

### Актуальність вивчення основ штучного інтелекту на інформатичних спеціальностях педагогічних університетів

У відповідності до Закону України «Про вищу освіту» зміст вищої освіти визначається системою знань, умінь і навичок, професійних, світоглядних і громадянських якостей, обумовлених цілями та потребами суспільства, яка має бути сформована в процесі навчання з урахуванням перспектив розвитку суспільства, науки, техніки, технологій, культури та мистецтва [1]. Сьогодні випускник вищого педагогічного навчального закладу повинен мати не тільки професійні знання, уміння і навички в обраній ним галузі діяльності, а і мати достатню фундаментальну освіту, щоб бути здатним самостійно будувати на цьому фундаменті нове конкретне знання відповідно до нових умов.

В Державній національній програмі «Освіта (Україна ХХІ століття)» визначено провідні напрями розвитку системи освіти: впровадження в навчальний процес прогресивних наукових концепцій, сучасних педагогічних технологій і науково-методичних досягнень, підвищення професійного і загальноосвітнього рівня нової генерації кадрів [2].

Згідно Закону України «Про національну програму інформатизації» важлива роль у розвитку сучасного суспільства належить інформатизації всіх сфер діяльності людей, зокрема і в системі освіти [3]. На базі інформатизації повинен формуватися і розвиватися інтелектуальний потенціал нації, вдосконалюватися форми і зміст навчання, впроваджуватися комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання. Випускники вищих навчальних закладів повинні бути здатними самостійно досліджувати і вивчати необхідність і можливості застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у своїй професійній діяльності.

Одним із найважливіших компонентів розвитку сучасних інформаційних технологій є створення та використання систем штучного інтелекту. Попит на такі технології стрімко зростає. Активно розробляються та впроваджуються такі розробки, як комп'ютерна система пофонемного розпізнавання мовних образів; наукова концепція «Штучна особистість»; комп'ютерна система розпізнавання людського обличчя, мобільні інтелектуально-механічні роботи з голосовим управлінням, комп'ютерні тести інтелектуальних здібностей людини, електронні засоби навчання (підручники, посібники, самовчителі, комп'ютерні ігри). В повсякденне життя увійшли системи сканування і розпізнавання тексту, системи розпізнавання мови, машинний переклад з однієї мови на іншу і т.д.

Необхідно підвищувати практичну значимість результатів навчання інформатики на інформатичних спеціальностях педагогічних університетів шляхом розробки і впровадження відповідного лабораторного практикуму „Основи штучного інтелекту”.

Термін інтелект (intelligence) походить від латинського intellectus – що означає розум, свідомість; розумові здібності людини. Відповідно штучний інтелект (artificial intelligence) – ШІ (AI) звичайно тлумачиться як можливість за допомогою автоматичних систем імітувати окремі функції інтелекту людини, наприклад, вибирати і приймати оптимальні рішення на основі раніше отриманого досвіду і раціонального аналізу зовнішніх впливів.

Інтелектом будемо називати здатність мозку вирішувати (інтелектуальні) задачі шляхом запам'ятовування і цілеспрямованого перетворення знань у процесі навчання на досвіді й адаптації до різноманітних обставин.

Потрібно відзначити, що особливу роль в розробці питань навчання основ штучного інтелекту відіграли праці: з теорії штучного інтелекту та практики розв'язування його задач (А.М. Аверкін, М.М. Амосов, А.А. Бакаєв, І. Братко, В.М. Глушков, Н.Н. Єфімов, Ж.Л. Лорьєр, Дж. Малпас, Д. Марселлус, Д.А. Поспелов, Г.С. Поспелов, Л. Стерлінг, Дж. Стобо, П. Уінстон, В.С. Фролов); з навчання інформатики студентів педагогічних ВНЗ, з удосконалення підготовки фахівців в умовах нових інформаційних технологій, з методики вивчення інтелектуальних систем у середній школі (Н.Р. Балик, В.Ю. Биков, А.Ф. Верлань, А.М. Гуржій, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, В.Г. Житомирський, Ю.О. Жук, В.А. Извозчиков, В.І. Клочко, Е.І. Кузнецов, О.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, Ю.І. Машбиць, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, С.М. Спирін, Ю.В. Триус та ін.).

Розв'язанню проблем вдосконалення лабораторних практикумів з радіотехніки та основ електроніки в загальнодидактичному і методичному планах вагомий внесок зробили О.І. Бугайов, Г.Ф. Бушок, Є.В. Коршак, В.В. Лапінський, Б.Ю. Миргородський, В.П. Чернявський, М.І. Шут та ін.

Високоєфективне функціонування лабораторного практикуму з основ штучного інтелекту може мати місце за умов створення системи науково обґрунтованих вимог до теоретичного та прикладного,

практичного змісту лабораторних робіт, використання сучасних методів навчання і інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Метою вивчення курсу «Основи штучного інтелекту» є опанування основ функціонування систем штучного інтелекту, набуття навичок їх використання для розв'язування прикладних задач і оволодіння засобами проектування та розробки цих систем. У курсі слід розглянути теоретичні та прикладні питання створення інтелектуальних та експертних систем; моделі та методи розв'язування задач, механізми подання знань і виведення нових знань, зокрема, дедуктивне виведення, методи навчання, а також механізми опрацювання невизначеностей.

На практичних заняттях з курсу повинне передбачатися ознайомлення із сучасними програмними системами, в яких реалізується метод інтелектуального опрацювання даних; виконання практичних робіт з методів опрацювання знань, що використовуються в інтелектуальних системах; вивчення мови Пролог та ін.

Курс «Основи штучного інтелекту» має базуватися на дисциплінах «Основи дискретної математики», «Теорія алгоритмів і математична логіка», «Організація баз даних і знань». Для розуміння тематики практикуму студенти повинні мати знання з основ програмування та алгоритмічних мов, досвід використання систем та інструментальних засобів програмування, знати мови об'єктно-орієнтованого програмування.

Ключовою темою даного курсу буде проблема подання знань. Дане питання зобов'язане своїм виникненням процесам, що відбуваються у розвитку комп'ютерної техніки і дослідженнях в галузі штучного інтелекту протягом останніх десятиліть, а саме появи і досить широкому поширенню систем, які називають системами, заснованими на знаннях [4, 22]. Це насамперед інтелектуальні інформаційно-пошукові і експертні системи. Термін «знання» набуває в ШІ специфічного змісту, пов'язаного з певною формою подання знань в ЕОМ, однак об'єктом уваги студентів мають стати знання у звичайному сенсі.

Студенти мають знати, чим відрізняються знання від даних. Зважаючи на те, що у тлумаченні поняття «дані» не має одностайності, можна запропонувати таке описання: «Дані – це відомості про стан будь-якого об'єкта, подані у формалізованому вигляді для опрацювання або вже опрацьовані» [5, 61]. Дані можуть бути не тільки числовими (статистичними), а й подані у іншій формі, наприклад, символічній, графічній тощо.

Як дані, так і знання мають спільні ознаки (внутрішня інтерпретованість, рекурсивна структурованість тощо). Однак існує цілий ряд ознак, за якими знання відрізняються від даних. Принциповою відмінністю є те, що дані – первинні «пасивні» відомості, що вводиться до інтелектуальної системи, а знання – «активні», і протиріччя, які містять знання, зумовлюють цю внутрішню «активність» знань, що спрямована на усунення протиріч.

Формування бази знань інтелектуальної системи (ІС) передбачає розробку знакових структур, за допомогою яких можна фіксувати знання з галузі, для роботи в якій призначається система, і забезпечити виконання необхідних операцій з ними.

Побудова ІС припускає також ті або інші способи одержання знань, які повинні бути наявні в даній системі. Це можуть бути способи одержання знань із книг і інших текстів, що використовуються у даній галузі, а також у ході певним чином організованої комунікації із професіоналами (експертами) у сфері, де буде застосовуватися система. Розв'язування такого роду завдань (які називаються завданнями подання знань) виявилось пов'язаним з питаннями про те, як взагалі влаштоване знання, із чого воно складається і які механізми його функціонування, які існують види знання, яку роль відіграє неявне знання в комунікації і мисленні, що являють собою когнітивні структури індивіда і логічні механізми міркувань, – а також з безліччю інших питань щодо знання.

Подібно до того, як відносно мислення та інтелекту багато теоретиків ШІ не обмежувалися лише власне питаннями їх моделювання в комп'ютерних системах, але й розвивали погляди на мислення, а також інтелект як такі, вони не обмежуються сьогодні і власне питаннями побудови баз знань ІС, але нерідко розглядають і більш загальні проблеми знання.

Існують спроби побудови формальної теорії знання, що може бути використана у вивченні даного курсу. Іноді побудова такого роду теорій розглядається як справа майбутнього, що має велике значення для розробки систем, заснованих на знаннях.

Спроби дослідників ШІ дати відповідь на питання про те, що таке знання, які його складові, як воно організоване і яким чином «працює», мають нерідко мало загального з відповідями, які пропонують на ці ж питання академічна епістемологія і соціологія знання, і зазнають критики з боку представників цих дисциплін [6, 16]. Більше того, деякі філософи схиляються до думки, що оскільки велика кількість таких спроб не може задовольнити вимогливі філософські запити і навряд чи можуть бути захищені як загальні твердження про знання або концепції знання, їх взагалі не варто брати до уваги. Проте існуючі в системах ШІ підходи до знання, концептуальний апарат і термінологія не

можуть не робити впливу на розвиток філософсько-епістемологічних досліджень. Уже з'явилося багато робіт, що апелюють до моделей подання знань в ІС, в яких пропонується новий погляд на структуру людських знань, обумовлений розрізненням знань і даних у комп'ютерних системах [7, 27]. Зі студентами потрібно розглянути, як подібні тенденції підсилюються за мірою зростання ролі комп'ютера в людському житті.

Разом із поширенням досягнень в галузі штучного інтелекту підсилюються намагання науковців використовувати вже розроблені технології ШІ, а також винаходити нові спеціально для галузі освіти. Застосування інтелектуальних розробок для навчання набуває свого власного дослідницького напрямку із відповідними специфічними для цієї галузі проблемами. Створюються наукові співтовариства, що займаються дослідженням освітніх процесів і застосуванням технологій ШІ для створення комп'ютерних систем навчання.

Класично в дослідженнях ШІ намагаються пояснити і зрозуміти людський розум, щоб змодельовати його роботу на комп'ютері для вирішення задач у певній предметній галузі, натомість штучний інтелект у навчанні людини робить ще більший виклик дослідникам ШІ, тому що ставить так би мовити подвійну вимогу до інтелектуальних систем – по-перше «розумітися» у предметній галузі, і по-друге – «розумітися» на навчанні людини. Таким чином проблема моделювання людських міркувань підсилюється ще складнішою проблемою навчання людини.

Варто зазначити слова Рамеш Джайн, в яких підкреслюється значущість природної мови для процесу репрезентації знань: «Мова є мовою подання знань» [8]. Дійсно, не зважаючи на досягнення в галузі подання знань, очевидним залишається той факт, що людська мова володіє неперевершеною виразністю у передаванні різноманітних повідомлень. Тому, бажаючи синтезувати технології ШІ у поданні знань і природну силу людської мови для реалізації інтелектуальної освітньої системи, розглянемо сутності знання, мови і тексту з філософської і загальнонаукової точок зору.

Багато видів розумової діяльності людини, такі, як написання програм для обчислювальної машини, заняття математикою, ведення міркувань на рівні здорового глузду й навіть водіння автомобіля – вимагають «інтелекту». Протягом останніх десятиліть було побудовано кілька типів комп'ютерних систем для виконання подібних завдань.

Є системи призначені для діагностування захворювань, синтезу складних синтетичних з'єднань, розв'язання диференціальних рівнянь в символічному поданні, аналізу електронних схем, тлумачення обмеженого обсягу людської мови і природного мовного тексту. Можна сказати, що такі системи «володіють» в деякій мірі штучним інтелектом.

При реалізації вище сказаних інтелектуальних функцій неодмінно необхідні правила, які називають *знаннями*. Інакше кажучи, інтелектуальні системи є в той же час системами опрацювання знань.

Крім вище зазначених питань актуальним для студентів буде вивчення основних напрямків дослідження ШІ:

1. *Подання знань*. У рамках цього напрямку вирішуються завдання, пов'язані з формалізацією й поданням знань у пам'яті системи ШІ. Для цього розробляються спеціальні моделі подання знань і мови опису знань, впроваджуються різні типи знань. Проблема подання знань є однією з основних проблем для системи ШІ, тому що функціонування такої системи спирається на знання про проблемну галузь, які зберігаються в її пам'яті.

2. *Маніпулювання знаннями*. Щоб знання можна було використовувати при виконанні різноманітних завдань, потрібно «навчити» систему ШІ оперувати ними. У рамках даного напрямку розробляються способи поповнення знань на основі їх неповних описів, створюються методи синтезу вірогідних й правдоподібних висновків на основі наявних знань, пропонуються моделі міркувань, що опираються на знання й імітування людських міркувань. Маніпулювання знаннями дуже тісно пов'язане з поданням знань, і розділити ці два напрямки можна лише умовно.

3. *Спілкування*. У коло завдань цього напрямку входять: проблема розуміння й синтезу зв'язних текстів, поданих природною мовою, розуміння й синтезу мови, теорія моделей «комунікацій» між людиною з системою ШІ. На основі досліджень у цьому напрямку формуються методи побудови лінгвістичних процесів, систем типу «запитання-відповідь», «діалогових» систем і інших систем ШІ, призначенням яких є забезпечення комфортних умов для роботи людини із системою ШІ.

4. *Сприйняття*. Цей напрямок включає розробку методів подання повідомлень про зорові образи в базі знань, створення методів переходу від зорових сцен до їх текстового опису й методів зворотного переходу, створення засобів, для породжування зорових сцен на основі внутрішніх подань у системах ШІ.

5. *Навчання*. Для розвитку «здатності» систем ШІ до «навчання», тобто до виконання завдань, до яких вони раніше не застосовувалися, розробляються методи формування умов завдань за описами проблемних ситуацій або за спостереженнями за ними, методи переходу від відомого розв'язку окремих завдань (прикладів) до розв'язку загального завдання, створення прийомів розкладання

вихідного завдання на більш дрібні, які вже можуть бути розв'язані за допомогою систем ШІ. У цьому напрямку досліджень ШІ зроблено ще досить мало.

6. *Поведінка*. Оскільки системи ШІ повинні функціонувати в деякому навколишньому середовищі, то необхідно розробляти деякі «поведінкові» процедури, що дозволило б адекватно реагувати на прояви навколишнього середовища, «взаємодіяти» з іншими системами ШІ й людьми. Результати досліджень в цьому напрямку також ще досить незначні.

Щодо розуміння штучного інтелекту та його обмеженості важливо враховувати його логічні джерела. Для автоматизації інтелектуальних процесів опрацювання різноманітних повідомлень і даних теоретичні основи уже розроблені в математичній логіці: розвинута теорія формалізованих мов, побудовані логічні числення, створена теорія алгоритмів. І взагалі доведені теореми, із яких випливає, що будь-який процес опрацювання даних, описаний чіткою мовою, може здійснений за допомогою машини. Будь-який процес, і процес мислення зокрема, в принципі може бути змодельований на відповідному дискретному автоматі.

Отже, розвиток глобального процесу інформатизації, впровадження систем штучного інтелекту та формування нового інформаційного середовища існування людини зобов'язує майбутнього вчителя інформатики орієнтуватися в якісно нових умовах інформаційного суспільства. Знання про штучний інтелект стає основою високих інформаційних технологій.

Правильне визначення структури, обсягу та змісту лабораторного практикуму «Основи штучного інтелекту» на інформатичних спеціальностях педагогічних університетів, що відповідатиме рівню інформатизації суспільства, в свою чергу забезпечить ефективне досягнення цілей освіти з інформатики.

### **Література**

1. Закон України «Про вищу освіту» // Освіта. – 2002. – № 12-13
2. Державна національна програма «Освіта. Україна XXI століття» // Освіта. – 1993. – № 44-46.
3. Закон України «Про Національну програму інформатизації»// Відомості Верховної Ради України – 1998. – № 27–28. – Ст. 181.
4. Алексеева. И.Ю. Человеческое знание и его компьютерный образ. М.: Наука, 1992.
5. Рамський Ю.С., Балик Н.Р. Методичні основи вивчення експертних систем у школі. – К.: Логос, 1997. – 114 с.
6. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции. М.: Политиздат, 1991. 287 с.
7. Bloomfield B. Expert systems and human knowledge: A view from the sociology of science // AI&Society. 1988. Vol. 2, P. 15-29.
8. Ramesh Jain. Refining the Search Engine // Ubiquity, Volume 5, Issue 29.