УДК 378.147:004.9:33

Олег Круглик
аспірант кафедри психології та педагогіки,
Університет імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро, Україна
ORCID ID 0009-0003-9416-753X
Olegkruglik@gmail.com

РОЗВИТОК АНАЛІТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕГРАЦІЇ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ПЛАТФОРМ

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність інтеграції технологій сценарного моделювання та пілотного проєктування, підтриманих готовими інформаційними рішеннями бізнес-аналітики, у процес формування аналітичних компетентностей майбутніх економістів. Розроблено концептуально-методичну модель, що надає здобувачам економічної освіти здатності формулювати альтернативні бізнес-сценарії, аргументовано обирати експериментальні регіони, критично інтерпретувати результати аналітичних висновків та масштабувати успішні практики, використовуючи сучасні інструментальні платформи BI (Business Intelligence), OLAP і хмарноорієнтоване планування. Методологічну основу дослідження становлять компетентнісний, сценарний і експериментально-педагогічний підходи, а також систематичний огляд понад вісімдесяти наукових джерел, що відображають еволюцію цифрової-аналітики (digital-аналітики) у вищій економічній освіті. Запропонована концептуально-методична модель, яка передбачає послідовність «дані → сценарій → пілотний проєкт → аналітика», і реалізована засобами Power BI, Tableau, Qlik, SSAS Tabular, Anaplan, Oracle Cloud EPM та Optimizely, що не потребують програмування й забезпечують інтерактивний what-if-аналіз, багатовимірне агрегування та драйвер-орієнтоване бюджетування. Теоретичним результатом дослідження є систематизація функціональних можливостей готових IT-рішень у контексті розвитку когнітивної, технологічної, комунікативної та рефлексивної складових аналітичної компетентності майбутніх економістів. Практичним внеском виступає набір трьох гіпотетичних кейсів: «чотири регіони – чотири сценарії» для дистрибуційної мережі, A/B-тестування цінової політики в електронній комерції (e-commerce) та планування виробничої потужності з урахуванням цінових коливань електроенергії. Для кожного кейсу сформовано структуру вихідних даних, критерії успіху, чек-лист оцінювання студентських рішень і макети дашбордів. Запропонований підхід скорочує розрив між теоретичною підготовкою та практичними вимогами роботодавців, підвищує готовність випускників до участі у використанні стратегій прийняття та ухвалення рішень (data-driven-процесах) і сприяє формуванню культури проведення експериментальних досліджень в українському бізнес-середовищі.

Ключові слова: аналітична компетентність; сценарне моделювання; пілотні проєкти; інформаційні технології; бізнес-аналітика; цифрова освіта

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Стрімка цифровізація економіки формує запит на фахівців, здатних не лише оперативно опрацьовувати великі масиви даних, а й проєктувати інноваційні варіанти розвитку бізнесу на основі експериментальних цифрових практик. Сучасні роботодавці очікують від майбутніх економістів володіння інструментами сценарного моделювання, навичками побудови та тестування гіпотез, участі в пілотних експериментах, використання готових BI-, OLAP- та хмарних EPM-рішень. Інноваційність освітнього процесу вимагає переходу від фрагментарного використання окремих цифрових сервісів до інтегрованих сценарно-пілотних лабораторій, де студенти працюють з реалістичними наборами даних, моделюють альтернативні бізнес-сценарії,

© Олег Круглик, 2026.

запускають навчальні пілотні проєкти та оцінюють їх результати за допомогою no-code-платформ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. M. Amer, T. U. Daim і A. Jetter [1] провели систематичний огляд сценарного планування й показали, що найвищу управлінську цінність мають «адаптивні» сценарії, які спираються на безперервні дані з операційних систем компанії. Їхні висновки доповнює класифікація L. Börjeson, M. Höjer, K. H. Dreborg, T. Ekvall і G. Finnveden [2], де запропоновано чотири базові типи сценаріїв (пояснювальні, прогнозні, нормативні та дослідницькі) і методики переходу між ними в навчальному процесі. Дослідження V. Grimm, S. Kretschmer і S. Mehl [3] демонструє, що пілотні проєкти, оформлені як «micro-innovation labs», формують у студентів навички швидкої валідації гіпотез і критичної оцінки споживчих реакцій — саме цього бракує класичним лекційним форматам.

Огляд Gartner Magic Quadrant [4] окреслює зсув ринку аналітики у бік no-code-рішень (Power BI, Tableau, Qlik) і підкріплює тезу, що сучасний освітній курс має будуватися на інструментах із мінімальним порогом програмування. Робота R. G. Dyson [5] ілюструє, як поєднання SWOT-аналізу та сценарного моделювання забезпечує університетам стратегічну гнучкість; такий підхід легко інтегрується у студентські проєкти як стартовий етап формування альтернатив. У практичній площині T. Perera та T. D. Rupasinghe [6] показали, що симуляційно-сценарні ігри в ланцюгах постачання підвищують рівень застосування what-if-аналізу на 40 % порівняно з традиційними кейсами. Водночас H. Wang і S. Wang [7] довели, що навіть короткий безкодовий модуль систем підтримки прийняття рішень (Decision Support System, DSS) суттєво підвищує успішність студентів, які раніше уникали технічних дисциплін.

У сфері цифрового дизайну M. Reza, I. Musabirov, N. Laundry та M. Liut [8] обґрунтували ефективність A/B-тестування як дидактичного інструменту: студенти виробляють у середньому 3 – 4 ітерації інтерфейсу, перш ніж фіналізувати рішення – це напряму корелює з логікою навчальних пілотних проєктів. E. B. Nickell, J. M. Schwebke та P. Goldwater [9] запропонували кейс «Benford + Power BI» для виявлення аномалій в аудиторських даних, що активно розвиває рефлексивний компонент аналітичної компетентності. Доповнюють цей вектор C. Liu та C. Downing [10], які інтегрували AI-інсайти Power BI для швидкісного текст-майнінгу, суттєво скоротивши час від збирання неструктурованих даних до їх інтерпретації.

Питання впливу цифрового бюджетування на задоволеність процесом планування дослідили M. Bergmann, C. Brück, T. Knauer та A. Schwering [11], показавши, що driver-based-платформи підвищують прозорість власне освітнього workflow. Подібні результати, але вже у сфері бухгалтерського на навчального аудиту, отримали T. R. Weirich, N. Tschakert and S. Kozlowski [12], які довели, що робота з Tableau розвиває у студентів уміння презентувати аналітичні інсайти у візуально переконливій формі. A The Future of Jobs Report 2023 від World Economic Forum [13] підкреслює, що data-driven-рішення та гнучке сценарне моделювання входять до топ-10 навичок, які роботодавці очікують від економістів найближчими роками.

Попри широту підходів перелічені роботи переважно розглядають окремо або сценарне моделювання, або пілотні експерименти, не пропонуючи цілісної технології, що інтегрувала б обидва елементи та водночас повністю ґрунтувалася б на no-code-платформах. Саме тому невирішеним залишається питання, як об’єднати сценарне моделювання й пілотні проєкти в освітній траєкторії економістів так, щоб синхронно розвивати когнітивну, технологічну, комунікативну та рефлексивну складові аналітичної компетентності без залучення складних мов програмування на етапі навчання.

Мета дослідження. Сприяти розвитку аналітичної компетентності майбутніх економістів з використанням концептуально-методичної моделі інтеграції технологій

сценарного моделювання і пілотних проєктів, що базуються на готових інструментальних платформах.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У сучасних педагогічних дослідженнях аналітична компетентність (АК) трактується як інтегрована характеристика фахівця, яка поєднує знання, уміння, цінності та мотивацію, необхідні для збирання, оброблення, інтерпретації та використання даних з метою ухвалення господарських рішень. Можна виділити чотири взаємопов'язані компоненти АК:

1) Когнітивний – розуміння теорій фінансового та операційного аналізу, сценарного планування, статистики та ризик-менеджменту.
2) Технологічний – здатність користуватися ІТ-інструментами для отримання, трансформації, візуалізації та моделювання даних.
3) Комунікативний – уміння презентувати аналітичні висновки різним стейкхолдерам, будувати аргументацію в командах, доводити рішення до впровадження.
4) Рефлексивний – критичне осмислення вихідних припущень, коректність інтерпретацій, етичні аспекти роботи з даними, здатність до самооцінки.

Кожен компонент проявляється на трьох рівнях сформованості: репродуктивному (застосування за зразком), конструктивному (самостійне комбінування методів) та інноваційному (створення нових аналітичних рішень / методик). Освітня траєкторія має забезпечити послідовний перехід студентів від репродуктивного до інноваційного рівня в усіх чотирьох компонентах (див.Табл.1).

Таблиця 1

Зіставлення компонентів АК із готовими ІТ-рішеннями та педагогічними активностями

Компонент АК	Готові ІТ-рішення (без програмування)	Типові навчальні активності	Програмний результат навчання
Когнітивний	Вбудовані What-If параметри в Power BI, сценарні калькуляції у Anaplan	Аналіз впливу зміни драйверів P&L, побудова «дерева сценаріїв»	Розуміння причинно-наслідкових зв'язків, здатність формувати гіпотези
Технологічний	Qlik Sense (Associative Engine), SSAS Tabular (OLAP-зрізи)	«Крутіння куба» за вимірами регіон – канал – сценарій, створення інтерактивних дашбордів	Навички швидкої агрегації та порівняння даних без SQL
Комунікативний	Tableau Storypoints, Power BI + PowerPoint export	Презентація результатів пілотного проєкту раді директорів (рольова гра)	Уміння візуально та вербально доносити інсайти
Рефлексивний	Optimizely / Mixpanel (A/B-метрики), аналітичні log-файли	Обговорення валідності експерименту, критика похибок даних	Критичне ставлення до обмежень моделі й даних, етична позиція

Отже, готові BI- та EPM-платформи виступають «дидактичними каталізаторами», що переводять студентське навчання з абстрактних розрахунків у площину реалістичних бізнес-симуляцій, підсилюючи всі компоненти АК.

What-if-аналіз і пілотні проєкти створюють «короткі петлі зворотного зв'язку», завдяки яким студенти не лише інтерпретують історичні дані, а й прогнозують наслідки власних управлінських дій. Конкретно:

1) Power BI What-If Parameters дає змогу в реальному часі змінювати ціну, еластичність або курс валют і миттєво бачити ефект на маржу.
2) Anaplan Driver-Based Planning автоматично перераховує P&L при зміні драйверів: fuel_cost, labour_rate, discount_rate.

Через повторювану взаємодію з такими інструментами формується технологічна та когнітивна гнучкість, властива data-driven-практикам у бізнесі.

OLAP-платформи (SSAS Tabular, SAP BW/4HANA, Oracle Essbase) забезпечують:

1) Миттєве агрегування фактично будь-якої кількості рядків без написання коду.
2) Семантичний шар, де показники «Виручка», «COGS», «Маржа» вже зберігають бізнес-логіку.
3) Sandbox-режими для безпечного what-if-перерахунку.

Коли студент «крутить» куб за осями регіон – сценарій – квартал – SKU, він набуває досвіду багатовимірного мислення, що є ядром аналітичної компетентності.

Платформи Optimizely чи Mixpanel Experiments у навчальному середовищі виконують роль «цифрового лабораторного стенда». Моделюючи гіпотезу «знижка +5 % підвищить conversion rate на 2 %», студенти:

1) Налаштовують експеримент на віртуальному сайті-симуляторі;
2) Отримують p-value, довірчі інтервали;
3) Аналізують, чи не була різниця зумовлена похибкою вибірки.

Такий досвід формує рефлексивний компонент АК – уміння перевіряти надійність даних і коректність висновків.

Теоретичний аналіз демонструє, що інтеграція готових цифрових рішень у процес підготовки економістів забезпечує не фрагментарне, а синергетичне формування аналітичних компетентностей

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Сценарне моделювання як педагогічна технологія

3.1.1. Концепт «What-if»-моделювання

Сценарне моделювання (Scenario modeling) – це процес створення кількох можливих сценаріїв розвитку подій для аналізу, прогнозування та розробки стратегій в умовах невизначеності. У контексті підготовки економістів ядром такого підходу слугує «What-if»-моделювання – інтерактивна зміна припущень із негайним відображенням наслідків у показниках фінансової та операційної діяльності.

3.1.2. Алгоритм сценарної сесії у цифровому середовищі

1) Ідентифікація драйверів. Викладач пропонує студентам стартовий список (ціна, обсяг, курс валют, ціна палива, знижка, інфляція). Група обирає 3-4 найбільш впливові показники для заданої галузі.
2) Побудова сценарного дерева. Студенти визначають базовий, оптимістичний, песимістичний та стрес-сценарій, формулюють числові межі драйверів.
3) Налаштування «What-if»-параметрів у готовій BI-платформі. У Power BI через What-if Parameter створюються слайдери «Δ ціна» (-10 … +10 %), «Δ витрати логістики» (-5…+20%) тощо. В Qlik Sense або Tableau аналогічно використовуються варіанти Variable Input чи Parameter Control.

4) Ітеративне тестування. Групи змінюють значення слайдерів, спостерігаючи миттєву реакцію P&L, ROI, маржі та запасів.
5) Фіксація інсайтів і рефлексія. Кожна команда записує, які комбінації драйверів ведуть до цільових KPI, які - до ризикових відхилень і чому. Приклад навчального завдання (див.Табл.2).

Таблиця 2

Приклад навчального завдання

Крок	Дія студента	Готовий інструмент	Очікуваний результат
1	Імпортувати набір продажів за 4 регіони	Power BI (Get Data)	Дані у «моделі»
2	Створити параметр *Discount Δ %*	Power BI What-if	Слайдер зі значеннями від 0 до 10 %
3	Додати міру New Revenue = Revenue × (1 – Discount Δ %)	DAX (готова формула)	Автоматичний перерахунок виручки
4	Перетягнути New Revenue до дашборда й крутити слайдер	Інтерактивний повзунок	Негайне порівняння KPI «до/після»
5	Зробити скриншот найкращої комбінації	Any screenshot tool	Висновок для презентації

3.1.3. Педагогічні переваги сценарного підходу:

1) Глибоке засвоєння причинно-наслідкових зв'язків. Рухаючи параметри на очах, студенти відчувають еластичність прибутку стосовно ціни, витрат і попиту. Таке «кінестетичне» навчання значно ефективніше за статичні приклади в підручнику.
2) Розвиток стратегічної далекоглядності. Побудова кількох сценаріїв змушує майбутніх економістів аналізувати фактори невизначеності, що формує компетенції VUCA-готовності (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity).
3) Стимул для колективного ухвалення рішень. Робота з одним дашбордом на екрані заохочує дискусію: кожен учасник команди аргументує, чому саме його конфігурація драйверів є найбільш життєздатною. Формується комунікативна складова АК.
4) Інтеграція теорії та практики. Замість окремих лекцій з фінансового аналізу та IT-інструментів студенти отримують цілісну ситуацію «дані → сценарій → рішення», що скорочує розрив між академічними та бізнес-реаліями.
5) Безпековий фактор. Сценарне моделювання у готових BI-середовищах відбувається у sand-box-режимі: жодні «реальні» бази даних компанії не змінюються, що дозволяє університетам легше домовлятися про доступ до демонстраційних або деперсоналізованих даних.

Сценарне моделювання у готових BI-платформах, виконує подвійну функцію:

1) з одного боку, воно є дидактичним інструментом, що накладає структуру на процес аналізу даних;
2) з іншого – імітаційним полігоном, де майбутні економісти безпечно експериментують з «реальними» бізнес-параметрами та бачать фінансові наслідки власних рішень.

3.2. Пілотні проєкти в освітньому процесі

3.2.1. Поняття «Пілотного проєкту»

У діловій практиці пілотний проєкт (pilot project) – це обмежений за масштабом експеримент, покликаний перевірити гіпотезу про ефективність певної ініціативи до

моменту її повномасштабного впровадження. В умовах університету пілотний проєкт набуває форми навчального експерименту, де студенти:

1) формулюють бізнес-гіпотезу;
2) визначають експериментальну та контрольну вибірки (регіони, канали, SKU, аудиторії тощо);
3) задають часовий горизонт і чіткі KPI;
4) збирають дані за допомогою готового IT-рішення (BI-дашборд, A/B-платформа, EPM-workflow);
5) порівнюють результати, роблять статистичну валідацію, готують рекомендації щодо масштабування.

Ключова ідея - навчити студентів оцінювати вплив управлінської дії на фінансово-операційні показники, мінімізуючи ризик «дорогих помилок» (див.Табл.3).

Таблиця 3

Базовий дизайн навчального пілотного проєкту

Етап	Дія	Типове IT-середовище	Результат
Формулювання гіпотези	«Знижка – 5 % підвищить виручку на 2 %, зберігши маржу»	Power BI «What-if», Anaplan Driver	Числові припущення
Розподіл вибірок	Регіон A – експеримент, Регіон B – контроль	SSAS Tabular / Qlik Sense	Фільтр «Region = A/B»
Запуск ініціативи	Активуємо правило ціноутворення в ERP-копії	Адмін-панель	2 тижні даних
Збір метрик	Total Revenue, Gross Margin, Cost of Goods Sold, Conversion Rate	Power BI + Flow, Optimizely	2 дашборди
Аналіз & валидація	t-тест, p-value < 0,05?	Вбудований Python/R скрипт	Рішення «масштабувати / ні»

3.2.2. Метрики та критерії оцінювання результатів пілотного проєкту

Для оцінки результатів пілотного проєкту пропонується наступна система (див.Табл.4):

Таблиця 4

Бізнес-KPI та освітні індикатори пілотного проєкту

Категорія	Показник (приклад)	Формула / джерело	Поріг успіху
Фінансові KPI	Δ Revenue, Δ Gross Margin	(Rev_exp – Rev_ctrl) / Rev_ctrl	≥ +2 %
Операційні KPI	Δ Inventory Days, SLA	(Inv_exp – Inv_ctrl)	≤ – 5 %
Маркетингові KPI	Conversion Rate, NPS	CRM / Optimizely logs	p < 0,05
Освітні KPI	Самооцінка аналітики (Likert 1 – 5)	Опитувальник до/після пілотного проєкту	+1 бал
Командні KPI	Peer-review pitch (1 – 5)	Бальна шкала журі	≥ 4 бали

Пілотні проєкти «приземляють» сценарні гіпотези на експериментальну практику, даючи студентам:

1) Технологічний досвід роботи з готовими BI/EPM-платформами;
2) Когнітивний та рефлексивний розвиток через статистичну перевірку результатів;

3) Комунікативні навички захисту проєктних рішень перед «топ-менеджментом» у форматі рольової гри.

3.2.3. Огляд готових IT-рішень (без програмування)

Розділ систематизує «повний стек» no-code-інструментів, що дозволяє студентам пройти весь цикл «дані → сценарій → пілотний проєкт → аналітика» без написання коду. Кожен блок містить короткий опис, освітні переваги та типове застосування в межах сценарного курсу (див.Таблиці 5,6,7,8).

Таблиця 5

BI-платформи для візуалізації та What-if-аналізу

Платформа	What-if-параметри / сценарні «кнопки»	Освітні ліцензії	Типові завдання
Power BI	What-if Parameter (слайдер, DAX-залежні міри)	Безоплатна Education A 1; Pro – 1 USD/студент	KPI-дашборд «Ціна ± 10 % – вплив на маржу»
Tableau	Parameter Control + Show/Hide для сценаріїв	Tableau for Students – 1 рік безоплатно	«Теплова карта» регіонів із динамічним фільтром знижки
Qlik Sense	Variable Input, Dynamic View	Qlik Academic Program (free)	«Що-якщо» щодо коеф. логістичних витрат

Перевага блоку: миттєвий зворотний зв'язок «слайдер → графік», що візуалізує причинно-наслідкові зв'язки для сценарного моделювання.

Таблиця 6

OLAP-рішення для багатовимірного аналізу

Платформа	Тип моделі	Особливість для освіти	Приклад сценарію
SSAS Tabular	In-memory, DAX	Створення «учбового» куба <30 МБ прямо з Power BI Desktop	Переглянути GM по регіон × склад × сценарій
SAP BW/4HANA	Hybrid Column Store	BW-Modeler з drag-and-drop, стандартні демо-набори	Аналіз SKU × канал із sandbox-перерахунком
Oracle Essbase	Block Storage / Hybrid	Smart View plug-in → Excel-інтерфейс, що знайомий студентам	«Alloc fuel_cost» → перерахунок собівартості за SKU

Перевага блоку: «крутіння куба» розвиває багатовимірне мислення й технологічну складову АК без SQL.

Таблиця 7

Хмарні системи планування (driver-based budgeting & workflow)

Платформа	Workflow / версії	Формат освітнього доступу	Навчальний кейс
Anaplan	Page Builder, Submit → Approve	Anaplan Talent Builder (free)	Планування P&L із драйверами цін / обсягу / курсу
Oracle Cloud EPM	Groovy-rule templates, Version Management	Cloud EPM for Higher Ed (free sandbox 30 днів)	Порівняння Base Case vs Stress-Case по EBITDA

SAP IBP	«What-if Simulation» + Process Flow	SAP University Alliance	Сценарій «+15 % ціни палива» і вплив на COGS

Перевага блоку: студенти переживають повний цикл бюджетного процесу, що підсилює комунікативну складову АК (узгодження версій).

Таблиця 8

SaaS-платформа A/B-тестування для пілотних проєктів

Платформа	Інтеграція з BI	Безоплатний tier	Типовий пілотний проєкт
Optimizely Experiment	Power BI Dataflow, API	Starter (до 10 тис. подій)	Тест «знижка 5 %» у двох областях

Перевага *блоку:* реальне «лабораторне» середовище для перевірки гіпотез, що формує рефлексивний компонент АК (критика достовірності).

3.2.4. Педагогічні рекомендації щодо впровадження

1) Доступність ліцензій. Завчасно підключити університет до академічних програм (Microsoft Azure DevTools, Tableau for Students, Qlik Academic Program, Anaplan Talent Builder).
2) Єдина навчальна БД. Створити «edu_sales_4regions» у SQL / CSV, щоб усі платформи «харчувалися» тими самими даними.
3) Блок-модулі. Розбити семестр на чотири 3-тижневі спринти: BI-дашборд → OLAP-»крутіння» → EPM-бюджет → A/B-пілотний проєкт.
4) Інтеграційне домашнє завдання. На фінал об'єднати інструменти: студенти змінюють драйвер у Anaplan → дані автоматично оновлюються в Power BI → публікують інсайт.

Дидактичні цілі та очікувані результати (див.Табл.9)

Таблиця 9

Дидактичні цілі та очікувані результати

Рівень Bloom	Очікуваний результат студента	Приклад перевірки
Розуміння	Пояснює різницю між what-if-моделюванням і пілотним проєктом	Опитування (10 питань)
Застосування	Створює дашборд із параметром «Δ ціни»	Демо-відео 5 хв
Аналіз	Визначає, який драйвер найбільш впливає на EBITDA	Коротке есе
Оцінювання	Проводить t-тест результатів пілотного проєкту й обґрунтовує масштабування	Рубрика «Pilot Rubric 2 × 2»
Створення	Розробляє комплексний сценарій та roadmap його впровадження	Пітч 7 хв + Q&A

Готові BI, OLAP, EPM та SaaS-платформи забезпечують:

1) інтерактивність (миттєва візуальна реакція на зміну параметрів);
2) багаторівневу аналітику (від зрізу куба до бюджетної версії);
3) корпоративний workflow (рольова гра submission → approval);
4) статистичну валідацію експериментів без програмування.

Це створює технічне й методичне підґрунтя для наступного розділу, де буде описана методична модель інтеграції цих інструментів у навчальний курс із формування аналітичних компетентностей.

3.2.5. Формати роботи та рольові сценарії

1) Ворк-шоп «Data Sprint» (4 год). Команда протягом одного заняття завершує повний цикл ETL → What-if → висновок.
2) Role-play «Board Meeting». Студенти діляться на «аналітиків» та «топ-менеджерів»; перші захищають пілотний проєкт, другі задають «підступні» питання про достовірність.
3) Dashboard-review stand-up (15 хв/тиждень). Кожна команда демонструє один новий інтерактивний елемент дашборда і отримує peer-feedback.

Запропонована методична модель:

1) поєднує сценарний підхід і пілотні експерименти у єдину навчальну траєкторію;
2) спирається виключно на готові no-code IT-платформи, доступні за академічними ліцензіями;
3) забезпечує комплексний розвиток усіх чотирьох компонентів аналітичної компетентності й дає об'єктивні метрики прогресу.

3.3. Гіпотетичні кейси сценарних пілотних проєктів

Усі приклади слугують навчальними прототипами: цифри та результати умовні, однак логіка дій і набір KPI повністю відповідають реальним бізнес-процесам.

3.3.1. «Чотири регіони – чотири сценарії» для дистрибуційної мережі

Компанія FMCG-сектору, що продає 480 SKU у чотирьох регіонах A, B, C та D. Студенти отримують реальній або імітаційний файл edu_sales_4regions.csv із полями Region, SKU, Qty, Price, Discount, COGS. Головні драйвери-відсоткова зміна ціни й логістичних витрат. Вони конструюють базовий, «Volume Push», «Margin Guard» і стрес-сценарій, налаштовуючи у Power BI два слайдери: Δ Price (-5…+5 %) і Δ LogCost (-3…+10 %).

Далі група обирає пілотні регіони: A працює за «Volume Push», B-за «Margin Guard», тоді як C і D лишаються контрольними. Протягом симуляційних 30 днів агрегований куб SSAS миттєво показує динаміку виручки та маржі. Якщо регіон A дає приріст виручки понад 2 % без просідання маржі, студентська команда готує рекомендацію масштабувати «Volume Push»; для регіону B результати аналізують критично і, за необхідності, коригують сценарій. У підсумку студенти складають короткий аналітичний звіт і захищають його перед «топ-менеджментом» у форматі рольової гри.

3.3.2. A/B-тест цінової політики в e-commerce

Для онлайн-магазину побутової електроніки формулюємо гіпотезу H_1: знижка 5 % на деякі моделі має підвищити конверсію щонайменше на дві відсоткові точки. Optimizely випадково розбиває 5000 сесій на контроль і експеримент (по 2500 сесій кожен). Студенти самі визначають цільову подію «Purchase» і стежать за показниками Conversion Rate, Average Order Value та валовою маржею.

Після 14 днів платформа автоматично обчислює p-value. У нашій моделі конверсія справді зростає на 2,4 п.п., AOV зменшується на 1,1 %, а маржа $ падає лише на 0,3 %. Отриманий ефект вважаємо достатнім для масштабування, але лише для товарів дорожчих за 100 €. Студенти готують Tableau Story, де демонструють довірчий інтервал, розмір ефекту й бізнес-наслідки рішення.

3.3.3. Планування виробничої потужності з Anaplan: сценарій «ціна електроенергії»

Фабрика одягу планує випуск і собівартість на квартал уперед. В Anaplan уже створено модель із драйвером Fuel Cost €/L. Студенти копіюють базову версію та

моделюють два альтернативних сценарії: +10 % і +25 % до ціни електроенергії. Після введення цифр система сама перераховує Unit Cost, Contribution Margin і рівень завантаження обладнання.

Далі запускається workflow – «Плановик» подає версії на затвердження «Директору з виробництва». На презентації команда пояснює, чому при +25 % до ціни електроенергії собівартість зростає на 7 %, а Contribution Margin падає нижче цільових 15 %; отже, треба або підвищити виробництво та продажі, щоб скористатися ефектом масштабу, або підвищити відпускну ціну. Головний навчальний ефект полягає в умінні балансувати між фінансовими показниками та виробничими обмеженнями, оперуючи реальним EPM-workflow.

Ці кейси покривають усі складові аналітичної компетентності:

1) Когнітивну: студенти формулюють і обґрунтовують гіпотези (ціна, знижка, вартість електроенергії) та аналізують причинно-наслідкові зв'язки.
2) Технологічну: опановують Power BI, SSAS, Optimizely, Tableau та Anaplan без програмування.
3) Комунікативну: презентують рішення, захищають бюджет, відповідають на запитання «топ-менеджменту».
4) Рефлексивну: оцінюють надійність даних, інтерпретують p-value й усвідомлюють обмеження моделей.

Отже, три гіпотетичні сценарії охоплюють роздрібну торгівлю, онлайн-канали й виробництво, надаючи змогу студентам опанувати увесь цикл «від даних до рішення» за допомогою виключно готових цифрових інструментів.

Узагальнюючи матеріал, викладений у розділі 3, можна виокремити три групи емпіричних результатів, що підтверджують працездатність запропонованої методики, але ще не претендують на остаточні висновки.

1) Функціональна цілісність стека «BI → OLAP → EPM → A/B». Послідовне використання Power BI для what-if-параметрів, SSAS Tabular для багатовимірних зрізів, Anaplan для driver-based бюджетування та Optimizely для навчальних A/B-тестів показало, що всі етапи сценарного циклу можуть бути закриті без програмування.
2) Педагогічна релевантність запропонованого формату. Застосування навчальних «мікро-пілотних проєктів» забезпечує подвійне оцінювання: бізнес-KPI (Δ Revenue, Δ Gross Margin, p-value) та освітні індикатори (самооцінка аналітики, peer-review пітчу).
3) Розгорнуте відпрацювання трьох бізнес-ситуацій – дистрибуція, e-commerce та виробництво – розвиває різні траєкторії формування когнітивної й рефлексивної складових. Це підтверджує доцільність галузевої диференціації кейсів для повноцінного розвитку всіх аспектів аналітичної компетентності.

Отримані результати демонструють життєздатність інтегрованого підходу та його відповідність цілям формування сценарного моделювання у майбутніх економістів.

3.4. Обговорення та обмеження

3.4.1. Переваги запропонованого підходу:

1) Системність. Замість розрізненого вивчення окремих дисциплін студент отримує цілісний цикл «дані → сценарій → пілотний проєкт → аналітика», що імітує реальний data-driven процес ухвалення рішень.
2) No-code-доступність. Використання академічних ліцензій Power BI, Qlik, Anaplan та Optimizely усуває бар'єр програмування, дозволяючи зосередитись на бізнес-логіці.

3) Миттєвий зворотний зв'язок. What-if-слайдери й A/B-статистика дають студентам «кінестетичний» досвід: змінив параметр – одразу побачив фінансовий наслідок.
4) Формування повного спектра АК. Поєднання BI, OLAP, EPM та A/B-frameworks одночасно підсилює когнітивний, технологічний, комунікативний і рефлексивний компоненти аналітичної компетентності.
5) Роле-орієнтоване навчання. Workflow у хмарних планувальниках і рольові пітч-сесії моделюють корпоративні сценарії погодження рішень.

3.4.2. Потенційні ризики та виклики

Таблиця 10

Потенційні ризики та виклики

Категорія	Суть виклику	Можливі наслідки
Технічні	Потреба в стабільному інтернеті та потужних ноутбуках	Переривання занять, нерівність між студентами
Ліцензійні	Деякі академічні програми обмежені часом (30 днів trial)	Втрата доступу посеред семестру
Методичні	Викладач повинен володіти 4-5 платформами	Переобтяження курсу, поверхневе висвітлення
Аналітичні	Спокуса «крутити слайдери» без глибокого аналізу даних	Поверхневі висновки, «data-tourism»

3.4.3. Методичні та організаційні обмеження:

1) Обсяг годин. Повний цикл вимагає щонайменше 40 аудиторних і 60 позааудиторних годин; не всі програми готові розширювати навчальний план.
2) Неоднорідність студентських груп. Різний рівень IT-навичок ускладнює рух однією швидкістю.
3) Відсутність або обмежений доступ до реальних даних. Навчальні набори не завжди відображають комплексність корпоративних БД; ризик зниження мотивації «бо це не справжні цифри».

3.4.4. Шляхи мінімізації обмежень:

1) Blended-інфраструктура. Офлайн-аудиторія + хмарні віртуальні машини (Azure Lab Services) забезпечують єдине середовище з потрібними ресурсами.
2) Подвійна ліцензійна сітка. Комбінація «безстрокових» (Power BI Desktop, Qlik Cloud free) і тимчасових (Anaplan Talent Builder) ліцензій вирівнює часові ризики.
3) Менторські групи. Призначення студентів-асистентів із вищим IT-рівнем для підтримки однокурсників.
4) Принцип «real-enough data». Використовувати відкриті набори (Kaggle, Eurostat) і деперсоналізовані корпоративні демо-бази; підкреслювати, що логіка аналізу важливіша за абсолютні числа.
5) Етичний модуль. Додати 2-годинний семінар про GDPR, NDA та bias в алгоритмах, щоб сформувати відповідальне ставлення до даних.

Запропонована модель дає значні дидактичні переваги, проте вимагає ретельної організації технічної бази, ліцензій, методичної підготовки викладача та уваги до етичних аспектів. Усвідомлення й упередження вказаних обмежень є ключем до успішного впровадження сценарного підходу у підготовку економістів.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У ході дослідження обґрунтовано концептуально-методичний підхід до формування аналітичної компетентності майбутніх економістів, що ґрунтується на

інтеграції технологій сценарного моделювання та пілотних проєктів, підтриманих готовими цифровими рішеннями бізнес-аналітики. Запропонована модель вибудувана навколо послідовності «дані → сценарій → пілотний проєкт → аналітика» і розглядає освітній процес як інноваційне середовище, у якому студенти працюють із реалістичними бізнес-ситуаціями та навчаються ухвалювати рішення на основі даних.

Теоретичний внесок полягає в уточненні структури аналітичної компетентності майбутніх економістів (когнітивна, технологічна, комунікативна та рефлексивна складові) та в показі того, як ці компоненти можуть цілеспрямовано розвиватися за допомогою BI-, OLAP-, EPM- та A/B-платформ без залучення складного програмування. Систематизовано функціональні можливості Power BI, Tableau, Qlik, SSAS Tabular, Anaplan, Oracle Cloud EPM, Optimizely та споріднених інструментів у контексті вищої економічної освіти, що дає змогу розглядати їх не лише як технічні засоби, а як елементи інноваційної педагогічної технології.

Методична новизна дослідження полягає в описі цілісної траєкторії навчання, яка поєднує сценарні сесії, цифрові пілотні проєкти, рольові ігри, «data-sprint»-формати та систему чек-листів і рубрик оцінювання. У межах цієї траєкторії сценарне моделювання використовується для формування гіпотез і аналізу альтернатив, а пілотні проєкти – для наближення студентів до логіки реальних бізнес-експериментів. Це дозволяє перейти від традиційних лекційно-практичних занять до проєктно-дослідницької логіки навчання, де центральним об’єктом стає не формула, а повний цикл ухвалення управлінського рішення.

Практичне значення отриманих результатів конкретизовано через опис трьох гіпотетичних кейсів: «чотири регіони – чотири сценарії» для дистрибуційної мережі, A/B-тестування цінової політики в e-commerce та планування виробничої потужності з урахуванням коливань ціни електроенергії. Ці кейси можуть бути безпосередньо використані як основа для навчальних завдань, лабораторних робіт, модульних проєктів або курсів підвищення кваліфікації, оскільки відтворюють типовий набір KPI та управлінських ситуацій, з якими стикаються економісти-практики.

Разом із тим дослідження має певні обмеження. Запропонована модель поки що описана на концептуально-методичному рівні й проілюстрована навчальними прототипами кейсів, а не повномасштабним емпіричним експериментом. Її реалізація у практиці вищої освіти залежить від доступу до ліцензійного програмного забезпечення, технічної інфраструктури університетів та рівня цифрової компетентності викладачів і студентів. Ці чинники потребують окремого врахування під час планування інтеграції курсу в конкретні освітні програми.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у поетапній апробації моделі на різних рівнях економічної освіти (бакалаврат, магістратура, програми підвищення кваліфікації) з вимірюванням динаміки кожної складової аналітичної компетентності; у розробленні галузевих модифікацій для фінтеху, агробізнесу, енергетики та державних фінансів; у глибшій інтеграції інструментів штучного інтелекту як «ко-аналітика» у процесі сценарного моделювання та інтерпретації даних. На основі таких досліджень можливо створити стандартизовані навчальні модулі, які стануть складником інноваційної цифрової екосистеми підготовки економістів.

У такий спосіб запропонована модель виступає гнучкою рамкою, здатною підтримати подальші академічні й практичні експерименти, спрямовані на вдосконалення підготовки економістів до викликів цифрової економіки та постійно мінливого бізнес-середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] M. Amer, T. U. Daim and A. Jetter, «A review of scenario planning,» *Futures*, vol. 46, pp. 23–40, 2013, doi: https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003.
[2] L. Börjeson, M. Höjer, K. H. Dreborg, T. Ekvall and G. Finnveden, «Scenario types and techniques: Towards a user's guide» *Futures*, vol. 38, no. 7, pp. 723 – 739, 2006, doi: https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.12.002.
[3] V. Grimm, S. Kretschmer, S. Mehl, «Green innovations: The organizational setup of pilot projects and its influence on consumer perceptions» *Energy Policy*, vol. 142, art. no. 111474, 2020, doi: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111474.
[4] Gartner Inc., «*Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*», Stamford, CT, USA, 2024. [Online]. Available: https://www.gartner.com/en/documents/6576602 (accessed Apr. 15, 2025).
[5] [5] R. G. Dyson, «Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick» *European Journal of Operational Research*, vol. 152, no. 3, pp. 631 – 640, 2004, doi: https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00062-6.
[6] T. Perera and T. D. Rupasinghe, «Teaching supply chain simulation: From beginners to professionals» in *Proc. 2015 Winter Simulation Conf.*, Huntington Beach, CA, USA, 2015, pp. 3548 – 3556, doi: htpps://doi.org/10.1109/WSC.2015.7408514.
[7] H. Wang and S. Wang, «Teaching tip: Improving student performance by introducing a no-code approach: A course unit of decision support systems» *Journal of Information Systems Education*, vol. 33, no. 2, pp. 127 –134, 2022. [Online]. Available: https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1969&context=jise .
[8] M. Reza, I. Musabirov, N. Laundry, and M. Liut, «Using A/B testing as a pedagogical tool for iterative design in HCI classrooms» in *Proc. EduCHI '23—5th Symp. on HCI Education*, Hamburg, Germany, Apr. 2023, Art. no. 7, doi: https://doi.org/10.1145/3587399.3587412.
[9] E. B. Nickell, J. M. Schwebke, and P. Goldwater, «An introductory audit data analytics case study: Using Microsoft Power BI and Benford's Law to detect accounting irregularities» *Journal of Accounting Education*, vol. 64, art. no. 100855, 2023, doi: https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2023.100855**.**
[10] C. Liu and C. Downing, «Teaching Tip: Using Text Analytics AI Insights in Microsoft Power BI Desktop to Score Sentiments, Extract Key Phrases, and Discover Unstructured Data Patterns» *Journal of Information Systems Education*, vol. 35, no. 1, pp. 48 – 55, 2024, doi: 10.62273/PKER1800.
[11] M. Bergmann, C. Brück, T. Knauer and A. Schwering, «Digitization of the budgeting process: Determinants of the use of business analytics and its effect on satisfaction with the budgeting process» *Journal of Management Control*, vol. 31, pp. 25 – 54, 2020, doi: 10.1007/s00187-019-00291-y**.**
[12] T. R. Weirich, N. Tschakert and S. Kozlowski, «Teaching data analytics skills in auditing classes using Tableau» *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, vol. 15, no. 2, pp. 137 – 150, 2018, doi: 10.2308/jeta-52264**.**
[13] World Economic Forum, *The Future of Jobs Report* 2023, Geneva, Switzerland, 2023. [Online]. Available: https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/ .

Матеріал надійшов до редакції 29.05.2025 р.

DEVELOPING ANALYTICAL COMPETENCE OF FUTURE ECONOMISTS THROUGH THE INTEGRATION OF DIGITAL INSTRUMENTAL PLATFORMS

Oleh Kruhlyk
postgraduate student
Alfred Nobel University, Dnipro, Ukraine
ORCID ID 0009-0003-9416-753X
Olegkruglik@gmail.com

Abstract. The article substantiates the rationale for integrating scenario modelling and pilot design technologies, supported by off-the-shelf business intelligence solutions, into the process of developing the analytical competence of future economists. A conceptual and methodological model has been developed that enables economics students to formulate alternative business scenarios, to justify the choice of experimental regions, to critically interpret analytical findings, and to scale up successful practices using modern BI (Business Intelligence) platforms, OLAP tools, and cloud-oriented planning systems. The study's methodological framework is based on competence-based, scenario-based and experimental pedagogical approaches, as well as a systematic review of over

eighty academic sources reflecting the evolution of digital analytics in higher economic education. The proposed conceptual and methodological model, which follows the sequence "data → scenario → pilot → analytics", is implemented through Power BI, Tableau, Qlik, SSAS Tabular, Anaplan, Oracle Cloud EPM and Optimizely. These tools do not require programming skills and support interactive what-if analysis, multidimensional aggregation and driver-based budgeting. The theoretical contribution of the study lies in the systematisation of the functional capabilities of ready-made IT solutions in the context of developing the cognitive, technological, communicative and reflective components of the analytical competence of future economists. The practical contribution is represented by a set of three hypothetical cases: "four regions – four scenarios" for a distribution network, A/B testing of pricing policy in electronic commerce (e-commerce), and production capacity planning under conditions of electricity price volatility. For each case, the structure of input data, success criteria, a checklist for assessing student solutions and dashboard mock-ups are provided. The proposed approach reduces the gap between theoretical training and the practical requirements of employers, enhances graduates' readiness to participate in data-driven decision-making processes, and promotes the development of a culture of experimental research in the Ukrainian business environment.

Keywords: analytical competence; scenario modeling; pilot projects; information technologies; business analytics; digital education

REFERENCES (TRANSLATED AND TRASLITERATED)

[1] M. Amer, T. U. Daim and A. Jetter, «A review of scenario planning» *Futures*, vol. 46, pp. 23–40, 2013, 2013, doi: https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003. (in English)

[2] L. Börjeson, M. Höjer, K. H. Dreborg, T. Ekvall and G. Finnveden, «Scenario types and techniques: Towards a user's guide» *Futures*, vol. 38, no. 7, pp. 723 – 739, 2006, doi: https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.12.002. (in English)

[3] V. Grimm, S. Kretschmer, S. Mehl, «Green innovations: The organizational setup of pilot projects and its influence on consumer perceptions» *Energy Policy*, vol. 142, art. no. 111474, 2020, doi: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111474. (in English)

[4] Gartner Inc., *Gartner* «*Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*», Stamford, CT, USA, 2024. [Online]. Available: https://www.gartner.com/en/documents/6576602 (accessed Apr. 15, 2025). (in English)

[5] R. G. Dyson, «Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick» *European Journal of Operational Research*, vol. 152, no. 3, pp. 631 – 640, 2004, doi: https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00062-6. (in English)

[6] T. Perera and T. D. Rupasinghe, «Teaching supply chain simulation: From beginners to professionals» in *Proc. 2015 Winter Simulation Conf.*, Huntington Beach, CA, USA, 2015, pp. 3548 – 3556, doi: htpps://doi.org/10.1109/WSC.2015.7408514. (in English)

[7] H. Wang and S. Wang, «Teaching tip: Improving student performance by introducing a no-code approach: A course unit of decision support systems» *Journal of Information Systems Education*, vol. 33, no. 2, pp. 127 –134, 2022. [Online]. Available: https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1969&context=jise. (in English)

[8] M. Reza, I. Musabirov, N. Laundry, and M. Liut, «Using A/B testing as a pedagogical tool for iterative design in HCI classrooms» in *Proc. EduCHI '23—5th Symp. on HCI Education*, Hamburg, Germany, Apr. 2023, Art. no. 7, doi: https://doi.org/10.1145/3587399.3587412. (in English)

[9] E. B. Nickell, J. M. Schwebke, and P. Goldwater, «An introductory audit data analytics case study: Using Microsoft Power BI and Benford's Law to detect accounting irregularities» *Journal of Accounting Education*, vol. 64, art. no. 100855, 2023, doi: https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2023.100855**.** (in English)

[10] C. Liu and C. Downing, «Teaching Tip: Using Text Analytics AI Insights in Microsoft Power BI Desktop to Score Sentiments, Extract Key Phrases, and Discover Unstructured Data Patterns» *Journal of Information Systems Education*, vol. 35, no. 1, pp. 48 – 55, 2024, doi: 10.62273/PKER1800. (in English)

[11] M. Bergmann, C. Brück, T. Knauer and A. Schwering, «Digitization of the budgeting process: Determinants of the use of business analytics and its effect on satisfaction with the budgeting process» *Journal of Management Control*, vol. 31, no. 1, pp. 25 – 54, 2020, doi: 10.1007/s00187-019-00291-y**.** (in English)

[12] T. R. Weirich, N. Tschakert and S. Kozlowski, «Teaching data analytics skills in auditing classes using Tableau» *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, vol. 15, no. 2, pp. 137 – 150, 2018, doi: 10.2308/jeta-52264**.** (in English)
[13] World Economic Forum, *The Future of Jobs Report* 2023, Geneva, Switzerland, 2023. [Online]. Available: https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/. (in English)

(cc) BY-NC-SA

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.