти	Інтеграції / API	Переваги	Обмеження / ризики
E-Schools / шкільний сайт + е-журнал	Хмара	Журнал + сайт школи	адм., вчителі, батьки, учні	базово/розширено (залежить від конфігурації)	повідомлення/оголошення	базові звіти	обмежено/частково	швидке впровадження, зрозумілий інтерфейс	залежність від інтернету, різна глибина аналітики
«Єдина школа» (типові регіональні/муніципальні рішення)	Хмара / гібрид	Управління закладом + звітність	адм., вчителі, батьки	розширено	сповіщення	розширені звіти	часто є інтеграції	системність, підзвітність засновнику	залежить від регіону/вендора, складність міграції
Е-журнал як модуль у комплексній освітній платформі (LMS+журнал)	Хмара	Журнал + навчальний контент + курси	адм., вчителі, учні, батьки	є	є	залежить від платформи	частіше є	підтримка змішаного навчання	може бути надлишковим для малих шкіл
Google Workspace (Classroom + Sheets як облік)	Хмара	Організація навчання	вчителі, учні	умовно не канонічний журнал	через e-mail/клас	обмежено	інтеграції є	безкоштовні/доступні інструменти	не замінює повністю журнал/звітність МОН
Microsoft 365 (Teams for Education)	Хмара	Курси/комунікація	вчителі, учні	частково Assignments/Grades	канали/повідомлення	базово	інтеграції є	сильна комунікація, дистанційка	не завжди покриває вимоги «журналу»
Open-source SIS (напр., Moodle+плагіни / інші SIS)	Локально/хмара	Гнучка кастомізація	залежить	залежить	залежить	залежить	через API	контроль даних, гнучкість	потребує адміністрування й підтримки
Самописний веб-сервіс школи (Laravel/REST/JWT)	Локально/хмара/гібрид	Під школу/громаду	адм., вчителі, батьки	повний контроль	за потреби	за потреби	закладається в архітектуру	відповідність локальним процесам, інтеграції	потрібна команда підтримки, кібербезпека
Стационарні програми “офлайн-журнал”	Локально	Облік в межах ПК/ЛОМ	обмежено	є локально	мінімально	мінімально	зазвичай немає	автономність	складна синхронізація, низька масштабованість

Додаток С Лістинг

config.php

```
<?php
$config = array();
$config['db']['db_host'] = 'localhost';
$config['db']['db_user'] = 'srv69984_jornal';
$config['db']['db_passwd'] = 'jornal';
$config['db']['db_base'] = 'srv69984_jornal';
$config['epochtasms']['login'] = '';
$config['epochtasms']['passwd'] = '';
$config['epochtasms']['from'] = '';
$config['ui']['theme'] = 'south-street';
$config['class']['numbers'] =
array('1','2','3','4','5','6','7','8','9','10','11');
$config['class']['letters'] = array('Pḡ','P`');
?>
```

index.php

```
<?php
define('STUDENT_ZONE', true);
include_once ('init.php');
include_once ('include/students.php');
include_once ('include/classes.php');
include_once ('include/curriculum.php');
$renderArray = array();
$fromAjax = intval($_REQUEST['fromAjax']);
$template_name = 'index.html';
if ($fromAjax) {
    $template_name = 'index-ajax.html';
    $quarter_id = intval($_REQUEST['quarter_id']) or
die('Invalid quarter_id');
    $quarter = get_quarter($quarter_id) or die("No quarter for
$quarter_id=$quarter_id");
    $date_from = $quarter['started'];
    $date_to = $quarter['finished'];
    $day_of_week = array(0 => 'PḡPS', 1 => 'P`C,',
, 2 => 'PŸCḡ', 3 => 'P$C,',
, 4 => 'PḡC,', 5 => 'PŸP±', 6 => 'P`CÍ');
    $class_id = get_student_class_id($student_id) or
die('Unknown student');
    $student_grades = get_student_grades($student_id,
$date_from, $date_to);
    $disciplines = get_disciplines_from_class($class_id);
    $dates = array();
```

```

        $grades = array();
        foreach ($student_grades as $grade) {
            $lesson_monthyear =
$grade['lesson_month'].'.'.$grade['lesson_year'];
            $dates[$lesson_monthyear][$grade['lesson_date']] =
array('lesson_weekday' => $grade['lesson_weekday']
        , 'lesson_weekday_w' =>
$day_of_week[$grade['lesson_weekday']]
        , 'lesson_day' => $grade['lesson_day']
        , 'lesson_month' => $grade['lesson_month']
        , 'lesson_year' => $grade['lesson_year']);

            $grades[$grade['discipline_id']][$grade['lesson_date']][]
= array('grade'=>$grade['grade'],
        'topic' => $grade['topic'], 'lesson_id'=>
$grade['lesson_id'],
        'lesson_type_id' => $grade['lesson_type_id'],
'lesson_type_name' => $grade['lesson_type_name']);
        }
        $quarter['started_date'] =
date("d.m.Y",strtotime($quarter['started']));
        $quarter['finished_date'] =
date("d.m.Y",strtotime($quarter['finished']));
        $renderArray['quarter'] = $quarter;
        $renderArray['dates'] = $dates;
        $renderArray['disciplines'] = $disciplines;
        $renderArray['grades'] = $grades;
    } else {
        $year = get_current_year() or die('Now current year');
        $quarters =
get_quarters_in_year($year['school_year_id'],1);
        $renderArray['ui_theme'] = $config['ui']['theme'];
        $renderArray['year'] = $year;
        $renderArray['quarters'] = $quarters;
    }
    $template = $twig->loadTemplate('students/'.$template_name);
    echo $template->render($renderArray);
?>

```