

*Ключові слова: образ світу, творча особистість, дослідницька функція, загальні закономірності природи.*

К.Ж. Гуз

#### ФОРМИРОВАНИЕ ЖИЗНЕУТВЕРЖДАЮЩЕГО ОБРАЗА МИРА КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ

*Проанализирована роль образа мира в формировании творческой личности, обоснована целесообразность воплощения в учебнике исследовательской функции, раскрываются критерии показателей, уровни её реализации авторами учебника и влияния на формирование творческой личности.*

*Ключевые слова: образ мира, творческая личность, исследовательская функция, общие закономерности природы.*

K.G. Guz

#### FORMING OF LIFE-ASSERTING WORLD IMAGE AS A CONDITION OF DEVELOPMENT OF CREATIVE PERSONALITY

*In the article the role of a world image in forming of creative personality is analysed, the expediency of realization of research function in a textbook is grounded, criteria of indices, levels of its realization by textbooks authors and an influence on the forming of creative personality are opened.*

*Key words: world image, creative personality, research function, general laws of nature.*

УДК 54:004(075.8)

**Т.М. Деркач**  
(Київ)

### ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ЕФЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ

**Постановка проблеми, аналіз досліджень та публікацій.** Створення методичних систем підготовки учнів, розроблених на засадах педагогічно виваженого і доцільного вбудовування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в діючі традиційні системи навчання, їх гармонійного неантагоністичного поєднання, є важливою педагогічною проблемою [1].

Навчальний матеріал з хімії порівняно з іншими дисциплінами має особливості, серед яких можна виділити ті, що ускладнюють засвоєння знань, а саме: велика кількість законів, принципів, схем, діаграм, порівняльних таблиць, а також необхідність застосування символічних записів та абстрактних уявлень. Характерною рисою сучасного навчання хімії є все більш широке впровадження у процес ІКТ, що значно підсилює можливості для багатовимірного, динамічного й інтерактивного представлення матеріалу [2]. Проте відомо чимало прикладів, коли начебто успішне впровадження ІКТ не підкріплюється відповідним поліпшенням засвоєння знань.



Аналіз причин такого стану речей показує, що викладачі хімічних дисциплін: здебільшого мало знайомі з психологічними механізмами навчання, не враховують особистісних характеристик учнів для правильного вибору форми представлення навчального матеріалу та прийомів роботи з ним; часто застосовують самостійно розроблені мультимедійні засоби, що не відповідають нормативним вимогам та положенням сучасної теорії мультимедійного навчання тощо [3]. Це актуалізує необхідність теоретичного обґрунтування умов, сприяючих ефективному вивченню хімії засобами ІКТ.

**Метою** даної роботи стало формулювання деяких принципів та методичних рекомендацій з ефективного застосування ІКТ у навчанні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Протягом минулих років методики викладання та вивчення предметів природничого циклу зазнали істотних змін. Нові технології надали можливість представляти інформацію в електронному вигляді у різних формах. Після періоду захоплення можливостями ІКТ все більше вчених стали досліджувати психологічні аспекти сприйняття даних, звертаючись до когнітивних процесів, які відбуваються, коли учні взаємодіють з інформаційним середовищем навчання [4, 5]. Дотепер залишилися недостатньо розкритими найбільш важливі питання: що відбувається у розумі учня, коли він сприймає аудіо супровід або тексти з екрану спільно зі статичними або анімованими зображеннями? Як виведені на екран навчальні дані можуть бути адаптовані до обмежень когнітивної системи учня? Яким чином враховувати особливості сприйняття різних учнів, що входять до складу групи, під час вибору форм представлення матеріалу?

Основу для відповідей на поставлені питання сформульовано в теорії когнітивного навантаження, яка набула розвитку у роботах А. Баделлі і Дж. Свеллера [6, 7]. Автори характеризують когнітивне навантаження як кількість «розумової енергії», необхідної для обробки даних, та оперують поняттям «робоча пам'ять», що надає місце для тимчасового зберігання даних для вивчення і міркування. Результати досліджень свідчать про те, що використання множинних джерел інформації створює позитивний ефект у навчанні. Однак неоптимальне їх поєднання спричиняє когнітивне перевантаження учнів, коли вербальний та невербальний канали сприйняття чи один з них перевантажені, також як і короткочасна пам'ять. Дослідники розрізняють кілька типів когнітивного навантаження і співвідносять їх з видами пам'яті, на які вони впливають. Найчастіше виділяють внутрішнє та зовнішнє когнітивне навантаження. Останнє, в свою чергу, поділяють на стороннє і релевантне.

Стосовно до навчального процесу внутрішнє когнітивне навантаження визначається складністю змісту матеріалу і пов'язане з кількістю елементів, що інтегровані в схему контенту та повинні оброблятися і зберігатися у робочій пам'яті одночасно. Вважається, що зі збільшенням числа таких елементів внутрішнє когнітивне навантаження зростає. Його неможна визначити просто з аналізу навчального матеріалу і необхідно встановлювати тільки відносно специфічного рівня знань того, хто навчається. Наприклад, велика кількість взаємопов'язаних елементів у сприйнятті певного учня може усвідомлюватися як один елемент іншим учнем, що має кращі знання.

Зовнішнє (стороннє) когнітивне навантаження пов'язується із факторами, які вимагають додаткового зусилля учня через невідповідний формат навчальних даних. Виникнення його найчастіше пов'язано з дизайном та організацією навчального матеріалу. Наприклад, відомості, представлені в аудіовізуальному форматі, спричиняють менше зовнішнє навантаження, ніж візуальні тексти. Загальновідомо, що текст спочатку сприймається як малюнок, тільки потім починається його розпізнавання й розуміння. В ситуації, коли учень бачить текст і малюнок, його візуальне сприйняття розподіляється між двома зображеннями — малюнка і тексту. Це виявляється складніше, ніж візуально сприймати картинку і слухати текст у вигляді аудіального коментаря.

Інший приклад. Коли на екрані наводиться діаграма з інтегрованим пояснювальним текстом важко проігнорувати текст, навіть якщо він не потрібний учневі для розуміння змісту діаграми. Учень змушений асимілювати множинні елементи даних, і цей процес накладає стороннє навантаження на робочу пам'ять. Вважається, що стороннє навантаження повинно бути максимально зниженим.

Релевантне когнітивне навантаження характеризує ступінь зусилля, необхідного для обробки, внутрішньої організації, інтеграції та конструювання когнітивних схем даних. Релевантне навантаження обмежене доступною можливістю робочої пам'яті та емоційними та мотиваційними аспектами. Учні автоматично не застосовують всю свою доступну пізнавальну здатність. Ті з них, хто вивчає предмет більш глибоко, скоріше будуть працювати з високим релевантним навантаженням ніж учні, що вчаться поверхнево. Релевантне навантаження є аспектом саморегулювання учня і пов'язане зі спонуканням та інтересом. Розробникам електронних ресурсів треба дбати максимально про його підвищення.

Таким чином, якщо внутрішнє навантаження є незмінним, то розробники електронних засобів навчання можуть керувати зовнішнім і релевантним навантаженням. Згідно теорії повне когнітивне навантаження характеризується адитивністю - воно дорівнюватиме сумі усіх трьох видів навантаження. Якщо

внутрішнє навантаження є низьким, збільшення релевантного навантаження є можливим, навіть якщо стороннє навантаження є високим. Саме тому навчальний дизайн електронного ресурсу буде не дуже важливим, коли мова йде про засвоєння простого матеріалу, який учні розуміють одразу. Однак, якщо внутрішнє навантаження є високим, додаткове велике стороннє навантаження може перевищити можливість робочої пам'яті учня та не залишити можливостей для здійснення операцій, формуючих релевантне навантаження.

В останніх публікаціях з цієї тематики висловлюються припущення, що внутрішнє навантаження може бути зміненим [8]. Методики, які впорядковують обробку прикладів «від простого до складного», можуть структурувати процес пізнання і впливати на нього. Це може стати перспективним напрямом подальших розвідок.

Теорія когнітивного навантаження створила основу для формулювання різноманітних принципів розробки навчальних ресурсів. Взявши за мету знаходження шляхів зниження зовнішнього когнітивного навантаження в мультимедійних формах навчання, Р. Майер [9] сформулював сім принципів розробки мультимедійних навчальних засобів (табл.1).

Таблиця 1

Назва принципу	Зміст принципу
Мультимедіа	Учні навчаються краще, коли використовуються слова і зображення, а не тільки одні слова
Просторової безперервності	Учні вчаться краще, коли відповідні слова та зображення наведено поруч, а не далеко одне від одного на сторінці або екрані
Тимчасової безперервності	Учні навчаються краще, коли відповідні слова та зображення наведено одночасно, а не послідовно
Узгодженості	Учні навчаються краще, коли відсутні сторонні слова, картинки та звуки
Модальності	Учні навчаються краще при використанні анімації та розповіді, ніж анімації та тексту на екрані
Надмірності	Учні навчаються краще при використанні анімації та розповіді, ніж при одночасній анімації, розповіді та тексті на екрані
Індивідуальних відмінностей	Дизайн-ефекти сильніше діють на учнів з низьким рівнем знань, ніж на учнів з високим рівнем знань, і на учнів з високим рівнем розвитку просторового уявлення, ніж на учнів з низьким рівнем його розвитку

Подальший розвиток теорії мультимедійного навчання здійснюється в декількох напрямках. Вчені намагаються: визначити, як учні навчаються в інтерактивних багатомодальних середовищах; сформулювати принципи розробки навчальних матеріалів, спираючись на когнітивні теорії, та отримати їх емпіричну підтримку.

Р. Морено [11] сформульовано принципи когнітивно-емоційної теорії мультимедійного навчання. Теорію Р. Майера доповнено такими положеннями:

- вивчення відбувається, коли учень здійснює свідоме зусилля у когнітивних процесах, таких як відбір, організація та інтегрування нової інформації з наявними знаннями;
- мотиваційні чинники навчання збільшують або зменшують когнітивне навантаження;
- різниця в попередніх знаннях учнів і здібностях може впливати на ступінь засвоєння навчального мультимедійного матеріалу.

В табл. 2 наведені п'ять емпіричних принципів дизайну інтерактивного мультимодального середовища навчання, які сприяють оптимізації вивчення та зниженню стороннього навантаження.

Таблиця 2

Принципи розробки інтерактивного мультимодального середовища та теоретичні пояснення

Назва принципу та інструкція з виконання	Теоретичне пояснення
<b>Керованої діяльності</b> Учні навчаються краще, якщо їм дозволено взаємодіяти з педагогічним агентом, який допомагає керувати когнітивною обробкою	Керована діяльність підтримує внутрішню обробку, запрошуючи учнів брати участь у виборі, організації та інтеграції нових даних
<b>Обмірковування</b> Учні навчаються краще, якщо їх просять розмірковувати (або надавати сумніву) над вірними відповідями в процесі створення знання	Обмірковування сприяє суттєвій обробці, підтримуючи більш активну організацію та інтеграцію нових даних
<b>Зворотного зв'язку</b> Учні навчаються краще, коли мають пояснювальний зворотний зв'язок, порівняно з тим, коли є тільки коригувальний зворотний зв'язок	Пояснювальний зворотний зв'язок знижує стороннє навантаження, надаючи учням відповідні схеми, щоб виправити невірні сформовані уявлення
<b>Управління темпом</b> Учні навчаються краще коли дозволено керувати темпом представлення навчальних матеріалів	Управління темпом зменшує об'єм знань, що треба засвоїти, шляхом надання можливості учням обробляти менші блоки даних у робочій пам'яті

Назва принципу та інструкція з виконання	Теоретичне пояснення
<b>Попереднього навчання</b> Учні вивчають краще, коли отримують спеціальне попереднє навчання, що активізує відповідне попереднє знання	Попереднє навчання допомагає контролювати релевантну обробку учнів за рахунок показу того, які саме аспекти попередніх знань інтегруються з поточними даними

Педагогічні (екранні) агенти розробляються для того, щоб вести учня, надавати поради, зворотний зв'язок, підтримку згідно його потребам. Дослідження в області когнітивних наслідків навчання з їх допомогою тільки починаються. Р. Морено розрізняє внутрішні властивості агентів - навчальні методи, які агент використовує під час інструктування, і зовнішні властивості - мова агентів та характеристики їх зображення. Досліди показали, що аспекти мови агента можуть сильно впливати на продуктивність навчання. Якщо агенти не потрібні, щоб зробити зрозумілим урок, їх наявність може погіршити навчання шляхом когнітивного відволікання.

В публікаціях останніх років вище викладені теорії критично розглядаються. Т. Жонге показав існування граничних областей дії когнітивної теорії мультимедійного навчання [5]. Р. Манер довів, що ефект модальності має тенденцію бути найбільшим, коли матеріал швидко змінюється (представлений у швидкому темпі для учня) під системним управлінням (не обирається учнем самостійно).

**Висновок.** На практиці розглянуті принципи повинні реалізовуватися не як незмінні приписи, що виконуються у всіх ситуаціях, а як орієнтири для розробки та перевірки технологій. Особливо це стосується викладання дисциплін природничого циклу, де засоби представлення даних найрізноманітніші.

### Література

1. Жалдак М.І. Використання комп'ютеру в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 2011. - № 3. - С. 3-12.
2. Деркач Т.М. Інформаційні технології у викладанні хімічних дисциплін //Т.М. Деркач. - Дніпропетровськ.: Вид-во ДНУ, 2008. - 336 с.
3. Хмеловська С.О. Методика викладання хімії:навч. посібник /С.О. Хмеловська, Т.М. Деркач, Н.В. Стець. - Дніпропетровськ.: Вид-во ДНУ, 2011.-252 с.
4. Beers P.J. Cognitive load measurements and stimulated recall interviews for studying the effects of information and communications technology / P.J. Beers, H.P.A. Boshuizen, P.A. Kirschner, W. Gijsselaers, J. Westendorp // Educ. Techn. Res.& Dev. - 2008. - V.56. - P.309-328.
5. De Jong T. Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought / T. De Jong // Instr. Sci. - 2010. - V.38. - P.105-134.

6. Baddeley A. Working memory and the vividness of imagery / A. Baddeley, J. Andrade // Journal of Experimental Psychology : General. 2000. - V. 129. — P. 126-145.

7. Sweller J. Evolution of human cognitive architecture / J. Sweller // The psychology of learning and motivation. - 2003. - Vol. 43. - P. 215-266.

8. Roberts W.E. The use of cues in multimedia instructions in technology as a way to reduce cognitive load / A dissertation submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Education Technology Education. - Raleigh, NC. - 2009. - 124 p.

9. The Cambridge handbook of multimedia learning / R.E. Mayer (ed.). - N. Y.: Cambridge University Press, 2005. - 647 p.

10. Moreno R. Active Multimodal Learning Environments Special Issue on Interactive Learning Environments: Contemporary Issues and Trends / R. Moreno, R. Mayer // Educ. Psychol. Rev. - 2007. - V.19. - P.309-326.

Т.М. Деркач

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЕФЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ.

*З позиції теорії когнітивного навантаження в статті розглянуті умови продуктивного застосування інформаційних технологій у навчанні. Сформульовані принципи ефективного навчання хімії із використанням мультимедійних засобів. Висвітлено шляхи можливої інтенсифікації освітнього процесу. Наведено практичні приклади.*

*Ключові слова: викладання хімії, інформаційні технології, когнітивне навантаження, принципи мультимедійного навчання*

Т.М. Деркач

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ.

*С позиции теории когнитивной нагрузки в статье рассмотрены методические основы определения условий продуктивного использования информационных технологий в обучении. Сформулированы принципы эффективного изучения химии с использованием мультимедийных средств. Показаны пути возможной интенсификации образовательного процесса Приведены практические примеры.*

*Ключевые слова: преподавание химии, информационные технологии, когнитивная нагрузка, принципы мультимедийного обучения*

Т.М. Derkach.

BASIC PRINCIPLES OF EFFECTIVE TEACHING USING MULTIMEDIA.

*Conditions for the effective application of information technologies in education have been considered on the base of cognitive load theory. The principles of effective teaching of chemistry with the use of multimedia have been formulated. Possibilities to intensify the educational process with some practical examples have been elucidated.*

*Keywords: chemistry teaching, information technology, cognitive load, the principles of multimedia learning*