

## **Preparing future teachers of informatics to professional orientation high school pupils: status and problems**

*Bilousova Lyudmila, Ponomarova Nataliia*

**Resume.** The article highlights a number of factors that actualize a search for ways to effectively decision the issue of young people's professional orientation. It is shown that this issue is particularly acute becomes in the context the orientations secondary schools' graduates to choose a profession in the IT industry. Given the key role of the teacher in the direction of high school pupils' interest to master the IT profession, the state of preparation of the teacher in such activities is analyzed, the contradictions existing in the system of teacher education in this aspect is highlighted, the necessity of theoretical and practical investigations is grounded, introduction of new approaches to ensure the readiness of the future teacher to professional orientation of high school students.

**Keywords:** Professional Orientation, Teacher's Activities in Professional Orientation, Preparation of the Future Teacher of Informatics, Professional Orientation to IT-specialties, Professional self-determination of high school pupils.

**УДК 378.14.015.62**

**Мазурок Т. Л., Черних В. В.**

Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського

### **Особливості формування когнітивної складової ІКТ-компетентності майбутніх вчителів інформатики**

**Анотація.** Наведена стаття покликана освітити процес формування та оцінювання сформованості когнітивної складової ІКТ-компетентностей майбутніх вчителів інформатики відповідно до актуальної проблеми професійної підготовки сучасних вчителів інформатики згідно вимог сьогодення з урахуванням зростаючого інтересу до навчання знання-орієнтованих систем та їх використання у процесі навчання, зокрема для організації дистанційного навчання та адаптивних навчальних середовищ. У статті розкриваються результати аналізу наукових досліджень та публікацій на предмет виокремлення когнітивного компонента ІКТ-компетентностей майбутніх вчителів інформатики, процес його розвитку; запропоновано зміст такої складової та згідно теорії когнітивних моделей сформовано модель майбутнього вчителя інформатики з урахуванням розвитку когнітивної складової ІКТ-компетентностей.

**Ключові слова:** знання-орієнтовані системи, методика навчання інформатики, ІКТ-компетентності, когнітивний компонент.

Загальновідома концепція компетентнісного підходу в освіті стає базисом низки змін щодо відповідності освіти запитам сучасності в умовах глобалізації та інформатизації. З позицій компетентнісного підходу вміння фахівця до самоосвіти та самовдосконалення стає одним з найголовніших. Тому для майбутніх вчителів інформатики саме система ІКТ-компетентностей є професійною та інструментальною одночасно з точки зору професійної освіти та діяльності.

**Актуальною проблемою** підготовки майбутніх вчителів інформатики згідно вимог сучасного інформаційного суспільства є процес формування та підвищення рівня когнітивної складової їхніх ІКТ-компетентностей. Зокрема сучасне «суспільство знань» вимагає використання знання-орієнтованих систем в процесі навчання, насамперед задля організації дистанційного навчання, використання технологій адаптивного навчання з комп'ютерною підтримкою, тощо.

**Аналіз досліджень та публікацій** показує, що система професіональних ІКТ-компетентностей майбутнього вчителя інформатики визначається вченими по-різному:

- Беспалов визначає її як таку, що формується як на етапі вивчення комп'ютера, так і на етапі його застосування як засобу подальшого навчання та в професійній діяльності; розглядає її як один з показників професійної зрілості [1].
- З точки зору О. М. Шилова та М. Б. Лебедєва ІКТ-компетентність може розглядатись як здатність індивіда розв'язувати навчальні, життєві, професійні задачі з використанням інформаційних технологій.
- М. І. Жалдак та Н. В. Морзе визначають ІКТ-компетентність як здатність орієнтуватися у інформаційному просторі, отримувати відомості та оперувати ними відповідно до власних потреб та вимог сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства.

З наведеного слідує, що головними задачами, які розв'язуються завдяки володінню розвиненою системою ІКТ-компетентностей, є задачі пошуку необхідних відомостей, використовуючи різні інформаційні джерела з метою їх опрацювання та отримання знань для вирішення поточних професійних та повсякденних задач.

Таким чином, цілком обґрунтованим є виокремлення пізнавального (когнітивного) компоненту ІКТ-компетентностей, як такого, на основі якого відбувається вироблення нових знань в процесі професійної діяльності вчителя, зокрема на основі застосування інтелектуальних технологій. Крім того, згідно В. В. Краєвським [2], система ІКТ-компетентностей є багатокомпонентною, де когнітивний компонент розкривається як наявність знань, умінь і здатність застосовувати їх в професійній діяльності; уміння аналізувати, класифікувати і систематизувати програмні засоби.

Поняття «когнітивність» з точки зору психології трактується як здатність до розумового сприйняття та опрацювання різноманітних повідомлень, тобто когнітивний процес, в свою чергу, є процесом отримання відомостей для подальшого вироблення знань на їх основі.

Значимо, також, що згідно запропонованій ЮНЕСКО «Структурі ІКТ-компетентностей вчителів» [3] процес «вироблення знань» у роботі вчителя базується на системі наступних умінь:

- розробляти цифрові навчальні ресурси та будувати навчальне середовище;
- використовувати ІКТ в якості інструменту для формування в учнів навичок вироблення знань та для розвитку власного пізнання (когнітивності);
- підтримувати рефлексію як необхідну складову навчального процесу;
- створювати в колі учнів та колег «суспільства знань».

Зміст когнітивної складової ІКТ-компетентностей майбутнього вчителя інформатики пропонується розглядати наступним чином:

**Таблиця 1**

**Зміст когнітивної складової системи ІКТ-компетентностей майбутнього вчителя інформатики**

Складова	Зміст складової
Визначення (ідентифікація)	Уміння точно формулювати питання. Уміння деталізувати питання. Ідентифікація термінів і понять. Обґрунтування поставленого питання.
Доступ (пошук)	Формування стратегії педагогічного пошуку.
Управління	Створення схеми управління та адаптації для структуризації навчального процесу засобами ІКТ. Використання запропонованих схем структуризації навчального матеріалу.
Інтеграція	Уміння порівнювати і зіставляти повідомлення з декількох джерел. Уміння виключати невідповідні і неістотні відомості. Уміння стисло і логічно грамотно подати узагальнені відомості.
Оцінка	Вироблення критеріїв для добору знань відповідно до навчальних потреб. Добір ресурсів згідно виробленим критеріям. Уміння зупинити пошук.
Прийняття рішень	Уміння створювати рекомендації для розв'язування конкретних проблем на підставі отриманих відомостей, зокрема суперечливих. Уміння створювати знання, що спрямовані на прийняття рішення щодо шляхів розв'язування конкретної педагогічної проблеми. Уміння обґрунтувати прийняті рішення. Уміння збалансовано прийняти рішення за наявності суперечливих повідомлень. Уміння адаптувати навчальне середовище для конкретної аудиторії (шляхом добору відповідних засобів, мови і зорового ряду, використовуючи засоби ІКТ).

Саме процес розвитку когнітивної складової ІКТ-компетентностей майбутнього вчителя інформатики спонукає до формулювання гіпотези дослідження у такому вигляді: «Педагогічно виважене, науково обґрунтоване і цілеспрямоване використання в навчальному процесі знання орієнтованих технологій сприятиме глибокому і осмисленому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню основ загальної та інформатичної культури та когнітивної складової системи компетентностей майбутніх вчителів інформатики».

Взагалі система професійних компетентностей вчителя інформатики трактується М. І. Жалдаком та Ю. С. Рамським як обізнаність, володіння учителем системою ґрунтовних знань з навчального предмету, методики навчання, дидактики, психології, педагогіки, розвиненими педагогічними вміннями, що пов'язані з розв'язуванням різних педагогічних проблем, формуванням необхідних особистісних якостей, комунікативних навичок, наявністю потреби самовдосконалення і саморозвитку. Зазначимо, що наведене визначення системи професійних компетентностей корелює із визначенням когнітивності як такої у напрямку здобування нових знань, коли базисом для самоосвіти є знання з навчального предмету.

Згідно М. І. Жалдаком процес формування системи професійної компетентності та її складових може бути досить тривалим і здійснюватися під впливом різних факторів: навчання у закладах освіти, професійної діяльності, міжособистісного спілкування тощо [4]. Тому під рівнем розвитку майбутніх вчителів інформатики когнітивної складової системи ІКТ-компетентностей будемо розуміти її сформованість на певному рівні.

Ґрунтуючись на теорії когнітивних моделей (прототипів) Неймана [5], згідно цілей та задач навчання, теорії адаптивного навчання та спираючись на те, що в якості моделі студента розуміють знання особи, яка навчає («викладача»), які використовуються для організації процесу навчання [6], спробуємо формалізувати процес навчання студентів педагогічних ВНЗ основ штучного інтелекту і експертних систем шляхом виокремлення прототипу студента та створення «ідеальної» моделі студента, який успішно завершив навчання за означеним курсом та *знає*:

- поняття штучного інтелекту, основні напрямки розвитку систем штучного інтелекту, будова типової інтелектуальної системи;
  - поняття знань, їх відмінність від даних, моделі подання знань;
  - основні засоби управління логічним виведенням, стратегії виведення; нечітке виведення;
  - архітектура та особливості експертних систем, структура типової експертної системи, класифікація експертних систем;
  - основні етапи розробки експертних систем, склад колективу розробників експертних систем та їх функціональні завдання;
  - визначення інженерії знань, теоретико-методичні аспекти збирання та структурування знань;
  - особливості будови експертних навчальних систем та їх використання в навчанні.
- і вміє:*
- визначати ступінь інтелектуальності задач та обирати найбільш доцільні засоби для їх розв'язування;
  - класифікувати експертні системи за призначенням;
  - складати семантичні мережі, фрейми, правила продукцій та логічні моделі;
  - формувати засоби управління логічним виведенням та вести його трасировку;
  - працювати з нечіткими множинами, описувати нечіткі знання та нечітке логічне виведення;
  - формувати бази знань оболонки експертної системи;
  - отримувати висновки на основі застосування демонстраційної експертної системи;
  - обирати доцільні методи збирання знань та застосування їх в конкретній ситуації;
  - використовувати оболонку експертної системи для навчальних цілей.

Розв'язування проблеми об'єктивного оцінювання рівня сформованості когнітивної складової ІКТ-компетентностей майбутнього вчителя інформатики відбувається наступним чином. Згідно дослідження [7] оцінювання когнітивної складової ІКТ-компетентностей майбутнього вчителя інформатики може проводитись за такими рівнями:

**Таблиця 2**

**«Рівні сформованості когнітивної складової ІКТ-компетентностей»**

Високий	Сформована система знань у галузі ІКТ, знання носять як декларативний так і процедурний характер. Уміння використовувати засоби ІКТ для організації процесу навчання, для демонстрації навчального матеріалу, оцінювання рівня знань учнів, адаптації навчального процесу до індивідуальних особливостей учня. Здатність до організації групових форм роботи з використанням засобів ІКТ для розв'язування компетентнісних задач у площині опрацювання наявних та вироблення нових знань. Використання знання-орієнтованих технологій в процесі професійної діяльності для розв'язування педагогічних задач
Середній	Знання основних прийомів розв'язування стандартних та нестандартних педагогічних задач із використанням ІКТ.

	Опанування нових програмних засобів для організації навчальної діяльності. Використання засобів ІКТ для проведення моніторингу навчального процесу та навчальних досягнень учнів. Обізнаність з питань теорії штучного інтелекту, інженерії знань.
Низький	Наявність знань з ІКТ переважно декларативного характеру, тобто вміння використовувати ІКТ в пасивному режимі для демонстрації навчального матеріалу Знання основних прийомів розв'язування стандартних педагогічних задач із залученням ІКТ. Організації самостійної навчальної діяльності та роботи учнів в групах.

Спираючись на дослідження [4], [7] та на запропоновану модель, зазначимо, що для оцінювання рівня сформованості когнітивної складової ІКТ-компетентностей майбутнього вчителя інформатики доцільно проводити у таких формах:

- відтворення навчального матеріалу з теорії штучного інтелекту та інженерії знань;
- розв'язування практичних задач з теорії штучного інтелекту;
- розв'язування прикладних задач за допомогою середовища логічного програмування;

Підсумовуючи сказане, можна зробити **висновок** про те, що згідно актуальних поточних вимог сучасного інформаційного «суспільства знань» важливим є розвиток когнітивної-складової ІКТ-компетентностей майбутнього вчителя інформатики. Зазначимо, що розвиток системи зазначених компетентностей сприятиме підвищенню загальної інформатичної культури та професійного рівня вчителя інформатики. Навчання знання-орієнтованих систем, зокрема систем штучного інтелекту та експертних систем, створює сприятливі умови для розвитку зазначеного компоненту, системи загальнокультурних та професійних компетентностей майбутнього вчителя.

#### Список використаних джерел

1. Беспалов П.В. Компьютерная компетентность в контексте личностно-ориентированного обучения / Беспалов П.В. // Педагогика. – 2003. – № 4. – С. 45-50.
2. Краевский В. В. Основы обучения. Дидактика и методика: учебн. пособие для студентов высших учебных заведений / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 352 с.
3. ИКТ компетентность учителя – Paris: Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) 7, place de Fontenoy, 75352 PARIS 07 SP, 2011.
4. Жалдак М. І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – № 7(14). – С. 3–10.
5. Neumann, P. G. (1977). Visual prototype formation with discontinuous representation of dimensions of variability. *Memory & Cognition*, 5(2), 187-197.
6. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы / В.А. Петрушин. – К.: Наукова думка, 1992. – 196 с
7. Морозова К. О. Критерії, показники, рівні розвитку інформаційно-комунікаційних компетентностей магістрантів / К. О. Морозова. // *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. – 2014.

#### Особенности формирования когнитивной составляющей ИКТ-компетентности будущих учителей информатики

*Мазурок Т. Л., Черных В. В.*

**Аннотация.** В статье освещается процесс формирования и оценивания сформированности когнитивной составляющей системы ИКТ-компетентностей будущих учителей информатики в соответствии с актуальной проблемой профессиональной подготовки современных учителей информатики с учетом растущего интереса к изучению знание-ориентированных систем и их использованию в учебном процессе, в частности для организации дистанционного обучения и адаптивных учебных сред. В статье раскрываются результаты анализа научных исследований и публикаций на предмет определения когнитивного компонента системы ИКТ-компетентностей будущих учителей информатики, рассматривается процесс формирования и развития данного компонента; предложено содержание когнитивного компонента ИКТ-компетентностей; согласно теории когнитивных моделей сформирована модель будущего учителя информатики с учетом развития когнитивной составляющей системы его общекультурных и профессиональных компетентностей.

**Ключевые слова.** Знание-ориентированные системы, методика обучения информатике, ИКТ-компетентность, когнитивный компонент.

**Peculiarities in forming the cognitive component of the future it-teachers' ICT-competence**  
*Mazurok T. L., Chernykh V. V.*

**Resume.** The given article deals with the peculiarities in forming the cognitive component of the future it-teachers' ict-competence in accordance with the actual problem of the training of modern IT-teachers due to the growing interest studying the knowledge-based systems and their use in the learning process, in particular for distance learning and adaptive learning environments. The article describes the results of a review of scientific research and publications to determine the cognitive component of the ICT-competence of the future IT-teachers, considered the development of this component; suggested content of the cognitive component of ICT competence; According to the cognitive theory the model of the future IT-teacher of computer science with the developed cognitive component of the ICT-competence was made.

**Keywords.** The knowledge-based system, methodology of teaching computer science, ICT-competence, cognitive component.

УДК 372.862

Журавель К. І.

Черкаський державний технологічний університет

**Методична система навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки студентів комп'ютерних спеціальностей**

**Анотація.** В статті проаналізовано досвід навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки у ВНЗ України та закордоном, цілі та зміст навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки у ВНЗ та охарактеризовано основні компоненти комп'ютерно орієнтованої методичної системи навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки.

**Ключові слова:** методична система навчання, нечітка множина, нечітка логіка, комп'ютерно орієнтовані медичні системи навчання.

**Вступ.** Сьогодні важко знайти сфери діяльності людини, де б при прийнятті рішень не використовувалися методи і моделі, засновані на нечіткій логіці. Не є винятком і освіта. Тому вивчення студентами природничо-математичних та комп'ютерних спеціальностей ВНЗ дисциплін, присвячених теорії нечітких множин та нечіткої логіки обумовлено необхідністю застосування нечітких моделей і методів для розв'язування задач економіки, бізнесу, фінансової сфери в умовах нечіткості, невизначеності і ризику, а створення методичних систем навчання цих дисциплін є актуальною науково-методичною проблемою.

Дослідження у зазначеній галузі прикладної математики є досить актуальними в наш час, особливо для майбутніх фахівців з комп'ютерних наук, системного аналізу, прикладної математики, інформаційних технологій. Формування у студентів знань з основ теорії нечітких множин та нечіткої логіки і проектування відповідних програмних засобів, а також формування вмінь і навичок застосування систем управління на основі нечіткого виведення у різних сферах діяльності людини, є важливою складовою їх професійної підготовки.

**1. Постановка проблеми.** Метою дослідження, що характеризується в даній статті є розгляд основних положень і принципів побудови комп'ютерно орієнтованої методичної системи навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки студентів комп'ютерних спеціальностей. У відповідності до мети визначено завдання дослідження:

- проаналізувати досвід навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки у ВНЗ України та за кордоном, визначити особливості навчання даної галузі прикладної математики;
- проаналізувати цілі та зміст навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки у ВНЗ;
- дати характеристику технологічних компонентів комп'ютерно орієнтованої методичної системи навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки;
- проаналізувати та описати досвід використання комп'ютерно орієнтованої методичної системи навчання теорії нечітких множин та нечіткої логіки у Черкаському державному технологічному університеті.

**2. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Засновником теорії нечітких множин є Лотфі Аллан Заде (Lotfi Allan Zadeh), який у 1965 році в своїй праці «Fuzzy sets. Information and Control» [4] узагальнив поняття класичної теорії множин та класичної формальної логіки. Причинами виникнення теорії нечітких множин була необхідність опису процесів, об'єктів, систем в умовах нечіткості. Після того, як в 1993 році Бартоломей Коско довів знамениту теорему «Fuzzy Approximation Theorem» [7], згідно з якою будь-яка математична система може бути апроксимована системою, побудованою на