

Дем'яненко В. М.,

кандидат педагогічних наук,

доцент, п.н.с. відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем

Інституту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ

Дем'яненко В. Б.,

кандидат педагогічних наук,

завідувачка відділу інформаційно-дидактичного моделювання Національного

центру «Мала академія наук України», м. Київ

ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЯ НАУКОВОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БАЗ ЗНАНЬ

Вступ. Сучасна система освіти спрямована не тільки на те, щоб здобувати знання, а й формувати потребу в людині безперервного оволодіння ними, розвивати уміння та навички самоосвіти. Саме тому вся педагогічна система вимагає переорієнтування на виконання завдань для формування освіти контингенту людей, які мають уміти швидко й успішно адаптуватися в складній обстановці й приймати раціональні рішення в будь-яких ситуаціях.

Наразі в усіх галузях науки, культури, медицини, освіти, промисловості, будівництва та багатьох інших, де сьогоднішні випускники знаходять свою сферу діяльності, потрібні компетентні, культурні та підготовлені фахівці (оволодіння епістемологічними знаннями, навичками дистанційного навчання, штучним інтелектом, реальною і доповненою реальністю тощо), які дійсно здатні своєю працею підняти українську економіку на значно вищий рівень [4, 5]. Основна роль у цих процесах лягає на освіту для відтворення культурного, фахового людського потенціалу національної економіки; створення інформаційної бази забезпечення його розвитку і, як наслідок, – прискорення соціально-економічного розвитку суспільства (і не тільки українського) та особового розвитку кожного громадянина суспільства. І особливо ці потреби загострюються у період війни, коли національна економіка зазнає значних втрат. Мають з'являтися і продукуватись нові

наукоємні технології для відбудови України в усіх галузях. Це обумовлює необхідність гнучкого динамічного оновлення не тільки технологій освіти, а й безпосередньо її змісту, уточнення оптимальної структури знань для усіх вікових груп населення. Необхідне забезпечення систематичного оновлення знань із прискоренням процесів технологічних змін з метою запобігання швидкому старінню найменш мобільної частини змісту освіти. При цьому необхідно враховувати, що високий рівень стандартів освіти є вагомим чинником отримання Україною конкурентних переваг [3].

І саме фундаменталізація наукової освіти враховує підвищення якості освіти та рівня обізнаності суспільства, шляхом оновлення змісту предметних дисциплін та методології навчального процесу, а також орієнтації на інновації (змішане навчання, системи штучного інтелекту, віртуальна, доповнена реальність, адаптивні технології тощо). Фундаментальність освіти є основою для розвитку наукової компетентності, орієнтованої на розуміння глибоких, істотних основ і зв'язків між різними явищами і процесами світу, адже саме фундаменталізація наукової освіти є основою для нарощування інтелектуального потенціалу, гуманізації та соціалізації.

Фундаменталізацію освіти як дидактичний принцип обґрунтовують Биков В. Ю., Гончаренко С. У., Колот А. М., Морзе Н. В., Семеріков С. О., Триус Ю. В. та ін. Принцип фундаментальності й прикладної спрямованості знань разом з принципами науковості навчання та виховання складають систему змістових принципів навчання. Фундаментальність у навчанні передбачає науковість, повноту і глибину знань. Вона зумовлена сучасним наукотехнічним прогресом, що вимагає від людини високоінтелектуальної мобільності, дослідницького складу мислення й уміння постійно поповнювати свої знання. Вчені вважають, що фундаментальні знання мають властивість старіти повільніше, ніж конкретні, і апелюють не стільки до пам'яті, скільки до мислення людини.

З вищесказаного впливають пріоритетні аспекти вивчення даної проблеми, а саме забезпечення фундаменталізації наукової освіти, як принципу модернізації через створення відкритих цифрових баз знань.

Як зазначає Леві Олмстед (Levi Olmstead), попит на інформацію для можливості самообслуговування людини в інформаційному суспільстві наразі знаходиться на найвищому рівні. Очікується, що вартість такого ринку самообслуговування клієнтів досягне 35,9 мільярдів доларів до 2028 року. А потреби в програмному забезпеченні для створення баз знань поширились на всі галузі, і безумовно, в першу чергу на освіту. Це надає можливості посилення як внутрішньої так і зовнішньої стратегії управління знаннями в цілому [8]. Насамперед, це стосується необхідності інтенсифікації цифровізації освіти, запровадження інтелектуальних інформаційних технологій у навчальний процес з метою оволодіння найсучаснішим методами організації навчального процесу.

Теоретичний аналіз сучасних психолого-педагогічних досліджень щодо впровадження ІТ в освіту засвідчує, що створення електронних середовищ взаємодії усіх учасників освітнього процесу (від учнів, вчителів, батьків, експертів-методистів до управлінців) можливе за умови використання репозиторіїв цифрових освітніх ресурсів, віртуальних лабораторій, мультимедійних засобів навчання, рейтингових систем оцінювання навчальних досягнень учнів тощо [7]. Такі засоби сприяють розвитку критичного мислення та рефлексії учнівської молоді, оскільки учень залучається до моделювання об'єкта вивчення та може моделювати власний процес навчання й оцінювати досягнуті результати [6]. Але з наявністю значної кількості цифрових платформ для забезпечення навчання, наразі залишається актуальною проблема пошуку нових когнітивних парадигм, що містили б класифікації знань, концепцій, сутностей наукових категорій.

Мета дослідження. Описати технологію формування цифрових баз знань, призначених для побудови е-освітніх локальних та мережевих (розподілених) систем на основі онтологій.

Один із підходів забезпечення фундаментальності наукової освіти, на основі якого можна досягти поєднання в змісті навчання теоретичних основ та прикладних аспектів навчання основ наук, може бути реалізований за рахунок того, що значна частка навчальних елементів відводиться на формування фундаментальних знань – теоретичних основ дисципліни, в яких розкривається структура наукових надбань в даній предметній галузі. Фундаментальні знання відображають основи знань предметної галузі, до яких відносяться: норми пізнання предметної галузі, її філософські основи і локальна картину світу через формування дослідницьких компетентностей учнів.

Світоглядні основи наукової освіти можна охарактеризувати як вміння використовувати набуті знання про формалізацію і знання філософських концепцій для опису різноманітних процесів і явищ, загальної картини світу на основі теорій, що стосуються предметної галузі, що забезпечується конкретними знаннями, тобто знаннями фактологічної складової предметної галузі. Інтеграція між науковими темами та іншими дисциплінами призводить до осмисленої наукової концепції.

Основний аспект таких досліджень спрямовано на створення відкритих е-освітніх систем, які містять сучасні цифрові бази знань, на структурування й подання наукових інформаційних джерел предметних дисциплін в цих базах.

База знань – це централізоване сховище, яке зберігає дані, інформаційні джерела та зміст певної предметної галузі або теми. Створюється інформаційний зміст такої online-бази знань, щоб допомогти учневі самостійно знайти відповіді на певні запитання, не чекаючи на них відповіді ззовні від певних осіб. Тобто має бути забезпечено доступ до таких баз знань в будь-якому місці і в будь-який час.

Програмне забезпечення цифрові бази знань є специфічним типом платформи управління знаннями, зберігання та обміну даними для самообслуговування, яке може бути розміщене в хмарі або на власному хостингу тощо.

Сьогодні, на ринку існує значна кількість варіантів програмного забезпечення цифрових баз знань з різними характеристиками або спеціалізаціями, але всі вони мають спільні риси:

- зручний, інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс;
- можливість інтегрування з іншими інструментами та програмним забезпеченням;
- раціоналізація ранжування в пошукових системах;
- проста у використанні пошукова навігація;
- просте створення, редагування та оновлення змісту;
- аналітика використання бази знань;
- корпоративне резервне копіювання та функції безпеки.

Для розв'язування зазначених проблем, що пов'язані з організацією ефективного аналізу, систематизації, класифікації та подання і використання інформаційних ресурсів у цифрових базах знань, пропонуємо використання онтологій [1, 2, 9]. Науковцями Національного центру «Мала академія наук України» створено «Трансдисциплінарний кластер науково-освітніх ресурсів НЦ «МАН»» (подано на рис.1.).



Рис. 1. Трансдисциплінарний кластер науково-освітніх ресурсів НЦ «МАН»».

Цифровий освітній простір Малої академії наук України заохочує дітей досліджувати й пізнавати, створювати соціальні проекти і запускати стартапи, стажуватися в NASA і вигравати міжнародні олімпіади. МАН – це наукові

гуртки і секції, лабораторії і музеї, online-проекти, освітня діджитал-платформа та багато чого іншого (<https://platform.man.gov.ua/>). І розробки МАНівців вже слугують людству і забезпечують добробут суспільства.

Уніфікована формалізація подання зв'язків між поняттями в онтології робить можливим їх використання в широкому спектрі інформаційно-аналітичних систем. Як онтології, що різною мірою формалізовані, розглядаються:

- словник з визначеннями;
- проста таксономія;
- тезаурус (таксономія з термінами);
- модель з довільним набором відношень;
- таксономія і довільний набір відношень;
- аксіоматизована теорія.

Семантичне представлення системи у вигляді мережі об'єктів, що мають логічні зв'язки, використовується для опрацювання й підтримки вербального опису та дозволяє встановити базову логічну структуру досліджуваної системи. Методологією семантичного представлення служать онтології, інструментальною базою є мови онтологічного моделювання [1].

На формальному рівні онтологія – система, що складається з множини термінів (понять), тверджень про ці поняття, на основі яких можна будувати класи, об'єкти, зв'язки, функції та теорії (подано на рис. 2, 3).

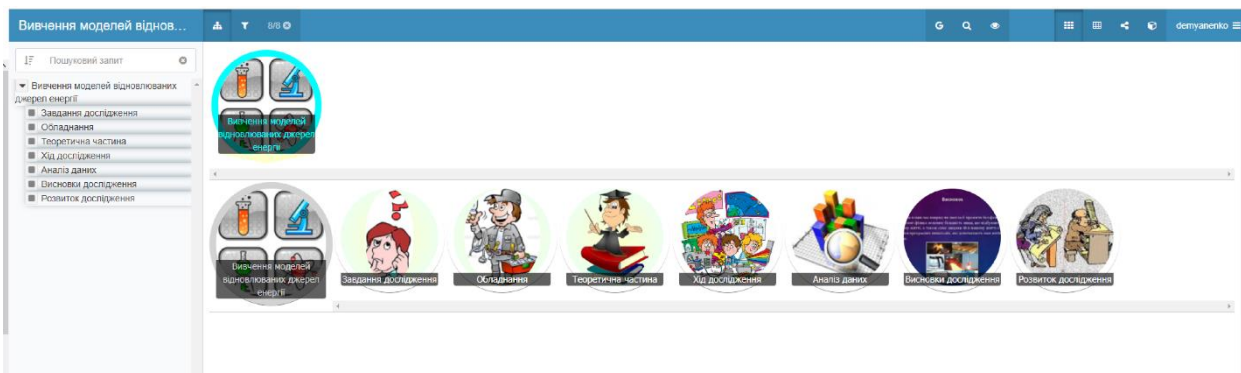


Рис. 2. Онтологія дослідження.

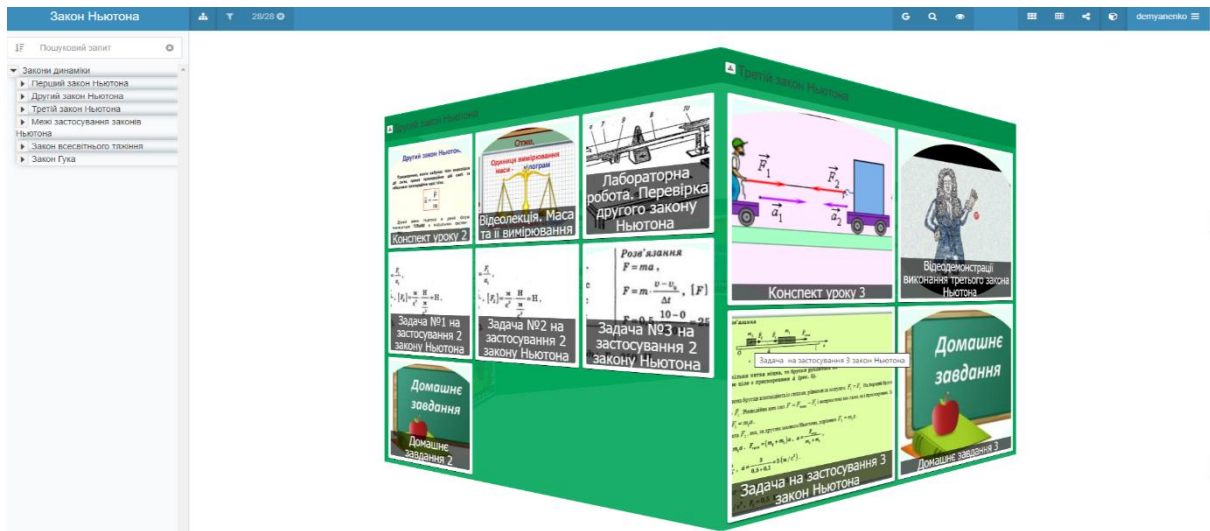


Рис. 3. Онтологічна «призма знань».

Структура цифрової бази знань формується у вигляді сукупності окремих персоналізованих освітніх е-сценаріїв, які в межах заданої онтологічної структури, операціонально будуються відповідно до обраного об'єкту та поставленої задачі має файлову структуру в форматі xml-файлів.

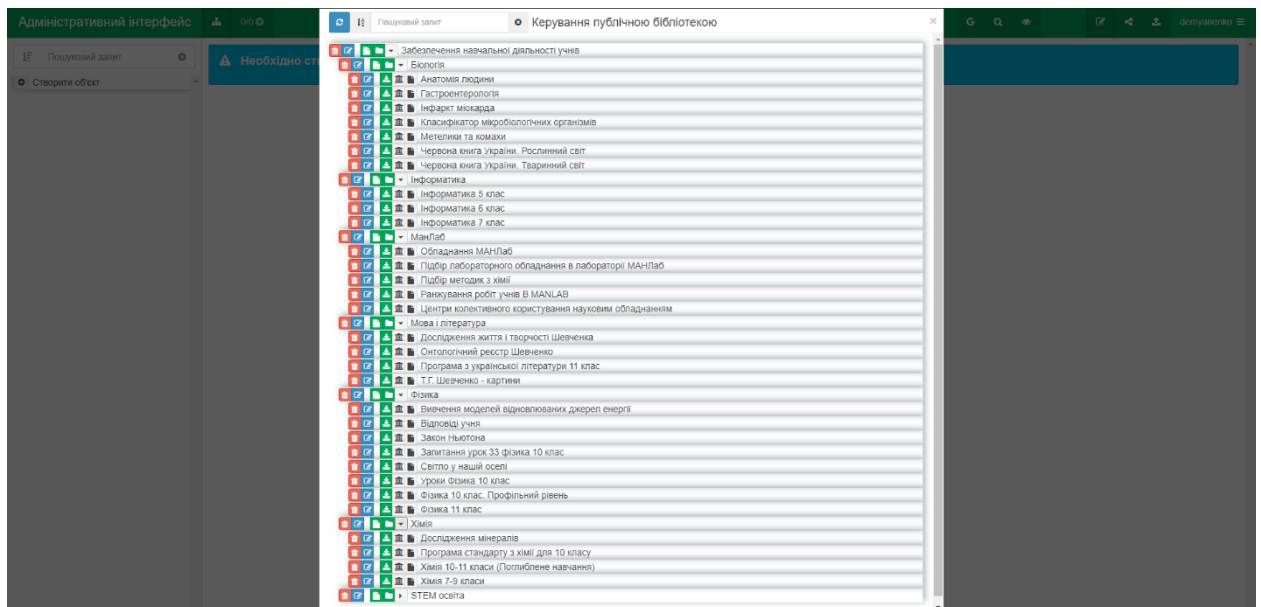


Рис. 4. Онтологічне керування інформаційними ресурсами.

Тобто, кожний е-сценарій, в межах заданої онтологічної структури, формується персонально за запитом користувача відповідно до обраного об'єкту навчання або дослідження поставленої задачі. Процес формування освітнього е-сценарію полягає в тому, що маючи опис певних понять, можна узгоджено подавати їх у вигляді об'єктів навчання засобами побудови онтології.

Висновки і подальші напрями дослідження. Таким чином у відкритих освітніх системах технологічну основу закладають онтологічні інформаційні когнітивні технології, що значно допомагає не тільки використовувати продуктивність навчання та активність учнів для виявлення їхніх сильних і слабких сторін та створенні умов, які усувають різні недоліки; а й може мотивувати учнів до інтенсифікації навчання і здобування поглиблених знань і, відповідно збагатити процес навчання, створити комфортні умови забезпечення фундаменталізації наукової освіти. Такий підхід підвищує ймовірність того, що учень отримає більш якісний, вичерпний освітній контент для глибинного пізнання явищ та процесів в потрібний момент часу і досягне поставлених, як перед собою цілей так і цілей поставлених суспільством. Онтологічний підхід до проектування сучасних баз знань дозволяє створювати системи, в яких інформаційні джерела формування знань стають строго структурованими та доступними для всіх учасників освітнього процесу. Онтологічний підхід у наповненні освітніх сервісів інформаційними ресурсами відображає понятійну систему певної дисциплінарної теорії, а методичне забезпечення освітнього процесу полягає у засвоєнні понятійної системи, аксіоматики, правил, синтаксичних та морфологічних основ цієї теорії. Важливу роль у зазначених процесах відіграють знаннево-орієнтовані інструменти і адаптивні сервіси при створенні інформаційно-методичного та лінгвістичного процесу взаємодії між усіма складовими цифрової бази знань.

Список використаних джерел:

1. Інформаційно-навчальні ресурси. Капсули знань : колективна монографія під заг. ред. С. О. Довгого, О. Є. Стрижака ; НАН України [та ін.]. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 215 с
2. Кальной С. П. Е-сценарій навчання, як форма організації навчально-операціональної взаємодії учасників науково-освітнього процесу. Наукові записки Малої академії наук України. 2017. № 9. С. 28-37.
3. Костишина, Наталія; Степанова, Лариса; Студенець, Владислав. Синергія освіти, практики та науки в контексті забезпечення ефективності

трудової діяльності. Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України. 2020. Вип. 25. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/41872>.

4. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін. ; Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с.
5. PISA: читацька грамотність. уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко. Київ: УЦОЯО, 2017. 123 с.
6. Ashlyn E. Pierson, Douglas B. Clark. (2018). Engaging students in computational modeling: The role of an external audience in shaping conceptual learning, model quality, and classroom discourse. Science Education. Url: wileyonlinelibrary.com/journal/sce: 1-27. DOI: 10.1002/sce.21476.
7. J. Brinson. (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. Computer Education. Vol 87: 218-37.
8. Levi Olmstead. 15 Best Knowledge Base Software in 2022. URL: <https://whatfix.com/blog/best-knowledge-base-software/>.
9. Sandra Schuck, Peter Aubusson. (2010). Educational scenarios for digital futures. Learning. Media and Technology. Vol. 35. Issue 3: 293-305. DOI: 10.1080/174 39884.2010.509351.

Анотація. У статті розглянуто питання використання комп'ютерних онтологій для забезпечення фундаменталізації наукової освіти засобами створення відкритих цифрових баз знань. Визначається підхід у наповненні цифрових баз знань освітніми інформаційними ресурсами понятійної системи певної дисциплінарної теорії. Описується технологія побудови онтологічного графа (ієрархії понять) предметної галузі, зв'язків між ними. Розглядається знанне-орієнтовний підхід до побудови цифрових баз знань.

Ключові слова: цифрові бази знань, наукова освіта, онтологічний підхід, фундаменталізація, е-сценарій

Abstract. The article considers the issue of using computer ontologies to ensure the fundamentalization of scientific education by means of creating open digital knowledge bases. The approach in filling of digital knowledge bases with educational information resources of the conceptual system of a certain disciplinary theory is determined. The technology of construction of the ontological graph (hierarchy of concepts) of the subject branch, connections between them is described. The knowledge-oriented approach to the construction of digital knowledge bases is considered.

Keywords: digital knowledge bases, scientific education, ontological approach, fundamentalization, e-script