

УДК 378.016 : 004.8

**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ»****Любов Леонідівна Філіппова**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Кафедра економічної кібернетики  
Національний університет державної  
податкової служби України,

**Алла Андріївна Грушева**

кандидат педагогічних наук, доцент  
Кафедра менеджменту  
Національний університет державної  
податкової служби України

**Анотація**

*Розглянуто роль інформації та інформаційних технологій в умовах інформаційного суспільства. Метою статті є висвітлення методики викладання навчальної дисципліни «Штучний інтелект» у професійній освіті студентів ВНЗ. Використано такі теоретичні методи: аналіз, порівняння, узагальнення і систематизація науково-теоретичних положень; педагогічне спостереження, вивчення результатів навчальної діяльності студентів, контент-аналіз. Проаналізовано необхідність внесення коректив до змісту професійної освіти фахівців у вищих навчальних закладах, зокрема бакалаврів з економічної кібернетики. Порушено актуальні питання, пов'язані з дослідженням професійної освіти, сучасних підходів до визначення методики навчання систем штучного інтелекту.*

*У статті пропонується використовувати елементи інтерактивних підходів, методику викладання навчальної дисципліни «Штучний інтелект». Наведені приклади з можливістю їх практичного використання у фаховій діяльності, й обґрунтовано ефективність використання такого підходу.*

**Ключові слова:** професійна освіта; експертні системи; інформаційні технології; методика; штучний інтелект.

**Постановка проблеми в контексті сучасної педагогічної науки.** Сучасне суспільство, в якому інформація набуває ролі соціально значущого ресурсу, потребує висококваліфікованих фахівців, які

б вільно володіли інформаційними технологіями (ІТ) й ефективно використовували їх у своїй майбутній професійній діяльності. Для задоволення цих потреб необхідно постійно вносити корективи в зміст професійної підготовки фахівців, як у теоретичну, так і в практичну складову, посилити увагу до інформаційного змісту навчальних дисциплін й методики їх реалізації. В Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» відмічено, що Україна готує і має значну кількість висококваліфікованих фахівців з ІТ, математики, кібернетики; у країні постійно зростає та поновлюється парк комп'ютерної техніки, сучасних систем та засобів телекомунікації, зв'язку; високою є ступінь інформатизації банківської сфери. Ці та інші передумови дають підстави вважати, що вітчизняний ринок ІТ є високопотенційним та за певних умов може стати фундаментом розвитку інформаційного суспільства в Україні [1].

Комп'ютеризація всіх ланок освіти, що викликана еволюцією світу праці, вимагає перегляду науково-педагогічних підходів до підготовки бакалаврів, зокрема з економічної кібернетики, в бік формування різних компетентностей, яким відведене особливе місце в освітніх стандартах професійної підготовки фахівців у вищій школі.

Виходячи з цього, виникає необхідність розглянути два взаємопов'язаних аспекти сучасної методики викладання: вивчення фундаментальних основ предмета й використання сучасних комп'ютерних технологій навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз досліджень психолого-педагогічної літератури з проблем методики викладання навчальних дисциплін дозволив з'ясувати різний погляд науковців на процес професійної підготовки студентів у вищих навчальних закладах.

У педагогічній науці і практиці накопичено великий теоретичний потенціал і практичний досвід застосування комп'ютерних технологій. Це теоретичні дослідження в області програмованого навчання В. Беспалько, Т. Ільїної, С. Шаповаленко, наукові праці з удосконалення підготовки фахівців в умовах нових інформаційних технологій А. Гуржія, М. Жалдака, Ю. Жука, Л. Калініної, Н. Тверезовської, Л. Ясніцького, які орієнтують на використання у навчальному процесі передових педагогічних технологій, що передбачають урахування індивідуальних особливостей студентів, закладають фундамент їхньої професійної діяльності та саморозвитку.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є висвітлення методики викладання навчальної дисципліни «Штучний інтелект» у професійній освіті студентів ВНЗ.

**Методи:** аналіз, порівняння, узагальнення і систематизація науково-теоретичних положень; педагогічне спостереження, вивчення результатів навчальної діяльності студентів, контент-аналіз.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що ефективність навчального процесу у ВНЗ визначається переважно методикою викладання, яка є тим інструментом, котрий дозволяє підвищувати якість підготовки в процесі навчально-пізнавальної діяльності. Щоб матеріал сприймався і «відтворювався» студентами на високому рівні і після закінчення курсу, слід підключити «внутрішню мотивацію». У педагогіці такі ідеї не є новими. Так, у статті «Искусство программирования на языке Prolog» [3] автор описав свою точку зору щодо того, як цього можна досягти. Ідея базується на досвіді викладання психології з використанням «інтерактивного підходу», що робить методику універсальною у застосуванні будь-яких дисциплін, де ключовою особливістю інтерактивного підходу є його діалогічний характер.

У цьому контексті варто зазначити, що якісне засвоєння навчального матеріалу можливе лише за умови співвідношення його змісту з особистістю того, хто навчається. Студент повинен «бачити» матеріал не як щось абстрактне стосовно нього, а так, ніби це безпосередньо його стосується і торкається, пов'язане з ним і його життям. Це дозволяє студенту опрацювати і засвоїти навчальний матеріал як щось суттєво близьке і споріднене. Якщо цього не відбувається, то спостерігається так зване відторгнення навчального матеріалу, як чогось стороннього, і студент благополучно забуває його після закінчення вивчення дисципліни.

Виходячи з таких міркувань є очевидним, що ефективність будь-якої методики проявляється в її багатоаспектності та спрямованості діяльності викладача (суб'єкта управління) на студента (об'єкт управління), у комплексі знань, форм та методів навчання [2].

Головне, щоб студент відчував себе повноцінним учасником цього процесу та самостійно і вільно давав аргументований й обґрунтований аналіз матеріалу, висував версії можливого рішення тощо. Як правило, у такий спосіб ведення занять тих, що нудьгують, і байдужих не спостерігається. За таких умов підвищується активність студентів й встановлюється тісний контакт між студентами і викладачем, відбувається визначення точок діалогу, що є необхідною умовою майбутнього співробітництва. Викладач веде себе як партнер навчальної діяльності, а не як суб'єкт управління.

Методика викладання дисципліни «Штучний інтелект» має специфіку, оскільки ґрунтується на інтеграції знань низки технічних дисциплін, тому її вивчення потребує поєднання традиційного викладання

з елементами інтерактивного. Відтак вона ґрунтується на освоєнні студентами певної інформації про:

- представлення знань – розробку методів і прийомів для формалізації та подальше введення в пам'ять інтелектуальної системи знань з різних проблемних областей, узагальнення і класифікацію накопичених знань, використання знань при вирішенні завдань;

- моделювання міркувань – вивчення та формалізацію різних систем людських думок, що використовуються в процесі вирішення різноманітних завдань, створення ефективних комп'ютерних програм для реалізації цих систем;

- написання діалогових процедур спілкування природною мовою, що забезпечують контакт між інтелектуальною системою і спеціалістом у процесі розв'язання завдань;

- планування доцільної діяльності – розробку методів побудови комп'ютерних програм складної діяльності на підставі тих знань про проблемні області, які зберігаються в інтелектуальній системі;

- навчання інтелектуальних систем у процесі їх діяльності;

- створення комплексу засобів для систематизації та узагальнення умінь і навичок, що накопичуються в інтелектуальних системах.

Методика має стійкий зв'язок з наукою і реалізується у відборі змісту навчальної дисципліни «Штучний інтелект» та активізації пізнавальної діяльності студентів. Для ефективного сприйняття дисципліни викладач в першу чергу має дотримуватися чіткої послідовності вивчення тем відповідно до методичних рекомендацій, хоча деякі з них і допускають перестановку.

Так, тема «Основні поняття штучного інтелекту» має велике пізнавальне значення, оскільки дає загальну уяву про галузь науки, знайомить з історією її становлення, основними ідеями і напрямками розвитку. Сама назва «штучний інтелект» викликає жваву зацікавленість, тому головне завдання першої лекції – розвинути цей інтерес й підсилити його. Потрібно заінтригувати студентів тим, що, вивчаючи цей курс, вони ознайомляться з новою, цікавою інформацією, яка не тільки розширить кругозір і ерудицію, але й дозволить практично моделювати діяльність людського мозку, використовувати нову потужну інформаційну технологію. Варто також ознайомити студентів з розділами штучного інтелекту (експертні системи, генетичні алгоритми і агентні системи, нейронні мережі) й комп'ютерними програмами, що є моделями людського мозку, а вміння їх застосовувати сприятиме вирішенню багатьох практичних завдань, які вже зараз зустрічаються в їх повсякденному житті.

Розповідаючи про становлення штучного інтелекту, слід акцентувати увагу на двох його напрямках: кібернетиці і нейрокібернетиці. Разом уточнити й синонімічні назви цих напрямів: високорівневий і низькорівневий, спадний і висхідний, оскільки в міру заглиблення у вивчення дисципліни ці назви будуть часто вживатися.

Наводячи приклади сфери практичного застосування штучного інтелекту, доцільно продовжувати підтримувати інтригу. Наприклад, назвавши чергову галузь застосування штучного інтелекту, коротко розказати про неї та зазначити, що більш детальне її вивчення відбудеться на наступних заняттях або що в неї можна заглибитися самостійно з допомогою додаткових джерел. Це спонукає до самонавчання, пізнання відомого з нового боку, активізації мислення, зв'язку з практикою.

Тему «Дані і знання. Способи подання знань» варто почати з вивчення технологій експертних систем, тобто ознайомити з потужною комп'ютерною технологією, якою є технологія експертних систем, та з тим, що в штучному інтелекті розуміється під терміном «знання». Потім повідомити, в якій формі «знання» можуть представлятися, зберігатися в комп'ютері, як оброблятися і використовуватися на практиці.

Зазначимо, що, вивчаючи дисципліну «Технологія створення програмних та інтелектуальних систем», студенти вже ознайомлені з Visual Prolog, тому легко зрозуміють програму обчислення площі круга, яку викладач їм продемонструє, причому обов'язково зверне увагу на те, що в програмі присутні не тільки дані, але і знання, на яких раніше студенти, можливо, і не акцентували своєї уваги, а також пояснить, як дані і знання трансформуються в процесі їх обробки [4]. Ще необхідно згадати елементарні уявлення про базу знань, відштовхуючись від зіставлення з добре відомим студентам поняттям бази даних. База знань містить інформацію про зв'язки між об'єктами і складається з фактів і правил, у той час як база даних обмежується тільки фактами.

У процесі викладання зазначеної вище дисципліни обов'язково наголосити студентам, що для зберігання даних в комп'ютері використовуються бази даних, а для зберігання знань використовуються бази знань. Відмінність в тому, що для баз даних характерні великий обсяг і відносно невелика вартість інформації, а для бази знань, навпаки – невеликий обсяг, але значно більша вартість.

Наступним етапом нашої методики є ознайомлення з продукційними правилами, тобто найбільш часто використовуваним способом представлення знань в сучасних експертних системах, приклади та переваги таких експертних систем. Логічним продовженням є з'ясування суті понять «фрейм» та «семантичні мережі». В основі такого способу представлення

знань лежить ідея про те, що будь-які знання можна представити у вигляді сукупності понять (об'єктів) та відносин (зв'язків).

Як підсумок студенти повинні вміти розрізняти дані і знання, наводити приклади і знати можливості їх використання; розуміти, як трансформуються дані і знання в процесі їх обробки, що собою являє спосіб представлення знань у вигляді продукційних правил.

Невід'ємною частиною змісту штучного інтелекту є нейронні мережі і нейрокомп'ютери. Це один з напрямів комп'ютерної індустрії, в основі якого лежить ідея створення штучних інтелектуальних пристроїв за образом і подобою людського мозку. Тому тему «Нейронні мережі» зазвичай починають з вивчення основних відомостей про принципи організації і функціонування людського мозку. Однак сама по собі інформація поза потребами тих, хто навчається, не має для них практичного значення, бо не мотивує до активної навчально-пізнавальної діяльності. Тому тут доцільно спробувати оцінити, скільки ж чисел здатен запам'ятати мозок, якщо прийняти, що з допомогою одного синапсичного зв'язку можна закодувати одне число, та зробити висновок.

Як показав практичний досвід, розповідь про будову мозку і його функціонування сприймається студентами з великим інтересом. Для порівняння й зацікавленості студентів можна повідомити їм, що мозок кожної людини складається з безлічі нервових клітин – нейронів, число яких приблизно дорівнює кількості зірок в нашій Галактиці, що нейрони пов'язані між собою нервовими волокнами, через які відбувається обмін електричними сигналами [5].

Понятійний апарат є важливим аспектом у вивченні дисципліни, тому поняття «біологічний нейрон», «математичний нейрон», «поріг», «синапсичні ваги», «синапсичні зв'язки», «перцептрон» також потребують теоретичного і прикладного вивчення.

Так, наприклад, за математичними абстракціями криється реальна фізична основа, а у вигляді сил синапсичних зв'язків у людському мозку зберігаються знання. Крім того, з допомогою математичного нейрона можна моделювати різні логічні функції, наприклад, функцію логічного множення «І» (її також позначають «AND»), функцію логічного складання «АБО» («OR») і функцію логічного заперечення «НІ» («NOT»), малювати таблиці істинності логічних функцій для подальшого їх застосування на лабораторних роботах.

У цьому контексті варто зазначити, що Ф. Розенблатт у 1958 році побудував перший нейрокомп'ютер. З його допомогою можна було вирішувати складні інтелектуальні завдання – розпізнавати цифри та літери алфавіту. Для того, щоб навчати комп'ютери розпізнавати спо-

чатку цифри, а потім і букви алфавіту, причому не тільки друковані, а й рукописні, потрібно знати принцип дії перцептрона; це слід пояснювати студентам, постійно проводячи аналогію з людиною [5].

Також потрібно акцентувати увагу студентів на властивість мозку впізнавати образи, які йому зустрілися вперше. Ця властивість була успадкована перцептроном безпосередньо від його прототипу – мозку. Вона успадкована завдяки тому, що перцептрон був адекватною моделлю мозку, що вдало відображає як його структурні, так і функціональні якості. Саме властивість узагальнення згодом дозволила застосовувати нейронні мережі для вирішення найширшого кола практичних завдань, недоступних для традиційних методів інформатики. Завдяки цій властивості нейромереві і нейрокомп'ютерні технології стали ефективним інструментом наукових досліджень. Отже, властивістю узагальнення володіє не тільки мозок, але й модель мозку – перцептрон.

У результаті вивчення матеріалу з навчальної дисципліни «Штучний інтелект» студенти повинні мати уявлення про будову мозку й про те, які процеси відбуваються в ньому, знати математичні формули, які реалізує математичний нейрон, і вміти обчислювати його вихід, знати теорему збіжності перцептрона, а також розуміти принцип дії перцептрона, який класифікує числа на парні і непарні, знати алгоритм його навчання та розуміти суть властивості узагальнення.

Наступна тема – «Одношарові та багатошарові перцептрони» – є об'ємнішою за попередні, тому її доцільно розпочинати з вивчення ретроспективи становлення (М. Мінські, С. Пейперт та інші), коли вчені намагалися застосовувати перцептрон для вирішення більш широкого кола важливих завдань, таких як прогнозування погоди, прогнозування курсів валют, для аналізу електрокардіограм тощо.

При викладанні цієї теми можна обмежитися тим, що намалювати на дошці схему тринейронного перцептрона, яка вирішує проблему «ексклюзивного АБО», а формули, за якими працюють його нейрони, попросити написати студентів. Потім запропонувати студентам заповнити таблицю істинності для того, щоб вони самі переконалися у здатності тринейронного перцептрона моделювати функцію «ексклюзивне АБО», спробувати зобразити малюнок з геометричною інтерпретацією тринейронного перцептрона, що моделює логічну функцію «ексклюзивне АБО». Це робиться для того, щоб студенти змогли дати відповіді на питання, що виникнуть у них при виконанні лабораторної роботи.

Однонейронний перцептрон не дозволяє змоделювати логічну функцію «Ексклюзивне АБО» і він не в змозі вирішити нові завдання. Причому вони зовні практично нічим не відрізнялися від тих, з якими



перцептрон успішно справлявся раніше. Виникла необхідність пояснення парадоксів, глибокого аналізу та створення теоретичної бази нейроінформатики.

Після розгляду роботи одношарового перцептрона перейти до розгляду ефективного алгоритма навчання багатоварового перцептрона, який став відомим тільки в 1986 році завдяки публікаціям Д. Румельхарта, Г. Хілтона і Р. Вільямса.

На лабораторних роботах студентам потрібно буде скористатися готовим програмним кодом і застосовувати алгоритм зворотного поширення помилки шляхом натискання кнопок, а також розкрити ідею цього алгоритму, яка полягає в тому, що помилки нейронів вихідного шару використовуються для обчислення помилок нейронів, розташованих в прихованих шарах.

Потрібно обов'язково сказати студентам про те, що вони будуть користуватися алгоритмом зворотного поширення помилки при виконанні практично всіх наступних лабораторних робіт, на яких вони навчатъ багатоваровий перцептрон моделювати всі логічні функції.

В результаті вивчення курсу студенти повинні знати, яким чином вирішується проблема лінійно нероздільних завдань, вміти зображати перцептрон, що моделює функцію «ексклюзивне АБО», уміти доводити правильність його роботи шляхом заповнення таблиці істинності, давати геометричну інтерпретацію процесу роботи перцептрона при моделюванні логічних функцій, засвоїти ідею методу зворотного поширення помилки, знати область його застосування, переваги та недоліки у порівнянні з усіма вивченими раніше методами.

Важливим моментом методики викладання навчальної дисципліни «Штучний інтелект» є визначення міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків інтеграції техніко-технологічних знань і умінь, а також рівень самостійності студентів під час виконання лабораторних робіт. Під час виконання лабораторних робіт необхідно повторити теоретичні основи за конкретною темою роботи. З метою уникнення копіювання нами започатковано використання робочих зошитів з навчальної дисципліни «Штучний інтелект», який спрощує їх виконання та оформлення [2].

**Висновки дослідження і перспективи подальших розвідок у досліджуваному напрямі.** Методика викладання навчальної дисципліни «Штучний інтелект» здійснюється на базі навчально-методичного комплексу. Багаторічний педагогічний досвід роботи зі студентами показав, що для галузі знань «Інформаційні технології» така методика викладання навчальної дисципліни «Штучний інтелект» є ефективною, оскільки сприяє активізації пізнавальної та розумової діяльності студентів, є запорукою їх самовизначення, усвідомленого вибору такої



позиції, яку сам студент поділяє і приймає. Іншими словами, студентам пропонується можливість вибору і тим самим значно знижується ризик формування шаблонних вузьких уявлень про предмет. У свою чергу задоволення від процесу навчання є найважливішим мотивом, що спонукає студентів до самостійної діяльності, стимулює залучення студентської молоді до участі у роботі наукових проблемних груп, виконання індивідуальних завдань експериментального характеру тощо.

Актуальними напрямками подальшої розробки окресленої проблеми є вдосконалення навчальних програм, вивчення особливостей використання активних методів навчання.

### Список використаних джерел

1. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 роки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=537-16>
2. *Грушева А.* Моделювання управлінської компетентності студентів ВНЗ економічного профілю / А. Грушева // Збірник наукових праць «Професійна освіта : проблеми і перспективи». – К. : [б. в.], 2014. – № 7. – с. 62–67.
3. *Стерлинг Л.* Искусство программирования на языке Prolog / Л. Стерлинг, Э. Шапиро. – М. : Мир, 1990. – 580 с.
4. *Філіппова Л.* Методика навчання логічного програмування / Л. Філіппова // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. – Серія «Педагогічні науки». – Луганськ, 2012. – № 20 (255). – с. 73–80.
5. *Ясницкий Л.* Искусственный интеллект : популярное введение для учителей и школьников / Л. Ясницкий // Информатика – Первое сентября. – 2009. – № 16. – с. 2–8.

### References

1. Zakon Ukrainy «Pro Osnovni zasady rozvytku informatsiinoho suspilstva v Ukraini na 2007 – 2015 roky» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=537-16>.
2. Hrusheva A. Modeliuvannia upravlinskoï kompetentnosti studentiv VNZ ekonomichnoho profilu / A. Hrusheva // Zbirnyk naukovykh prats «Profesiina osvita : problemy i perspektyvy». – K. : [b. v.], 2014. – № 7. – S. 62–67.

3. Sterlynh L. Yskusstvo prohrammyrovanyia na yazyke Prolog / L. Sterlynh, Э. Shapyro. – М. : Mir, 1990. – 580 s.
4. Filippova L. Metodyka navchannia lohichnoho prohramuvannia / L. Filippova // Visnyk Luhanskoho natsionalnoho universytetu ime-ni Tarasa Shevchenka. – Seriiia «Pedahohichni nauky». – Luhansk, 2012. – № 20 (255). – S. 73–80.
5. Yasnytskyi L. Yskusstvennyi yntellekt : populiarnoe vvedenie dlia uchytelei i shkolnikov / L. Yasnytskyi // Ynformatika – Pervoe sen-tiabria. – 2009. – № 16. – S. 2–8.

**Любовь Леонидовна Филиппова**

Кандидат педагогических наук, доцент  
Кафедра экономической кибернетики  
Национальный университет государственной  
налоговой службы Украины  
l\_filippova@ukr.net,

**Алла Андреевна Грушева**

Кандидат педагогических наук, доцент  
Кафедра менеджмента  
Национальный университет государственной  
налоговой службы Украины  
gryshevska@ukr.net,

**Филиппова Л.Л., Грушева А.А.**

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»**

**Аннотация**

*В статье рассматривается роль информации и информационных технологий в условиях информационного общества. Проанализирована необходимость внесения корректив в профессиональную подготовку специалистов в высших учебных заведениях, в частности, бакалавров экономической кибернетики. Освещены актуальные вопросы, связанные с исследованием современных подходов к определению методики обучения систем искусственного интеллекта.*

*В статье предлагается использовать элементы интерактивных подходов, методику преподавания учебной дисциплины «Искусственный интеллект». Приведены примеры с возможностью их практиче-*

*ского использования в профессиональной деятельности, и обоснована эффективность использования такого подхода.*

**Ключевые слова:** *профессиональное образование; экспертные системы; информационные технологии; методика; искусственный интеллект.*

**Liubov Leonidivna Filippova,**  
Doctor of Philosophy in Pedagogy,  
Associate Professor of  
the Department of Economic Cybernetics,  
National University of State Tax Service of Ukraine  
l\_filippova@ukr.net

**Alla Andriivna Hrusheva,**  
Doctor of Philosophy in Pedagogy,  
Associate Professor of the Department of Management,  
National University of State Tax Service of Ukraine  
gryshevaska@ukr.net

**Filippova L., Hrusheva A.**

## **METHODS OF TEACHING «ARTIFICIAL INTELLIGENCE»**

### **Abstract**

*In the article the discusses the role of information and information technology in the information society. Analyzes the need to adjust to training specialists in higher education, particularly Bachelor of Economic Cybernetics. When covering topical issues related to the study of modern approaches to the definition of teaching methods of artificial intelligence.*

*In the article the use of the interactive approach, the methodology of teaching of discipline “Artificial Intelligence.” Examples with the possibility of their practical use in professional work and proved the effectiveness of this approach.*

**Key words:** *vocational, professional education; expert systems; information technology; methodology; artificial intelligence.*