

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЗА БАЗОВИМ ЦИКЛОМ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ІНФОРМАТИКИ

METHODICAL FEATURES OF TEACHING THE BASICS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE BASIC CYCLE OF THE SCHOOL COURSE OF COMPUTER SCIENCE

Стаття присвячена актуальній проблемі визначення методичних особливостей навчання основам штучного інтелекту в межах реалізації базового етапу інформатичної освітньої галузі. Інтегрування навчання основам штучного інтелекту в існуючу методичну систему навчання інформатики обумовлена необхідністю формування усвідомленого та ефективного вибору та використання засобів штучного інтелекту учнями для вирішення прикладних задач в умовах переходу до активізації навчальної діяльності учнів щодо отримання нових знань. Визначено наявність протиріччя між необхідністю формування базових уявлень про сутність та основні моделі штучного інтелекту для кращого розуміння особливостей їх усвідомленого та ґрунтовного використання у вирішенні різних типів задач, та абстрактним характером таких знань. Усунення даного протиріччя пропонується шляхом застосування конкретно-індуктивної логіки вивчення навчального матеріалу, що дозволяє створити основу для подальшого підвищення рівня абстракції шляхом узагальнення отриманого досвіду використання інтелектуальних систем протягом їх розподіленого використання в якості альтернативного шляху розв'язання проблемних прикладних задач.

Розглянуто та проаналізовано всі складові елементи методичної системи навчання основам штучного інтелекту. Визначено найбільш важливі цілі та принципи добору змісту навчання основам штучного інтелекту. Наведено узагальнену схему інтегрування понять штучного інтелекту до базових понять шкільного курсу інформатики за основними змістовими лініями, що дозволяє забезпечити їх системність. Запропоновано реалізацію діяльнісного підходу шляхом поєднання проєктної діяльності учнів з вирішення проблемних прикладних задач з етапами здійснення пошуково-дослідницької навчальної діяльності з отримання нових знань, здійснення комп'ютерних експериментів. Визначення методичних особливостей навчання основам штучного інтелекту дозволяє не тільки досягти нормативних результатів навчання, а й створити умови для усвідомленого та ефективного використання інтелектуальних технологій, сформувати досвід їх використання.

Ключові слова: методична система навчання інформатики, навчання основам штучного інтелекту, принципи добору змісту навчання, методична схема навчання,

критерії вибору програмних засобів штучного інтелекту.

The article is devoted to the current problem of determining the methodical features of teaching the basics of artificial intelligence within the framework of the implementation of the basic stage of the information technology educational field. The integration of teaching the basics of artificial intelligence into the existing methodical system of teaching computer science is due to the need to form a conscious and effective choice and use of artificial intelligence tools by students to solve applied problems in the context of the transition to the intensification of students' educational activities in obtaining new knowledge. The presence of a contradiction between the need to form basic ideas about the essence and basic models of artificial intelligence for a better understanding of the features of their conscious and thorough use in solving various types of problems, and the abstract nature of such knowledge, is determined. The elimination of this contradiction is proposed by applying the concrete-inductive logic of studying educational material, which allows creating a basis for further increasing the level of abstraction by generalizing the experience gained in using intelligent systems during their distributed use as an alternative way to solve problematic applied problems. All the components of the methodical system for teaching the basics of artificial intelligence have been considered and analyzed. The most important goals and principles for selecting the content of teaching the basics of artificial intelligence have been determined. A generalized scheme for integrating the concepts of artificial intelligence into the basic concepts of the school computer science course along the main content lines has been presented, which allows ensuring their systematicity. The implementation of an activity approach has been proposed by combining students' project activities to solve problematic applied tasks with the stages of implementing search and research educational activities to obtain new knowledge, and conducting computer experiments. Determining the methodical features of teaching the basics of artificial intelligence allows not only to achieve normative learning outcomes, but also to create conditions for the conscious and effective use of intellectual technologies, to form experience in their use.

Key words: methodical system for teaching computer science, teaching the basics of artificial intelligence, principles of training content choice, methodical scheme of training, criteria for artificial intelligence software tools choice.

УДК 37.02:004.8
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/80.1.9>

Мазурок Т.Л.,
докт. тех. наук,
професор кафедри прикладної
математики та інформатики
Південноукраїнського національного
педагогічного університету
імені К.Д. Ушинського

Постановка проблеми у загальному вигляді. Еволюційний розвиток інформаційних технологій та систем дедалі більше визначається зростанням рівня їх інтелектуальності. Розробка інтелектуальних технологій відбувається шляхом впровадження моделей та методів штучного інтелекту,

як одного з найбільш перспективних напрямків інформатики, що пов'язаний із вирішенням переважно слабкоформалізованих задач в погано структурованих предметних галузях з метою підвищення рівня автоматизації вирішення різного типу прикладних задач та надання інтелектуальної

інформаційної підтримки фахівців. Сфери застосування штучного інтелекту постійно розширюються. На сучасному етапі інтелектуальні системи успішно використовуються в задачах ідентифікації зображень, розумінні текстів, у розпізнанні мови, для здійснення медичного діагностування та ін. Втім, останніми роками, з появою систем генеративного штучного інтелекту, що є орієнтованими на широке коло користувачів та здатні здійснювати підтримку діалогу з користувачем природною мовою, надавати консультування за запитом, генерувати тексти, їх переклад, малюнки, відео, анімації та інші об'єкти за їх текстовим описом, спостерігається стрімке зростання попиту на використання таких систем не тільки у вирішенні професійних задач, а й також у різних інших сферах діяльності людини. В умовах інформаційного суспільства відбувається безперервне зростання кількості даних, стає первинною вартість знань, що обумовлює значне підвищення інтелектуалізації різних процесів. Здійснення інформаційними системами будь-якого призначення інтелектуальних функцій стає невід'ємною складовою кожної прикладної інформаційної системи. Такий процес обумовлений як зростанням складності сучасних систем та задач, що постають у практичній діяльності, так і успішним розвитком різних технологій штучного інтелекту. Отже, в таких умовах, за дидактичним принципом науковості, питання штучного інтелекту мають знайти відповідне місце у навчанні, зокрема, у формуванні інформаційної культури кожної сучасної людини. В програмному документі, що визначає стратегічні напрямки розвитку штучного інтелекту (ШІ) в Україні [19, с. 72], серед іншого зазначено про необхідність вивчення ШІ на різних етапах освіти. Не зважаючи на відображення у модельних програмах з інформатики для базового циклу шкільної інформатики [15], [17], [10] певних аспектів ознайомлення учнів з поняттям ШІ та особливостями використання деяких інтелектуальних технологій, слід зазначити, що навчання ШІ в шкільному курсі інформатики знаходиться на етапі становлення, отже постає актуальною загальною проблемою теоретичного обґрунтування комплексного та виваженого підходу до інтегрування навчання ШІ у методичну систему навчання інформатики в умовах реформування національної освіти за принципами Концепції Нової української школи (НУШ) [20].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Навчання учнів основам штучного інтелекту певною мірою спирається на теоретичні дослідження та практичний досвід, що накопичений викладачами профільних технічних ЗВО, методистів та вчителів інформатики старшої школи. За програмою з інформатики для учнів старшої школи рівня стандарту [13] базовим модулем «Інформаційні технології в суспільстві» передбачено

ознайомлення учнів з поняттям про штучний інтелект, інтернет речей, smart-технології та технології колективного інтелекту; за навчальною програмою профільного навчання [12] в розділі «Сучасні інформаційні технології» передбачено ознайомлення учнів з поняттям про штучний інтелект. Переважна більшість наукових праць щодо штучного інтелекту в освіті пов'язані з різними аспектами використання певних інтелектуальних технологій у навчанні, їх численних можливостей, переваг та особливостей використання приділено значну увагу українських [7], [14], [21] та зарубіжних дослідників [2], [5], [1], [3], [4], втім досліджень щодо визначення методичних особливостей навчання основам ШІ в шкільному курсі інформатики, значно менше [18], [22], [6]. Зокрема, визначення наукових засад добору змісту навчального матеріалу зі штучного інтелекту для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних ЗВО розглянуто у статті [18], аналіз стану формування методики навчання основ штучного інтелекту у педагогічних ЗВО наведено у статті [22], визначенню можливостей використання онлайн-сервісів для ознайомлення учнів зі штучним інтелектом на уроках інформатики приділено увагу у статті [6]. Втім, поза увагою дослідників залишаються питання щодо аналізу та обґрунтування методичних особливостей навчання основам штучного інтелекту в умовах сучасного стрімкого розвитку та практичного впровадження в різні сфери людської діяльності інтелектуальних систем, використання засобів ШІ в якості засобу навчання з врахуванням сучасних вимог реформування освіти щодо впровадження основних принципів Концепції НУШ.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Не зважаючи на значну кількість досліджень з використання технологій штучного інтелекту в освіті, зокрема, в інформатичній освіті, постає актуальним та невирішеним питання визначення методичних особливостей навчання ШІ за базовим циклом шкільного курсу інформатики, що становить частину загальної актуальної проблеми пошуку ґрунтовних підходів до інтегрування навчання штучного інтелекту у цілісну методичну систему навчання інформатики в світлі оновлених дидактичних вимог.

Мета статті. Метою статті є визначення методичних особливостей навчання штучного інтелекту за базовим курсом інформатики в закладах середньої освіти. В статті передбачається вирішення наступних завдань:

– визначення основних цілей навчання основам штучного інтелекту, місце базового курсу інформатики в їх досягненні, а також визначення принципів відбору змісту навчання, що спрямоване на формування необхідних знань та вмінь з використання технологій штучного інтелекту;

– теоретичний аналіз вибору відповідних методів та організаційних форм навчання основам штучного інтелекту в умовах здійснення переходу до створення умов для активізації навчальної діяльності учнів;

– з'ясування критеріїв відбору найбільш доцільних програмних та інформаційних засобів підтримки навчання основ штучного інтелекту.

Виклад основного матеріалу. Для визначення методичних особливостей навчання основам штучного інтелекту необхідно проаналізувати всі складові цілісної методичної системи навчання інформатики, особливо загальні теоретичні основи та практичні рекомендації щодо спеціальної методики навчання змістової лінії з навчання інформаційних технологій.

Цілі, задачі та зміст навчання на сучасному етапі є предметом дискусій освітянської спільноти. Варто зазначити, що у зв'язку з неухильністю постійного розвитку та вдосконалення моделей, методів штучного інтелекту та створених на їх основі нових технологій, відповідний перегляд цілей та задач навчання основам штучного інтелекту має відбуватись, на його основі внесення необхідних змін у зміст навчання також.

Втім, з врахуванням особливостей перехідного періоду зміни парадигми освіти, що обумовлює зміну ролі вчителя, необхідність залучення учнів до більш активної ролі щодо отримання знань шляхом пошуково-дослідницької навчальної діяльності, створення комфортних умов для кожного учня, необхідності формування компетентності навчання протягом життя та ін., вважаємо, що на даному етапі потрібним є всебічний ґрунтовний аналіз цілей навчання основам штучного інтелекту, як компоненту, що має знайти своє виражене місце та буде зазнавати подальших змін, суттєво впливати на інші компоненти освіти в цілому.

На основі визначеної мети інформатичної освітньої галузі за Державним стандартом базової середньої освіти [8, с.10], слід зазначити необхідність реалізації наступних цілей під час навчання основам штучного інтелекту:

– формування вмінь створювати інформаційні продукти і програми з використанням сучасних інтелектуальних технологій для ефективного розв'язання задач, творчого самовираження;

– розширення уявлень про можливості цифрових інструментів, інформаційних технологій, що засновані на використанні засобів штучного інтелекту, для усвідомленого їх використання, а також для створення основи для самостійного опанування результатів їх подальшого розвитку;

– розвиток критичного мислення, об'єктивного ставлення до результатів, що отримані в результаті використання засобів штучного інтелекту, вміння здійснювати їх порівняння та аналіз;

усвідомлювати наслідки використання засобів штучного інтелекту, відповідні ризики;

– дотримання етичних та правових норм використання засобів ШІ.

Визначений перелік цілей обумовлений роллю засобів ШІ в якості інструменту для розв'язання проблем практичної діяльності в інформаційному суспільстві, отриманий на основі декомпозиції загальної мети інформатичної освітньої галузі на компоненти, що визначаються рівнем конкретизації особливого виду інформаційної технології – інтелектуальної за походженням моделей та методів, що складають основу її створення.

Слід акцентувати особливу увагу на необхідності формування не тільки вмінь щодо використання інтелектуальних технологій, а також їх усвідомленого та відповідального застосування. Досягнення цієї мети ускладнюється в силу об'єктивно існуючого протиріччя між необхідністю ознайомлення учнів з сутністю базових моделей, методів та напрямів розвитку засобів штучного інтелекту в сучасному вигляді, що має доволі абстрактний характер, з одного боку, та недостатнім рівнем адаптованості відповідних змістових компонент до рівня сприйняття учнями.

Усунення вказаного протиріччя, на нашу думку, пов'язано з формуванням спеціальної логічної послідовності змісту навчання, яка базується на переході від сформованого досвіду конкретного використання різних засобів ШІ в якості інструменту створення та опрацювання інформаційних об'єктів різного виду до подальшого узагальнення отриманих уявлень та досвіду практичного використання, критичного аналізу переваг та недоліків використання інтелектуальних технологій, на основі цього перехід до вищого рівня абстракції, що створює умови для формування усвідомленого використання інтелектуальних технологій.

У відповідності до зазначених цільових орієнтирів та доцільної рекомендованої послідовності логічного вибудовування змістової компоненти навчання можемо запропонувати основні принципові положення щодо добору змісту навчання основам штучного інтелекту. Серед найбільш важливих принципів відбору та формування змісту вважаємо за доцільне вказати наступні:

– відповідність сучасному станові розвитку ШІ з врахуванням рівня доступності сприйняття учнями навчального матеріалу в залежності від етапу навчання шкільної інформатики;

– зміщення акценту на технологічному аспекті (за концептом «Комп'ютер як інструмент») та прикладному (за концептом «Комп'ютер в суспільстві»);

– розподілений характер навчання роботи з сервісами ШІ під час ознайомлення учнів з різними видами опрацювання інформації за певними

розділами з подальшим теоретичним узагальненням в окремому розділі;

– визначення ключових понять ШІ та взаємозв'язків між ними, на розкриття яких спрямоване змістове наповнення;

– відображення співвідношення інформаційних та інтелектуальних технологій, як різновиду інформаційних, особливості яких пов'язана з тим, що вони засновані на використанні моделей ШІ, та призначені для вирішення особливих – інтелектуальних задач, що є неможливим на основі складання детермінованих алгоритмів;

– визначення специфічності інформаційних об'єктів, що підлягають опрацюванню засобами штучного інтелекту;

– інтегрування в існуючу систему навчання шкільного курсу інформатики проблематики штучного інтелекту зі збереженням системності понять, що відображають базові поняття шкільної інформатики.

Найбільш важливі поняття штучного інтелекту, що мають бути відображеними та інтегрованими, тобто логічно узгодженими з існуючими базовими поняттями шкільної інформатики базового етапу (7-9 класи), наведені в табл. 1. В якості змістових ліній та основних понять обрано пропозицію за модельною програмою [15]. Наведені елементи відповідності відображають еволюцію традиційних технологій опрацювання інформації різного виду до користувацьких програм загального

призначення, зокрема генеративного типу, що відображають поєднання різних напрямів розвитку моделей штучного інтелекту.

Отже, навчання основам штучного інтелекту базується на конкретно-індуктивному методу за логікою послідовності опрацювання навчального матеріалу, пов'язано з технологічним та практичним використанням готових сервісів ШІ, що автоматично генерують відповідні інформаційні об'єкти за наданими учнями властивостями. Втім, накопичення досвіду генерації таких об'єктів, порівняння отриманого результату та самого процесу формування об'єктів з альтернативними шляхами, аналіз переваг та недоліків використання автоматичної генерації для різного типу задач (формалізованих та слабо формалізованих) створюють підґрунтя для індуктивного виведення узагальнення щодо сутності, призначення, особливостей та різновидів моделей штучного інтелекту. Тобто, від використання ШІ в якості засобу навчання здійснюється логічний перехід до формування усвідомленого та узагальненого уявлення про ШІ як об'єкт вивчення на доступному рівні.

Цілком природним є визначення важливої ролі правильно обраних методів навчання, що мають сприяти досягненню визначених цілей та результатів навчання. Визначення цільових задач та конкретно-індуктивної логіки у формуванні змісту навчання основам ШІ дозволяють стверджувати доцільність реалізації діяльнісного підходу [16],

Таблиця 1

Інтегрування понять зі штучного інтелекту в систему базових понять шкільного курсу інформатики

Базові поняття	Інтегровані поняття штучного інтелекту
Змістова лінія «Інформація та інформаційна грамотність»	
Інформація, повідомлення, дані, знання	Відмінність знань від даних, засоби отримання знань (знання фахівців – експертів, результати навчання)
Моделі та структури даних	Моделі представлення знань (логічні правила, семантична мережа, фреймова структура)
Змістова лінія «Комунікація та взаємодія»	
Пошук інформації в інтернеті	Системи генеративного штучного інтелекту
Мережеві спільноти	Колективний інтелект
Змістова лінія «Цифрова творчість»	
Графічні редактори	Засоби генерації зображень з заданими властивостями
Комп'ютерна анімація	Засоби генерації анімованих зображень за наданими запитам
Вебдизайн	Автоматична генерація елементів вебдизайну за вимогами користувача
Змістова лінія «Вирішення проблем»	
Програмування	Автоматична генерація коду Різновид виконавця, який не тільки здатен виконувати надані програми, а вміє створювати власні
Опрацювання табличних даних	Відмінність бази знань від бази даних, засоби формування баз знань
Моделювання	Моделі предметних галузей, їх фрагментів, формалізований опис проблем (задач), визначення найбільш важливих властивостей об'єктів у формулюванні запитів Визначення рівня складності систем
Цифрові пристрої	Smart-технології, задача розпізнавання

за яким учні отримують власний досвід здобуття нових знань шляхом комбінування двох провідних видів діяльності – пошуку тих знань, що вже є відомими, та дослідження. Усвідомлення дієвості зазначених шляхів отримання знань є важливим з точки зору функціонування інтелектуальних систем та їх компонентів, в основі яких також реалізація двох основних засобів: логічне виведення на основі існуючих знань у вигляді баз знань на основі міркувань експертів в певній предметній галузі, та машинне навчання на основі реалізації нейромережевих підходів. Втім, більшість реальних інформаційних систем з інтелектуальними компонентами побудована на гібридизації вказаних підходів, бо їх взаємодоповнення дозволяє значно підвищити рівень інтелектуальності систем та автоматизувати розв'язання складних інтелектуальних задач.

При формуванні методичних схем проведення уроків, під час яких впроваджується один з провідних принципів Концепції НУШ, педагогіка партнерства, що визначається організацією сумісної пошуково-дослідницької діяльності учнів з отримання нових знань, вважаємо доцільним дотримуватись наступної послідовності етапів:

1. Постановка проблемної задачі. На цьому етапі має бути сформований мотиваційний аспект діяльності учнів. Отже, в якості проблемних завдань має бути сформульована задача прикладного характеру, що є зрозумілою за своєю сутністю, з чітким описом кінцевого результату. Наприклад, створення рисунку певного прикладного призначення (обкладинка для книги) під час реалізації змістової лінії з цифрової творчості, за темою «Графічний редактор». Проблемність задачі, як правило, обумовлена невідповідністю між необхідністю створити інформаційний об'єкт та відсутністю знань про спосіб виконання такого завдання.

2. Для вирішення сформульованої проблеми необхідно ініціювати обговорення щодо визначення можливих шляхів отримання необхідних знань, серед яких за наведеним прикладом, можуть бути пропозиції використання різних видів графічних редакторів та їх інструментів, зокрема засобів автоматичної генерації рисунків.

3. Етап пошуку необхідних знань. В якості джерела знань можуть бути використаними матеріали підручника, спеціальних підготовлених та структурованих матеріалів, навчальних презентацій, результати самостійного пошуку. Для наведеного прикладу це може бути пов'язаним з уточненням певних рекомендацій щодо оформлення обкладинки книжки в залежності від її виду, або пошук прикладів оформлення книжок аналогічного призначення.

4. Опрацювання отриманих знань та допоміжної інформації, визначення альтернативних шляхів

вирішення проблеми. На цьому етапі доцільним є відображення результатів обговорення у вигляді карти знань, що дозволяє візуалізувати альтернативи та деталізувати плани їх реалізації.

5. Висування гіпотез щодо способу виконання завдання на основі отриманих знань, їх співставлення з постановкою прикладної задачі.

6. Здійснення комп'ютерного експерименту з метою перевірки висунутої гіпотези. Сутність комп'ютерного експерименту полягає у застосуванні отриманих знань для створення інформаційного продукту у відповідності до завдання. В разі отримання інформаційного продукту з необхідними властивостями можна стверджувати, що висунута гіпотеза є підтвердженою. В протилежному випадку необхідно визначити причини невідповідності отриманого результату очікуванням, повернутись до етапу 3.

7. Презентація отриманого інформаційного об'єкта, особливостей його створення. На цьому етапі важливим є презентація окремим групами учнів, які працювали над перевіркою альтернативних гіпотез (різних шляхів виконання завдання), порівняння отриманих результатів, їх обговорення, узагальнення отриманих нових знань, що дозволили учням вирішити проблемне питання та виконати завдання.

8. Підведення підсумків за результатами дослідження.

9. Оцінювання результатів дослідження, виконаної роботи, самооцінювання.

Слід зазначити, що в умовах розподіленого вивчення основ штучного інтелекту через ознайомлення з відповідними сервісами створення інформаційних об'єктів різного виду, важливим є дотримання наступної послідовності:

- ознайомлення учнів з необхідним навчальним матеріалом, новими знаннями та способами виконання завдання за пошуково-дослідницьким циклом за тематикою розділу, що вивчається;

- використання в якості одного з альтернативних шляхів створення інформаційного об'єкта інтелектуальних технологій у вигляді відповідних сервісів, що виконують автоматичну генерацію об'єктів за описом та формування запиту;

- аналіз та порівняння застосованих альтернативних способів, різних програмних засобів з кожної групи, визначення недоліків та переваг кожного з них, отримання загального висновку щодо доцільності використання кожного з конкретних засобів для певного типу задачі з намаганням визначити конкретні ознаки даного типу задач.

З точки зору зовнішньої форми здійснення наведеної методичної схеми найбільш доцільним є використання методу проєкту, що складається з наведених етапів. Такий підхід дозволяє скоординувати роботу учнів за групами, що має певні переваги з точки зору формування соціальних

компетентностей. Найбільш доцільними організаційними формами навчання, що реалізує запропоновану методичну схему є комбінування різних форм в залежності від кількості учнів, що здійснюють навчальну діяльність певного типу одночасно.

З точки зору управління набувають все більшої актуальності процеси самоуправління, визначення власних освітніх потреб учнів, що обумовлює здійснення індивідуалізованого підходу. Використання засобів ШІ дозволяє значно розширити коло навчальних задач, самостійно знаходити та опановувати нові сервіси інтелектуальних технологій, замислюватись не тільки над їх використанням в якості користувача, але й цікавитись їх внутрішнім устроєм, принципами генерації, виважено аналізувати переваги та недоліки ручного та автоматичного способу створення інформаційних об'єктів різного типу та призначення, отже значно розширювати власні уявлення про сучасні інформаційні системи, узагальнювати та систематизувати їх.

Окремо слід підкреслити розширення можливостей індивідуалізації на основі використання міжпредметних задач, що пов'язані з використанням знань з інших навчальних предметів в процесі створення заданих інформаційних об'єктів або їх опрацювання.

В умовах актуалізації індивідуалізованого навчання важливе місце в методичній системі навчання займають інформаційні засоби навчання, що спрямовані на створення інформаційних умов для підтримки самостійної індивідуальної роботи учнів з опорою на наведені диференційовані навчальні матеріали, завдання різного рівня складності, завдання та вправи для самоперевірки та самовдосконалення. Здебільшого такі інформаційні ресурси створюються в межах інформаційного навчального середовища з використанням хмарних технологій, що дозволяє їх сумісне використання разом з системами управління навчанням, дозволяє ефективно використання у впровадженні різних форм змішаного навчання.

До найбільш типових інформаційних засобів навчання основам штучного інтелекту, крім традиційних підручників та робочих зошитів, зокрема електронних для дистанційної роботи учнів [9], слід віднести наступні: навчальні презентації, демонстраційні матеріали, інструкції до виконання базових прикладів, рівневі завдання для самостійної роботи, завдання для проєктної роботи, шаблони таблиць для порівняння та узагальнення результатів комп'ютерної роботи.

Повноцінна підтримка навчання програмними засобами навчання обумовлює необхідність використання наступних видів комп'ютерних програм в узагальненому вигляді:

– базові програмні засоби, що є об'єктом вивчення за відповідним розділом, темою (графічні

редактори, редактори презентацій, засоби моделювання та ін.);

– додаткові програмні засоби, що є аналогами базових. Їх використання дозволяє індивідуалізувати навчання, створити умови для формування навичок та досвіду самостійного опанування нових засобів за аналогією та з опорою на використання інших розумових операцій, формування вмінь самонавчання, що є дуже важливим для формування компетентностей навчання протягом життя;

– сервіси, що створені на основі впровадження моделей штучного інтелекту, є орієнтованими на автоматичне генерування інформаційних продуктів певного типу у відповідності до розділу (теми), що вивчається. Наприклад, для генерації та редагування зображень (Copilot Дизайнер, Freepik Picaso, Vizcom, ClipDrop та ін.); чат-боти для пошуку ідей, здійснення допомоги у формуванні гіпотези дослідження (ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot, Claude та ін.);

– програмні засоби для підтримки колективної взаємодії між учасниками процесу навчання в обговоренні та візуалізації та узагальненні його результатів (сервіси створення карт знань, інфографіки, структурних схем); формування результатів презентації отриманих інформаційних продуктів; засобів перевірки готовності учнів до виконання проєктної пошуково-дослідницької діяльності, тестування отриманих знань, анкетування та самооцінювання.

Під час вибору систем штучного інтелекту в якості засобу створення інформаційних об'єктів, чат-ботів для здійснення інформаційної допомоги варто орієнтуватись на критерії їх вибору, серед яких найбільш важливими є наступні: призначення та функціональні можливості системи ШІ, наявність україномовного інтерфейсу, можливість введення промптів українською мовою, наявність безоплатного варіанту використання, інтуїтивна зрозумілість інтерфейсу, захист для учнів від небезпечного контенту, сумісність з відповідними пристроями та платформами [11]. Крім зазначених техніко-організаційних вимог також важливим критерієм вибору системи штучного інтелекту є характеристики педагогічної доцільності їх використання, зокрема, показник відповідності цілям та завданням конкретного виду навчальної діяльності.

Висновки. Визначення основних цілей навчання основам штучного інтелекту в базовому курсі інформатики, що полягають у розширенні уявлень про сучасні інформаційні системи та технології; формуванні вмінь створювати інформаційні продукти шляхом генерації засобами штучного інтелекту; формуванні вмінь створювати ефективні промпти та критично оцінювати результати консультування засобами чат-ботів; розвитку

критичного мислення та об'єктивного ставлення до результатів використання засобів штучного інтелекту; дотримання етичних та правових норм їх використання, дозволило ґрунтовно визначити наведені принципи добору змісту навчання основам штучного інтелекту та конкретно-індуктивний характер логічної послідовності основних понять штучного інтелекту та їх інтегрування в систему базових понять шкільного курсу інформатики за існуючими змістовими лініями.

Визначення найбільш доцільним реалізацію діяльнісного підходу до навчання обумовило врахування принципу Концепції НУШ з педагогіки партнерства у формуванні узагальненої методичної схеми організації сумісної пошуково-дослідницької діяльності учнів для отримання нових знань, що складається з наведених дев'яти етапів, дотримання яких створює необхідні умови для вмотивованої ефективної та усвідомленої навчальної діяльності учнів з розв'язання проблемних задач шляхом виконання проєктної роботи, яка містить елементи пошуково-дослідницької та експериментальної діяльності учнів щодо усунення протиріччя визначеної проблеми. Засоби штучного інтелекту за таким підходом вивчаються в базовому курсі інформатики у розподілений спосіб під час реалізації різних змістових ліній, використовуються в якості одного з альтернативних шляхів отримання нових знань, автоматичної генерації інформаційних об'єктів за запитом. Отже, основний результат навчання основам штучного інтелекту наприкінці базового етапу шкільного курсу інформатики пов'язаний з отриманням достатнього власного досвіду використання засобів штучного інтелекту під час розв'язання прикладних проблемних задач, що створює основу для аналізу, узагальнення та подальшого переходу на новий рівень абстракції у формуванні уявлень про сутність, переваги, недоліки та особливості використання штучного інтелекту в практичній діяльності сучасної людини.

Визначено доцільність гібридизації організаційних форм навчання, основні види та принципи відбору програмних засобів навчання, особливе значення та структурні компоненти інформаційних засобів навчання.

Таким чином, проаналізовані всі компоненти методичної системи навчання інформатики з врахуванням сучасних дидактичних умов щодо необхідності активізації навчальної діяльності учнів, створення умов для індивідуалізованого навчання, розвитку критичного та системного мислення учнів, формування коректного, усвідомленого та виваженого уявлення учнів про можливості та особливості використання штучного інтелекту. Перспективним напрямком подальших досліджень вважаємо визначення методичних особливостей навчання основам штучного інтелекту в старшій

школі та визначення особливостей підготовки майбутніх вчителів інформатики до навчання основам штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Azzam A., Charles T. A Review of Artificial Intelligence in K-12 Education. *Open Journal of Applied Sciences*. 2024. Vol. 14. №8. pp.2088-2100. doi: 10.4236/ojapps.2024.148137 (дата звернення: 25.02.2025).
2. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial intelligence in education: a review. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8, p. 75264-75278 (дата звернення: 25.02.2025).
3. El-dosuky M. Artificial Intelligence Literacy Framework for K-12 Students. *Educational Technology & Society*. 2024. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4947507> (дата звернення: 25.02.2025).
4. Ravi Kumar V. V., Raman R. Student Perceptions on Artificial Intelligence (AI) in higher education. 2022 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), Princeton, NJ, USA, 2022, pp. 450-454, URL: <https://doi.org/10.1109/ISEC54952.2022.10025165> (дата звернення: 25.02.2025).
5. Xiao Tan, Gary Cheng, Man Ho Ling Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computer and Education Artificial Intelligence*. 2025. Vol. 8. pp. 1-19. URL: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355> (дата звернення: 25.02.2025).
6. Валько Н.В., Тиніна А.Л. Вивчення основ штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. 2022. №1(50). С. 59–69. URL: <https://doi.org/10.14308/ite000756> (дата звернення: 25.02.2025).
7. Візнюк І.М. Використання штучного інтелекту в освіті. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2021, вип. 59. С. 14-22. URL: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-59-14-22>.
8. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti> (дата звернення 25.02.2025)
9. Електронний зошит-конспект теми «Штучний інтелект». URL: <https://dystosvita.org.ua/mod/page/view.php?id=583>.
10. Завадський І.О., Коршунова О.В., Твердохліб І.А. Модельна навчальна програма «Інформатика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/16.08.2023/Informatyka.7-9%20kl.Zavadskyi.ta.in.16.08.2023.pdf> (дата звернення 25.02.2025).
11. Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти (проект). <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf> (дата звернення 25.02.2025)

12. Інформатика. Профільне навчання. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
13. Інформатика. Рівень стандарту. URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
14. Куцак Л.В. Штучний інтелект у сучасній освіті: перспективи застосування та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць*. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2024. Вип. 74. С. 27-37. URL: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-74-1-194>.
15. Морзе Н.В., Барна О.В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/Informatyka.7-9.kl.Morze.ta.in.12.09.2023.pdf> (дата звернення 25.02.2025).
16. Морзе Н.В., Вембер В.П., Барна О.В., Кузьмінська О.Г. Інформатика-6: навчання через діяльність. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2014. №4 (52). С.16-24. Інформатика-6: навчання через діяльність (дата звернення: 25.02.2025).
17. Пасічник О.В., Козак Л.З., Ворожбит А.В. Модельна навчальна програма «Інформатика. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Inform.osv.haluz.2023/Informatyka.7-9.kl.Pasichnyk.ta.in.26.09.2023.pdf> (дата звернення 25.02.2025).
18. Спірін О.М. Зміст навчального матеріалу з основ штучного інтелекту в курсі інформатики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2004, №14. С. 121-124. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/949/1/04somiki.pdf> (дата звернення: 25.02.2025).
19. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія / А.І. Шевченко та ін.; за заг. ред. А.І. Шевченка. Київ: ІПШІ, 2023. 305 с. URL: https://jai.in.ua/archive/2023/ai_mono.pdf (дата звернення: 25.02.2025).
20. Формула нової школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 25.02.2025).
21. Цапко А.М., Білецька С.А., Ковтун А.В. Трансформація системи освіти в умовах штучного інтелекту: виклики та перспективи. *Наука і техніка сьогодні. Серія «Педагогіка»*. 2024. №4(32), С. 731-743. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4\(32\)-731-743](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4(32)-731-743).
22. Черних В.В. Аналіз стану формування методики навчання основ штучного інтелекту у педагогічних ВНЗ. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2*. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. Вип. 5. С.62-65.