СЕРІЯ «Педагогіка»

УДК 378:004

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2021-1\(1\)-152-159](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2021-1(1)-152-159)

Балалаєва Олена Юріївна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри журналістики та мовної комунікації, Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Генерала Родімцева, 19, м. Київ, 03041, тел.: (044) 527-83-63, e-mail: olena.balalaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2675-5554>

ПРИНЦИП СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ В ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКАХ

Анотація. Статтю присвячено проблемі структурування навчального матеріалу в електронних підручниках, актуальність якої зумовлена потребою сучасного суспільства в якісних електронних освітніх ресурсах, що зросла під час переходу до дистанційного навчання та інших тенденцій організації освітнього процесу в умовах пандемії.

Метою статті є розглянути структурування навчального матеріалу як принцип проєктування та дидактичну вимогу до електронного підручника. Встановлено, що в сучасній педагогіці немає єдиної загальновизнаної системи принципів проєктування електронних підручників, їх зміст та формулювання постійно конкретизуються, а кількість у працях сучасних дослідників варіюється. Незважаючи на певні відмінності щодо номенклатури, системи дидактичних принципів і вимог до електронних освітніх ресурсів, розроблені різними дослідниками, мають спільні характеристики в змістових аспектах. Зокрема принцип структурування передбачає поділ навчального матеріалу на автономні елементарні інформаційні одиниці, їх номінацію, встановлення взаємозв'язків між компонентами навчальної інформації і побудову структури у вигляді ієрархії інформаційних одиниць. Під час проєктування електронного підручника особливу увагу варто приділяти дотриманню логічної послідовності у поданні навчального матеріалу, його пред'явленню в систематизованому і структурованому вигляді, оптимізації способів презентації інформації, ефективному розподілу інформаційного навантаження між різними структурними компонентами підручника, забезпеченню системної цілісності предметного змісту, запобіганню фрагментації знань. Навчальний матеріал повинен бути структурований таким чином, щоб сформувати у студента особистий тезаурус знань.

Ключові слова: електронний підручник, навчальний матеріал, структурування, систематизація, принцип, вимога

Balalaieva Olena Yuriivna Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Journalism and Linguistic Communication, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Henerala Rodimtseva Str., 19, Kyiv, 03041, tel.: (044) 527-83-63, e-mail: olena.balalaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2675-5554>

PRINCIPLE OF STRUCTURING LEARNING MATERIAL IN ELECTRONIC TEXTBOOKS

Abstract. The article deals with the problem of structuring learning material in electronic textbooks, the relevance of which is due to the need of today's society for quality electronic educational resources, which increased during the transition to distance learning and other trends in the educational process in situations of pandemics.

The purpose of the article is to consider the structuring learning material as a design principle and didactic requirement for an electronic textbook. It is found that in modern pedagogy there is no single generally accepted system of principles for designing electronic textbooks, their content and wording are constantly specified, and their number in the works of modern researchers varies. Despite some differences in terms of nomenclature, the system of didactic principles and requirements for electronic educational resources, developed by different researchers, have common characteristics in terms of content. In particular, the principle of structuring involves the division of learning material into autonomous elementary information units, their nomination, the establishment of relationships between the components of educational information and creating a structure in the form of a hierarchy of information units.

In designing an electronic textbook, special attention should be paid to the logical sequence in the presentation of educational material, its presentation in a systematic and structured form, optimization of information presentation, effective distribution of information load between different structural components of the manual, ensuring system integrity of subject content, fragmentation of knowledge prevention. Learning material should be structured in such a way as to form a student's personal thesaurus of knowledge.

Keywords: electronic textbook, educational material, structuring, systematization, principle, requirement

Постановка проблеми. За об'єктивною тенденцією до зростання частки дистанційного навчання в освітньому процесі набуває особливої актуальності проблема проєктування якісних електронних освітніх ресурсів, зокрема електронних підручників. У чинному Положенні про електронний підручник зазначено, що «організація матеріалу в е-підручнику має бути: чітко

структурованою та логічно систематизованою; послідовною і логічною», а «викладення навчального матеріалу має бути: лаконічним, точним, структурованим; з очевидними логічними зв'язками» [1].

У сучасній педагогіці немає єдиної загальновизнаної системи специфічних принципів проєктування електронних підручників, їх зміст та формулювання постійно конкретизуються, а кількість у працях сучасних дослідників варіюється. Незважаючи на певні відмінності щодо номенклатури, системи специфічних для електронних освітніх ресурсів дидактичних принципів і вимог, розроблені різними дослідниками, мають спільні характеристики в змістових аспектах. Зокрема у фокусі уваги науковців знаходяться питання структурування навчального матеріалу в електронних підручниках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні засади створення електронних підручників висвітлено в дослідженнях В. Агєєва, О. Башмакова, К. Бугайчука, Л. Білоусової, В. Волинського, Л. Гризун, Ю. Жука, О. Красовського, М. Левшина, В. Мадзігона, О. Моргуна, О. Муковоза, С. Ракова, С. Христочевського, А. Хуторського та ін.

Принцип структурування, вимога системності та структурно-функціональної зв'язаності подання навчального матеріалу (Л. Зайнутдинова) можуть бути співвіднесені з деякими іншими вимогами і принципами проєктування електронних підручників у працях сучасних науковців – принципами модульності або дискретності структури (М. Ізергін, О. Кудряшов, В. Осадчий, А. Руднев, В. Тегін, С. Шаров), квантування (О. Зіміна, А. Кирилов, О. Муковіз) тощо.

Якщо на вимозі системності подання навчального матеріалу дидакти акцентували й щодо традиційних засобів навчання, то встановленню структурно-функціональних зв'язкам між фрагментами навчального матеріалу приділено значно менше уваги. З використанням інформаційних технологій з'являється не тільки можливість, а й об'єктивна необхідність системності та структурно-функціональної зв'язаності подання навчального матеріалу.

Мета статті – розглянути структурування навчального матеріалу як принцип проєктування та дидактичну вимогу до електронного підручника.

Виклад основного матеріалу. Чимало дослідників звертали увагу на той факт, що з використанням інформаційних технологій з'являється не тільки можливість, а й об'єктивна необхідність системності та структурно-функціональної зв'язаності подання навчального матеріалу. Адже програмна реалізація навчального курсу не здійсненна без систематизації та структуризації навчального матеріалу: комп'ютерна програма повинна зберігати фрагменти навчального матеріалу, забезпечувати можливість швидкого доступу до них, відображати їх взаєморозташування та зв'язок і підтримувати їх системну взаємодію.

Структурований і систематизований навчальний матеріал, в якому чітко визначені структурно-функціональні зв'язки між його фрагментами, краще сприймається і легше засвоюється студентами, які мають можливість

багаторазового і легкого звернення до окремих фрагментів і до системи в цілому. До того ж це звернення може здійснюватися різними шляхами, що сприяє кращому розумінню і засвоєнню взаємних зв'язків між окремими поняттями, теоріями, підходами. Поліпшується також і системність (цілісність) сприйняття матеріалу навчального курсу. Добре структурований і систематизований матеріал легше «архівується» в довготривалій пам'яті людини, ніж набір розрізнених фактів і уявлень. Структурування і систематизація матеріалу, виявлення структурно-функціональних зв'язків між його фрагментами сприяють розвитку системного мислення та інтелекту загалом [2].

Ця перевага електронних навчальних видань і відповідні принципи (вимоги) систематизації і структурування навчального матеріалу неодноразово згадувалася в працях багатьох науковців: інформація за обраним предметом або курсом повинна бути добре структурованою і представляти собою закінчені фрагменти курсу з обмеженою кількістю нових понять. За словами С. Христочевського, ця традиційна для будь-якого підручника вимога, є вирішальною для підручника електронного [3].

Система наукових понять навчальної дисципліни повинна бути представлена у вигляді ієрархічної структури високого порядку, кожен рівень якої відповідає певному внутрішньодисциплінарному рівню абстракції, при цьому повинні враховуватися як однорівневі, так міжрівневі логічні взаємозв'язки цих понять. Проте реалізація цієї вимоги на практиці сполучена із значними труднощами.

А. Горемичкін звертає увагу на таку особливість структурування матеріалу в електронних виданнях: файлова структура комп'ютерних програм, яка має деревоподібну форму, вимагає того, щоб будь-які комп'ютерні матеріали, у тому числі і дидактичні, також будувалися у вигляді дерева каталогів. При цьому кореневий каталог і папки першого рівня складаються з ключових понять досліджуваної науки. Виявлення цих понять, виділення в кожній науці системи її ключових знань – це складне завдання не тільки для викладачів-предметників, але і для вчених, фахівців вищої кваліфікації в кожній конкретній галузі знань. За твердженням дослідника, ця система дотепер не була виявлена й окреслена з належною відповідальністю, особливо в гуманітарній сфері. Поява комп'ютерів не породила цю проблему, а лише загострила, перетворивши її в нагальну. Якщо врахувати, що «паперові» підручники були написані давно, і певна частина їх дефініцій на цей час морально застаріла, то робота з коректування наукових основ підручника перетворюється у велику наукову працю, непосильну для багатьох педагогів-практиків [4, с. 23].

Глибина структуризації визначається складністю навчального матеріалу, який повинен бути структурований за модулями, що в свою чергу розбиваються на розділи, або теми, між якими визначені послідовність вивчення та їх взаємозв'язок. Принцип модульності (дискретності) структури, або принцип квантування передбачає поділ структури електронного підручника на навчальні модулі, мінімальні за об'ємом, але завершені за змістом [5-8].

Деякі аспекти принципи принципу структурування та відповідної вимоги системності і структурно-функціональної зв'язаності подання навчального матеріалу корелюють із загальнодидактичними, зокрема з принципом систематичності та послідовності.

На думку Н. Кононец, «принцип систематичності та послідовності, який полягає в систематичності, що досягається послідовним викладом навчального матеріалу в електронному підручнику, виділенням основного, логічним переходом від засвоєння попереднього до нового матеріалу, забезпечується гіпертекстовістю організації матеріалу електронному підручнику. Дотримання принципу гіпертекстовості при розробці електронного підручника забезпечує системність здобуття знань (відповідно, і системність мислення) студентів» [9].

На наш погляд, власне гіпертекстова організація матеріалу не має дидактичного навантаження. Послідовність і систематичність забезпечуються не гіпертекстовістю, а структуризацією навчального матеріалу [10]. Основою гіпертекстової структури комп'ютерного підручника є ієрархічне структурування навчального матеріалу, яке логічно передбачає розподіл його на інформаційні одиниці, що мають умовно головне та підпорядковане значення і за допомогою гіперзв'язків поєднуються в смислове ціле [2, с. 115-122].

Черговий парадокс полягає у тому, що гіпертекстова структура електронних підручників не лише сприяє реалізації принципу систематичності і послідовності на новому (у порівнянні із традиційними засобами навчання) рівні, а й значно збільшує дидактичні ризики щодо його здійснення [11].

Зазвичай логічну лінію обґрунтування принципу систематичності вибудовують через системність знань, яку визнають закономірним результатом систематичності й послідовності в навчанні, коли нові знання спираються на раніше засвоєні й у свою чергу стають фундаментом для засвоєння наступних. Системність у процесі навчання означає відображення структурних зв'язків, адекватних зв'язкам в науковій теорії, через систему методологічних знань, що включає: загальнонаукові терміни, знання про структуру знань і методи наукового пізнання.

Л. Зайнутдінова зауважує, що вимога систематичності навчання за використання електронних підручників означає забезпечення послідовного засвоєння студентами певної системи знань у досліджуваній предметній галузі. Дослідниця підкреслює, що логічна структура науки не переноситься механічно до логічної структури навчального предмета: у логіці навчального предмета розкривається основний зміст науки, однак конкретний шлях навчання визначається вже логікою навчального процесу, яка виражає послідовність кроків навчання, що забезпечує оптимально ефективні результати як щодо засвоєння знань, так і щодо розвитку пізнавальних здібностей студентів [2].

Прагнення якомога більше розширити спектр дидактичних можливостей електронного підручника призводять до порушення цілісності викладання, безсистемності. Збільшення обсягу інформації внаслідок прямих гіперпосилань на

інші посібники, енциклопедії, інтернет-портали ускладнює сприйняття навчального матеріалу студентами. Крім того, ці джерела часто належать різним авторам, представляють різні наукові школи, спираються на різні термінологічні системи.

Зловживання не лише зовнішніми, а й внутрішніми гіперзв'язками відволікає від основного русла подачі матеріалу, порушує логічну послідовність його викладання. Слід зазначити, що виділений кольором і підкреслений текст у традиційному підручникомтворенні позначається як фрагмент, на який слід звернути особливу увагу, тому активні гіперлінки сприймаються вчорашніми школярами як прямі вказівки до дії, що мають не умовний, а категоричний характер. Через перевантаження тексту гіперпосиланнями (якими часто рясніють сторінки електронних підручників), ознайомлення з матеріалом перетворюється на відстеження додаткових відомостей, які все далі відводять від основної лінії розкриття теми, руйнують логіку розгортання змісту навчальної дисципліни.

На наш погляд, варто погодитися з думкою В. Мадзігона та ін.: «необхідно, щоб знання, уміння і навички формувалися за певною педагогічною системою, у певній логічній послідовності і знаходили безпосереднє застосування в житті. Зазначене передбачає створення передумов формування учнем особистісної моделі знань, яка повинна бути внутрішньо несуперечливою системою, відповідати цілям навчання, тобто бути максимально адекватною педагогічній моделі знань, яка є визначеною у відповідності до цілей навчання підмножиною наукового знання відповідної галузі» [12, с. 70]. Дослідники вважають, що у змісті цього принципу доцільно виділити новий компонент – спосіб реалізації навчальних дій, у ході виконання яких засвоюються знання.

І. Ключковська та ін. з-поміж важливих принципів структурування змісту електронного підручника називають такі: рівневості, доповнювальності, наочності, варіативності, ситуативності, координації функцій, зворотного зв'язку тощо. Так, на думку вчених, рівневий принцип структурування змісту електронного підручника реалізується через діапазон тих функціональних ролей, що можуть виконувати студенти різної професійної компетенції, принцип доповнюваності – у структуруванні компонентів (теоретичне ядро, тести тощо), зміст яких можна розширювати та доповнювати, принцип варіативності – у можливості вибору переходу між модулями, пов'язаними гіперпосиланнями та ін. [13].

На наш погляд, згаданий принцип наочності не варто розглядати у такому вузькому контексті – як принцип структурування навчального матеріалу, адже він є загальнодидактичним. Дійсно, в електронних підручниках принцип наочності може бути реалізований на якісно новому рівні [14]. Реалізація принципу структурування багаторазово посилюється на основі когнітивної візуалізації, яка на відміну від ілюстративної, дозволяє не лише наочно представити вже виявлені закономірності і властивості досліджуваних об'єктів, а сама є засобом аналізу даних про об'єкт, сприяє отриманню нових знань про нього.

Висновки. Принцип структурування передбачає поділ навчального матеріалу на автономні елементарні інформаційні одиниці, їх номінацію,

встановлення взаємозв'язків між компонентами навчальної інформації і побудову структури у вигляді ієрархії інформаційних одиниць.

Особливу увагу варто приділяти дотриманню логічної послідовності у поданні навчального матеріалу, його пред'явленню в систематизованому і структурованому вигляді, оптимізації способів презентації інформації, ефективному розподілу інформаційного навантаження між різними структурними компонентами підручника, забезпеченню системної цілісності предметного змісту, запобіганню фрагментації знань. Навчальний матеріал повинен бути структурований таким чином, щоб сформувати у студента особистий тезаурус знань.

Література:

1. Про затвердження Положення про електронний підручник : наказ Міністерства освіти і науки від 02.05.2018 № 440. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0621-18#Text>
2. Зайнутдинова Л. Х. Создание и применение электронных учебников: на примере общетехнических дисциплин. Астрахань: ЦНТЭП, 2016. 363 с.
3. Христочевский С. А. Электронные мультимедийные учебники и энциклопедии. Информатика и образование. 2002. № 2. С. 70–77.
4. Горемичкін А. І. Введення у комп'ютерну педагогіку : навч. посіб. з основ комп'ютерної дидактики. Мелітополь: Вид. буд. ММД, 2008. 267 с.
5. Зими́на О. В., Кириллов А. И. Рекомендации по созданию электронного учебника. 2002. URL: http://www.academiaxxi.ru/Meth_Papers/АО_recom_t.htm.
6. Левшин М., Прохур Ю., Муковіз О. Електронний підручник у системі навчально-методичного забезпечення ВНЗ. Вища освіта України. 2007. № 1. С. 60–67.
7. Осадчий В.В., Шаров С.В. Створення електронного підручника: принципи, вимоги та рекомендації : навч.-метод. посібник. Мелітополь : РВЦ МДПУ, 2011. 120 с.
8. Balalajeva O. Major principles of teaching Latin at the Departments of Veterinary Medicine in Ukrainian agrarian universities. Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane problemy edukacji technicznej i zawodowej. № 4, Część 1. Rzeszów : Wyd. Oświatowe FOSZE, 2013. P. 529–534
9. Кононець Н. В. Наукове обґрунтування принципу гіпертекстовості при створенні електронного підручника для індивідуалізації навчання студентів. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2009. Вип. 4 (57). С. 175–181.
10. Balalaieva O. Structural and organizational procedural characteristics of electronic educational resources design. Information Technologies and Learning Tools. 2016. Vol. 54, no 4, P. 108–118.
11. Balalaieva E. Yu. Didactic risks of e-learning tools application. Lifelong education: the XXI century, 2016. 4(16). URL: <http://lll21.petsru.ru/journal/article.php?id=3326>.
12. Мадзігон В. М., Дорошенко Ю. О., Лапінський В. В. Педагогічні аспекти створення і використання електронних засобів навчання. Проблеми сучасного підручника. 2003. Вип. 4. С. 70–82.
13. Ключковська І., Савка І., Якимович Т. Принципи структурування змісту електронного підручника для студентів. ЛОГОС, 2020. 120–122. URL: <https://doi.org/10.36074/15.05.2020.v4.45>
14. Балалаева Е. Ю. Реализация принципа наглядности в электронных средствах обучения. Гуманитарные научные исследования. 2014. № 7. URL: <http://human.snauka.ru/2014/07/7351>.

References:

1. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro elektronnyi pidruchnyk : nakaz Ministerstva osvity i nauky vid 02.05.2018 № 440 [On approval of the Regulations on the electronic textbook]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0621-18#Text> [in Ukrainian].

2. Zainutdynova, L. Kh. (2016). *Sozdanye y prymerenye elektronnykh uchebnykov: na primere obshchetechnykh dystsyplin [Creation and use of electronic textbooks: on the example of general technical subjects]*. Astrakhan: TsNTEP, 363 [in Russian].
3. Khristochevsky, S.A (2002). Elektronnye multmedijnye uchebniki i enciklopedii [Electronic multimedia textbooks and encyclopedias]. *Computer science and education*. 2, 70–77 [in Russian].
4. Horemichkin, A. I. (2008). *Vvedennia u kompiuternu pedahohiku : navch. posib. z osnov kompiuternoi dydaktyky [Introduction to computer pedagogy: a textbook on the basics of computer didactics]*. Melitopol: Vyd. bud. MMD, 267 [in Ukrainian].
5. Zimina, O.V., & Kirillov, A.I. (2002). *Rekomendacii po sozdaniju elektronnoho uchebnika [Recommendations on the creation of an electronic textbook]*. Retrieved from: http://www.academiaxxi.ru/Meth_Papers/AO_recom_t.htm [in Russian].
6. Levshyn, M., Prokhur, Yu., & Mukoviz, O. (2007). Elektronnyi pidruchnyk u systemi navchalno-metodychnoho zabezpechennia VNZ [Electronic textbook in the system of educational and methodical support of VNZ.]. *Vyshcha osvita Ukrainy*, 1, 60–67 [in Ukrainian].
7. Osadchyi, V.V., & Sharov, S.V. (2011). *Stvorennia elektronnoho pidruchnyka: pryntsypy, vymohy ta rekomendatsii : navch.-metod. posibnyk [Creating an electronic textbook: principles, requirements and recommendations: a manual]*. Melitopol: RVTs MDPU, 120 [in Ukrainian].
8. Balalajeva, O. (2013). Major principles of teaching Latin at the Departments of Veterinary Medicine in Ukrainian agrarian universities. *Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane problemy edukacji technicznej i zawodowej*. № 4, Część 1. Rzeszów: Wyd. Oświatowe FOSZE, 529–534 [in English].
9. Kononets, N. V. (2009). Naukove obgruntuvannia pryntsypu hipertekstovosti pry stvorenni elektronnoho pidruchnyka dlia indyvidualizatsii navchannia studentiv [Scientific substantiation of the principle of hypertext in the creation of an electronic textbook for individualization of student learning]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*, 4 (57), 175–181 [in Ukrainian].
10. Balalaieva, O. (2016). Structural and organizational procedural characteristics of electronic educational resources design. *Information Technologies and Learning Tools*, 54(4), 108–118 [in Ukrainian].
11. Balalaieva, E.Yu. (2016). Didactic risks of e-learning tools application. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek – Lifelong education: the XXI century*, 4(16). Retrieved from: <http://lil21.petrus.ru/journal/article.php?id=3326> [in Russian].
12. Madzihon, V. M., Doroshenko, Yu. O., & Lapinskyi, V.V. (2003). Pedahohichni aspekty stvorennia i vykorystannia elektronnykh zasobiv navchannia [Pedagogical aspects of creation and use of electronic learning tools]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, 4, 70–82 [in Ukrainian].
13. Kliuchkovska, I., Savka, I., & Yakymovych, T. (2020). Pryntsypy strukturuvannia zmistu elektronnoho pidruchnyka dlia studentiv [Principles of structuring the content of an electronic textbook for students]. *ΛΟΗΟΣ*, 120–122. Retrieved from: <https://doi.org/10.36074/15.05.2020.v4.45> [in Ukrainian].
14. Balalaeva, E. Y. (2014). Realizatsiya printsipa naglyadnosti v elektronnykh sredstvakh obucheniya [Implementation of Visualization Principle in E-Learning Tools]. *Gumanitarnye nauchnye issledovaniya [Humanitarian Scientific Researches]*, 7. Retrieved from: <https://human.snauka.ru/2014/07/7351> [in Russian].