

УДК 373.3.017:005.336.2]:373.3.015:373.3.02]:004.8](045)

ПСИХОЛОГО-ДИДАКТИЧНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ (ІНС) ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ТА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Анастасія Аксьоненко, викладач-стажист кафедри виховних технологій та педагогічної творчості, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.

ORCID: 0009-0001-1316-3891

E-mail: aksionenkoana@gmail.com

У статті розглянуто психолого-дидактичні засади застосування Інтелектуальних Навчальних Систем (ІНС) у початковій школі, акцентуючи увагу на їхній ролі у розвитку пізнавальної сфери. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування використання ІНС як засобу розвитку пізнавальної активності та формування ключових компетентностей молодших школярів. Застосовано методи теоретичного аналізу, узагальнення, систематизації та моделювання для визначення оптимальних психологічних та дидактичних умов інтеграції ІНС. Визначено, що ІНС забезпечують розвиток пізнавальної активності завдяки принципам «оптимальної складності» (робота в зоні найближчого розвитку) та миттєвого зворотного зв'язку. Отримані результати доводять, що ІНС можуть ефективно використовуватися для формування комплексу ключових компетентностей (інформаційно-цифрової, комунікативної та креативності) через віртуальні симуляції та спільну творчість «учень-III».

Ключові слова: Інтелектуальні Навчальні Системи; пізнавальна активність; ключові компетентності; молодші школярі; психолого-дидактичні засади; Зона найближчого розвитку; адаптивне навчання.

Anastasiia Aksonenko, Trance lecturer of Educational Technologies and Pedagogical Creativity Department, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

ORCID: 0009-0001-1316-3891

E-mail: aksionenkoana@gmail.com

PSYCHOLOGICAL AND DIDACTIC PRINCIPLES OF APPLYING INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS (ITS) FOR THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY AND THE FORMATION OF KEY COMPETENCIES IN JUNIOR SCHOOL STUDENTS

This article explores the psychological and didactic principles underlying the implementation of Intelligent Tutoring Systems (ITS) within primary education. The research specifically focuses on the pivotal role of ITS in enhancing the cognitive domain and fostering essential skills in young learners. The primary objective of this study is to provide a theoretical foundation for utilizing ITS as an innovative and effective tool to cultivate cognitive activity and facilitate the formation of key competencies among junior school students.

Methodologically, the research employed methods of theoretical analysis, generalization, systematization, and modeling. These approaches were crucial for identifying the optimal psychological and didactic conditions necessary for the successful and meaningful integration of ITS into the educational process.

The findings highlight that ITS are uniquely positioned to stimulate cognitive activity. This is achieved through their inherent design features, notably the principles of “optimal complexity” (which ensures instruction aligns with the student’s Zone of Proximal Development (ZPD)) and the provision of immediate, personalized feedback. The results further demonstrate that ITS can be effectively deployed to shape a complex set of key competencies, including information and digital literacy, communication skills, and creativity. This formation process is significantly supported by features such as virtual simulations and structured opportunities for collaborative creativity between the student and the AI (Artificial Intelligence). The research underscores the potential of ITS to provide highly adaptive learning experiences tailored to individual needs.

Keywords: *Intelligent Tutoring Systems (ITS); cognitive activity; key competencies; junior school students; psychological and didactic principles; Zone of Proximal Development (ZPD), adaptive learning.*

Сучасний освітній простір України, керований принципами Нової української школи (НУШ), вимагає суттєвого реформування дидактичних підходів у початковій ланці (1–4 класи). Головним завданням стає не просто трансляція академічних знань, а формування ключових компетентностей учнів, що забезпечать їхню успішну адаптацію та здатність до навчання протягом життя. Це ставить перед педагогікою необхідність акцентувати увагу на розвитку критичного мислення (наприклад, здатність учня проаналізувати два різні джерела інформації про процес фотосинтезу і самостійно зробити висновок), креативності (здатність згенерувати власне, унікальне рішення, а не лише виконати типове завдання), навичок співпраці та, що особливо важливо, здатності до самонавчання. У молодшому шкільному віці ці компетентності формуються через пізнавальну активність, яка є психологічним фундаментом для подальшої успішної освітньої діяльності. Отже, наукова проблема полягає у пошуку ефективних дидактичних засобів, що дозволяють цілеспрямовано стимулювати цю активність.

Сучасна педагогічна спільнота активно обговорює інтеграцію штучного інтелекту (ШІ) в освітній процес, визначаючи його як невідворотний етап еволюції дидактичних систем [4; 7; 12]. На міжнародному рівні застосування ШІ в освіті розглядається як ключовий фактор формування навичок майбутнього та вимагає чіткого політичного регулювання [1; 11]. Водночас, традиційна фронтальна методика навчання в початковій школі, попри свою універсальність, демонструє обмежену ефективність, оскільки не здатна забезпечити індивідуальну освітню траєкторію для кожного учня. Така уніфікація ігнорує різні стилі сприйняття, темп засвоєння матеріалу та рівень попередньої підготовки, що створює проблему індивідуалізації та мотивації. Наприклад, якщо у класі учень швидко засвоює математику, але має труднощі з читанням, однаковий час на обидва предмети призводить до втрати пізнавального інтересу та фрустрації. Українське освітнє середовище також визнає необхідність адаптації педагогів до нових цифрових реалій, про що свідчить затвердження Рамки цифрової компетентності для вчителів [10]. Як наслідок, одноманітне виконання вправ швидко замінює внутрішню пізнавальну мотивацію на зовнішню (орієнтацію на оцінку). Ключовою психолого-педагогічною проблемою сьогодення є розробка механізмів, які б дозволили масово застосовувати персоналізований підхід та підтримувати стійку внутрішню зацікавленість у навчанні. Експерти UNESCO наголошують, що впровадження ШІ повинно відбуватися з дотриманням етичних норм та принципів, орієнтованих на людину [2].

Відповіддю на ці виклики є Інтелектуальні Навчальні Системи (ІНС), засновані на технологіях штучного інтелекту (ШІ). Введення концепції ІНС розглядається як інноваційний прорив, оскільки ці системи здатні здійснювати безперервну діагностику знань (наприклад, аналізувати швидкість відповідей для точного визначення прогалин) та автоматичну адаптацію контенту і персоналізацію процесу в режимі реального часу. Наприклад, якщо учень зробив помилку, ІНС може автоматично перенаправити його не

на повторення правила, а на додаткову інтерактивну гру або візуальну схему, що відповідає його стилю навчання. Це забезпечує прямий зв'язок між психологічною потребою дитини в індивідуальному підході (робота в зоні найближчого розвитку) та дидактичними можливостями сучасних технологій. ІНС виступає як інструмент, що може звільнити вчителя від рутинного контролю та створити оптимальне середовище для розвитку пізнавальної активності.

Таким чином, виникає важливе наукове завдання: не просто констатувати факт впровадження технологій, а науково обґрунтувати психолого-дидактичні моделі їх застосування, дослідивши, як саме адаптивні алгоритми ІНС впливають на психологічні механізми формування стійкої пізнавальної активності. Практичне завдання полягає у розробці чітких методичних рекомендацій для вчителів початкової школи та критеріїв валідності для розробників програмного забезпечення. Наприклад, необхідно створити алгоритм, який пояснює вчителю, як інтерпретувати аналітичні дані ІНС і як на їхній основі планувати наступний живий урок для розвитку соціально-комунікативних навичок, які ІНС не може розвивати повною мірою. Це необхідно, щоб використання ІНС максимально підвищувало ефективність освітнього процесу та забезпечувало повноцінний розвиток ключових компетентностей, а не лише тренування навичок.

Проблематика застосування технологій штучного інтелекту та Інтелектуальних Навчальних Систем (ІНС) в освіті молодших школярів є однією з найбільш динамічних у сучасній науці. Аналіз показує, що значна частина досліджень зосереджена на технологічній ефективності, проте вже сформовано міцну базу для вивчення психолого-дидактичних аспектів.

Насамперед, необхідно звернутися до огляду теоретичних робіт, присвячених ІНС та адаптивному навчанню. Інтелектуальні Навчальні Системи (ІНС) є найбільш просунутою формою адаптивного навчання, оскільки вони здатні забезпечити персоналізований навчальний маршрут завдяки постійній діагностиці знань та потреб учня [13]. Праці ключових дослідників у сфері комп'ютерної дидактики та ШІ-навчання доводять переваги індивідуалізованого підходу над статичним, уніфікованим навчанням. Так, концепція адаптивного навчання підкреслює, що лише система, яка постійно збирає дані про успішність учня та його когнітивні особливості, може коректно формувати навчальний контент. Наприклад, якщо система фіксує, що учень 3-го класу постійно робить помилки в усних обчисленнях, вона не просто дає більше прикладів, а перенаправляє його на візуальний модуль, що пояснює принцип додавання чи віднімання через графічні блоки, тим самим адаптуючи метод подачі інформації.

Паралельно цьому розвиваються психологічні дослідження мотивації та когнітивного розвитку. Дидактична цінність ІНС для початкової школи полягає у їхній здатності забезпечувати принцип «оптимальної складності», що, згідно з дослідженнями, позитивно корелює з підвищенням академічної успішності та внутрішньої мотивації учнів [8]. Вони розглядають вплив двох ключових елементів, характерних для ІНС: гейміфікації та негайного зворотного зв'язку. Зокрема, теорія самовизначення, розроблена Десі та Раяном, використовується для пояснення, як елементи гри та можливість самостійно вибирати рівень складності, які пропонує ІНС, сприяють переходу від зовнішньої мотивації (оцінка) до внутрішньої пізнавальної потреби у молодших школярів. Крім того, важливим є аналіз когнітивних досліджень щодо розвитку метакогнітивних навичок. ІНС, що пропонує учневі самостійно оцінити, чи готовий він до наступного розділу (до того, як система його протестує), сприяє усвідомленню власних стратегій навчання та навичок самоконтролю.

Не менш значущими є педагогічні дослідження, орієнтовані на компетентнісний підхід. Огляд робіт, присвячених формуванню конкретних ключових компетентностей

у початковій школі, дозволяє провести критичний аналіз того, які саме компетенції ІНС допомагає формувати ефективно, а які – ігноруються чи вимагають корекції. Систематичні огляди підтверджують, що для успішного впровадження ІШ необхідно забезпечити прозорість алгоритмів та уникнути упередженості у процесі прийняття рішень ІНС [6]. Наприклад, більшість ІНС чудово формують інформаційно-цифрову компетентність та предметні знання, але менше уваги приділяють розвитку соціальної та комунікативної компетентностей, які традиційно є прерогативою живого спілкування у класі.

Однак, незважаючи на значний науковий доробок, у проблемі залишаються нерозв'язані частини, котрим і присвячена ця стаття. По-перше, відчувається недостатня увага до психологічних механізмів впливу. Більшість досліджень фокусуються на результаті (підвищення успішності), але недостатньо розкривають психологічні механізми – наприклад, як саме ІНС впливає на формування стійкого пізнавального інтересу, а не лише тимчасової зацікавленості, викликаной новизною технології. По-друге, існує проблема комплексності компетентностей. Спостерігається недостатня розробленість дидактичних моделей, що інтегрують ІНС для комплексного розвитку всіх ключових компетентностей (включно з соціальними, комунікативними, культурними), а не лише інформаційно-цифрових та предметних навичок. Вирішення цих прогалин є ключовим для формування цілісного, психологічно обґрунтованого підходу до інтеграції ІШ.

Головна мета цієї наукової статті полягає у чіткому визначенні наукового наміру, який є відповіддю на актуальні виклики, окреслені у постановці проблеми. Цей намір полягає у тому, щоб теоретично обґрунтувати та визначити ключові психолого-дидактичні засади застосування Інтелектуальних Навчальних Систем (ІНС) у освітньому процесі.

Визначена мета вимагає конкретизації об'єкта впливу, оскільки стаття фокусується не лише на технологічному впровадженні, а на педагогічних і психологічних ефектах. Тому робиться наголос на подвійному фокусі дослідження: на розвитку пізнавальної активності (психологічний аспект), оскільки ІНС мають слугувати каталізатором внутрішньої мотивації та самостійного пізнавального пошуку, та на формуванні ключових компетентностей (дидактичний аспект), що відповідає вимогам НУШ і гарантує, що ІНС сприяють не лише засвоєнню знань, а й розвитку навичок критичного мислення, креативності та інформаційно-цифрової грамотності.

Таким чином, головне завдання статті полягає в теоретичному обґрунтуванні та визначенні психолого-дидактичних засад застосування Інтелектуальних Навчальних Систем (ІНС) як ефективного засобу для розвитку пізнавальної активності та цілеспрямованого формування ключових компетентностей учнів початкової школи.

Ефективність Інтелектуальних Навчальних Систем (ІНС) у розвитку пізнавальної активності молодших школярів ґрунтується на їхній здатності впливати на ключові психологічні процеси. Головним науковим результатом є обґрунтування того, що ІНС виступають як ідеальний інструмент реалізації принципу Зони Найближчого Розвитку (ЗНР), сформульованого Л. С. Виготським. ІНС здатні безперервно діагностувати поточний рівень знань та навичок учня, використовуючи алгоритми машинного навчання та аналіз даних про його взаємодію з системою. Це дозволяє системі надавати матеріал, що знаходиться безпосередньо у його ЗНР, забезпечуючи так званий «оптимальний виклик». Наприклад, якщо один учень швидко засвоїв табличне множення, ІНС автоматично переводить його до задач на обчислення площі, які вимагають застосування множення у новому контексті, тоді як інший учень, який демонструє труднощі, отримує додаткові гейміфіковані тренувальні вправи на множення. Цей підхід підтримує внутрішню мотивацію, оскільки завдання є достатньо

складними, щоб викликати пізнавальний інтерес і не допустити втрати інтересу, але й не настільки важкими, щоб спричинити фрустрацію або відчуття некомпетентності. Таким чином, ІНС перетворюють навчання з пасивного споживання інформації на активний процес подолання інтелектуальних перешкод.

Другим критично важливим психологічним механізмом є роль зворотного зв'язку. Традиційний освітній процес передбачає відкладений зворотний зв'язок (перевірка зошитів наступного дня), що розриває зв'язок між дією та її результатом. Детальний розгляд показує, що миттєвий, некритичний, але конкретний зворотний зв'язок від ІНС сприяє формуванню адекватної самооцінки та саморегуляції навчальної діяльності. Наприклад, замість загального «Неправильно», ІНС видає: «Ти зробив помилку у другому кроці обчислення. Спробуй перевірити порядок дій». Така реакція допомагає молодшому школяреві відразу ідентифікувати причину помилки, а не просто фіксувати невдачу, що стимулює його до виправлення та підвищує його метакогнітивні навички (здатність усвідомлювати та контролювати власні пізнавальні процеси).

Наукові результати обґрунтовують, що ІНС необхідно інтегрувати в дидактичний процес для формування не лише предметних знань, а й ключових компетентностей, що відповідають вимогам НУШ.

Інтеграція ІНС в освітній процес дозволяє ефективно розвивати критичне мислення та наскрізні навички, необхідні у ХХІ столітті [2; 7].

Інтелектуальні Навчальні Системи (ІНС) є потужним каталізатором для активного формування інформаційно-цифрової компетентності у молодших школярів, трансформуючи їх із пасивних споживачів інформації на активних, критичних оцінювачів.

На відміну від традиційних цифрових інструментів, ІНС здатні створювати адаптивне та безпечне середовище для тренування критичного мислення шляхом моделювання реальних викликів цифрового світу. Це досягається через практичні завдання на верифікацію даних, коли система пропонує учневі визначити достовірність однієї з двох «новин» чи «фактів» (де одна версія містить «subtle error» – незначну, але принципову помилку, інтегровану ІНС).

Система не просто вимагає вказати правильну відповідь, а й вимагає від молодших школярів логічного обґрунтування їхнього вибору. Це змушує дитину аналізувати джерела, порівнювати факти та шукати додаткову інформацію для підтвердження або спростування. Після відповіді ІНС надає персоналізований зворотний зв'язок, пояснюючи, які ознаки (відсутність посилання на першоджерело, нелогічність дати тощо) вказували на помилковість інформації.

Такий механізм дозволяє ІНС ефективно розвивати комплекс життєво важливих навичок: стимулюється самостійний пошук інформації, формується звичка перевірки джерел і, головне, учні вже у початковій школі вчать розпізнавати дезінформацію та фейки. Таким чином, ІНС перетворюються з електронного підручника на інтерактивного тренера з медіаграмотності, закладаючи основи критичної оцінки даних, що є ключовим елементом сучасної інформаційно-цифрової компетентності.

Обґрунтування застосування ІНС для моделювання діалогів та соціальних ситуацій є особливо важливим для формування комунікативної та соціальної компетентностей, оскільки традиційний урок має обмежений простір для індивідуального відпрацювання складних соціальних ролей. У молодшому шкільному віці діти часто зіштовхуються з труднощами в усвідомленні емоційного інтелекту та навичок емпатії, а рольові ігри в класі можуть бути стримані через брак часу, психологічний тиск або страх бути оціненим однолітками.

ІНС долає ці обмеження, використовуючи віртуальні чат-боти-співрозмовники або симуляції командної роботи, які динамічно адаптуються до відповідей дитини,

перетворюючи систему на тренажер соціальних навичок. Наприклад, замість того, щоб просто відповісти на питання, ІНС може запропонувати учневі змодельовати діалог із «віртуальним однокласником», який висловлює образи чи прохання. Це дає дитині можливість багаторазово відпрацювати навички активного слухання, формулювання прохань, аргументації та пропозиції допомоги. Більше того, система може генерувати сценарії віртуального конфлікту (наприклад, суперечка за іграшку), де учень обирає різні стратегії поведінки – від агресивної до компромісної – і одразу бачить віртуальні наслідки свого вибору, розвиваючи здатність до конструктивного вирішення конфліктів та соціального прогнозування. Це цифрове середовище є психологічно безпечним, оскільки мінімізує ризик соціальної помилки, дозволяючи молодшому школяреві експериментувати з різними моделями поведінки та закріплювати найбільш ефективні з них перед застосуванням у реальному житті.

У контексті розвитку креативності та ініціативності, Глобальний політичний огляд World Bank підкреслює, що освітні технології у початковій освіті мають бути спрямовані не лише на трансляцію контенту, а й на цілеспрямоване формування універсальних компетентностей [3]. Інтелектуальні Навчальні Системи (ІНС) виступають як потужний стимулятор творчості, змінюючи роль учня з пасивного споживача на активного творця. Це стає можливим завдяки використанню генеративних функцій Штучного Інтелекту (ШІ), які оперують текстом, графікою та іншими медіа-форматами. ІНС виконує функцію партнера, який генерує ідеї-заготовки, тоді як учень зосереджується на їхній доробці, що є ключовим механізмом розвитку оригінальності мислення. Наприклад, ШІ може створити перші три речення казки про неіснуючу тварину або запропонувати віртуальний план-схему пристрою, а учень повинен самостійно завершити сюжет, детально описати характер персонажа або доробити креслення, використовуючи надані ШІ інструменти. Оскільки якість освітнього процесу залежить від можливості оперативно корегувати навчальну стратегію, критично важливу роль відіграють інформаційні панелі аналітики навчання, що надають вчителю повні дані про прогрес кожного учня. Цей процес не лише розвиває ініціативність у творчому процесі, але й навчає дітей бачити в технологіях інструмент для реалізації власних ідей, а не просто готове рішення, що відповідає вимогам компетентнісного підходу НУШ.

Успішна інтеграція Інтелектуальних Навчальних Систем (ІНС) в освітній процес вимагає дотримання чітко визначених дидактичних та етичних вимог, єдиною метою яких є гарантування збереження людиноцентричного підходу в освіті. У зв'язку з цим, визначальним науковим результатом є вимога, щоб ІНС була методично прозорою для вчителя та емоційно підтримуючою для учня. Специфіка проектування ІНС для початкової ланки освіти вимагає врахування не лише когнітивних, але й емоційних та соціальних потреб молодших школярів [9]. Людиноцентричний підхід передбачає, що система повинна надавати педагогу глибоку аналітику про процес навчання, а не обмежуватися лише кінцевим результатом чи оцінкою. Наприклад, вчитель має отримувати детальні дані про те, скільки часу учень витратив на виконання завдання, які пізнавальні стратегії він використовував або в якому місці завдання він вагався, що дозволяє педагогу краще розуміти індивідуальні потреби дитини для подальшої «живої» роботи. Для самого ж учня цей підхід означає, що ІНС має постійно робити акцент на успіху, докладених зусиллях та загальному прогресі, а не на фіксації невдач. Наприклад, замість того, щоб критикувати помилки, система повинна використовувати гейміфіковані нагороди за послідовність, прояв ініціативи або подолання складних етапів. Це сприяє підтримці позитивного емоційного фону та закріплює у свідомості молодшого школяра «право на помилку» як невід'ємну частину процесу навчання та саморозвитку.

Питання етики та надійності ІІІ в освіті набувають першочергового значення, що підтверджується розробкою Європейською комісією спеціальних етичних настанов [12]. Обґрунтування чітко доводить, що необхідний баланс між ІІІ та Вчителем вимагає, щоб Інтелектуальна Навчальна Система (ІНС) доповнювала, а не заміняла педагога. Це ключова дидактична та етична вимога, оскільки, хоча Штучний Інтелект є чудовим інструментом для когнітивного розвитку (наприклад, індивідуалізації тренувальних вправ), він не може забезпечити повноцінне соціально-емоційне виховання та формування особистісних якостей. Аналізуючи вплив ІІІ на навчальні моделі, дослідники відзначають, що його ключовий потенціал полягає у зміні ролі вчителя, перетворюючи його з транслятора знань на фасилітатора [5]. ІНС, беручи на себе рутинні функції індивідуалізації та діагностики, фактично звільняє час вчителя для безпосередньої виховної та соціальної роботи з класом. Наприклад, доведено, що поки ІНС проводить індивідуальне тренування навичок читання у трьох учнів, вчитель може провести з рештою групи групову дискусію чи ситуативну вправу для розвитку емпатії та лідерства, що неможливо ефективно реалізувати через екран. Таким чином, ІНС стає не заміною, а каталізатором для посилення гуманістичного компоненту в роботі вчителя.

Проведене дослідження дозволяє сформулювати основний висновок: системне застосування Інтелектуальних Навчальних Систем (ІНС), засноване на чітко визначених психолого-дидактичних засадах, є ефективним засобом для індивідуалізації навчання у початковій школі. Це, у свою чергу, значно посилює пізнавальну активність молодших школярів та забезпечує комплексне формування ключових компетентностей. Зокрема, наукова новизна отриманих результатів полягає в узагальненні теоретичних положень щодо психологічних механізмів впливу ІНС. Було обґрунтовано, що використання Зони Найближчого Розвитку (ЗНР) ІНС та надання миттєвого зворотного зв'язку є критично важливими для підтримки внутрішньої мотивації та саморегуляції учнів. Крім того, дослідженням визначено та систематизовано дидактичні моделі інтеграції ІНС у компетентнісний підхід, що дозволяють ефективно розвивати такі наскрізні навички, як креативність (через спільну творчість «учень-ІІІ») та критичне мислення.

Отримані результати відкривають низку важливих напрямків для поглиблення наукових пошуків. Перш за все, існує необхідність у проведенні лонгітюдних досліджень, спрямованих на вивчення стійкості сформованої пізнавальної активності та ключових компетентностей після тривалого використання ІНС. Критично важливо з'ясувати, чи зберігається, наприклад, високий рівень самостійності та мотивації у цих учнів при переході до середньої школи. По-друге, актуальним завданням є розробка критеріїв інтеграції для практичного застосування: це вимагає створення уніфікованих практичних інструментів (наприклад, чек-листів) для вчителів, які дозволять їм оперативно здійснювати оцінку якості та психологічної безпеки різних ІНС, що представлені на ринку. Найбільш актуальним викликом, що стосується безпосередньо початкової школи, є захист даних дітей та забезпечення їхньої приватності під час використання ІІІ-систем. І, нарешті, третім ключовим напрямком є експериментальна перевірка ефективності ІНС у формуванні соціально-комунікативних компетентностей. Для цього необхідне проведення педагогічних експериментів, які порівнюють ефективність традиційних та ІНС-моделей навчання у розвитку навичок співпраці, вирішення конфліктів та емпатії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. OECD. Штучний інтелект і майбутнє навичок: фіксація тенденцій та підготовка до змін. Париж: OECD Publishing, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1787/5e8e9f10-en>

2. UNESCO. Рекомендація щодо етики штучного інтелекту. Париж: UNESCO, 2021. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
3. World Bank. Освітні технології у початковій освіті: глобальний політичний огляд 2023. Вашингтон, D.C.: World Bank Group, 2023. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099829223051739424/p1779970e2b23c0c5080a09432d70d18c5b>
4. Голмс В., Бялик М., Фадел К. Штучний інтелект в освіті: обіцянки та наслідки для навчання і викладання. Центр редизайну навчальних програм, 2023 (оновл. ред.). URL: <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education.pdf>
5. Голмс В., Лакін Р., Рієнтіс Б. Штучний інтелект і майбутнє викладання. *British Journal of Educational Technology*. 2024. Т. 55, № 3. С. 612–630. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13352>
6. Європейська комісія. Етичні настанови щодо надійного штучного інтелекту в освіті. Брюссель: Європейська комісія, 2023. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai-education>
7. Завацький-Ріхтер О., Марін В. І., Бонд М., Губернер Ф. Систематичний огляд використання штучного інтелекту в освіті. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022. Т. 3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100068>
8. Кім Дж., Пак С., Лі Х. Вплив адаптивних навчальних систем на успішність і мотивацію учнів початкової школи. *Educational Technology Research and Development*. 2022. Т. 70, № 6. С. 1395–1412. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10139-7>
9. Лакін Р., Голмс В. Проєктування інтелектуальних навчальних систем для початкової освіти. *Computers & Education*. 2023. Т. 188. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104599>
10. Міністерство освіти і науки України. Рамка цифрової компетентності для вчителів (DCFT). Київ: МОН України, 2022. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/05042022-cifrovakompetentnist.pdf>
11. Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD). Штучний інтелект у суспільстві 2021: розділ «Освіта». Париж: OECD Publishing, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>
12. Ролл І., Вайлі Р. Еволюція та революція штучного інтелекту в освіті. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2021. Т. 31, № 4. С. 823–850. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00218-x>
13. Хуанг І.-Дж., Чанг С.-Ц. Огляд підходів до навчання, підтриманих штучним інтелектом. *Educational Technology & Society*. 2022. Т. 25, № 1. С. 44–60. DOI: [https://doi.org/10.30191/ETS.202201_25\(1\).0005](https://doi.org/10.30191/ETS.202201_25(1).0005)

REFERENCES:

1. OECD. (2023). *AI and the Future of Skills – Capturing Time Trends and Preparing for Change*. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/5e8e9f10-en>
2. UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
3. World Bank. (2023). *EdTech in Primary Education: Global Policy Review 2023*. Washington, DC: World Bank Group. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099829223051739424/p1779970e2b23c0c5080a09432d70d18c5b>
4. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. URL: <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education.pdf>
5. Holmes, W., Luckin, R., & Rienties, B. (2024). Artificial intelligence and the future of teaching. *British Journal of Educational Technology*, 55(3), 612–630. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13352>
6. European Commission. (2023). *Ethics Guidelines for Trustworthy AI in Education*. Brussels: European Commission. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai-education>
7. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2022). Systematic review on the use of AI in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100068. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100068>
8. Kim, J., Park, S., & Lee, H. (2022). Effects of adaptive learning systems on elementary students' mathematics achievement and motivation. *Educational Technology Research and Development*, 70(6), 1395–1412. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10139-7>
9. Luckin, R., & Holmes, W. (2023). Designing intelligent tutoring systems for primary education. *Computers & Education*, 188, 104599. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104599>
10. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2022). *Digital Competence Framework for Teachers (DCFT)*. Kyiv. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/05042022-cifrovakompetentnist.pdf>

11. OECD. (2021). *Artificial Intelligence in Society 2021: Education Chapter*. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>
12. Roll, I., & Wylie, R. (2021). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(4), 823–850. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00218-x>
13. Hwang, G.-J., & Chang, S.-C. (2022). A review of artificial intelligence-supported learning approaches. *Educational Technology & Society*, 25(1), 44–60. DOI: [https://doi.org/10.30191/ETS.202201_25\(1\).0005](https://doi.org/10.30191/ETS.202201_25(1).0005)