

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

Навчально-методичний комплекс профільного навчання
учнів ліцеїв з аналізу та візуалізації даних

Кваліфікаційна робота студента групи
Ім-24

ступінь вищої освіти «магістр»

спеціальності 014.09 Середня освіта
(Інформатика)

Руденка Андрія Олександровича

Керівник: асистент кафедри ІПМ

Закарлюка Ірина Станіславівна

Кривий Ріг – 2025

ЗАПЕВНЕННЯ

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

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



ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ В ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ.....	7
1.1. Профільне навчання інформатика як диференційований підхід в освіті....	7
1.2. Роль аналізу та візуалізації даних у формуванні цифрової грамотності учнів.....	12
1.3. Огляд сучасних засобів навчання аналізу та візуалізації даних в курсі профільної інформатики.....	17
Висновки до розділу 1	21
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ РІЗНИХ ПРОФІЛІВ	23
2.1. Структура та зміст модулів навчально-методичного комплексу	23
2.2. Розробка цифрових матеріалів навчально-методичного комплексу для різних профілів.....	28
2.3. Методичні рекомендації до використання навчально-методичного комплексу	32
Висновки до розділу 2	36
ВИСНОВКИ	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42
Додаток	46

ВСТУП

Сучасна освіта перебуває в умовах глибокої трансформації, спричиненої цифровізацією всіх сфер життя. У цьому контексті особливої актуальності набуває не лише опанування цифрових технологій, а й формування в учнів здатності аналізувати, інтерпретувати та візуалізувати дані — навичок, що лежать в основі цифрової, інформаційної та громадянської грамотності. Одним із ключових напрямів реалізації цього завдання є профільне навчання інформатики у старшій школі, де можливе глибоке, диференційоване оволодіння сучасними методами роботи з даними з урахуванням професійних інтересів учнів.

Метою нашого дослідження стало формування в учнів ліцею компетентностей з аналізу та візуалізації даних, що передбачає: здатність збирати, опрацьовувати й інтерпретувати дані, а також представляти результати у графічній, табличній та інтерактивній формах; розвиток критичного мислення, вміння застосовувати сучасні цифрові інструменти та приймати обґрунтовані рішення на основі аналізу даних.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі **завдання**:

- дослідити особливості впровадження профільного навчання в ліцеях як форми диференційованого підходу до освіти;
- проаналізувати наукову та методичну літературу, а також вивчити стан досліджень і існуючі підходи до навчання аналізу та візуалізації даних у ліцейському середовищі;
- розробити навчально-методичний комплекс з аналізу та візуалізації даних, адаптований до потреб різних профілів ліцеїв (наприклад, фізико-математичного, економічного, інформаційно-технологічного тощо);
- розробити методичні рекомендації щодо ефективного впровадження цього навчально-методичного комплексу в освітній процес ліцею.

Об'єктом дослідження виступає процес профільного навчання інформатики в ліцєях.

Предметом дослідження є методичне забезпечення формування компетентностей учнів у галузі аналізу та візуалізації даних з урахуванням профільної спрямованості (природничо-наукової, суспільно-гуманітарної, інформаційно-технологічної).

Для досягнення мети та розв'язання поставлених завдань у роботі застосовано комплекс наукових і педагогічних методів. Зокрема, аналіз наукової, нормативної та методичної літератури дозволив визначити теоретичні основи проблеми, сучасний стан досліджень та існуючі підходи до навчання аналізу даних. Моделювання використано для розробки структури навчально-методичного комплексу (НМК) та його компонентів. Проектний метод покладено в основу створення цифрових матеріалів та сценаріїв уроків. Емпіричні методи — спостереження, бесіди з педагогами, аналіз діяльності учнів — застосовано на етапі апробації окремих елементів НМК у навчальному процесі, що дало змогу оцінити їхню педагогічну ефективність та внести корективи.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці цілісного навчально-методичного комплексу з аналізу та візуалізації даних, призначеного для використання в умовах профільного навчання інформатики. Комплекс містить диференційовані модулі, цифрові матеріали (презентації, інтерактивні вправи, шаблони таблиць) та методичні рекомендації для вчителя. Усі компоненти НМК сумісні з відкритими, безкоштовними та мультиплатформовими цифровими середовищами (Google Sheets, LearningApps, Moodle тощо), що забезпечує їхню доступність та легку інтеграцію до існуючої освітньої інфраструктури. Запропоноване методичне забезпечення сприяє формуванню в учнів не лише технічних навичок, а й критичного мислення, дослідницької позиції та етичного ставлення до даних, що має значний дидактичний і виховний ефект.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Перший розділ присвячено теоретичним основам аналізу та візуалізації даних у профільному навчанні інформатики. Другий розділ містить опис розробки навчально-методичного комплексу для різних профілів. Загальний обсяг роботи — 51 сторінка, список використаних джерел охоплює 26 наукових та методичних джерел, наведено 1 додаток.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ В ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ ІНФОРМАТИКИ

1.1. Профільне навчання інформатика як диференційований підхід в освіті

Диференційний підхід у навчанні - це організація освітнього процесу з урахуванням індивідуальних особливостей учнів: їхніх здібностей, інтересів, темпів засвоєння матеріалу, попереднього досвіду та майбутніх життєвих цілей. Замість єдиного для всіх шляху такий підхід передбачає надання різним учням різних навчальних маршрутів, завдань і форм підтримки, що сприяє ефективнішому навчанню та особистісному розвитку.

Профільне навчання - це форма організації освіти у старшій школі, коли учні поглиблено вивчають ті предмети або цикли дисциплін, які відповідають їхнім освітнім інтересам і професійним намірам. Воно є природним продовженням диференційованого підходу: якщо в основній школі диференціація здійснюється в межах окремих предметів або додаткових курсів, то в старшій школі учні обирають цілісний навчальний профіль, який визначає структуру їхньої освітньої траєкторії.

У старшій школі в Україні передбачено кілька основних профілів. Серед них - універсальний, природничо-науковий, математичний, інформаційно-технологічний, суспільно-гуманітарний, філологічний, мистецький, а також технологічний. Кожен із цих профілів формується навколо певного набору профільних предметів з поглибленим вивченням, тоді як інші дисципліни викладаються на рівні стандарту або академічному рівні. Це дозволяє учням зосередитися на тих галузях знань, які для них найбільш актуальні, зокрема з огляду на майбутнє навчання у закладах вищої освіти чи професійну діяльність.

Стан впровадження профілізації в українській школі залишається нерівномірним. Повноцінний перехід до профільного навчання передбачений Новою українською школою (НУШ) та Державним стандартом повної загальної середньої освіти, який почав діяти в старшій школі з 2024/2025 навчального

року. Проте на практиці багато шкіл зіштовхуються з обмеженнями: нестачею кваліфікованих вчителів, особливо з профільних дисциплін; недостатньою матеріально-технічною базою; а також складнощами з організацією навчання в умовах малої наповнюваності класів, особливо в сільській місцевості. Незважаючи на це, у багатьох містах та регіонах активно створюються профільні класи, укладаються договори партнерства з вишами та підприємствами, розробляються інтегровані курси та проєктні модулі, що поступово робить профілізацію більш реалістичною та ефективною.

Таким чином, профільне навчання - це не просто формальний поділ на класи, а цілісна стратегія персоналізації освіти, яка спрямована на розвиток талантів, підтримку професійного самовизначення та підготовку молоді до життя в сучасному, динамічному суспільстві.

Профільне навчання інформатики в контексті диференційованого підходу в освіті є ключовим елементом сучасної української шкільної системи, спрямованим на індивідуалізацію освітнього процесу. Воно передбачає адаптацію навчальних програм до потреб учнів, дозволяючи старшокласникам обирати спеціалізовані профілі, де інформатика вивчається на поглибленому рівні. Згідно з державними освітніми стандартами, профільне навчання реалізується в 10-11 класах і складається з двох паралельних змістових ліній: інформаційно-комунікаційних технологій та програмування, що забезпечує баланс між теорією та практикою. Такий підхід не лише враховує інтереси учнів, але й сприяє розвитку суспільства, розкриваючи індивідуальні здібності в швидко еволюціонуючій сфері інформатики [1].

Диференціація в навчанні інформатики виконує дві основні функції: розкриття індивідуальності учнів та зміцнення суспільства через підготовку кваліфікованих фахівців. Вона включає широкий спектр заходів, таких як групування учнів за здібностями, інтересами та рівнями підготовки, що дозволяє задовольняти різноманітні потреби. Наприклад, у презентаціях та методичних матеріалах підкреслюється, що диференціація передбачає

використання різнорівневих завдань: від репродуктивних (повторення матеріалу) до творчих (самостійне розв'язування проблем). Це особливо актуально для інформатики, де учні можуть мати різні рівні комп'ютерної грамотності, від початкового до просунутого.

У практиці впровадження диференційованого підходу в інформатиці вчителі застосовують різні форми роботи, такі як індивідуальні та групові завдання. Наприклад, на етапі вивчення нового матеріалу використовуються репродуктивні завдання індивідуально-групові та творчі, тоді як для закріплення знань – реконструктивні та варіативні. Це дозволяє адаптувати уроки до конкретного класу, враховуючи сильні сторони учнів та надаючи зворотний зв'язок через формувальне оцінювання. У профільному навчанні це проявляється в об'єднанні учнів за спільними ознаками, наприклад, за інтересом до програмування чи баз даних, що робить процес більш мотивуючим [2].

В Україні сучасний стан профільного навчання інформатики характеризується наявністю спеціалізованих програм, затверджених Міністерством освіти і науки, які розраховані на вивчення предмета в обсязі 385 годин, з майже половиною часу на практичні аспекти. Близько 300 шкіл мають профільні класи з інформатики, де акцент робиться на підготовці до майбутньої кар'єри в ІТ. Наприклад, інформаційно-технологічний профіль включає поглиблене вивчення програмування на мовах C++, Java, C#, PHP, а також баз даних (SQL, LINQ) та систем управління ними. Це відповідає державним стандартам базової та повної середньої освіти, де профільне навчання розглядається як форма диференціації, що створює умови для професійного самовизначення учнів [3].

Для ефективного впровадження диференційованого підходу рекомендуються етапи: рефлексія вчителя над власною практикою, оцінювання програми з урахуванням інтересів учнів, аналіз індивідуальних особливостей та планування уроків за моделлю "Піраміда планування" – від базових знань для всіх до складних для окремих груп (табл.1.1). У контексті інформатики це може

включати адаптацію завдань для учнів з різними рівнями: репродуктивний рівень для початківців (завдання з однаковими розв'язками), реконструктивний для середнього (різнорівневі завдання) та творчий для просунутих (пошукові проекти).

Таблиця 1.1

Класифікація рівнів засвоєння [4]

Рівень засвоєння	Індивідуальна форма	Групова форма
Репродуктивний	Задачі з різними умовами, але однаковими розв'язками	Творчі завдання
Реконструктивний	Різнорівневі завдання	Взаємодоповнюючі задачі
Варіативний	Рівневі взаємопов'язані задачі	Рівневі взаємодоповнюючі завдання
Пошуковий	Самостійна робота	Проектні завдання
Творчий	Задачі з кількома способами розв'язування	-

Таблиця 1.1 ілюструє види диференційованих завдань в інформатиці, що допомагає вчителям організовувати уроки ефективно. Крім того, профільне навчання інтегрується з іншими предметами, наприклад, математикою чи кресленням, для комплексної підготовки, як у деяких школах з архітектурно-технологічним напрямом.

На лекціях та семінарах підкреслюється важливість профільного навчання інформатики для розвитку країни, оскільки воно готує кадри для цифрової економіки. Однак виклики включають недостатню підготовку вчителів та обмежені ресурси, що вимагає постійного вдосконалення практики через аналіз ефективності та впровадження інноваційних методів, таких як дистанційне навчання чи онлайн-платформи для вивчення тем інформатики [5].

Загалом, диференційований підхід через профільне навчання робить освіту більш гуманною, демократичною та орієнтованою на майбутнє, сприяючи формуванню теоретичної бази знань з основ інформатики та практичних навичок для учнів (табл.1.2).

Таблиця 1.2

Етапи диференційованого підходу

Етап уроку	Індивідуальні завдання	Групові завдання
Вивчення нового матеріалу	Репродуктивні, творчі	Творчі
Закріплення ЗУН	Реконструктивні, варіативні, творчі	Варіативні, реконструктивні, творчі
Систематизація ЗУН	Варіативні, пошукові, творчі	Варіативні, реконструктивні
Перевірка та оцінювання	Репродуктивні, творчі	Репродуктивні, варіативні, реконструктивні
Домашня робота	Репродуктивні, реконструктивні, пошукові, творчі	Реконструктивні, пошукові, творчі

У таблиці 1.2 продемонстровано інтеграцію диференціації на різних етапах уроку інформатики, що є основою профільного підходу. У вищих навчальних закладах, таких як ХНУРЕ чи УКУ, подібні принципи впроваджуються і в бакалаврських програмах, де студенти вивчають спеціалізовані дисципліни, готуючись до ІТ-кар'єри. Таким чином, профільне навчання інформатики як диференційований підхід не лише підвищує якість освіти, але й сприяє соціальному розвитку, роблячи акцент на індивідуальному потенціалі кожного учня.

1.2. Роль аналізу та візуалізації даних у формуванні цифрової грамотності учнів

Компетентнісний підхід в освіті - це орієнтація навчального процесу не лише на засвоєння знань, а й на формування здатності учнів застосовувати ці знання на практиці для вирішення реальних завдань у різних життєвих і професійних ситуаціях. Замість простої передачі інформації, акцент робиться на розвитку ключових компетенцій - інтегрованих умінь, які поєднують знання, навички, ставлення та цінності.

Однією з таких ключових компетенцій є інформаційно-комунікаційна компетентність, яка охоплює здатність ефективно працювати з інформацією та цифровими технологіями. Вона є невід'ємною частиною цифрової грамотності - ширшого поняття, що включає не лише технічні навички користування пристроями чи програмами, а й уміння критично оцінювати, аналізувати, створювати та безпечно поширювати інформацію в цифровому середовищі.

Грамотність у сучасному розумінні - це не просто вміння читати й писати, а комплексна здатність взаємодіяти з інформацією в різних формах. Її складові включають:

- інформаційну грамотність (пошук, оцінка, відбір і використання інформації),
- медіаграмотність (розуміння медіа контенту, розпізнавання дезінформації),
- цифрову грамотність (впевнене й відповідальне використання цифрових інструментів),
- аналітичну грамотність (здатність працювати з даними, робити висновки на основі фактів).

Саме в цьому контексті аналіз та візуалізація даних набувають центрального значення. Аналіз даних розвиває в учнів уміння працювати з великими обсягами інформації, виявляти закономірності, формулювати гіпотези та перевіряти їх на основі доказів. Візуалізація, зі свого боку, перетворює складні, абстрактні дані на зрозумілі, наочні форми - графіки,

діаграми, інтерактивні карти або дашборди - що значно полегшує їх інтерпретацію та подальше обговорення.

Дослідження підтверджують: інтеграція аналізу та візуалізації даних у навчання не лише підвищує рівень критичного мислення й здатності до вирішення проблем, а й підготує учнів до життя в інформаційному суспільстві, де прийняття рішень все частіше ґрунтується на даних. Наприклад, у STEM-дисциплінах учні вчать збирати дані під час експериментів, аналізувати їх для перевірки гіпотез і використовувати візуальні інструменти для чіткого та переконливого представлення наукових висновків [6].

Розділ «Аналіз та візуалізація даних» у профільній школі (особливо в межах інформаційно-технологічного, математичного або природничо-наукового профілів) орієнтований на формування в учнів цифрової, інформаційної та аналітичної грамотності через практичне опанування методів роботи з даними. Його зміст узгоджується з Державним стандартом базової та повної загальної середньої освіти та навчальними програмами МОН України, зокрема в рамках курсів «Інформатика», «Цифрова компетентність», а також профільних модулів у старшій школі.

Основні складові змісту розділу «Аналіз та візуалізація даних»:

1. Основи роботи з даними
 - Поняття «дані» та «інформація»: відмінності та перетворення.
 - Типи даних: кількісні, якісні, часові, геопросторові.
 - Джерела даних: опитування, сенсори, відкриті бази даних, інтернет-ресурси.
2. Етапи аналізу даних
 - Збір даних (вручну або за допомогою цифрових інструментів).
 - Очищення та попередня обробка (видалення помилок, уніфікація форматів).
 - Агрегація та групування.
 - Пошук закономірностей, тенденцій, викидів.

3. Інструменти аналізу та візуалізації

- Табличні процесори (наприклад, Microsoft Excel, Google Sheets): фільтри, зведені таблиці, прості формули.

- Спеціалізовані середовища (у профільних класах): Python з бібліотеками *pandas*, *matplotlib*, *seaborn* або онлайн-платформи на кшталт RAWGraphs, Flourish, Datawrapper.

- Інтерактивні дашборди (на рівні ознайомлення).

4. Принципи ефективної візуалізації

- Вибір відповідного типу графіка (стовпчаста діаграма, лінійний графік, кругова діаграма, теплова карта тощо).

- Уникнення візуального шуму, читабельність, точність.

- Розповідь за допомогою даних (*data storytelling*): як візуалізація допомагає донести ідею.

5. Практичні проєкти та міжпредметна інтеграція

- Аналіз кліматичних даних на уроках географії.

- Обробка результатів фізичних чи біологічних експериментів.

- Дослідження соціальних тем (наприклад, опитування однолітків про цифрові звички) на уроках суспільствознавства чи інформатики.

- Використання відкритих даних (наприклад, від Держстату України чи Євростату).

6. Етичні та безпечні аспекти

- Конфіденційність особистих даних.

- Відповідальне використання інформації.

- Розпізнавання маніпуляцій через візуалізацію (наприклад, спотворення масштабів).

Мета розділу:

– Навчити учнів розуміти, інтерпретувати, аналізувати та візуалізувати дані як основу прийняття обґрунтованих рішень.

- Розвинути критичне мислення та здатність працювати в умовах інформаційного надлишку.

- Забезпечити практичну підготовку до подальшого навчання у вишах та професійної діяльності в цифровому середовищі.

У профільній школі цей розділ часто реалізується через проєктне навчання, де учні самостійно формують питання, збирають дані, аналізують їх і презентують висновки у візуальній формі - що відповідає сучасним підходам до формування ключових компетентностей.

У контексті освіти аналіз даних сприяє формуванню аналітичної культури, дозволяючи учням не лише споживати інформацію, але й створювати її. Це включає етапи попередньої обробки, моделювання та статистичний аналіз, що розвиває кількісне мислення та етичне ставлення до даних, наприклад, розпізнавання упереджень чи забезпечення приватності. Візуалізація, як інструмент, виконує мотиваційну функцію, роблячи процес аналізу доступним та практикоорієнтованим, особливо для майбутніх фахівців у економіці чи технологіях. Інтеграція візуалізації в навчальний процес дозволяє глибше розуміти взаємозв'язки між показниками, зміцнюючи критичне мислення та незалежне прийняття рішень. Наприклад, використання інтерактивних діаграм, теплових карт чи ліній трендів у викладанні економічних дисциплін демонструє, як візуалізація полегшує обробку великих масивів даних та презентацію результатів для управлінських рішень [7].

Рамка грамотності візуалізації даних (DVL-FW) пропонує комплексний підхід до викладання та оцінки цих навичок, визначаючи візуальну грамотність як здатність читати та створювати візуалізації для отримання інсайтів, подібно до текстової чи математичної грамотності. Рамка включає ієрархічну типологію основних концепцій та модель процесу. Типологія охоплює сім взаємопов'язаних типів: потреби в інсайтах (категоризація, ранжування, розподіли, порівняння, тенденції, геопросторові інсайти, композиції та кореляції); шкали даних (номінальна, порядкова, інтервальна та пропорційна);

аналізи (попередня обробка, статистичний, часовий, геопросторовий, тематичний та реляційний); візуалізації (таблиці, діаграми, графіки, карти, дерева та мережі); графічні символи (геометричні, лінгвістичні та піктографічні); графічні змінні (просторові та ретинальні, якісні та кількісні); взаємодії (зум, пошук, фільтрація, деталі на вимогу тощо). Модель процесу описує ітеративні кроки: ідентифікація стейкхолдерів та потреб, придбання даних, аналіз, візуалізація, розгортання та інтерпретація, з циклічним удосконаленням [8].

У освітніх контекстах DVL-FW застосовується для структурування курсів, таких як масові онлайн-курси з інформаційної візуалізації, де вона організовує лекції, вправи та проекти, включаючи роботу з реальними клієнтами, інтерв'ю стейкхолдерів та реєг-рецензії. Стратегії викладання включають фактичні знання на основі типології, scaffolding процесів та практичне створення візуалізацій. Оцінка проводиться через тести, домашні завдання, екзамени та рубрики, дозволяючи вимірювати покращення та виявляти прогалини, наприклад, у читанні мереж. Це сприяє адаптації для різних учнів, наприклад, через поступове ускладнення чи трансфер знань між типами візуалізацій [9].

Практичні приклади впровадження включають інструменти на кшталт SAS DataFly для реально-часових опитувань, де учні кастомізують дані кольорами чи емодзі, та GatherIQ для вивчення Цілей сталого розвитку ООН через відео, опитування та історії даних, такі як здоров'я рифів чи продовольча безпека. Ці інструменти розвивають критичне мислення, комунікацію та соціально-емоційне навчання через проектно-орієнтоване навчання, пов'язане з глобальними проблемами. У STEM-освіті дані використовуються для ітеративного дизайну, оцінки продуктивності та оптимізації, з акцентом на інновації, як AI, та виклики, як упередженість. У математиці це сприяє розумінню статистичних концепцій, таких як середнє, медіана та стандартне відхилення, через математичні представлення та моделювання [10].

Переваги включають розвиток навичок 21-го століття, таких як критичне мислення, співпраця та етичне використання даних, що робить учнів більш адаптивними в цифровій економіці. Однак виклики охоплюють вибір ресурсів, доступність технологій та підготовку вчителів, що вимагає постійного професійного розвитку. Рекомендується інтегрувати дані в уроки через графіки з загадковими елементами, як стерті мітки, для стимулювання цікавості. У освіті, наприклад, у медіа-студіях, акцент на колаборативному навчанні критичного аналізу та візуалізації даних [11].

1.3. Огляд сучасних засобів навчання аналізу та візуалізації даних в курсі профільної інформатики

Сучасні засоби навчання аналізу та візуалізації даних у курсі профільної інформатики в Україні є невід’ємною, стратегічно важливою частиною освітнього процесу, спрямованого на формування цифрових, аналітичних та дослідницьких компетентностей у старшокласників (10–11 класи). У сучасному світі, де дані стають ключовим ресурсом у науці, бізнесі, політиці та повсякденному житті, вміння працювати з ними перетворюється на базову грамотність, не менш важливу, ніж читання чи письмо. Згідно з чинними державними навчальними програмами з інформатики для профільного рівня, зміст курсу передбачає глибоке опанування методів роботи з даними: від збору та структурування — до статистичного аналізу, моделювання та візуального подання. Загальний обсяг навчального часу на профільний курс становить 350 годин, з яких значна частина присвячена саме аналізу та візуалізації даних [12].

У рамках цієї теми учні вивчають електронні таблиці не лише як інструмент для розрахунків, а як середовище для дослідження. Вони опановують обчислення статистичних характеристик (середнє значення, медіана, мода, дисперсія, стандартне відхилення), проводять кореляційний аналіз для виявлення зв’язків між змінними, виконують фінансові розрахунки (NPV, IRR, амортизація), моделюють сценарії «що, якщо...». Завдяки цьому

формуються не лише технічні навички, а й здатність до критичного мислення та прийняття обґрунтованих рішень на основі числових даних. Важливо, що програма передбачає міжпредметну інтеграцію: учні застосовують знання з математики, економіки, біології, географії, розв'язуючи реальні задачі — наприклад, аналіз змін клімату, моделювання популяцій, дослідження залежності між харчуванням і здоров'ям тощо. Це забезпечує контекстність і особистісну значущість навчання [12].

Центральне місце серед навчальних інструментів посідають табличні процесори, зокрема Microsoft Excel та Google Sheets. Вони є базовими, доступними, інтуїтивно зрозумілими та не вимагають знань програмування, що робить їх ідеальними для початкового рівня. Учні навчаються фільтрувати, сортувати, групувати дані, будувати різноманітні типи візуалізацій: стовпчикові та кругові діаграми, гістограми, лінійні графіки, точкові діаграми (scatter plots) для аналізу кореляцій, а також трендові лінії для прогнозування. Більше того, сучасні табличні процесори дозволяють виконувати матричні операції, розв'язувати системи лінійних рівнянь, застосовувати функції для статистичного аналізу (наприклад, LINEST, CORREL), що робить їх потужним інструментом для обробки вибірок у природничих або соціальних дослідженнях. Для збору первинних даних часто використовується Google Forms, який інтегрується з Google Sheets, дозволяючи автоматично збирати, структурувати та аналізувати результати опитувань — це особливо корисно для проєктів у гуманітарному профілі [13].

Для учнів інформаційно-технологічного профілю, які мають вищий рівень підготовки, передбачено використання мов програмування, що забезпечує глибше розуміння процесів обробки даних та можливість автоматизації. Найпопулярнішою є мова Python, завдяки своїй простоті, величезній екосистемі бібліотек та широкому застосуванню в індустрії. У навчальному процесі застосовуються такі бібліотеки, як Pandas — для завантаження, очищення, фільтрації та маніпуляції даними у вигляді

датафреймів; NumPy — для ефективних числових обчислень; Matplotlib та Seaborn — для створення високоякісних графіків, теплових карт, діаграм розподілів, парних графіків тощо. Середовище Jupyter Notebook дозволяє поєднувати код, пояснення та візуалізації в єдиному документі, що ідеально підходить для навчальних проєктів. Аналогічно, мова R також використовується в окремих навчальних закладах, особливо в контексті статистичного аналізу, завдяки потужним пакетам, таким як ggplot2 для графічного подання даних. Ці інструменти дозволяють учням працювати з великими обсягами даних, створювати складні візуалізації та навіть робити перші кроки у сфері аналітики даних (data science) [14].

У розділі, присвяченому базам даних, профільна програма передбачає знайомство з реляційними СУБД — зокрема MySQL, PostgreSQL або Microsoft SQL Server. Учні вивчають мову SQL, навчаються формулювати запити, фільтрувати дані (WHERE), групувати (GROUP BY), агрегувати (SUM, AVG, COUNT), з'єднувати таблиці (JOIN). Це дає змогу працювати зі структурованими даними, аналізувати складні зв'язки між сутностями (наприклад, клієнти–замовлення–товари) та створювати звіти. При цьому результати SQL-запитів часто експортуються в табличні процесори або візуалізаційні платформи для подальшого графічного подання, що демонструє інтеграцію різних інструментів у єдиний аналітичний процес.

Особливу групу становлять спеціалізовані платформи для візуалізації даних, які дозволяють створювати професійні, інтерактивні дашборди без глибоких знань програмування. Серед них — Tableau Public (безкоштовна версія), яка вирізняється гнучкістю, швидкістю роботи з великими даними та можливістю створення складних інтерактивних панелей; Microsoft Power BI, інтегрована з екосистемою Microsoft (Excel, Azure, Teams), що робить її зручною для шкіл, які використовують ці технології; та Google Data Studio (нині Looker Studio), яка є хмарною, легкодоступною, інтегрується з Google Sheets, BigQuery, YouTube Analytics тощо. Ці платформи дозволяють учням

створювати динамічні звіти, географічні карти, часові шкали, фільтри — тобто розвивати дизайнерське мислення та здатність до розповідання історій за допомогою даних (data storytelling).

Для створення інфографіки та візуальних презентацій використовуються інструменти, такі як Canva, Genially або Figma. Вони підтримують не лише статичні зображення, а й анімації, інтерактивні елементи, посилання, що робить фінальні роботи учнів набагато цікавішими та ефективнішими для комунікації. Це особливо важливо в гуманітарних профілях, де акцент робиться на зрозумілому та емоційному поданні інформації.

Серед додаткових інструментів варто згадати MATLAB — для математичного моделювання, чисельних методів та наукової візуалізації; Apache Spark — для ознайомлення з концепціями Big Data (хоча це швидше елемент для гуртків або поглибленого вивчення); а також графічні редактори, як-от GIMP або навіть Blender — для створення 3D-візуалізацій, наприклад, у проектах з фізики чи архітектури. У контексті української освіти також набувають поширення національні платформи, як-от «Profosvita», яка інтегрує тести (через Testorium, Online Test Pad) з аналітикою результатів, дозволяючи вчителям відстежувати прогрес учнів. Крім того, хмарні технології (Google Cloud, AWS Educate) та іммерсивні середовища (AR/VR) поступово впроваджуються для створення інтерактивних навчальних сценаріїв [16].

Методика впровадження цих засобів базується на проєктній діяльності. Учні обирають тему, формулюють дослідницьке запитання, збирають дані (через опитування, відкриті джерела, датчики), проводять аналіз (обчислюють статистичні характеристики, будують моделі), створюють візуалізації та інтерпретують результати. Очікувані навчальні результати включають: уміння обирати адекватний тип діаграми залежно від мети, створювати зрозумілу інфографіку, інтерпретувати тренди, а також усвідомлювати етичні аспекти роботи з даними — конфіденційність, упередженість, маніпуляції через візуалізацію. Таким чином, сучасні засоби навчання аналізу та візуалізації

даних не лише формують технічні навички, а й розвивають критичне, аналітичне та етичне мислення, що є ключовим завданням сучасної профільної освіти в Україні [12–16].

Висновки до розділу 1

Профільне навчання інформатики є однією з найефективніших форм диференційованого підходу в сучасній українській школі. Воно дозволяє враховувати індивідуальні інтереси, здібності та рівень підготовки старшокласників, створюючи умови для поглибленого вивчення предмета саме інформаційно-технологічного напрямку, формування професійного самовизначення та підготовки до майбутньої кар'єри в ІТ-сфері.

Аналіз та візуалізація даних відіграють ключову роль у формуванні цифрової грамотності учнів. Ці навички розвивають критичне мислення, вміння працювати з великими обсягами інформації, виявляти закономірності, робити обґрунтовані висновки та етично використовувати дані. Водночас вони сприяють переходу від простого споживання цифрового контенту до його свідомого створення й творчого продукування.

Сучасний курс профільної інформатики в Україні передбачає широке використання різноманітних інструментів аналізу та візуалізації даних: від базових (MS Excel, Google Sheets, Google Forms) до просунутих (Python з бібліотеками Pandas, Matplotlib, Seaborn; Tableau Public, Power BI; SQL та СУБД). Такий інструментальний арсенал дає змогу реалізовувати проектно-орієнтоване навчання, виконувати реальні дослідницькі завдання та готувати учнів до вимог цифрової економіки.

Інтеграція аналізу й візуалізації даних у профільне навчання інформатики не лише відповідає державним освітнім стандартам (програми на 350–385 годин для інформаційно-технологічного профілю), а й забезпечує виконання міжпредметних зв'язків із математикою, економікою, природничими науками

та суспільствознавством, що робить навчання більш мотивуючим і практично значущим.

Успішність впровадження зазначених компонентів значною мірою залежить від рівня підготовки вчителів інформатики, наявності сучасного технічного та програмного забезпечення в школах, а також від систематичного професійного розвитку педагогів у галузі data science та data visualization.

Отже, профільне навчання інформатики з акцентом на аналіз та візуалізацію даних є важливим інструментом формування цифрової компетентності сучасного випускника, який здатний не лише адаптуватися до швидкозмінного інформаційного світу, а й активно брати участь у його розвитку. Подальше вдосконалення цього напрямку має стати одним із пріоритетів реформи Нової української школи.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ З АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ РІЗНИХ ПРОФІЛІВ

2.1. Структура та зміст модулів навчально-методичного комплексу

Навчально-методичний комплекс (НМК) сучасного курсу інформатики, особливо в умовах профільної старшої школи, є не просто набором тем чи інструкцій, а цілісною педагогічною системою, побудованою на принципах компетентнісного підходу, диференціації та особистісно-зорієнтованого навчання. Його структурною основою є три взаємопов'язані модулі: вступний, базовий та профільно-орієнтований. Кожен із цих модулів має чітко визначену дидактичну мету, змістову наповненість, функціональну роль у навчальному процесі та специфічні методичні інструменти. Разом вони утворюють єдину освітню траєкторію, яка забезпечує поступове формування цифрових, аналітичних та громадянських компетентностей учнів, враховуючи як їхні загальні освітні потреби, так і індивідуальні професійні інтереси.

Вступний модуль виконує три ключові функції: мотиваційну, орієнтаційну та діагностичну. Це не просто «вступна лекція» чи формальне ознайомлення з програмою, а стратегічно важливий етап, який визначає подальшу ефективність усього навчального процесу. Мета цього модуля – збудити внутрішній інтерес учнів до теми, показати її актуальність, практичну цінність і зв'язок із реальним життям. У сучасних умовах, коли увага учнів розсіяна, а мотивація часто залежить від «чого це мені?», такий підхід є не лише доцільним, а й необхідним. У рамках курсу з аналізу та візуалізації даних вступний модуль може включати аналіз того, як дані впливають на повсякденні рішення: як алгоритми соціальних мереж визначають, що ви бачите у стрічці; як мапи трафіку в Google Maps передбачають затори; як державні органи використовують статистику для розподілу коштів на освіту чи охорону

здоров'я. Такі приклади роблять абстрактне поняття «дані» зрозумілим, близьким, значущим.

Крім мотивації, вступний модуль слугує орієнтиром у складній інформаційній сфері. Він формує у учнів цілісне уявлення про предметну галузь: її історичний розвиток, ключові поняття, основні напрями (аналітика, візуалізація, штучний інтелект, наукові дослідження), провідні фігури, етичні дискусії. Це допомагає учням зрозуміти, куди вони «потрапили», які можливості перед ними відкриваються, як це пов'язано з їхніми майбутніми професійними шляхами — чи то в ІТ, чи в соціології, чи в біології. У цьому модулі також ставляться актуальні проблеми, які можна вирішувати за допомогою аналізу даних: фейкові новини, упередженість алгоритмів, конфіденційність особистої інформації, екологічні кризи. Це формує не лише професійну, а й громадянську свідомість.

Одночасно вступний модуль виконує діагностичну функцію. На цьому етапі вчитель проводить оцінювання початкового рівня знань, досвіду роботи з цифровими інструментами, рівня цифрової грамотності, критичного мислення та мотиваційних установок учнів. Це може здійснюватися через анкетування (Google Forms), короткі практичні завдання (наприклад, «знайдіть помилку у графіку»), обговорення кейсів або рефлексивні діяльності. Отримані дані дозволяють індивідуалізувати подальше навчання: хтось потребуватиме додаткових підказок і спрощених шаблонів, інший — розширених завдань і самостійних досліджень. Вступний модуль, як правило, є коротким — він охоплює 1–2 тижні навчання, — але відрізняється високою щільністю змісту, оскільки саме він закладає фундамент мотивації, цілеспрямованості та довіри до навчального процесу [17].

Базовий модуль є ядром НМК і відповідає за формування загально предметної підготовки, необхідної кожному учню незалежно від обраного профілю. У контексті аналізу даних це означає, що всі учні — незалежно від того, чи планують вони стати програмістами, біологами чи журналістами —

мають засвоїти універсальні компетентності, які зроблять їх свідомими, критичними користувачами інформації в цифровому суспільстві. Цей модуль орієнтований на засвоєння фундаментальних понять (дані, інформація, знання; типи даних; вибірка; шум у даних), принципів організації інформації (таблиці, бази даних, ключі), основних методів роботи (фільтрація, сортування, агрегація), а також етичних норм (конфіденційність, відповідальність, авторство).

У методичному плані базовий модуль спирається на доступні, інтуїтивно зрозумілі цифрові інструменти, насамперед — табличні процесори (Google Sheets, Excel Online). Вони не вимагають знань програмування, легко інтегруються в різні ОС, мають мультиплатформний інтерфейс і забезпечують безпосередній візуальний зворотний зв'язок. Учні вчаться організовувати дані у структуровані таблиці, використовувати прості формули (SUM, AVERAGE, COUNT), будувати діаграми (стовпчикові, кругові, лінійні), аналізувати тренди, виявляти аномалії. Важливо, що кожне технічне дійство супроводжується проблемним запитанням: «Чому падають продажі в цьому регіоні?», «Чи є зв'язок між температурою і рівнем захворюваності?». Це перетворює роботу з таблицею на дослідження, а не на механічну операцію.

Особливу увагу в базовому модулі приділено критичному аналізу інформації. Учні вчаться розпізнавати маніпуляції через візуалізації: навмисне викривлення осей, використання неадекватних типів графіків, приховування нулів, вибіркове подання даних. Вони також знайомляться з поняттям надійності джерел: як перевірити, чи дані точні, повні, актуальні, незалежні. Це формує інформаційну грамотність — одну з ключових компетентностей сьогодення. Крім того, модуль включає елементи цифрової безпеки: як захистити особисті дані, як безпечно працювати з інформацією, як не стати джерелом поширення фейків. Базовий модуль є обов'язковим для всіх учнів і триває, як правило, 4–6 тижнів. Він формує той «мінімальний достатній» рівень компетентності, який дозволяє кожному випускнику школи раціонально,

критично та етично взаємодіяти з даними у повсякденному житті, навчанні та майбутній професійній діяльності [18].

Профільно-орієнтовані модулі — це завершальна, найбільш глибока та індивідуалізована частина НМК. Саме тут реалізується принцип профільної диференціації, який дозволяє кожному учневі розвивати ті навички, які найбільш релевантні його майбутній професійній діяльності. Кожен такий модуль має власну логіку, тематичний фокус, методичні підходи та інструментарій, адаптовані до специфіки профілю.

У інформаційно-технологічному профілі учні переходять від інтерфейсного до кодового рівня роботи з даними. Вони опановують мову програмування Python — одну з найпопулярніших у світі аналітики, — знайомляться з ключовими бібліотеками: pandas для обробки даних, NumPy для числових обчислень, matplotlib та seaborn для візуалізації. Вони вчаться завантажувати реальні датасети (наприклад, з Kaggle або відкритих реєстрів), очищати їх від пропусків та аномалій, будувати складні графіки, створювати інтерактивні дашборди (наприклад, за допомогою Plotly або Streamlit). Вони також знайомляться з основами машинного навчання: як навчити модель передбачати ціни на житло, класифікувати зображення чи виявляти шахрайство. Оцінювання в цьому профілі здійснюється через код-рев'ю, аналіз ефективності рішень, здатність пояснити логіку програми.

У природничо-науковому профілі акцент робиться на науковому методі та експериментальній роботі. Учні аналізують дані, отримані власноруч у лабораторних роботах (наприклад, з фізики, хімії, біології): вимірювання швидкості, температури, концентрації речовин. Вони вчаться оцінювати похибки, будувати графіки з довірчими інтервалами, проводити статистичні тести (наприклад, t-тест), формулювати наукові гіпотези та робити обґрунтовані висновки. Особливу увагу приділено візуалізації наукових явищ: наприклад, моделювання змін клімату, аналіз генетичних даних, відображення

руху планет. Це формує не лише технічні, а й наукові компетентності: точність, об'єктивність, вміння працювати з невизначеністю.

У суспільно-гуманітарному профілі аналіз даних має соціальний, етичний та культурний контекст. Учні досліджують громадську думку, аналізують відкриті дані про освіту, міграцію, безробіття, злочинність, доступ до медицини. Вони вчаться формулювати соціальні питання, проектувати опитування, проводити інтерв'ю, аналізувати якісні дані (наприклад, відкриті відповіді). Особлива увага приділяється інтерпретації результатів у соціокультурному контексті: чому рівень освіти нижчий у певному регіоні? Як історичні події вплинули на сучасну міграцію? Як статеві стереотипи відображаються в даних про зарплати? Це розвиває емпатію, соціальну відповідальність, критичне мислення та здатність бачити за числами — людські історії.

Окремо можна виділити універсальний профіль (для класів без чіткої професійної спрямованості), де пропонується збалансований курс, що поєднує основи всіх напрямів, але з більшою увагою до практичного застосування в повсякденному житті. Наприклад, учні аналізують свої особисті фінанси, складають бюджет, оцінюють витрати; вони інтерпретують інфографіку в ЗМІ, перевіряють статистичні твердження у рекламі, оцінюють надійність «сенсаційних» новин. Це формує цифрову громадянську грамотність, яка необхідна кожному сучасному людині.

Профільно-орієнтовані модулі, як правило, реалізуються через проєктну діяльність. Учні самостійно (або у малих групах) обирають тему, що їх цікавить, формулюють дослідницьке питання, збирають або використовують існуючі дані, проводять аналіз, створюють візуалізації та презентують результати у форматі візуального звіту, інтерактивної інфографіки, презентації або міні-дослідження. Такий підхід розвиває не лише предметні, а й ключові компетентності: самостійність, ініціативність, комунікацію, критичне мислення, здатність працювати в команді [20].

Важливою рисою всіх трьох модулів є їхня системна взаємопов'язаність. Вони не існують окремо, а утворюють єдину логічну та педагогічну цілісність: вступний модуль мотивує і орієнтує, базовий забезпечує спільну мову, інструментарій і мінімальний рівень компетентності, а профільно-орієнтований реалізує індивідуальну освітню траєкторію. Така структура НМК дозволяє ефективно поєднати доступність (усі можуть зрозуміти основи), глибину (хто хоче — йде далі), персоналізацію (кожен працює в своєму напрямку) та професійну орієнтацію (знання мають майбутнє застосування). Це повністю відповідає вимогам сучасної компетентнісної освіти, яка орієнтована не на запам'ятовування фактів, а на формування здатності діяти, досліджувати, аналізувати та відповідально використовувати знання в реальному світі.

2.2.Розробка цифрових матеріалів навчально-методичного комплексу для різних профілів

Розробка цифрових матеріалів навчально-методичного комплексу (НМК) здійснюється з урахуванням профільної спрямованості, рівня цифрової зрілості учнів та методичних цілей кожного модуля - вступного, базового чи профільно-орієнтованого. Цифрові матеріали не є просто «електронною версією» підручника - вони проектуються як інтерактивні, адаптивні та практично орієнтовані компоненти, які підтримують активне навчання, дослідницьку діяльність і формування цифрової грамотності. З матеріалами НМК можна ознайомитись за покликанням [21].

Для кращого уявлення структури НМК, ось конкретний перелік тем за модулями, згідно з програмою стандарту:

Вступний модуль:

1. Що таке дані? Поняття даних, інформації, знань.
2. Вступ до візуалізації даних: основні типи графіків та інфографіки.
3. Етичні принципи роботи з даними: конфіденційність, авторство, відповідальність.

4. Безпека даних: як захистити особисту інформацію в цифровому середовищі.

5. Введення в цифрові інструменти: огляд основних платформ для роботи з даними (Google Sheets, Excel, онлайн-сервіси).

Базовий модуль:

1. Комп'ютерне моделювання: створення простих моделей об'єктів і процесів.

2. Комп'ютерний експеримент: постановка задачі, збір даних, аналіз результатів.

3. Основи статистики: ряди даних, середнє значення, медіана, мода, розмах.

4. Обчислення характеристик вибірки: дисперсія, стандартне відхилення.

5. Візуалізація трендів: побудова лінійних, стовпчикових, кругових діаграм.

6. Інфографіка: створення зрозумілих та ефективних візуальних презентацій даних.

7. Розв'язування рівнянь та систем рівнянь з використанням цифрових інструментів.

8. Програмні засоби для обчислень: функції, формули, автоматизація розрахунків.

9. Аналіз даних та фінансові розрахунки: бюджетування, прогнозування.

Профільно-орієнтований модуль (приклад для різних профілів):

Для природничо-наукових профілів:

- Аналіз даних експериментів: обробка показників з датчиків, визначення похибок.

- Наукова інтерпретація результатів: висновки, формулювання гіпотез.

- Візуалізація наукових даних: побудова графіків з помилками, статистичні діаграми.

Для суспільно-гуманітарних профілів:

- Дослідження соціальних явищ: аналіз даних опитувань, демографічних показників.
- Інтерпретація даних у соціальному контексті: виявлення трендів, причинно-наслідкових зв'язків.
- Етичні аспекти: упередження в даних, вплив візуалізації на суспільну думку.

Для інформаційно-технологічних профілів:

- Робота з кодом: виправлення помилок у скриптах візуалізації (напр., Python, JavaScript).
- Робота з датасетами: завантаження, очищення, аналіз, візуалізація.
- Автоматизація процесів: створення скриптів для обробки даних, генерації звітів.

Презентації створюються не лише для подачі теоретичного матеріалу, але й як навігаційні інструменти у навчальному процесі. Вони містять чітку структуру: проблемне запитання, ключові поняття, приклади з реального життя, візуалізації даних (графіки, інфографіку), посилання на інтерактивні ресурси та завдання для самостійної роботи. Для різних профілів презентації відрізняються контекстом і прикладами: у природничо-науковому профілі - це аналіз даних експериментів, у суспільно-гуманітарному - дослідження соціальних явищ, у інформаційно-технологічному - робота з кодом і датасетами. Усі презентації дотримуються принципів доступності: проста структура, чітка типографіка, альтернативний текст для зображень, можливість використання з екранними читалками.

Інтерактивні вправи розробляються в онлайн-середовищах, таких як LearningApps, Kahoot!, Quizizz, Google Forms з умовною логікою, або вбудовуються в LMS (наприклад, Moodle, Google Classroom). Вони охоплюють

різні рівні когнітивної діяльності: від простого впізнавання типів даних до аналізу помилок у візуалізаціях чи самостійного вибору відповідного графіка для заданого набору даних. У профільно-орієнтованих модулях вправи стають більш складними: наприклад, у ІТ-профілі - завдання на виправлення коду візуалізації, у гуманітарному - інтерпретація графіку безпосередньо в соціальному контексті. Важливо, що вправи надають миттєвий зворотний зв'язок, що сприяє рефлексії та самооцінці учня [21].

Шаблони таблиць є ключовим інструментом для практичної роботи з даними. Вони розробляються у форматі Google Sheets або Excel і включають не лише структуровані поля для введення даних, а й вбудовані формули, фільтри, зведені таблиці та прості графіки, які автоматично оновлюються. Для базового рівня шаблони максимально спрощені - з підказками у комірках, прикладами заповнення, захистом від випадкового видалення формул. Для профільних рівнів шаблони можуть бути частково «порожніми», щоб учні самостійно проектували структуру, або містити складніші функції (наприклад, умовне форматування, динамічні діапазони). У природничих профілях шаблони часто інтегруються з даними з датчиків (через Google Forms або спеціалізовані платформи), у гуманітарних - з результатами опитувань або відкритих джерел (Держстат, ООН) [22].

Сценарії уроків є методичним ядром НМК. Кожен сценарій узгоджений із компетентнісними цілями, містить чітку послідовність етапів (виклик, осмислення, рефлексія), опис діяльності вчителя та учнів, перелік цифрових ресурсів, часові рамки та критерії оцінювання. У сценаріях передбачено диференціацію: варіанти завдань за рівнем складності, підказки для учнів з різними потребами, альтернативні шляхи виконання проєктів. Для різних профілів сценарії мають різні акценти: у ІТ-профілі - більше часу на програмування та автоматизацію, у природничому - на аналіз похибок та наукову інтерпретацію, у гуманітарному - на етичні аспекти та соціальний вплив даних. Приклади сценаріїв уроків для різних профілів наведено у

додатках. Особлива увага приділяється безпечному та етичному використанню даних: у сценаріях закладено обговорення конфіденційності, джерел інформації, можливих упереджень [23].

Усі цифрові матеріали розробляються в відкритих, мультиплатформних форматах, сумісних із різними пристроями (комп'ютери, планшети, смартфони), і легко інтегруються в існуючі цифрові освітні середовища. Вони регулярно оновлюються на основі зворотного зв'язку від учителів, учнів та результатів діагностики, що забезпечує їхню актуальність, практичну цінність і педагогічну ефективність. Таким чином, цифрові компоненти НМК стають не лише інструментом передачі знань, а середовищем для активного, осмисленого і профільно орієнтованого навчання.

2.3. Методичні рекомендації до використання навчально-методичного комплексу

Навчально-методичний комплекс (НМК) з аналізу та візуалізації даних розроблено не як статичний набір дидактичних матеріалів, а як динамічна, гнучка та адаптивна педагогічна система, орієнтована на реальні потреби сучасної школи. Його основна мета — забезпечити ефективну реалізацію компетентнісного підходу в умовах профільного навчання інформатики, враховуючи як загальні освітні стандарти, так і індивідуальні особливості учнів, їх цифрову зрілість, інтереси та професійні нахили. НМК складається з цілісного набору взаємопов'язаних компонентів: презентацій, інтерактивних вправ, шаблонів таблиць, сценаріїв уроків, а також додаткових ресурсів (посилань на відео, інфографіку, онлайн-сервіси). Кожен елемент має чітку педагогічну ціль і спрямований не на пасивне сприйняття інформації, а на формування активної, дослідницької позиції учня, який стає суб'єктом навчального процесу, а не просто його об'єктом [23].

Основоположною структурною характеристикою НМК є його модульна організація, яка передбачає три рівні: вступний, базовий та профільно-

орієнтований. Ця архітектура дозволяє забезпечити поступовість у засвоєнні матеріалу, поетапне формування ключових компетентностей і, що особливо важливо, гнучкість у використанні. Вступний модуль виконує мотиваційну та орієнтаційну функцію. Він не призначений для глибокого вивчення технічних аспектів, а має на меті створити у учнів загальне уявлення про сферу даних: що таке дані, навіщо їх аналізувати, як вони впливають на рішення в повсякденному житті, науці, бізнесі чи державному управлінні. Цей модуль передбачає використання простих прикладів, наочних візуалізацій, інтерактивних опитувань, які активізують досвід учнів і формують внутрішню мотивацію до подальшого вивчення теми. Саме в цей момент закладається особистісний зміст навчання — учень усвідомлює, що ці знання не абстрактні, а мають практичну цінність [24].

Базовий модуль є ядром НМК і відповідає за формування фундаментальних цифрових компетентностей, необхідних кожному сучасному громадянину, незалежно від майбутньої професії. Тут учні опановують роботу з даними на практичному рівні: вони вчаться очищати та структурувати інформацію, обчислювати статистичні характеристики (середнє, медіана, мода, стандартне відхилення), будувати графіки та діаграми, інтерпретувати тренди, формулювати висновки на основі числових показників. Особливу увагу приділено інструментальній грамотності: учні працюють у знайомих, доступних середовищах (Google Sheets, Excel Online), використовують вбудовані функції, фільтри, зведені таблиці, умовне форматування. При цьому кожне завдання має не алгоритмічний, а проблемний характер — наприклад, «Як змінювалися температури повітря останні 10 років у вашому місті?», «Чи є залежність між кількістю годин сну та успішністю в школі?». Такий підхід перетворює навчання на дослідження, а не на виконання механічних операцій [24].

Профільно-орієнтований модуль є завершальною, найбільш глибокою частиною НМК. Саме тут реалізується принцип профільної диференціації. Для

природничо-наукових класів акцент робиться на аналіз експериментальних даних: обробка результатів лабораторних робіт, визначення похибок, побудова графіків з довірчими інтервалами, статистична перевірка гіпотез. Учні вчаться не просто малювати графіки, а робити наукові висновки, оцінювати достовірність даних, розуміти обмеження вимірювань. У суспільно-гуманітарному профілі основна увага зосереджена на інтерпретації соціальних, економічних чи історичних даних: аналіз опитувань, демографічних показників, даних Держстату, ООН тощо. Тут важливо не лише «що показує графік», а й «чи можна йому довіряти», «які соціальні наслідки може мати така інформація», «чи є упередження у вибірці». У інформаційно-технологічному профілі учні переходять на рівень коду та автоматизації: вони використовують прості скрипти (наприклад, на Python з бібліотеками *pandas*, *matplotlib*) для завантаження, фільтрації, аналізу та візуалізації даних, вчаться виправляти помилки в готових рішеннях, оптимізувати процеси. Таким чином, один і той самий базовий зміст «розширюється» в різних напрямках, відповідаючи професійним інтересам учнів [24].

Використання цифрових інструментів є необхідною, але не формальною умовою ефективного застосування НМК. Важливо підкреслити, що всі запропоновані платформи — Google Sheets, LearningApps, Kahoot!, Quizizz, Google Forms, Moodle — є відкритими, безкоштовними, мультиплатформовими. Це забезпечує рівний доступ до освітніх ресурсів для всіх учнів незалежно від технічного оснащення їхніх домівок. Більшість матеріалів можна завантажити у автономному режимі (наприклад, Excel-файли, PDF-презентації), що робить НМК придатним і для умов з обмеженим інтернет-доступом. Однак ключове значення має не сам факт використання технологій, а педагогічна мета, яку вони слугують. Цифрові матеріали не замінюють вчителя — вони посилюють його діяльність, дозволяють індивідуалізувати навчання, забезпечити миттєвий зворотний зв'язок, зробити навчання інтерактивним. Кожна презентація повинна містити проблемне запитання, кожен шаблон — конкретну задачу,

кожна інтерактивна вправа — виклик, що вимагає від учня аналізу, порівняння, побудови гіпотези, вибору методу, інтерпретації результатів. Без цього цифрові технології перетворюються на ілюстрації, а не на інструменти дослідження [23].

Особливу роль у НМК відіграє формування інформаційної та цифрової етики. У світі, де дані стають новою валютою, учні повинні не лише вміти ними оперувати, а й розуміти їхню соціальну, етичну та правову вагу. Тому на кожному етапі — від збору даних (наприклад, через Google Forms) до їх публікації у вигляді інфографіки — передбачено обговорення таких питань: «Чи можна збирати таку інформацію без згоди?», «Як захистити конфіденційність респондентів?», «Чи спотворює цей графік реальність?», «Як упередження у вибірці впливає на висновки?». Ці дискусії не є «додатковим» блоком — вони інтегровані в кожен урок, кожне завдання, кожен сценарій. Такий підхід формує в учнів відповідальне ставлення до інформації, розвиває критичне мислення і громадянську свідомість [25].

Оцінювання в рамках НМК є процесуальним, комплексним і критеріальним. Воно не обмежується оцінкою кінцевого продукту (наприклад, готової діаграми чи звіту). Навпаки, основна увага зосереджена на процесі навчання: як учень формулював проблему, як обирав джерела, як очищав дані, як вибирав тип візуалізації, як інтерпретував результати, як аргументував свої висновки. У сценаріях уроків передбачені чіткі критерії для самооцінювання, взаємооцінювання та оцінювання вчителем. Це дозволяє не лише об'єктивно визначити рівень сформованості компетентностей, а й забезпечити конструктивний зворотний зв'язок, який допомагає учневі зрозуміти свої сильні сторони та напрямки для подальшого розвитку.

НМК також враховує диверсифікованість учнівських потреб. Він містить вбудовані механізми диференціації: для учнів з низькою цифровою зрілістю передбачені спрощені шаблони з підказками, прикладами заповнення, захистом від випадкового видалення формул; для високомотивованих учнів — розширені завдання з елементами дослідження, проектної діяльності, програмування.

Шаблони можуть мати альтернативні формати подання результатів: усне повідомлення, візуальний плакат, текстовий аналіз, відеоогляд. Це дозволяє кожному учневі проявити себе в зручному для нього форматі, не знижуючи при цьому вимог до якості мислення.

Нарешті, НМК є живим, динамічним документом, який постійно розвивається. Він не є «фінальним продуктом», а створений для того, щоб адаптуватися до реальних умов педагогічної практики. Вчителі мають можливість надсилати зворотний зв'язок щодо ефективності матеріалів, пропонувати нові ідеї, повідомляти про помилки або труднощі в реалізації. Цей зворотний зв'язок є основою для регулярного оновлення комплексу, що гарантує його актуальність, практичну цінність та педагогічну ефективність. Іншими словами, вчитель не просто «використовує» НМК, а стає його активним користувачем і співавтором, адаптуючи його під своїх учнів, свою школу, свій контекст і свій стиль викладання.

Таким чином, НМК — це не просто набір матеріалів, а цілісна методична система, яка реалізує перехід від традиційного, репродуктивного навчання до активного, осмисленого, дослідницького. У цьому середовищі учень стає автором свого розуміння світу даних, а вчитель — не джерелом знань, а фасилітатором, який створює умови для самостійного відкриття, критичного аналізу та відповідального використання інформації. Саме такий підхід забезпечує формування тих компетентностей, які є ключовими для успішного життя та професійної діяльності в цифрову епоху [23–25].

Висновки до розділу 2

Другий розділ даної роботи є практичним продовженням теоретичних положень, обґрунтованих у першому розділі. Він спрямований на трансляцію наукових підходів до аналізу та візуалізації даних у конкретний педагогічний інструмент — цілісний навчально-методичний комплекс (НМК), розроблений спеціально для потреб профільного навчання інформатики у старшій школі.

Основою НМК є продумана трьохрівнева структура, що включає вступний, базовий та профільно-орієнтований модулі. Ця структура не є формальним поділом, а відображає логіку педагогічного процесу: від мотивації та орієнтації — до формування фундаментальних компетентностей — і далі до глибокого, професійно релевантного поглиблення. Такий підхід дозволяє врахувати як загальні освітні потреби всіх учнів, так і специфіку різних профілів — природничо-наукового, суспільно-гуманітарного та інформаційно-технологічного. Вступний модуль створює мотиваційний контекст і знайомить учнів із значенням даних у сучасному світі; базовий забезпечує єдиний рівень цифрової грамотності через роботу з універсальними інструментами, зокрема табличними процесорами; профільно-орієнтований модуль, у свою чергу, пропонує диференційовані завдання, приклади та інструменти, які відповідають професійним інтересам учнів: від аналізу експериментальних даних у біології до інтерпретації соціальних досліджень у соціології чи програмування візуалізацій у ІТ. Така архітектура забезпечує поступове ускладнення змісту, поетапне формування компетентностей та, що особливо важливо, персоналізацію навчального процесу, що є однією з ключових вимог сучасної компетентнісно орієнтованої освіти.

Центральне місце в НМК посідають цифрові навчальні матеріали: презентації, інтерактивні вправи, шаблони таблиць, сценарії уроків. Вони розроблені не як пасивний ілюстративний супровід до теорії, а як активні дидактичні інструменти, спрямовані на розвиток критичного мислення, дослідницьких навичок, здатності до самостійного аналізу та відповідальної інтерпретації інформації. Кожен матеріал містить проблемне запитання, реальну ситуацію чи практичне завдання, що вимагає від учня не просто виконати інструкцію, а прийняти рішення, обґрунтувати вибір методу, оцінити надійність даних або етичні наслідки візуалізації. Для забезпечення доступності та інклюзивності всі матеріали інтегровані з сучасними, безкоштовними, відкритими та мультиплатформовими цифровими середовищами, зокрема

Google Sheets, LearningApps, Kahoot!, Quizizz, Google Forms та LMS-платформами (наприклад, Moodle або Google Classroom). Це гарантує, що учні зможуть працювати з матеріалами незалежно від технічного оснащення їхніх домівок, а вчителі — легко інтегрувати НМК у вже існуючу освітню інфраструктуру. Особливу увагу приділено профільній диференціації контексту: приклади в природничому профілі опираються на наукові експерименти, у гуманітарному — на соціальні опитування, у ІТ — на датасети та код. Це робить навчання не абстрактним, а осмисленим, значущим і професійно релевантним для кожного учня.

Окрім самих матеріалів, в розділі розроблено детальні методичні рекомендації, призначені для вчителя як ключового суб'єкта реалізації НМК. Ці рекомендації охоплюють усі аспекти навчального процесу: від стратегічного вибору модулів залежно від профілю класу та рівня підготовки учнів, до практичних порад щодо інтеграції цифрових інструментів, організації групової та індивідуальної роботи, формування інформаційної етики, а також комплексного, критеріального оцінювання, яке враховує не лише кінцевий продукт, а й весь процес дослідження. Також передбачено механізми диференціації завдань для учнів з різними освітніми потребами — від спрощених шаблонів з підказками до розширених проєктів із елементами самостійного дослідження. Важливо підкреслити, що НМК розроблено не як статичний збірник, а як динамічна, «жива» система, яка передбачає постійне оновлення на основі зворотного зв'язку від педагогів, результатів діагностики та змін у навчальних програмах. Це гарантує його актуальність, педагогічну ефективність та практичну цінність.

Таким чином, запропонований навчально-методичний комплекс є не просто набором матеріалів, а цілісним освітнім середовищем, яке ефективно поєднує компетентнісний підхід, профільну диференціацію та сучасні цифрові технології. Він дозволяє формувати в учнів сучасні, життєво важливі навички роботи з даними — від їх збору, очищення та аналізу до візуалізації,

інтерпретації та етичної рефлексії. У цьому середовищі учень перестає бути пасивним споживачем інформації і стає активним дослідником, здатним критично мислити, самостійно приймати рішення та відповідально використовувати цифрові технології. А вчитель — не лише джерелом знань, а фасилітатором цього процесу. Саме такий підхід робить НМК не лише методичним інструментом, а й потужним каталізатором переходу до активного, контекстного, особистісно та професійно орієнтованого навчання, що відповідає вимогам сучасної цифрової освіти.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження підтверджує актуальність і педагогічну доцільність інтеграції аналізу та візуалізації даних у зміст профільного курсу інформатики старшої школи. У першому розділі було обґрунтовано теоретичні засади цього підходу: профільне навчання розглядається як ефективна форма диференціації, спрямована на врахування індивідуальних освітніх потреб, інтересів та професійних нахилів учнів. Встановлено, що аналіз і візуалізація даних виступають не лише як технічні навички, а як ключові компоненти цифрової, інформаційної та громадянської грамотності сучасного випускника. Розглянуто сучасні засоби навчання — від табличних процесорів до професійних бібліотек програмування, — і показано, що їх педагогічно доцільне використання дозволяє формувати в учнів критичне мислення, дослідницькі здібності та здатність приймати обґрунтовані рішення на основі даних.

Другий розділ роботи демонструє практичну реалізацію цих теоретичних положень через розробку цілісного навчально-методичного комплексу (НМК). Запропонована трирівнева структура — вступний, базовий та профільно-орієнтований модулі — забезпечує поступове, системне формування компетентностей: від мотивації та загального ознайомлення — до оволодіння універсальними інструментами — і далі до глибокого, професійно релевантного поглиблення. Особливу увагу приділено профільній диференціації: зміст, приклади та завдання адаптовано для природничо-наукового, суспільно-гуманітарного та інформаційно-технологічного профілів, що робить навчання осмисленим і значущим для кожного учня. Розроблені цифрові матеріали (презентації, інтерактивні вправи, шаблони, сценарії уроків) інтегровані з відкритими, безкоштовними та мультиплатформовими середовищами, що гарантує їхню доступність і сумісність із існуючими освітніми цифровими екосистемами. Надані методичні рекомендації охоплюють усі аспекти застосування НМК — від організації навчального процесу до оцінювання та

індивідуалізації, підкреслюючи, що комплекс є не статичним набором матеріалів, а динамічною системою, яка передбачає постійне оновлення на основі педагогічної практики.

Таким чином, розроблений НМК є ефективним інструментом реалізації компетентнісного підходу в умовах профільного навчання. Він дозволяє не лише передавати знання, а створювати освітнє середовище, у якому учень стає активним суб'єктом дослідницької діяльності, а вчитель — фасилітатором, що підтримує індивідуальні освітні траєкторії. Запропонований підхід сприяє формуванню в учнів сучасних, життєво важливих навичок: збирати, аналізувати, візуалізувати дані та інтерпретувати їх з урахуванням етичних, соціальних та професійних аспектів. Це повністю відповідає вимогам сучасної цифрової освіти та підготовки конкурентоспроможного, критично мислячого громадянина інформаційного суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Презентація. Диференційний підхід до вивчення інформатики. URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-diferenciyovaniy-pidhid-do-vivchennya-informatiki-51315.html> (дата звернення:23.08.2025).
2. Профільна освіта. URL: <https://school313.kyiv.ua/profilna-osvita> (дата звернення: 11.09.2025).
3. Диференційоване навчання: навіщо і як проводити. URL: <https://nus.org.ua/2021/10/16/dyferentsiojovane-navchannya-navishho-i-yak-provodyty/> (дата звернення:23.08.2025).
4. Диференційоване навчання інформатики. Профільна диференціація. URL: <https://ukped.com/informatyka/692-dyferentsiiovane-navchannia-informatyky-profilna-dyferentsiatsiia.html> (дата звернення:23.08.2025).
5. Профільне навчання інформатики в закладах загальної середньої освіти України. URL: <https://undip.org.ua/news/profilne-navchannia-informatyky-v-zakladakh-zahalnoi-serednoi-osvity-ukrainy/> (дата звернення:23.08.2025).
6. Analyzing Data: Helping Students Build Digital Literacy Skills. URL: <https://www.gettingsmart.com/2021/08/05/analyzing-data-helping-students-build-digital-literacy-skills/> (дата звернення:23.08.2025).
7. Круглик, О. С. (2025). Роль візуалізації даних у формуванні аналітичної компетентності майбутніх економістів. Педагогічна Академія: наукові записки, (22). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17298331> (дата звернення:24.08.2025).
8. Börner, K., Bueckle, A., & Ginda, M. (2019). Data visualization literacy: Definitions, conceptual frameworks, exercises, and assessments. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 116(6), 1857–1864. <https://doi.org/10.1073/pnas.1807180116> (дата звернення: 24.08.2025).

9. Диференційоване викладання – як підлаштувати навчання під кожного учня. URL: <https://nus.org.ua/2020/04/21/dyferentsijovane-vykladannya-yak-pidlashtuvaty-navchannya-pid-kozhnogo-uchnya/> (дата звернення: 10.09.2025).
10. Marchant M. Teaching by Example: Evidence of Data Literacy Competencies and Practices in Top Economics Journal Articles. *Journal of eScience Librarianship*. 2023. Vol. 12, № 1. P. 1–13. URL: <https://publishing.escholarship.umassmed.edu/jeslib/article/id/757/download/pdf/> (дата звернення: 10.09.2025).
11. Why Data Literacy is Important for Students? URL: <https://www.lisedunetwork.com/why-data-literacy-is-important-for-students/>
12. Решевська К. С., Циммерман Г. А. Курс інформатики в профільній школі : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Середня освіта» освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)». Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 79 с.
13. Vakaliuk, T., & Antoniuk, D. S. (2024, December). *The use of digital technology in general secondary education in Ukraine: Current state and future prospects*. Paper presented at the VIII International Workshop on Professional Retraining and Life-Long Learning using ICT: Person-oriented Approach (3L-Person 2023). Zhytomyr Polytechnic State University.
14. Москалюк, М. М., & Ленъ, А. В. (2025). Цифрові технології та їх роль у вивченні історії [Digital technologies and their role in the study of history]. *Open Educational E-Environment of Modern University*, 18(1), 92. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.188> (дата звернення: 11.09.2025).
15. Data Literacy in STEM. URL: <https://tea.texas.gov/academics/teabrief-data-literacy-in-stem.pdf> (дата звернення: 15.09.2025).
16. Різник, В., & Острога, М. (2025). Роль SMART-технологій у розвитку візуальної грамотності [The role of SMART technologies in the development of visual literacy]. *Physical and Mathematical Education*, 40(3), 32–36. <https://doi.org/10.31110/fmo2025.v40i3-05> (дата звернення: 20.09.2025).

17. Старша профільна школа: кроки до становлення. Методичні рекомендації. / Сеїтосманов А., Фасоля О., Мархлевські В. — К., 2019. — 52 с

18. Навчальна програма з інформатики для загальноосвітніх навчальних закладів/ М. І. Жалдак [та ін.], 2017. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/8-informatika.docx>. (дата звернення: 11.09.2025).

19. Інформатика 10-11 класи: навчальна програма вибірково-обов'язкового предмету для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. — 2018 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/informatika-standart-10-11.docx> (дата звернення: 11.09.2025).

20. Інформатика 10 — 11 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Профільне навчання. — 2017. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/01/10-11-profilniy-riven.docx>. (дата звернення: 11.09.2025).

21. https://drive.google.com/drive/folders/1YQDaymXq_tk_nLzqVF0HhxWPdJhKzhwy

22. Технології 10-11 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. — 2017 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://osvita.ua/doc/files/news/589/58969/tehnologiyi-ostatochnij-variant-10_11_17.docx (дата звернення: 11.09.2025).

23. Модельні та власні навчальні програми: коротко про головне. URL: <https://naurok.com.ua/post/modelni-ta-vlasni-navchalni-programi-korotko-pro-golovne> (дата звернення: 11.09.2025).

24. Теплицький О. І. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 — теорія та методика професійної освіти / Теплицький Олександр Ілліч ; Черкаський

національний університет імені Богдана Хмельницького. – Черкаси, 2013. – 314 с.

25. Диференційований підхід до навчання на уроках української мови та математики. URL: https://vandrusik.blogspot.com/p/blog-page_1140.html (дата звернення: 21.09.2025).

26. Васильєва, Г. І. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ПІДХІД В ІНКЛЮЗИВНІЙ ОСВІТІ. Освіта Осіб з Особливими Потребами: Шляхи Розбудови. URL: https://www.academia.edu/123260087/%D0%94%D0%98%D0%A4%D0%95%D0%A0%D0%95%D0%9D%D0%A6%D0%86%D0%99%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%98%D0%99_%D0%9F%D0%86%D0%94%D0%A5%D0%86%D0%94_%D0%92_%D0%86%D0%9D%D0%9A%D0%9B%D0%AE%D0%97%D0%86%D0%92%D0%9D%D0%86%D0%99_%D0%9E%D0%A1%D0%92%D0%86%D0%A2%D0%86 (дата звернення: 21.09.2025).

Додаток

План уроків:

1. Інформаційно-технологічний профіль

Тема уроку: Аналіз даних за допомогою Python. Побудова графіків з бібліотекою Matplotlib

Організаційний момент:

Вчитель вітає учнів, перевіряє готовність робочих місць, забезпечує доступ до Google Colab або локального середовища Python. Налаштовує робочу атмосферу через коротке обговорення: «Що ви очікуєте від сьогоднішнього уроку?»

Перевірка домашнього завдання:

Учні надають короткий звіт (усно або через форму Google) про завершення попереднього завдання - ознайомлення з основами роботи з CSV-файлами. Вчитель коментує типові помилки, відповідає на запитання.

Актуалізація опорних знань:

Разом з класом пригадують:

- Що таке масиви та словники в Python?
- Як працює функція print()?
- Що таке змінна?

Проводиться коротка усна вправа: «Який тип даних містить стовпець температур - цілі числа чи дійсні?»

Постановка мети та мотивація:

Вчитель оголошує тему: «Сьогодні ми навчимося перетворювати сухі цифри в зрозумілі графіки за допомогою Python».

Мотивація: «Компанії, дослідники, навіть журналісти використовують ці інструменти кожного дня, щоб показати, що дійсно відбувається з даними. Без візуалізації навіть найточніші дані залишаються непоміченими».

Вивчення нового матеріалу:

Вчитель пояснює:

- Що таке бібліотеки pandas і matplotlib;
- Як завантажити дані з CSV-файлу;
- Як створити простий лінійний графік;
- Як додати заголовок, підписи осей, сітку.

Демонстрація відбувається в реальному часі в Google Colab.

Закріплення нового матеріалу:

Учні самостійно:

- Завантажують наданий файл із кліматичними даними;
- Будують графік зміни температури впродовж року;
- Налаштовують візуальні елементи (кольори, підписи).

Вчитель надає індивідуальну підтримку, пропонує додаткове завдання (порівняння двох міст) для просунутих учнів.

Узагальнення та систематизація:

Учні по черзі показують свої графіки. Клас обговорює:

- Що спільного у всіх візуалізацій?
- Як зміна масштабу може ввести в оману?
- Чому важливо підписувати осі?

Формулюється висновок: візуалізація - це не просто малюнок, а мова, якою дані «розмовляють» з аудиторією.

Підбиття підсумків:

Вчитель аналізує рівень досягнення мети, відзначає найактивніших, коментує типові помилки.

Оцінювання: за критеріями - коректність коду, наявність елементів графіка, самостійність.

Домашнє завдання: знайти відкритий датасет (наприклад, на data.gov.ua) і підготувати опис - яку історію можна розповісти за цими даними?

2. Природничо-науковий профіль

Тема уроку: Аналіз результатів фізичного експерименту: побудова графіків залежності

Організаційний момент:

Вчитель організовує учнів у групи (по 2–3 особи), роздає інструкції з техніки безпеки (якщо проводиться експеримент) або надає готові дані. Створює атмосферу наукового дослідження: «Сьогодні ви - молодші науковці».

Перевірка домашнього завдання:

Учні здають зошити з розрахунками до попереднього експерименту або відповідають на контрольні запитання: «Що таке прискорення вільного падіння? Яка його одиниця виміру?»

Актуалізація опорних знань:

Повторення:

- Формула вільного падіння: $h = \frac{gt^2}{2}$;

- Поняття прямої пропорційності;

- Як будувати графік у табличному процесорі.

Усне завдання: «Чому ми будуємо графік h від t^2 , а не від t ?»

Постановка мети та мотивація:

Тема: «Сьогодні ми навчимося перетворювати результати експерименту на графік, який підтверджує або спростовує фізичні закони».

Мотивація: «Навіть Галілей не мав Excel - але ви маєте! Використайте це, щоб перевірити, чи працюють закони фізики тут і зараз».

Вивчення нового матеріалу:

Вчитель пояснює:

- Як структурувати дані для аналізу;

- Як обчислити t^2 та $g_{\text{експ}}$ у Google Sheets;

- Як побудувати діаграму розсіювання та додати лінію тренду;

- Як оцінити похибку: $\delta = \frac{|g_{\text{теор}} - g_{\text{експ}}|}{g_{\text{теор}}} \cdot 100\%$

Закріплення нового матеріалу:

Учні:

- Вносять дані експерименту у шаблон;
- Будують графік залежності $h(t^2)$;
- Обчислюють середнє значення g та похибку;
- Роблять висновок: «Чи підтверджується закон вільного падіння?»

Групи обмінюються результатами для взаємоперевірки.

Узагальнення та систематизація:

Клас обговорює:

- Які джерела похибок були? (реакція людини, опір повітря);
- Чи можна вважати похибку 10% прийнятною?
- Як автоматизація аналізу економить час у науковій роботі?

Формулюється зв'язок між фізикою, математикою та цифровими технологіями.

Підбиття підсумків:

Вчитель оцінює роботу груп за критеріями: точність обчислень, обґрунтованість висновків, презентація результатів.

Домашнє завдання: підготувати короткий звіт у форматі наукової нотатки (з метою, методом, результатами, висновками).

3. Суспільно-гуманітарний профіль

Тема уроку: Соціальне дослідження: аналіз опитування про цифрові звички однолітків

Організаційний момент:

Вчитель створює неформальну атмосферу: «Сьогодні ми не просто учні - ми соціологи, які досліджують життя підлітків». Перевіряє доступ до Google Forms та Sheets.

Перевірка домашнього завдання:

Учні надають чернетки своїх опитувань (якщо завдання було створити запитання). Вчитель оцінює їхню нейтральність, чіткість, уникнення навідних формулювань.

Актуалізація опорних знань:

Повторення:

- Що таке гіпотеза?

- Які типи даних бувають (кількісні, якісні)?

- Що таке репрезентативність вибірки?

Коротке обговорення: «Чи можна робити висновки про всіх підлітків на основі 30 учнів?»

Постановка мети та мотивація:

Тема: «Сьогодні ми навчимося перетворювати відповіді на запитання в зрозумілу соціальну картину».

Мотивація: «Дані - це голос суспільства. Навчившись їх чути, ви зможете зрозуміти, що дійсно хвилює людей, і навіть вплинути на зміни».

Вивчення нового матеріалу:

Вчитель пояснює:

- Як імпортувати дані з Google Forms у Sheets;

- Як будувати стовпчасті діаграми та діаграми розсіювання;

- Як використовувати зведені таблиці для аналізу за категоріями (наприклад, хлопці vs дівчата);

- Як формулювати висновки на основі даних, а не припущень.

Закріплення нового матеріалу:

Учні:

- Аналізують зібрані дані (власні або надані вчителем);

- Будують 2–3 візуалізації;

- Порівнюють свої гіпотези з реальними результатами;

- Готують 2–3 речення висновку.

Узагальнення та систематизація:

Кожна група презентує свої знахідки. Клас обговорює:

- Чи були сюрпризи в результатах?

- Як можна використовувати ці дані в реальному житті (наприклад, у проекті «Здоров'я підлітків»)?

- Які етичні питання виникають при зборі даних?

Підбиття підсумків:

Вчитель підкреслює: аналіз даних - це не лише техніка, а й відповідальність.

Оцінювання: за якість формулювання гіпотези, коректність аналізу, етичний підхід.

Домашнє завдання: написати коротку «статтю» (300 слів) на тему: «Що розповіли нам дані про цифрове життя підлітків?»