Даньшева С. О. Обоснование выбора интегрированной технологии формирования профессиональной мобильности конкурентоспособного будущего инженера.

В статье представлена проблема значимости образовательных технологий в составе педагогической системы, а также раскрыты особенности выбора технологий формирования профессионально мобильного конкурентоспособного будущего инженера.

Ключевые слова: *профессиональная мобильность, образовательная технология, технология обучения, педагогическая система.*

Dansheva S. O. Ground of choice of computer-integrated technology of forming of competitive future engineer's professional mobility.

The article presents the problem of the importance of implementation in the process of formation of innovative educational technologies, as well as reveals the peculiarities of the choice of technologies of formation of competitive future engineer's professional mobility.

Keywords*: professional mobility, technology education, pedagogical system.*

Деркач Т. М.
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

У статті узагальнено дані аналізу наукової літератури щодо вивчення можливостей підвищення якості підготовки студентів хімічних спеціальностей засобами інформаційних технологій. Визначено декілька причин недостатнього розуміння студентами хімічних понять, описано варіанти вирішення проблеми за допомогою застосування інтерактивних динамічних візуалізацій та комп'ютерного моделювання. Сформульовано методичні рекомендації для організації ефективного навчання, наведено приклади практичного використання програмних продуктів.

Ключові слова: *підготовка студентів хімічних спеціальностей, інформаційні технології.*

Неправильне або неповне засвоєння студентами хімічних знань часто відбувається через їх нездатність мислено створювати зв'язки між різними рівнями уявлень [1-4]. Складність розуміння і побудови зв'язків між різноманітними формами представлення хімічного матеріалу призводять до появи ряду проблем під час проектування середовища навчання.

Хіміки вивчають процеси та явища за допомогою спостережень та експериментування. Для характеристики змін, що відбуваються під час перетворення речовин, фахівці застосовують хімічні та математичні рівняння, діаграми тощо. Вони пов'язують дані, що отримують перцептивно, з символьним представленням гіпотези або теорії, яка описує зміни, що відбуваються на рівні молекул, комбінацій атомів, обміну електронів тощо.

Найчастіше виділяють три рівні представлення хімічного матеріалу [3]:

1) макроскопічний – охоплює рівень матеріального світу, видимих речовин та явищ, робота з якими стає частиною щоденних дій студентів;

Причини	*Труднощі, що виникають*	*Можливе вирішення за допомогою ІКТ*	*Приклад*
розуміння	пояснити причини явища; опановують майстерність вирішення задач, але не розв'язують завдання, що потребують концептуального міркування	Застосування динамічних візуалізацій, які: - представляють динамічний характер процесів; - забезпечують можливість багаторазового програвання, що концентрує увагу на різних аспектах зображення, - допомагають здійснювати перетворення між дво- і тривимірними уявленнями	
Недостатній розвиток візуально-просторового мислення	Формування найбільш поширених концептуальних помилок студентів		
Наявність неправильно сформованих розумових моделей, утворених під час попереднього навчання	Студенти часто використовують досвід уявної побудови моделей на основі відомих їм явищ та подій. Модель, що базується на такому досвіді, буває неправильною	Моделювання, яке надає можливість розкласти складні процеси на прості частини, сприйняття яких базується на правильно сформованих у студентів образах	ПЗ "Connected Chemistry", "Фізична хімія" [5, 15, 16, 21]
Неадекватне сприйняття моделей	Студенти схильні вважати моделі копіями дійсності, не розуміючи їх функцій, області дії та обмежень	Застосування таких засобів ІКТ, що дають змогу вносити зміни у параметри моделювання, спостерігати їх вплив на модель, порівнювати отримані результати	ПЗ "Connected Chemistry", моделі NetLogo [15, 16]
Розрив між теорією, що вивчається, та її практичним застосуванням	Студенти не розуміють зв'язків між теоретичними даними та їх практичною реалізацією у майбутній професійній діяльності	Комп'ютерне моделювання (найчастіше – імітація роботи обладнання та дій у лабораторії). Застосування програмних продуктів, що відтворюють проблеми реального світу	ПЗ "Фізична хімія", "Ріка життя", он-лайн ресурси [15, 18-20]

Як бачимо з табл. 1, проблему недостатнього розуміння хімічних понять студентами сучасні вчені намагаються вирішувати здебільшого за допомогою застосування інтерактивних динамічних візуалізацій та комп'ютерного моделювання. На підставі аналізу літературних даних виявлені фактори, що впливають на ефективність засвоєння знань під час вивчення хімії із застосуванням такого типу ІКТ.

Рівень попередніх знань студентів. Цей вплив виявляється у різних аспектах [22]. Студенти по-різному працюють з комп'ютерними моделями, а також поводяться під час їх обговорень. Особистості з більш високим рівнем знань легше передбачають результати, оперуючи символами та рівняннями, оскільки мають вже побудовані стійкі розумові моделі пояснення явищ хімії. Студенти з гіршою підготовкою для розв'язання завдань найчастіше застосовують зображення комп'ютерних моделей.

2) мікроскопічний – використовується для опису руху електронів, атомів, молекул, частинок;

3) символьний – охоплює велику різноманітність ілюстрованих уявлень, символи хімічних об'єктів, хімічні та математичні рівняння тощо.

Кваліфіковані фахівці-хіміки мислено постійно, легко і гнучко здійснюють переходи між уявленнями названих рівнів, та не відчувають явного їх розділення. Звертаючись до проблем підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей, можна констатувати, що тільки невелика кількість студентів досягає такого ступеня володіння матеріалом. Це обумовлено рядом причин, серед яких: слабка попередня підготовка та/або неправильно сформовані уявлення про хімічні поняття [5], недостатній розвиток візуально-просторового мислення [6] тощо. У літературі зустрічаються відомості про використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для полегшення засвоєння хімії студентами. Так, роботи Р. Козми, А. Джонстона та ін. [1-4, 7, 8] присвячені визначенню умов ефективного навчання хімії із застосуванням певних комп'ютерних модулів. Однак, такі дослідження мають локальний характер, часто не виходять за межі вивчення окремих тем або роботи з конкретним програмним засобом (ПЗ). Залишаються невисвітленими багато аспектів питання, дані потребують систематизації та формулювання на їх основі загальних рекомендацій стосовно використання ІКТ для покращення розуміння хімічного матеріалу.

Тому ***метою статті*** стало узагальнення даних аналізу наукової літератури щодо існуючого педагогічного досвіду покращення розуміння студентами хімії завдяки застосуванню ІКТ.

Аналіз літературних даних виявив більше трьох десятків опублікованих досліджень визначеної тематики [1-32]. З опису експериментів були визначені причини недостатнього розуміння студентами хімічних понять, а також варіанти застосування ІКТ, які дали змогу авторам робіт частково вирішити проблему. Узагальнені дані наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Причини недостатнього розуміння студентами хімічних понять та варіанти застосування ІКТ для його покращення

Причини	*Труднощі, що виникають*	*Можливе вирішення за допомогою ІКТ*	*Приклад*
Переванта-ження робочої пам'яті	Студенти не можуть будувати зв'язки між трьома компонентами знань (мікро-, макроскопічним та символічним)	Застосування засобів, які дають змогу показувати зв'язки між різними рівнями уявлень явно та тренувати здійснення переходів між ними. Забезпечення ресурсами для покрокової роботи. Акцентування уваги на релевантній інформації.	ПЗ "Connected Chemistry", "A Journey to the World of particles", он-лайн ресурси [1, 2, 7-18]
Недостатньо розвинене концептуальне	Описуючи твердження у символьній формі студенти не можуть		

Складність навчального матеріалу, яка формує внутрішнє навантаження студентів. Визначається складністю змісту та кількістю навчальних елементів, які необхідно засвоювати одночасно; відрізняється для студентів з різним рівнем попередніх знань.

Аналіз літературних даних підтверджує, що динамічні зображення можуть допомогти сформувати більш глибокі розумові моделі хімічних явищ [7]. Однак, якщо поняття занадто складне, його вивчення може зазнати невдачу незалежно від того, який вид представлення матеріалу використовується. Мультиплікація не обов'язково компенсує дефіцит знань, якщо вона сама стає комплексом об'єктів для вивчення [15, 23]. Крім того, перегляд мультиплікації може спричинити просто запам'ятовування вигляду картинки, яку студенти відтворюють механічно. Щоб цього уникнути, необхідно: користуватися інструментами для зупинки показу та можливостями повторного перегляду динамічного зображення; підготувати студентів до перегляду та запланувати обговорення; організувати взаємодію студентів у малих групах після перегляду мультиплікації, щоб вони могли помітити особливості, які пропустили [24].

Рівень інтерактивності мультимедіа. Зараз неможливо визначити рівень інтерактивності мультимедіа, що буде однозначно сприяти засвоєнню хімічного матеріалу. Використання інтерактивності ІКТ не завжди призводить до покращення розуміння й підвищення ефективності навчання і потребує відпрацювання адекватної методики [25]. Мультимедійне середовище для навчання, яке передбачає вільне дослідження і пошук релевантної інформації, підвищує стороннє навантаження студентів, що часто призводить до меншої ефективності навчання. Особливо це стосується студентів, яким бракує знань. Однак саме можливість організації навчання, яке базується на дослідженні, управлінні та перевірці гіпотез, підтримує релевантне навантаження, що обумовлює позитивний вплив інтерактивності.

Прийняти рішення щодо доцільності застосування інтерактивності у представленні матеріалу можна базуючись на теорії когнітивного навантаження. Для вивчення краще звернути увагу студентів на аспект питання явно замість того, щоб змушувати їх брати участь у пошуках кроків вирішення, які не є важливими. Інтерактивна взаємодія повинна мати визначну мету – збільшувати релевантне та/або зменшувати занадто велике пізнавальне навантаження.

З урахуванням даних проаналізованої наукової літератури сформульовані деякі методичні рекомендації для організації більш ефективного навчання хімії засобами ІКТ.

Використання методик і засобів навчання, які допомагають осмислювати хімічний матеріал на мікро-, макроскопічному і символічному рівнях та створювати зв'язки між такими уявленнями, призводить до поліпшення концептуального розуміння студентами хімії. Прикладом ПЗ, що

дає змогу візуалізувати та здійснювати двонаправлені переходи, які поєднують макроскопічний рівень з мікроскопічним, явищами матеріального світу і символічними формами опису, може бути програма "Connected Chemistry" та середовище моделювання NetLogo [15, 16]. Під час застосування названого ПЗ студенти можуть:

– будувати модель системи, що складається з безлічі рухомих частинок;

– здійснювати переходи від представлення взаємодії між окремими частинками та потім безлічі частинок до вираження існуючих закономірностей у математичних символах;

– самостійно змінювати параметри моделювання та прогнозувати наслідки для того, щоб усвідомити обмеження та роль моделей у вивченні науки.

Для покращення розуміння хімії вчені пропонують застосування динамічних візуалізацій [7, с. 9-14, 21, 24, 25]. Однак, поки що залишається не з'ясованим, як саме мультиплікації допомагають студентам змінити або побудувати свої розумові моделі понять хімії. Результати деяких експериментів не показують переваги вивчення із застосуванням анімаційних зображень [15, 23]. Недостатня ефективність мультиплікації може виникнути від того, що людині важко сприймати швидку зміну зображень через пізнавальні обмеження. Точно визначено, що мультиплікації ефективні, коли: по-перше, анімаційне зображення охоче та легко сприймають студенти, по-друге, концептуальне знання, яке передається, є очевидним. Тому з великою долею ймовірності можна зробити висновок, що студентам знадобиться багаторазовий контакт з мультиплікацією (повторне програвання), щоб гарантувати, що вони оброблять всю інформацію.

Покращенню розуміння студентів сприяє можливість прибирання зайвої інформації та акцентування уваги на релевантній інформації, що надають деякі ІКТ. Наприклад, програма GENCHEM дає змогу подивитися пропорції речовин реакційної суміші у вигляді графічної діаграми, що зосереджує увагу студентів на математичному аспекті співвідношення реактивів [18].

Ухваленню рішення про доцільність застосування певних ІКТ повинен передувати аналіз неправильно сформованих уявлень студентів [20].

Під час вибору методики роботи з певними ІКТ необхідно враховувати рівень попередніх знань студентів [7]. В комп'ютерному моделюванні для студентів з високим рівнем попередніх знань доцільно використовувати системи відкритого моделювання, оскільки надлишкове інструктування та елементи, що призначені підтримувати та підказувати навчальні дії, можуть викликати ефект "анулювання експертизи". Для студентів з низькими знаннями, навпаки, необхідна підтримка дій, оскільки системи відкритого моделювання дуже їх навантажують. Краще давати їм можливість перейти до лінійного моделювання, працювати у самостійно заданому темпі, а також застосовувати голосову підтримку за кадром.

Моделювання може сприяти комунікації та співпраці серед членів групи [2]. Програми для моделювання дають змогу студентам здійснювати дії з моделями повторно і доходити до спільного рішення після роздумів над ідеями, висунутими в групових обговореннях. Комп'ютерне моделювання допомагає приймати спільні рішення і будувати загальні концептуальні структури питання. У контексті навчання взаємодія з членами групи може бути вигідною для студентів, яким бракує попередніх знань або навичок вирішення проблем [5].

Результати досліджень підтверджують більшу ефективність роботи студентів з хімічними моделями за груповим методом, коли хоча б один член малої групи має глибші попередні знання. Ймовірно, взаємодії між членами групи надають необхідну словесну інформацію, таким чином знизивши пізнавальне навантаження більш слабких студентів.

Для розуміння складних процесів краще пропонувати студентам попрацювати з кількома варіантами моделей, які ніби розкладають розвиток явища на більш прості частини. При цьому слід орієнтуватися на вже існуючі, сформовані у студентів образи. Ефективною є така методика роботи з моделями, що передбачає спочатку дослідження молекулярної взаємодії з мінімальною кількістю компонентів системи (наприклад, рух частинки у певному об'ємі), а потім – поступове ускладнення та/або дослідження складових системи. Корисним прийомом є візуалізація з кольоровим виділенням, коли зміною кольору відображають зміну будь-якої характеристики (наприклад, швидкості частинки) [15, 16].

Під час розгляду моделей необхідно показувати їх природу, область застосування й обмеження. Треба навчати студентів не тільки дослідження, а й надавати їм можливість уявити будову та обмеження моделей. Цьому сприяють такі види діяльності: участь у проектуванні теоретичних моделей; внесення невеликих змін до обчислювального коду, який лежить в їх основі; оцінювання та самостійне створення математичних моделей; критичний аналіз; прогнозування та перевірка результатів зміни моделі тощо [2, 7, 8, 15, 16].

Для підвищення ефективності навчання доцільно використовувати можливості змінення часових характеристик динамічних зображень [19]. Обмеження часу часто не дає можливості викладачам працювати зі студентами в польових умовах, де можуть бути зібрані реальні дані [20]. Використовуючи моделювання, можна прискорити розвиток подій порівняно з реальними процесами, завдяки чому максимально ефективно використовуються навчальні години.

Підвищити ефективність навчання під час виконання складних завдань можна за рахунок застосування обчислювальних об'єктів, які спрощують алгоритмічні процедури (наприклад, калькулятор молярної маси тощо), та різноманітних інтерактивних інформаційних об'єктів (періодична таблиця та ін.). Це знижує загальне когнітивне навантаження студентів [18].

За допомогою он-лайн навчальних систем можна забезпечити студентів ресурсами для самостійної активної роботи за кроками із використанням динамічних візуалізацій, виконанням інтерактивних завдань, дослідженням нової інформації тощо. Однак дотепер не існує аналітичного інструменту, який вимірював би пізнавальну якість таких електронних ресурсів (ЕР). Не є визначеними й особливості ЕР, що сприяють значущому вивченню хімії [26-31]. Зокрема, встановлено, що он-лайн взаємодія студентів з динамічними візуалізаціями не є ефективною без організованого зворотного зв'язку [18], але оптимальний варіант його застосування (вибір типу зв'язку – підтверджуючий або інформативний) не визначений. Описані факти, коли для частини студентів у групі занадто багато зворотного зв'язку призводить до їх пізнавального перевантаження та погіршення результатів. Тому до он-лайн ресурсів треба ставитися як до засобів, які дещо розширюють можливості студентів, і продовжувати дослідження у напрямі встановлення умов педагогічного доцільного їх застосування.

Висновки. Узагальнення даних аналізу наукової літератури дало змогу визначити причини недостатнього розуміння студентами хімічних понять та запропонувати варіанти вирішення проблеми за допомогою застосування ІКТ. Сформульовані методичні рекомендації для організації ефективного навчання можуть бути використані викладачами природничих дисциплін для методичного та дидактичного опрацювання навчальних курсів, а також для підвищення кваліфікації вчителів.

Використана література:

1. *Kozma R.* Multimedia and understanding : Expert and novice responses to different representations of chemical phenomena / R. Kozma, J. Russell // Journal of Research in Science Teaching. – 1997. – Vol. 34. – P. 949-968.
2. *Kozma R.* Students becoming chemists : developing representational competence / R. Kozma, J. Russell // In : Gilbert J. (ed) Visualization in science education. – 2007. – London : Kluwer. – P. 121-146.
3. *Johnstone A. H.* The development of chemistry teaching : A changing response to changing demand / A. H. Johnstone // J. Chem. Educ. – 1993. – Vol. 9. – P. 701-704.
4. *Treagust D.* Students' understanding of the role of scientific models in learning science / D. Treagust, G. Chittleborough, T. Mamiala // Int. J. Sci. Educ. 2002. – Vol. 24. – P. 357-368.
5. *Liu H.* The Impact of Learner's Prior Knowledge on Their Use of Chemistry Computer Simulations : A Case Study // H. Liu, T. Andre, T. Greenbowe // J. Sci. Educ. Technol. – 2008. – Vol. 17. – P. 466-482.
6. *Wu H.-K.* Exploring visuospatial thinking in chemistry learning / H.-K. Wu, P. Shah // Science Education. – 2004. – Vol. 88. – P. 465-492.
7. *Ardac D.* Effectiveness of multimedia-based instruction that emphasizes molecular representations on students' understanding of chemical change / D. Ardac, S. Akaygun // J. Res. Sci. Teach. – 2004. – Vol. 41. – № 4. – P. 317-337.
8. *Snir J.* Linking phenomena with competing underlying models : a software tool for introducing students to the particulate model / J. Snir, C. L. Smith, G. Raz // Sci. Educ. – 2003. – Vol. 87. – P. 794-830.
9. *Stern L.* The effect of a computerized simulation on middle school students' understanding of the kinetic molecular theory / L. Stern, N. Barnea, S. Shauli // J. Sci. Educ. Technol. – 2008. – Vol. 17. – P. 305-315.

10. *Dori Y. J.* How does technology-enabled active learning affect students' understanding of scientific concepts? / Y. J. Dori, J. W. Belcher // J. Learn. Sci. – 2005. – Vol. 14. – № 2. – P. 243-279.
11. *Dori Y. J.* A Web-based chemistry course as a means to foster freshmen learning / Y. J. Dori, M. Barak, N. J. Adir // Chem. Educ. – 2003. –Vol. 80. – № 9. – P. 1084-1092.
12. *Dori Y. J.* How much have they retained? Making unseen concepts seen in a freshman electromagnetism course at MIT / Y. J. Dori, E. Hult, L. Breslow, J. W. Belcher // J. Sci. Educ. Technol. – 2007. – Vol. 16. – № 4. – P. 299-323.
13. *Barnea N.* Computerized molecular modeling – the new technology for enhancing model perception among chemistry educators and learners / N. Barnea, Y. J. Dori // Chemistry Education Research and Practice in Europe, New educational technologies (NET). – 2000. – Vol. 1. – № 1. – P. 109-120.
14. *Kelly R. M.* Exploring How Different Features of Animations of Sodium Chloride Dissolution Affect Students' Explanations / R. M. Kelly, L. L. Jones // J. Sci. Educ. Technol. – 2007. – Vol. 16. – P. 413-429.
15. *Levy S. T.* Crossing Levels and Representations : The Connected Chemistry (CC1) Curriculum / S. T. Levy, U. Wilensky // J. Sci. Educ. Technol. – 2009. – Vol. 18. – P. 224-242.
16. *Levy S. T.* Students' Learning with the Connected Chemistry (CC1) Curriculum : Navigating the Complexities of the Particulate World / S. T. Levy, U. Wilensky // J. Sci. Educ. Technol. – 2009. – Vol. 18. – P. 243-254.
17. *Snir J.* Linking phenomena with competing underlying models : a software tool for introducing students to the particulate model / J. Snir, C. L. Smith, G. Raz // Sci. Educ. – 2003. – Vol. 87. – P. 794-830.
18. *Evans K. L.* A Cognitive Framework for the Analysis of Online Chemistry Courses // K. L. Evans, G. Leinhardt // J. Sci. Educ. Technol. – 2008. – Vol. 17. – P. 100-120.
19. *Kumar D. D.* Effect of a Problem Based Simulation on the Conceptual Understanding of Undergraduate Science Education Students / D. D. Kumar, R. D. Sherwood // J. Sci. Educ. Technol. – 2007. – Vol. 16. – № 3. – P. 239-246.
20. *Dyer J. U.* Physical Chemistry in Practice : Evaluation of DVD Modules / J. U. Dyer, M. Towns, G. C. Weaver // J. Sci. Educ. Technol. – 2007. – Vol. 16. – P. 431-442.
21. *Liu X.* Progression in children's understanding of the matter concept from elementary to high school / Liu X., Lesniak K. // J. Res. Sci. Teach. – 2006. – Vol. 43. – № 3. – P. 320-347.
22. *McKee E.* Effects of a Demonstration Laboratory on Student Learning / E. McKee, V. M. Williamson, L. E. Ruebush // J. Sci. Educ. Technol. – 2007. – Vol. 16. – P. 395-400.
23. *Tversky B.* Animation : can it facilitate? / B. Tversky, J. B. Morrison, M. Betrancourt // Int. J. Hum. Comput. Stud. – 2002. – Vol. 57. – P. 247-262.
24. *Sanger M.* Using a computer animation to improve students' conceptual understanding of a can-crushing demonstration / M. Sanger, A. Phelps, J. Fienhold // J. Chem. Educ. – 2000. – Vol. 77. – № 11. – P. 1517-1520.
25. *Ngu B. H.* Chemistry problem solving instruction : a comparison of three computer-based formats for learning from hierarchical network problem representations / B. H. Ngu, E. Mit, F. Shahbodin, J. Tuovinen // Instr. Sc. – 2009. – Vol. 37. – P. 21-42.
26. *Mioduser D.* Web-based learning environments : current pedagogical and technological state / D. Mioduser, R. Nachmias, O. Lahav, A. Oren // J. Res. Comput. Educ. – 2000. – Vol. 33. – P. 55-76.
27. *Nachmias R.* Taxonomy of scientifically oriented educational websites / R. Nachmias, I. Tuvi // J. Sci. Educ. Technol. – 2001. – Vol. 10. – P. 93-104.
28. *Tuvi I.* Current state of websites in science education – focus on atomic structure / I. Tuvi, R. Nachmias // J. Sci. Educ. Technol. – 2001. – Vol. 10. – P. 293-303.
29. *Tuvi-Arad I.* A study of web-based learning environments focusing on atomic structure / I. Tuvi-Arad, R. Nachmias // J. Comput. Math. Sci. Teach. – 2003. – Vol. 22. – P. 225-240.
30. *Larreamendy-Joerns J.* Going the distance with online education / J. Larreamendy-Joerns, G. Leinhardt // Rev. Educ. Res. – 2006. – Vol. 76. – P. 1-39.
31. *Larreamendy-Joerns J.* Six online statistics courses : examination and review / J. Larreamendy-Joerns, G. Leinhardt, J. Corredor // Am. Stat. – 2005. – Vol. 59. – P. 240-251.
32. *Van der Meij J.* Supporting students' learning with multiple representations in a dynamic simulation-based learning environment / J. Van der Meij, T. de Jong // Learn Instr. – 2006. – Vol. 16. – P. 199-212.

33. *Деркач Т. М.* Запобігання когнітивного перенавантаження студентів під час навчання із застосуванням електронних ресурсів / Т. М. Деркач // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №3 (29). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : http ://www.journal.iitta.gov.ua. – Заг. з екрана. – Мова укр.

Деркач Т. М. Информационные технологии как средство повышения качества подготовки студентов химических специальностей.

В статье обобщены данные анализа научной литературы, посвященной вопросам улучшения подготовки студентов химических специальностей средствами информационных технологий. Выявлено несколько причин недостаточного понимания студентами химических понятий, описаны варианты решения проблемы с помощью применения интерактивных динамических визуализаций и компьютерного моделирования. Сформулированы методические рекомендации для организации эффективного обучения, приведены примеры практического использования программных продуктов.

Ключевые слова: *подготовка студентов химических специальностей, информационные технологии.*

Derkach T. M. Information technologies as means to improve quality of training students of chemical specialities.

The literature data, devoted to the opportunities to improve the quality of training students of chemical sbecialitios with means of information technologies, have been summarized in the article. A few reasons for the low students' understanding of chemical concepts have been determined. Possible variants of the solution of this problem based on the using of dynamic visualizations, interactive multimedia materials and computer modeling have been described. The methodic guidelines for organizing effective training have been formulated. Some examples of practical usage of software products are given.

Keywords: *training students of chemical specialities, information technology.*

Драч І. І.
Університет менеджменту освіти НАПН України

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНОЮ ПІДГОТОВКОЮ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ

У статті проаналізовано розуміння сутності та методологічні завдання закономірностей управління. Розкрито закономірності педагогіки вищої школи. Розглянуто проблему визначення та обґрунтування закономірностей управління освітою у фундаментальних працях вітчизняних та зарубіжних педагогів. З огляду на необхідність впровадження компетентнісного підходу у вищій освіті обґрунтовано актуальність проблеми визначення закономірностей компетентнісно орієнтованого управління.

Ключові слова: *управління, професійна підготовка, закономірності педагогіки вищої школи, закономірності управління професійною підготовкою майбутніх фахівців.*

В умовах трансформаційних процесів, що відбуваються в Україні, проблема якості освіти, зокрема вищої, набуває особливої ваги з огляду на те, що саме освіта покликана забезпечити інноваційний поступ суспільства.

Зміна парадигми освіти в умовах інноваційного розвитку суспільства