

- 
3. Hilton J.T. A Case Study of the Application of SAMR and TPACK for Reflection on Technology Integration into Two Social Studies Classrooms. *The Social Studies*. 2016. №2 (107). P. 68–73.
4. Puentedura R.R. SAMR: An applied introduction. 2014. URL: <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/01/31/SAMRAnAppliedIntroduction.pdf> (дата звернення: 17.06.2023).
5. Друшляк М. Технологія SAMR впровадження засобів комп'ютерної візуалізації в освітній процес з метою формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2020. №8. С. 17–25. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.8.3>.
6. Anderson L. W., Krathwohl, D. R. A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives / ed. Lorin W. Anderson, David R. Krathwohl; with Peter W. Airasian et al. New York: Longman. 2001. 303 p.
7. Сікора Я.Б. Адаптивні моделі електронного навчання. *Тези X Міжнар. наук.-техн. конф. «Інформаційно-комп'ютерні технології-2019»* (Житомир, 18–20 квітня 2019 р.). Житомир: ЖДТУ, 2019. С. 188–189. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/89-1.pdf> (дата звернення 18.06.2023).

## ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

*Спірін Олег Михайлович,*  
директор Інституту цифровізації освіти НАПН України, доктор педагогічних наук, професор  
Інституту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ  
[oleg.spirin@gmail.com](mailto:oleg.spirin@gmail.com)

*Олексюк Василь Петрович,*  
доцент кафедри інформатики та методики її навчання, кандидат педагогічних наук, доцент  
Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка, м. Тернопіль  
[oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua)

У останні роки технології штучного інтелекту (ШІ) набувають все більшого поширення. Реальність сьогодення свідчить про те, що вони стрімко входять до нашого повсякденного життя. Системи ШІ використовуються у різноманітних галузях, зокрема в оборонному секторі, виробництві, на транспорті, в освіті, науці. Незважаючи на досконалість та доступність вказаних технологій існує об'єктивна потреба підготовки майбутнього покоління до їх застосування як у професійній діяльності, так і повсякденному житті. Провідна роль у здійсненні цього процесу, без сумніву, належить загальній середній освіті загалом та шкільному курсу інформатики зокрема. Як наслідок виникає об'єктивна потреба підготовки учителів інформатики до застосування технологій ШІ.

**Метою дослідження** є короткий огляд вітчизняного досвіду підготовки вчителів інформатики у галузі ШІ та аналіз сучасних вимог щодо формування цифрових компетентностей щодо застосування відповідних технологій.

Україна має значні здобутки, що стосуються розроблення методик навчання основам ШІ. До 2000-х років зміст підготовки вчителів інформатики в було зосереджено на вивченні алгоритмізації з використанням поширених тоді мов програмування. У цей час у науковій школі професора Ю.С. Рамського були виконані дослідження щодо навчання учителів інформатики експертним системам та основам штучного інтелекту. Так, у дослідженні Ю.С. Рамського та Н.Р. Балик визначено вимоги щодо знань та вмінь здобувачів, до яких належать призначення та принципи роботи експертних систем, навички ведення діалогу з ними, основні методи зберігання і пошуку інформації, моделі подання знань [1]. Авторами була розроблена методика підготовки учнів і студентів не лише до роботи з експертною системою у режимі користувача, але і як вчителя-експерта. Науковцями були запропоновані узагальнені способи діяльності щодо розв'язування задач в експертних системах та наповненню знаннями. Реалізація поставлених завдань відбувалася з використанням мови Пролог, за допомогою якої здійснювалися проектування структури інтелектуальної системи, подання знань та логічне виведення [2].

Автори зазначали, що результатом запровадження вказаних методик було не лише набуття нових знань і навиків щодо пошуку, збору даних, опитування, впорядкування знань, формулювання гіпотез, прийняття рішень, вибір стратегії розв'язання, а й спонукання учня чи студента, який працює з експертною системою, до кращого розуміння власної навчальної діяльності. Відповідно подальші дослідження стосувалися використання технологій ШІ для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. З цією метою Ю.С. Рамським та І.С. Іваськовим були визначені та систематизовані типи інформаційних систем, що базуються на знаннях (проблемно-орієнтовані експертні системи, інструментальні експертні системи, інструменти побудови семантичних мереж), системи розпізнавання образів (системи розпізнавання мовлення) [3]. Відповідно авторська методика була спрямована на оволодіння здобувачами принципами розпізнавання мовлення; створення завдань, які стосуються розпізнавання мовлення; використання програмних засобів, що забезпечують низький відсоток помилок у розпізнаванні, формування умінь точного формулювання команд управління.

Подальші дослідження стосувалися розробленню методичних систем навчання основ ШІ у процесі підготовки вчителів інформатики та математики. Зокрема, О.М. Спіріним були визначені наукові засади відбору змісту навчального матеріалу з основ штучного інтелекту такі як орієнтація на сучасні наукові та практичні досягнення у галузі, розгляд ШІ з позицій його історичного розвитку, інформаційна ємність та оптимізація обсягу навчального матеріалу, диференційована реалізованість та модульний добір змісту навчання, теоретична повнота, доступність та практична реалізованість. Розроблена відповідно до вказаних положень методична система диференційованого навчання основ штучного інтелекту визначала зміст підготовки вказаної категорії здобувачів, зокрема щодо розуміння таких понять: штучний інтелект як наука, інтелектуальні системи; програмування штучного інтелекту, подання знань у системах ШІ (логічні моделі, семантичні мережі, фрейми, продукції), типи знань, бази знань, робота зі знаннями.

Докторська дисертація Ю.С. Рамського була присвячена формуванню інформаційної культури, як системоутворюючого чинника компетентності

o o

---

майбутнього вчителя математики та інформатики. Серед значної кількості теоретичних та практичних результатів цього дослідження варто виділити методичну систему вивчення логічних основ інформатики. Вона містить обґрунтування логіки предикатів як теоретичного фундаменту для систематики опису знань, яка за своєю суттю знаходиться в основі всіх моделей подання знань [5]. Дослідником визначено основні етапи процесу подання знань, зокрема аналіз і формування множини значущих об'єктів (сутностей) з предметної області, виділення допустимих функцій та відношень між елементами множини, вибір імен для кожного об'єкта, семантичний опис кожного відношення через визначення істинності відношень.

С.О. Семеріковим та І.О. Теплицьким була розроблена багаторівнева методика вивчення штучного інтелекту у педагогічних університетах. Відповідно до неї на початковому рівні студенти знайомляться інструментальними середовищами для створення експертних систем. Базовий рівень автори пропонують провадити у процесі вивчення комп'ютерних навчальних середовищ, які реалізують концепцію мікросвітів та належать до так званих пасивних інтелектуальних навчаючих систем. Підвищений рівень реалізовано у навчальній дисципліні «Методи математичного моделювання», у межах якої здобувачі вивчають моделювання використовуються середовища моделювання та розроблення інтелектуальних систем [6].

Фундаментальність та важливість зазначених досліджень підтвердив час. Сучасні освітні програми провідних університетів, що здійснюють підготовку IT-фахівців та учителів інформатики, містять чимало складників вищезгаданих методичних систем. [7], [8].

Цифрова трансформація суспільства та освіти призводить до того, що ШІ, поряд з іншими технологіями стають доступними значній кількості користувачів. Відповідно вказані тенденції знаходять відображення у засадничих документах провідних країн. Зокрема розвиток цифрових компетентностей громадян щодо використання технологій ШІ визначено в найновішій рамковій програмі Європейського Союзу DigiCOMP [9].

У документі обґрунтована необхідність розвитку у громадян спроможностей впевнено, критично і безпечно взаємодіяти з системами, керованими ШІ. Автори приділяють увагу визначенню потенційних проблем, пов'язаних із захистом даних і приватності, етикою, правами дітей. Остання редакція DigComp 2.2 більше зосереджена на взаємодії громадян із системами ШІ, у документі визначено як базові розуміння понять ШІ, знання можливостей впливу технологій на життєдіяльність людини.

Розглянемо деякі зі складників моделі, які є важливими для провадження професійної діяльності вчителя інформатики. До них належать здатності ідентифікувати приклади застосування систем ШІ (наприклад, на сайтах, у системах розпізнавання голосу, зображень); усвідомлення того, що пошукові системи, соціальні мережі використовують алгоритми ШІ для генерування персоналізованого контенту; розуміння процесів збирання та оброблення персональних даних для створення профілів користувачів та прогнозування їх можливих дій; знання можливостей ШІ щодо створення цифрового контенту (текстів, новин, есе, твітів, музики, зображень); здатність відрізнити його від творів, створених людиною. Сучасний вчитель інформатики має буде ознайомлений з

галузями застосування ІІІ, до яких належать технології інтернету речей, блокчейну, віртуальної реальності, хмарні обчислення [10]. Корисним у педагогічній діяльності вчителя є його (її) здатність використовувати системи ІІІ для визначення емоційного стану учнів, що здійснюється на основі аналізу опублікованого ними контенту в соціальних мережах. Поряд з цим важливими є розуміння технологічних обмежень та здатностей до педагогічного виваженого застосування відповідних засобів. У перспективі сучасний педагог має бути спроможним здійснювати добір систем ІІІ для підтримки навчання у школі та університеті. Безпекові та етичні складники цифрової компетентності щодо використання ІІІ передбачають усвідомлення ризиків опрацювання персональних даних людини, які пов'язані з її цифровою ідентичністю, відстеженням геолокації та подальшим опрацюванням і поширенням цих відомостей.

**Висновки.** Сучасний стан розвитку технологій ІІІ ставить нові виклики щодо підготовки педагогів, зокрема й учителів інформатики. Вітчизняна теорія і методика навчання інформатики має значні напрацювання у вказаному напрямі, які стосуються підготовки учнів і студентів до створення моделей подання знань, проєктування систем ІІІ, наповнення експертних систем. Нині вони є необхідним базисом для розроблення методик використання сучасних засобів ІІІ для широкого кола педагогічних працівників. Поряд з тим затребуваними залишаються дослідження підготовки майбутніх учителів інформатики до предметного застосування ІІІ, зокрема які стосуються обробки даних, їх класифікації, кластеризації, візуалізації тощо.

***Список використаних джерел:***

1. Рамський Ю., Балик Н. Вивчення експертних систем у курсі основи інформатики і обчислювальної техніки. Київ : УДПУ, 1995. 80 с.
2. Жалдак М., Рамський Ю. Інформатика: Навч. посібник. Київ : Вища школа, 1991. 320 с.
3. Іваськів І., Рамський Ю. Розпізнавання мовлення – важлива проблема штучного інтелекту. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 1999. № 1. С. 22–27.
4. Спірін О. Диференційований підхід у вивченні основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / НПУ імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2001. – 23 с.
5. Рамський Ю. Методична система формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики : автореферат дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / НПУ імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2013. – 56 с.
6. Семеріков С., Теплицький І. Штучний інтелект в курсі інформатики педагогічного ВНЗ. *CORE – Aggregating the world's open access research papers*. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/77241011.pdf> (дата звернення: 26.06.2023).
7. Силабус: Технології штучного інтелекту (ICT). *Кафедра Інформаційних Систем та Технологій*. URL: <https://ist.kpi.ua/syllabuses/uk/SyllabusContent?curriculumId=1541> (дата звернення: 26.06.2023).
8. Освітня програма спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика). Фізико-математичний факультет Кіровоградського педуніверситету. URL:



<https://phm.cuspu.edu.ua/vstup/spec/1495-spetsialnist-014-09-serednia-osvita-informatyka.html> (дата звернення: 26.06.2023).

9. DigComp Framework. EU Science Hub. URL: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp/digcomp-framework\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp/digcomp-framework_en) (дата звернення: 26.06.2023).
10. Gavryliuk O., Vakaliuk T., Kontsedailo V., et al. Selection Cloud-oriented Learning Technologies for the Formation of Professional Competencies of Bachelors Majoring in Statistics and General Methodology of Their Use. In Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology. 2022. Vol. 1. P. 132-141. URL: <https://doi.org/10.5220/0010921900003364> (дата звернення: 26.06.2023).

## **ПОТЕНЦІАЛ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ В ФАХОВОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ КОЛЕДЖІ: ІНТЕГРАТИВНИЙ ПІДХІД**

*Ткаченко Павло,*

*аспірант кафедри машинознавства і транспорту Інженерно-педагогічного факультету  
Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка, м. Тернопіль*

*[rysjaa9@gmail.com](mailto:rysjaa9@gmail.com)*

В сучасних умовах цифровізації економіки та економічних досліджень використання цифрових технологій у практиці підготовки майбутніх економістів в фахових економічних коледжах потребує переосмислення з позиції їх інтегративного потенціалу. Аналіз соціально-економічних ситуацій, які потребують від економіста застосування різноманітних методів їх вирішення, свідчить про те, що доволі рідко предмет дослідження зосереджений у межах одного предметного поля. Це є додатковим стимулом розвитку механізмів реалізації інтегративного підходу в практиці фахової підготовки майбутніх економістів в фахових економічних коледжах потребує, який передбачає дослідження предмета соціально-економічної ситуації з різних боків, зокрема, з позицій теорії ризику, теорії корисності та економетричного моделювання тощо. Однак професійна підготовка майбутніх економістів не буде адекватною сучасним вимогам ринку праці, якщо не передбачитиме врахування особливої ролі нових цифрових технологій і цифрових інструментальних засобів, що стали невід'ємною частиною соціально-економічних досліджень.

Цифрові технології в системі професійної підготовки майбутніх економістів в фахових економічних коледжах відіграють особливу, системоутворюючу роль, і їхній потенціал потребує переосмислення з позицій компетентнісного, технологічного та діяльнісного походів. Методично доцільне використання нових цифрових технологій і цифрових інструментальних засобів у практиці викладання фахових дисциплін у фахових економічних коледжах неможливе без змін у розумінні сутності й специфіки реалізації сучасних цифрових технологій.

Актуальні умови ринку праці вимагають перегляду якості професійної підготовки майбутніх економістів в фахових економічних коледжах на засадах ідеї інтеграції та міждисциплінарності [1, с. 42], яка передбачає взаємопроникнення та взаємозбагачення різноманітних економічних моделей і кількісних методів з різними розділами соціально-економічної теорії. Практика реалізації підготовки майбутніх економістів в фахових економічних коледжах потребує уточнення