



**ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ**

УДК 378.147

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15870037>

**Логічна модель системного аналізу якості підготовки педагогів  
професійного навчання**

**Деревянчук Олександр Володимирович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент, докторант кафедри професійної  
підготовки, документознавства та публічного управління,

Навчально-наукового інституту публічного управління та адміністрування

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова,

м. Київ, Україна,

доцент кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики

Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича,

м. Чернівці, Україна,

<https://orcid.org/0000-0002-3749-9998>

**Прийнято: 19.06.2025 | Опубліковано: 29.06.2025**

*Анотація.* У статті представлено логічну модель системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання, яку розроблено з урахуванням актуальних викликів у сфері професійної освіти та необхідності підвищення ефективності підготовки майбутніх фахівців.

Впровадження системного аналізу якості у підготовку педагогів професійного навчання є актуальним кроком, що дозволяє систематизувати та оптимізувати взаємодію всіх учасників освітнього процесу. Такий аналіз передбачає широке використання цифрових технологій та методів



*інтелектуального аналізу освітніх даних (ІАОД), що сприяє адаптації підготовки педагогів до сучасних вимог. Реалізація системного підходу передбачає послідовну побудову моделей якості освіти на концептуальному, логічному та фізичному рівнях.*

*Завданням дослідження є аналіз сучасних науково-методичних підходів до системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання та розробка структурно-функціональної схеми логічної моделі системного аналізу якості з урахуванням цифрових технологій і методів інтелектуального аналізу освітніх даних. Тобто, у роботі реалізується другий етап побудови моделі системного аналізу якості на логічному рівні.*

*Модель побудовано на основі концептів, визначених у межах раніше створеної концептуальної моделі, які використано як компоненти логічної моделі. Розроблену модель структуровано за рівнями та блоками. До складу логічної моделі включено рівні: здобувачів освіти, навчальних дисциплін та освітніх програм, кожен з яких містить блоки моніторингу, аналізу, коригування та результатів. З урахуванням особливостей кожного рівня логічної моделі, його блоки деталізовано і доповнено новими компонентами. Також виконано деталізацію структурно-функціональних взаємозв'язків моделі.*

*Актори логічної моделі системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання представлені зовнішніми та внутрішніми агентами, серед яких – адміністрація закладу вищої освіти (ЗВО), гарант освітньої програми (ОП), стейкхолдери, викладачі та здобувачі освіти. Усі ці актори взаємодіють із блоками та компонентами логічної моделі, впливаючи на процеси моніторингу, аналізу, корегування та оцінювання результатів освітнього процесу.*

*Розроблена логічна модель системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання забезпечує цілісне представлення структури*



освітнього процесу, встановлення причинно-наслідкових зв'язків між його компонентами та формування адаптивних механізмів управління. Її впровадження створює умови для обґрунтованої оцінки якості підготовки здобувачів освіти, підтримує прийняття ефективних управлінських рішень і сприяє вдосконаленню освітніх програм у контексті цифрової трансформації.

**Ключові слова:** системний аналіз, якість освіти, педагоги професійного навчання, логічна модель, інтелектуальний аналіз освітніх даних, цифрові технології.

## **Logical Model of Systemic Analysis of the Quality of Vocational Teacher Training**

**Oleksandr Derevyanchuk**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,  
Doctoral Candidate of the Department of Professional Training, Document Science,  
and Public Administration Educational and Scientific Institute of Public  
Administration and Management Dragomanov Ukrainian State University,  
Kyiv, Ukraine,

Associate Professor of the Department Professional and Technological Education and  
General Physics, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,  
Chernivtsi, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0002-3749-9998>

**Abstract.** *The article presents a logical model of system analysis of the quality of vocational teacher training, developed taking into account current challenges in the field of vocational education and the need to improve the effectiveness of future specialists' training.*



*The implementation of system analysis of quality in vocational teacher training is a relevant step that allows for the systematization and optimization of interaction among all participants in the educational process. Such analysis involves the extensive use of digital technologies and methods of educational data mining (EDM), which contribute to adapting teacher training to modern requirements. The realization of the systemic approach involves the sequential development of quality education models at the conceptual, logical, and physical levels.*

*The objective of the study is to analyze modern scientific and methodological approaches to the system analysis of the quality of vocational teacher training and to develop a structural-functional scheme of the logical model of quality system analysis, taking into account digital technologies and methods of educational data mining. In other words, the study implements the second stage of building a quality system analysis model at the logical level.*

*The model is built on the basis of the concepts defined within the previously developed conceptual model, which are used as components of the logical model. The developed model is structured by levels and blocks. The logical model includes the levels of learners, academic disciplines, and educational programs, each of which contains blocks of monitoring, analysis, adjustment, and results. Taking into account the specifics of each level of the logical model, its blocks have been detailed and supplemented with new components. The structural-functional interconnections of the model have also been specified.*

*The actors of the logical model of system analysis of the quality of vocational teacher training are represented by external and internal agents, including the administration of the institution of higher education (HEI), the guarantor of the educational program (EP), stakeholders, teachers, and learners. All these actors interact with the blocks and components of the logical model, influencing the processes of monitoring, analysis, adjustment, and evaluation of the outcomes of the educational process.*



*The developed logical model of system analysis of the quality of vocational teacher training provides a comprehensive representation of the structure of the educational process, the establishment of cause-and-effect relationships between its components, and the formation of adaptive management mechanisms. Its implementation creates conditions for a well-founded assessment of the quality of learner training, supports effective decision-making, and contributes to the improvement of educational programs in the context of digital transformation.*

**Keywords:** *system analysis, quality of education, vocational education teachers, logical model, educational data mining, digital technologies.*

**Постановка проблеми.** Сучасна система підготовки педагогів професійного навчання перебуває під впливом глибоких трансформацій, зумовлених стрімким розвитком цифрових технологій, динамікою ринку праці та зростаючими вимогами до якості освіти. Інноваційні освітні рішення, впровадження цифрових платформ і методів інтелектуального аналізу освітніх даних (ІАОД) кардинально змінюють зміст, форми й методи організації освітнього процесу. Водночас зростає потреба у системному підході до оцінювання та вдосконалення якості підготовки педагогічних кадрів, здатних ефективно діяти в умовах цифрової трансформації освіти.

Незважаючи на наявність цифрових інструментів для збору та обробки освітніх даних, їх використання залишається фрагментарним, а результати – недостатньо інтегрованими у прийняття управлінських і педагогічних рішень. Відсутність узгодженого підходу до аналізу взаємозв'язків між структурними елементами освітнього процесу ускладнює формування цілісного бачення якості підготовки педагогів.

У цьому контексті, актуальною стає потреба у розробленні логічної моделі системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання, яка дозволяє не лише структурувати ключові компоненти освітньої системи, але й



виявити причинно-наслідкові зв'язки між вхідними даними, процесами, результатами й впливами. Побудова такої моделі сприятиме раціоналізації управлінських дій, забезпеченню зворотного зв'язку, підвищенню прозорості освітніх практик і адаптації підготовки педагогів до сучасних викликів.

**Аналіз останніх публікацій.** Огляд сучасної літератури засвідчує зростання інтересу до логічного моделювання як методологічного підходу до планування, реалізації та оцінювання освітніх програм. А. В. Фрає, П. А. Хеммер (*A. W. Frye, P. A. Hemmer*) зазначають, що логічна модель дозволяє вибудовувати раціональний план оцінювання через чітке структурування взаємозв'язків між ресурсами, діями, результатами й впливом, однак водночас застерігають від надмірної лінійності у спрощених формах моделі [1].

У дослідженні [2] логічна модель використана як гнучка рамка підтримки психоемоційного добробуту в системі вищої освіти, з опорою на соціоекологічний підхід.

У статті З. Абулхула (*Z. Abulhul*) представлено приклад застосування логічної моделі в контексті інклюзивної освіти: модель використовується для структурування освітньої програми на основі аналізу потреб громади, наявних ресурсів, запланованих заходів і очікуваних результатів [3].

Робота [4] описує процес побудови логічної моделі в умовах складної міждисциплінарної ініціативи, наголошуючи на її здатності адаптуватися до багаторівневої взаємодії з учасниками й контекстами.

У дослідженні В. С. Скотта, Е. Шаньйона та А. Вандерсмана (*V. C. Scott, E. Chagnon, A. Wandersman*) представлено логічну модель ефективності технічної допомоги (*Logic Model of Technical Assistance Effectiveness*), яка слугує структурною основою для системного планування, надання та оцінювання технічної допомоги в освітніх і соціальних програмах, що передбачає виокремлення базового та контекстуального рівнів моделі [5].



У дослідженні М. Урбанського представлено структурно-логічну модель стратегічного управління, яка спрямована на підвищення адаптивності організацій в умовах динамічних змін та невизначеності [6]. Автор інтегрує елементи стратегічного аналізу, цифрових технологій та корпоративної культури в єдину модель, що дозволяє підвищити ефективність управлінських рішень. Цей підхід підтверджує доцільність використання логічного моделювання як засобу структурування складних процесів управління і може бути адаптований до освітнього середовища.

У [7] представлено логічну модель програми (*Program Logic Model, PLM*), розроблену для оцінювання освітньої програми медичної підготовки в сільських регіонах. Модель створювалася в умовах партисипативного підходу за участі викладачів і координаторів програми. PLM забезпечує логічний зв'язок між ресурсами, діяльністю, проміжними та кінцевими результатами програми, що сприяє її ефективній реалізації та адаптації до контексту. Досвід участі стейкхолдерів у моделюванні є релевантним для освітніх систем, орієнтованих на якість.

У роботі К. О. Дорошкевич, Н. О. Колінко та Р. Я. Дзвоника (2024) логічне моделювання використано для візуалізації інноваційного розвитку підприємства [8]. Структурно-логічна модель слугує основою для теоретичного узагальнення та подальшого стратегічного планування інновацій. Автори застосували діаграму Санкей для графічного відображення компонентів моделі, що можна адаптувати до освітніх моделей, зокрема для візуалізації впливу освітніх стратегій на результати підготовки педагогів.

К. Кребтрі, К. Свейнстон (*K. Crabtree, K. Swainston*) описують використання логічної моделі як основи для впровадження освітньо-психологічного інтервенційного підходу. Логічна модель застосовується для організації та оцінки програми семінарів, спрямованих на підвищення психологічної безпеки студентів. Такий підхід засвідчує універсальність



логічного моделювання, що дозволяє охопити як академічні, так і емоційні аспекти освітнього процесу [9].

Огляд сучасних публікацій підтверджує, що логічне моделювання є універсальним інструментом, який дозволяє систематизувати складні процеси, визначити причинно-наслідкові зв'язки та підвищити прозорість прийняття рішень. У контексті підготовки педагогів професійного навчання логічна модель може слугувати основою для інтеграції методів моніторингу, аналізу та коригування освітнього процесу на різних рівнях – від освітніх програм до індивідуальних траєкторій здобувачів освіти.

### **Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.**

Незважаючи на наявність окремих досліджень, присвячених застосуванню системного аналізу в освітньому середовищі, недостатньо опрацьованою залишається проблема розроблення логічних моделей, які забезпечують цілісне представлення взаємозв'язків між складовими якості підготовки педагогів професійного навчання. Зокрема, бракує теоретико-методичних підходів до побудови логічних моделей, що інтегрують вхідні, процесуальні та результативні компоненти освітньої системи, забезпечують зворотний зв'язок і дозволяють здійснювати обґрунтований аналіз ефективності педагогічної підготовки. В умовах цифровізації та зростаючої складності освітніх процесів також актуальним є питання створення моделей, які підтримують прийняття управлінських рішень на основі структурованих логічних зв'язків і системного бачення освітньої діяльності.

**Мета статті** полягає в розробці логічної моделі системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання, яка дозволяє структурувати ключові компоненти освітнього процесу, встановити між ними причинно-наслідкові зв'язки, забезпечити цілісне бачення якості освіти та створити підґрунтя для обґрунтованих управлінських рішень в умовах цифрової трансформації.



**Виклад основного матеріалу.** Логічну модель (англ. *Logic Model*) системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання розроблено на основі концептуальної моделі (рис. 1), результатів моделювання на основі нечіткої когнітивної карти (НКК) [10], результатів теоретичного аналізу літературних джерел (методологічні, організаційні та наукові аспекти підготовки педагогів професійного навчання), а також враховуючи власний педагогічний досвід. Параметри концептуальної моделі, які є концептами нечіткої когнітивної карти, використано як ключові компоненти структурно-функціональної схеми логічної моделі (рис. 2). Використано набір вхідних параметрів (освітні досягнення, стилі навчання здобувачів, вимоги роботодавців, інтелектуальний аналіз освітніх даних (ІАОД), рівень вимог до освітніх досягнень, цифрові технології, вартість навчання), проміжних параметрів або параметрів моделі (методичні підходи, STEM-проекти, мотивація здобувачів, матеріально-технічне забезпечення) та вихідних параметрів (компетентності, ефективність теоретичної підготовки, ефективність практичної підготовки). Такий підхід узгоджується з дослідженням Шаховської Н.Б., Литвина В.В., які у навчальному посібнику «Проектування інформаційних систем» [11] розглядають три рівні моделювання: концептуальний (побудова моделі предметної області), логічний (побудова моделі даних) та фізичний (побудова фізичної структури даних).

## Рисунок 1

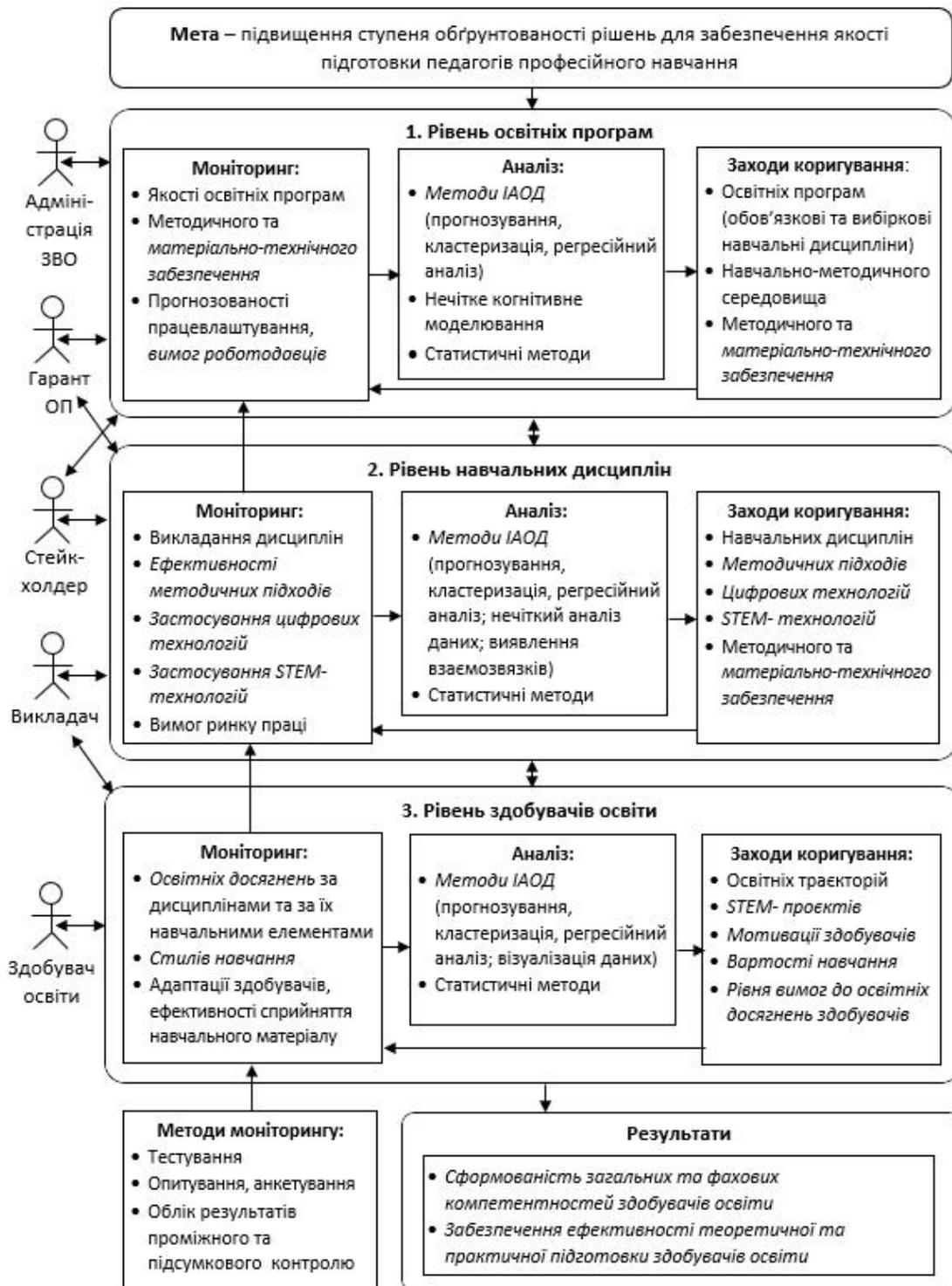
*Структурна схема концептуальної моделі системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання*



Джерело: розробка автора на основі використання [10]

**Рисунок 2**

*Структурно-функціональна схема логічної моделі системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання*



Джерело: розробка автора на основі використання [1-7; 10; 14; 15; 19]



У контексті системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання, логічна модель виконує функцію інструмента формалізації взаємозв'язків між структурними та функціональними компонентами освітньої системи. Вона дозволяє представити послідовність впливу вхідних, проміжних і вихідних компонентів (факторів) на якість підготовки фахівців у вигляді причинно-наслідкових зв'язків.

Запропоновану логічну модель системного аналізу якості розроблено з урахуванням досліджень за тематикою логічних моделей даних. Витоки логічного моделювання пов'язують із діяльністю Американського інституту національних стандартів (*American National Standards Institute, ANSI*) – об'єднання промислових і ділових структур США, що бере участь у розробці технічних, комунікаційних і торговельних стандартів та є членом Міжнародної організації зі стандартизації (*International Organization for Standardization, ISO*). Комітет з планування й вимог стандартів (*Standards Planning and Requirements Committee, SPARC*) Американського інституту національних стандартів (*ANSI*) у 1972 році ініціював створення дослідницької групи з питань систем управління базами даних (*ANSI/X3/SPARC Study Group on Data Base Management Systems*), яку очолював Чарльз Вільям Бахман (англ. *Charles William Bachman*). Основним завданням цієї групи стало розроблення концептуальних підходів до уніфікації термінології та архітектури баз даних, що у 1975 році призвело до представлення ідеї логічної схеми [12]. Логічна модель даних (логічна схема) розглядається як формалізоване подання структури даних певної предметної області, які є незалежними від конкретної системи керування базами даних або технології зберігання. Тобто, логічна схема описує дані у вигляді абстрактних структур: реляційні таблиці, об'єктно-орієнтовані класи тощо [13]. Автори [14] відзначають, що «логічний рівень – це абстрактний погляд на дані, на ньому дані подаються так, як вони називаються у реальному світі». Відповідно до вищеповисаних досліджень за тематикою логічних схем, розроблено логічну



модель якості підготовки педагогів професійного навчання (рис. 2) як структуровану за рівнями та блоками множину взаємопов'язаних компонентів, але без їх опису їх реалізації.

Мету логічної моделі сформульовано на основі критерію якості концептуальної моделі, яка полягає у підвищенні ступеня обґрунтованості управлінських рішень для забезпечення якості підготовки педагогів професійного навчання [10].

У розробленій логічній моделі використано 4 типи блоків:

- 1) моніторингу;
- 2) аналізу;
- 3) заходів коригування;
- 4) результатів.

Блоки моніторингу призначені для отримання вхідних (початкових) даних для системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання (шляхом тестування, опитування, анкетування тощо). Блоки аналізу реалізують обробку вхідних даних певними методами (ІАОД, статистичними). Отримані у результаті такої діяльності вихідні дані передаються у блоки заходів коригування, де здійснюється цілеспрямований вплив на освітній процес (зворотній зв'язок) з метою підвищення його якості. У блоці «Результати» відображаються результати логічної моделі, які відповідають вихідним параметрам концептуальної моделі: сформованість компетентностей здобувачів освіти, забезпечення ефективності теоретичної та практичної підготовки.

Виділення таких типів блоків № 1-4 (моніторингу; аналізу; заходів коригування; результатів) виконано аналогічно до структурування логічних моделей у ряді досліджень [1, 15]. Наприклад, у роботі [1] обґрунтовується виділення 4-х основних компонентів логічної моделі: 1) вхідні дані; 2) діяльність; 3) вихідні дані; 4) результати (inputs–activities–outputs–outcomes). У дослідженні Ньютон К. А., Пун Р. Л., Нунес Н. Л., Стоун Е. (*Newton X. A., Poon R. L.,*



*Nunes N.L., Stone E.*) [15] автори визначили подібні чотири ключові компоненти моделі: вхідні ресурси, програмну діяльність, короткострокові результати та довгостроковий вплив.

Оскільки логічна модель системного аналізу якості орієнтована на здобувачів освіти і враховує особливості освітньої програми та навчальних дисциплін, тому в моделі виділено відповідні рівні, а саме: здобувачів освіти, навчальних дисциплін та освітніх програм. На кожному рівні логічної моделі реалізовано блоки моніторингу, аналізу та заходів коригування, які адаптовані під вимоги конкретного рівня. Основні поняття концептуальної моделі у вигляді нечіткої когнітивної карти використано як компоненти блоків логічної моделі. З урахуванням особливостей кожного рівня логічної моделі, його блоки деталізовано і доповнено новими компонентами. Отримані компоненти логічної моделі описують основні доступні матеріальні та інтелектуальні ресурси.

У розробленій логічній моделі (рис. 2) рівень № 3 здобувачів освіти є базовим. На його основі реалізується рівень № 2 навчальних дисциплін, який є узагальненням рівня № 3 для всіх здобувачів освіти, які вивчають певну дисципліну. Рівень № 1 освітніх програм узагальнює всі навчальні дисципліни певної освітньої програми. Дослідження логічної моделі, залежно від конкретного завдання, можна проводити у послідовності рівнів від №1 до №3 (низхідний метод, від загального до часткового) або від рівня №3 до рівня №1 (висхідний метод, від часткового до загального). Розглянемо детальніше рівні логічної моделі.

1. Рівень освітніх програм. На цьому рівні у блоці моніторингу оцінюється якість освітніх програм, їх методичне та матеріально-технічне забезпечення, а також прогнозованість працевлаштування випускників. У блоці аналізу застосовуються такі методи: інтелектуального аналізу освітніх даних (ІАОД), статистичні, нечітке когнітивне моделювання. На основі результатів аналізу визначаються заходи коригування структури освітніх програм, навчально-



методичного середовища, методичного та матеріально-технічного забезпечення освітнього процесу. Функціонування рівня освітніх програм розглянемо на такому прикладі: у блоці моніторингу визначаються вимоги роботодавців шляхом їх опитування, отримані дані обробляються методами ІАОД (зокрема, методами нейромережного прогнозування обчислюється міра відповідності кожної вибіркової дисципліни до вимог роботодавців), а в блоці заходів коригування визначаються рекомендовані зміни у структурі освітньої програми (зокрема, пропонується додати нові вибіркові дисципліни, які найбільше відповідають вимогам роботодавців). Функціонування рівня освітніх програм виконується ітераційно за рахунок зворотних зв'язків між блоками заходів коригування та моніторингу, внаслідок чого забезпечується динамічна оптимізація всіх компонентів моделі. Так само ітераційно виконується функціонування інших рівнів логічної моделі. Окрім зв'язків у межах рівня враховуються вплив інших рівнів, наприклад, з рівня навчальних дисциплін на рівень освітніх програм передаються вимоги до матеріально-технічного забезпечення певної дисципліни, що враховується при коригуванні матеріально-технічного забезпечення всієї освітньої програми.

2. Рівень навчальних дисциплін. Цей рівень включає моніторинг викладання дисциплін, ефективності методичних підходів, вимог ринку праці, впровадження цифрових технологій та STEM-методик. У блоці аналізу, окрім статистичних методів, використано ряд методів ІАОД, зокрема: прогнозування, кластеризації, регресійного аналізу освітніх досягнень здобувачів, нечіткий аналіз даних, виявлення взаємозв'язків. Коригувальні заходи стосуються змісту навчальних дисциплін, методичних підходів, використаних цифрових і STEM-технологій, методичного та матеріально-технічного забезпечення освітнього процесу. Прикладом функціонування рівня навчальних дисциплін може бути наступний: у блоці моніторингу визначаються освітні досягнення здобувачів після введення у конкретній дисципліні STEM-проекту, методами регресійного



аналізу виявляються закономірності між освітніми результатами та кількістю годин на реалізацію STEM-проєкту (яка може бути різною для різних курсів та академічних груп), а в блоці заходів коригування встановлюється оптимальна кількість годин для реалізації STEM-проєкту.

3. Рівень здобувачів освіти. На даному рівні оцінюється рівень освітніх досягнень, стиль навчання, адаптивність до змісту дисциплін. Важливу роль при аналізі отриманих даних відіграють методи ІАОД (прогнозування, кластеризації, регресійного аналізу, візуалізації даних). За результатами аналізу пропонуються заходи коригування освітніх траєкторій, STEM-проєктів, мотивації здобувачів освіти, умов навчання та рівня вимог до освітніх досягнень. Функціонування рівня здобувачів освіти демонструється таким прикладом: у блоці моніторингу визначаються освітні досягнення здобувачів за певними навчальними дисциплінами та їх стилі навчання, у блоці аналізу – методом кластеризації виконується поділ здобувачів на кластери за даними їх моніторингу, а в блоці заходів коригування, здобувачам освіти (відповідно до їх належності до певного кластеру) пропонується роль в STEM-проєкті (у якій вони найбільш повно зможуть показати свої здібності).

Розроблена логічна модель не лише демонструє причинно-наслідкові зв'язки між компонентами, але й забезпечує прозорість процесів планування та прийняття рішень. Завдяки цьому логічну модель можна розглядати як системний інструмент управління ефективністю, що підтверджується дослідженням А. Міллар, Р. Сімеоне, Дж. Карневале (A. Millar, R. Simeone, J. Carnevale) [14]. Логічне моделювання особливо ефективно в ситуаціях, де частина факторів безпосередньо не контролюється (наприклад, значення компонентів: освітні досягнення та стилі навчання здобувачів, вимоги роботодавців).

Зворотні зв'язки моделі реалізуються через блоки заходів коригування, які виконуються на всіх трьох рівнях. Забезпечуються також двонапрямлені зв'язки



між усіма рівнями. Завдяки цьому, логічна модель відображає складність реального освітнього процесу і забезпечує гнучкість його коригування [1].

Результати нечіткого когнітивного моделювання [16] концептуальної моделі системного аналізу якості за допомогою інтелектуальних сценаріїв підтверджують доцільність розвитку методів ІАОД та цифрових технологій для підвищення якості підготовки педагогів професійного навчання [17]. Тому, в розробленій логічній моделі (рис. 2) на всіх рівнях широко представлені методи ІАОД та цифрові технології, використання яких особливо ефективно у поєднанні зі STEM-технологіями. Як базові, використано такі методи ІАОД: прогнозування, кластеризація, виявлення взаємозв'язків (майнінг відносин), дистиляція даних для людського судження та відкриття з моделями. Проте, підготовка педагогів професійного навчання має певну специфіку, тому базові методи ІАОД розширено і доповнено спеціалізованими методами штучного інтелекту та цифрової обробки зображень [18]. Для освітніх даних є характерним певний рівень невизначеності, тому для їх обробки використано комплексне (інтегральне) застосування методів ІАОД та нечіткої логіки.

Моделі системного аналізу дозволяють описувати взаємодію компонентів моделі з акторами [19], які у контексті даного дослідження є учасниками освітнього процесу або зацікавленими сторонами. Актори логічної моделі системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання (рис. 2) представлені зовнішніми та внутрішніми агентами, серед яких – адміністрація закладу вищої освіти (ЗВО), гарант освітньої програми (ОП), стейкхолдери, викладачі та здобувачі освіти. Актори взаємодіють із блоками логічної моделі, впливаючи на процеси моніторингу, аналізу, коригування та оцінювання результатів освітнього процесу.

Адміністрація ЗВО в основному взаємодіє з компонентами логічної моделі на рівні освітньої програми (ОП). Гаранти ОП та стейкхолдери взаємодіють з моделлю на рівнях освітніх програм та навчальних дисциплін. При цьому,



гаранти ОП орієнтовані переважно на рівень ОП, а стейкхолдери найбільш зосереджені на рівні навчальних дисциплін (особливо дисциплін, які безпосередньо пов'язані з діяльністю стейкхолдерів). Викладачі взаємодіють з моделлю на рівнях навчальних дисциплін та здобувачів освіти, а здобувачі освіти взаємодіють переважно з компонентами моделі на своєму рівні.

Таким чином, логічна модель виступає не лише інструментом структурування освітніх програм, а й методологічною основою для впровадження системного аналізу в педагогічному оцінюванні, що актуалізує її застосування в підготовці педагогів професійного навчання.

**Висновки.** У дослідженні теоретично обґрунтовано та практично реалізовано структурно-функціональну схему логічної моделі системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання. Проведено огляд сучасних публікацій, який підтверджує ефективність логічного моделювання для систематизації складних процесів, визначення причинно-наслідкових зв'язків та підвищення прозорості прийняття рішень.

Логічну модель системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання розроблено на основі концептуальної моделі, результатів моделювання на основі нечіткої когнітивної карти (НКК), результатів теоретичного аналізу літературних джерел, а також, враховуючи власний педагогічний досвід. Параметри концептуальної моделі використано як ключові компоненти логічної моделі. Логічну модель структуровано за блоками та рівнями.

У розробленій логічній моделі використано 4 типи блоків: 1) моніторингу; 2) аналізу; 3) заходів коригування; 4) результатів. У моделі виділено рівні здобувачів освіти, навчальних дисциплін та освітніх програм. На кожному рівні логічної моделі реалізовано блоки моніторингу, аналізу та заходів коригування, які адаптовані під вимоги конкретного рівня. Встановлено взаємозв'язки між блоками у межах рівня, а також зв'язки між рівнями.



Результати нечіткого когнітивного моделювання показали доцільність застосування методів ІАОД та цифрових технологій для підвищення якості підготовки педагогів професійного навчання, тому в розробленій логічній моделі на всіх рівнях широко представлені вище зазначені методи та технології.

Описано взаємодію компонентів моделі із акторами, які у контексті даного дослідження є учасниками освітнього процесу або зацікавленими сторонами. Введені такі актори логічної моделі як: адміністрація закладу вищої освіти (ЗВО), гарант освітньої програми (ОП), стейкхолдери, викладачі та здобувачі освіти.

Застосування логічної моделі особливо актуальне при започаткуванні нових освітніх програм або у змінах існуючих.

У подальшому, на основі логічної моделі, планується розробити фізичну модель системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання, яка буде містити конкретні методи, засоби та технології. Фізична модель буде орієнтована на прикладне застосування методів, засобів і технологій в освітньому процесі.

### Список використаних джерел

1. Frye A. W., Hemmer P. A. Program evaluation models and related theories: AMEE Guide № 67. *Medical Teacher*. 2012. Vol. 34, № 5. P. e288–e299. DOI:<https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.668637>
2. Havsteen-Franklin D., Cooper J., Anas S. Developing a logic model to support creative education and wellbeing in higher education. *Cogent Education*. 2023. Vol. 10, № 1. DOI:<https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2214877>
3. Abulhul Z. A Logic Model Conceptualizes the Initiative of Applying for an Inclusive Education Program. *Journal of Practical Studies in Education*. 2023. Vol. 4, № 6. P. 15–19. DOI:<https://doi.org/10.46809/jpse.v4i6.74>



4. Boudreau LeBlanc A., Motulsky A., Moreault M.-P., Liang M. Q., Ngueng Feze I., Des Côteaux L. Building a Logic Model to Foster Engagement and Learning Using the Case of a Province-Wide Multispecies Antimicrobial Use Monitoring System. *Evaluation Review*. 2023. Vol. 48, №. 4. P. 736–765. DOI:<https://doi.org/10.1177/0193841X231198706>
5. Scott V. C., Chagnon E., Wandersman A. The Technical Assistance (TA) Effectiveness Logic Model: A Tool for Systematically Planning, Delivering, and Evaluating TA. *Evaluation & the Health Professions*. 2024. Vol. 47, №. 4. P. 369–385. DOI:<https://doi.org/10.1177/01632787241285561>
6. Урбанський М. Формування структурно-логічної моделі вдосконалення стратегічного управління. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2024. № 3(39). С. 50–58. DOI:[https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-3\(39\)-50-58](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2024-3(39)-50-58)
7. Fuller L., Beattie J., Ramsbottom V. et al. Developing a program logic model for evaluation and research of a rural medical training stream. *BMC Medical Education*. 2025. Vol. 25, № 749. DOI:<https://doi.org/10.1186/s12909-025-07315-3>
8. Дорошкевич К. О., Колінко Н. О., Дзвоник Р. Я. Інноваційний розвиток підприємства: сутність, значення та візуалізація складових. *Економічний простір*. 2024. № 190. С. 8–14. DOI:<https://doi.org/10.32782/2224-6282/190-2>
9. Crabtree K., Swainston K. Integrating socio-cognitive mindfulness and coaching psychology: An intervention development study. *The Coaching Psychologist*. 2024. Vol. 20, № 1. P. 62–82. DOI:<https://doi.org/10.53841/bpstcp.2024.20.1.62>
10. Деревянчук О. В. Нечітке когнітивне педагогічне моделювання системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: педагогіка та психологія*. 2025. № 8. С.1-10. DOI:<https://doi.org/10.54929/2786-9199-2025-8-09-01>
11. Шаховська Н.Б., Литвин В.В. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник. Львів, «Магнолія-2006». 2011. 380 с.



12. American National Standards Institute. ANSI/X3/SPARC Study Group on Data Base Management Systems. Interim Report. *FDT (Bulletin of ACM SIGMOD)*. 1975. Vol. 7, № 2. P. 1–140.
13. Logical schema. Wikipedia. URL:[https://en.wikipedia.org/wiki/Logical\\_schema](https://en.wikipedia.org/wiki/Logical_schema)
14. Millar A., Simeone R. S., Carnevale J. T. Logic models: A systems tool for performance management. *Evaluation and Program Planning*. 2001. Vol. 24, № 1. P. 73–81. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0149-7189\(00\)00048-3](https://doi.org/10.1016/S0149-7189(00)00048-3)
15. Newton X. A., Poon R. L., Nunes N. L., Stone E. Research on teacher education programs: Logic model approach. *Evaluation and Program Planning*. 2013. Vol. 36, № 1. P. 88–96. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2012.02.004>.
16. Fuzzy Cognitive Map. Mental Modeler. URL:<https://www.mentalmodeler.com> (Last accessed: 22.05.2025).
17. Дервянчук О. В. Оптимізація концептуальної моделі системного аналізу якості підготовки педагогів професійного навчання за допомогою інтелектуальних сценаріїв. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 18. DOI:<https://doi.org/10.5281/zenodo.15790424>
18. Derevyanchuk O., Hu Z, Balovsyak S., Holub S., Kravchenko H., Sapsai I. Complex of Specialized Methods of Educational Data Mining for the Training of Vocational Education Teachers. *International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS)*. 2025. Vol.17, № 1. P. 28-46. DOI:<https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2025.01.03>
19. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. Київ, Видавнича група ВНУ, 2007. 544 с.