

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ



DOI 10.31651/2524-2660-2019-3-275-280

ORCID 0000-0002-6146-9844

ТРИФОНОВА Олена Михайлівна,

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук
та методик їхнього навчання, докторантка,

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

e-mail: olenatrifonova82@gmail.com

УДК 378.147:536.75

ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВІ РЕСУРСИ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Акцентовано увагу на проблемах організації освітнього процесу з фізики та технічних дисциплін у вищій школі.

Аргументовано необхідність розвитку у майбутніх фахівців комп'ютерних технологій інформаційно-цифрової компетентності в умовах цифровізації українського суспільства.

Привернуто увагу, що нові форми пошуку, зберігання та передачі інформації в умовах оцифрування освіти потребують розвитку нових інформаційних та цифрових компетентностей для майбутніх фахівців з вищою освітою.

Висвітлено принципи цифровізації і розкрито структуру та зміст інформаційно-цифрових ресурсів як основного елемента сучасного освітнього простору.

Виділено основні компоненти інформаційно-цифрових ресурсів та визначено їх основні види.

Ключові слова: навчання фізики та технічних дисциплін; вища школа; інформаційно-цифрові ресурси; цифровізація; інформаційно-цифрова компетентність

Постановка проблеми. Поток інформації у перші десятиліття ХХІ століття значно зростають. Зазнають змін і способи пошуку, зберігання та передачі інформації.

Сучасне суспільство існує в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій. Вони проникають у всі сфери життя людини та галузі народного господарства. Цифровізація та багатоформність на сьогодні є головними трендами на загальному ринку праці. Уміння використовувати цифрові технології в роботі поступово стає необхідним для більшості спеціалізацій та професій, тобто наскрізним або багатоплатформним [1].

Освіта, як основний компонент суспільства, що відповідає за підготовку підрастаючого покоління, не може стояти осторонь цих процесів. У зв'язку з цим була розроблена і затверджена «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки» [1]. Дана

Концепція визначає термін «цифровізація» – насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливає інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір.

У зв'язку з цим постає необхідність розвитку в суб'єктів навчання інформаційно-цифрової компетентності (ІЦК). На нашу думку, дана компетентність складається з двох блоків основних компонентів: загальних і професійних. Якщо блок професійних компонент визначається відповідно до майбутньої сфери діяльності суб'єктів навчання, то блок загальних компонент ІЦК передбачає наявність у суб'єкта навчання здатності до інформаційної комунікації, вміння створювати та використовувати інформаційно-цифрові ресурси (ІЦР) та готовність забезпечити безпеку в кіберпросторі.

Проведені дослідження [2] дали нам змогу стверджувати, що зараз Україна (як і більшість світової громади) існує в умовах техногенно-інформаційного суспільства, характерною особливістю якого є одночасний стрімкий розвиток техніки і технологій, зокрема засобів отримання, зберігання та передачі інформації, а також самої інформації (і наукової у тому числі). Розвиток наукової думки та, як її практичної реалізації, техніки та технологій не можливий без належного рівня розвитку фізики та технічних дисциплін. Саме ці дисципліни в освітньому процесі вищої школи є тією основою, що забезпечує розвиток наукового світогляду майбутніх інженерів-педагогів, зокрема зі спеціальності «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою підготовки майбутніх інженерів-педагогів зі спеціальності «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)» займалися Н.О. Брюханова [3], Е.Ф. Зеер [4], Є.В. Громов [5], О.Е. Коваленко [3], О.О. Мельниченко [3], Н.Г. Ничкало [6], Г.І. Сажко [5], Т.В. Ящун [5] та ін. Питанню запровадження в освітній процес різноманітних ресурсів присвятили дослідження К. В.Власенко [7], М.І. Садовий [8], І.В. Сітак [7], А.П. Суховірська [8], Т.О. Цецоріна [9], О.О. Чумак [7] та ін. При цьому системного вивчення проблеми використання інформаційно-цифрових ресурсів в освітньому процесі з фізики та технічних дисциплін при підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних технологій в умовах цифровізації суспільства зроблено не було.

Метою статті є визначення в освітньому процесі з фізики та технічних дисциплін структури ІЦР та їх типів при підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних технологій.

Методи дослідження: аналіз джерел з проблеми дослідження та нормативних документів, моделювання інформаційно-цифрових ресурсів, узагальнення та систематизації результатів дослідження.

Виклад основного матеріалу. Особливістю роботи з інформацією у цифровому форматі є те, що, як правило, ми не бачимо весь інформаційний ресурс у цілому, ми не можемо скористатися особливостями візуального запам'ятовування зовнішнього вигляду джерела інформації (колір обкладинки книги, ілюстрація на обкладинці, портрет автора тощо). Тому при пошуку джерела інформації за зовнішніми ознаками доводиться все частіше відмовлятися і переходити до використання нових методів пошуку інформації. За цих умов важливого значення набуває фактор систематизації інформації представленої у цифровому форматі: 1) можливість пошуку інформації за ключовими словами; 2) логічність розміщення файлів у папках; 3) логічність побудови рубрик на сайтах.

Це значно прискорює процес пошуку інформації, забезпечує максимальний доступ до всього масиву інформації, що затребувана користувачем в умовах цифровізації суспільства. У «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки» [1] визначені принципи цифровізації в Україні (рис. 1).

Принцип 1. Цифровізація повинна забезпечувати кожному громадянину рівний доступ до послуг, інформації та знань, що надаються на основі інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій.

Принцип 2. Цифровізація повинна бути спрямована на створення переваг у різноманітних сферах повсякденного життя.

Принцип 3. Цифровізація здійснюється через механізм економічного зростання шляхом підвищення ефективності, продуктивності та конкурентоздатності від використання цифрових технологій.

Принцип 4. Цифровізація повинна сприяти розвитку інформаційного суспільства та засобів масової інформації.

Принцип 5. Цифровізація повинна орієнтуватися на міжнародне, європейське та регіональне співробітництво з метою інтеграції України до ЄС, виходу на європейський і світовий ринок.

Принцип 6. Стандартизація є основою цифровізації, одним з головних чинників її успішної реалізації.

Принцип 7. Цифровізація повинна супроводжуватися підвищенням рівня довіри і безпеки.

Принцип 8. Цифровізація як об'єкт фокусного та комплексного державного управління.

Рис. 1. Принципи цифровізації в Україні

Нові форми пошуку, зберігання та передачі інформації в умовах цифровізації освіти (рис. 1) вимагають розвитку у майбутніх фахівців з вищою освітою нової компетентності – інформаційно-цифрової.

Під інформаційно-цифровою компетентністю ми розуміємо [10] уміння використовувати наявні інформаційно-цифрові ресурси для отримання, зберігання, поширення та опрацювання необхідної інформації; здатність упевнено,

критично і творчо використовувати інформаційно-комунікаційні технології для досягнення цілей, що визначаються потребами сталого розвитку особистості та суспільства в цілому.

Проведений аналіз структури і змісту інформаційно-цифрової компетентності [10] виявив перспективність та необхідність її подальших досліджень. Особливої уваги, на нашу думку, заслуговує проблема розвитку зазначеної компетентності у майбутніх фахівців спеціальності «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)». Адже саме ці фахівці у своїй майбутній професійній діяльності будуть не лише систематично стикатися з новими інформаційними ресурсами та новою цифровою технікою, а й повинні, працюючи за принципом випереджаючої освіти, бути готовими донести всі інновації до суб'єктів навчання.

За даних умов актуальним питанням є виявлення структури та змісту ІЦР, як основного елементу сучасного освітнього простору. Ресурсом може бути явище, процес, спостереження, експеримент, матеріальні та нематеріальні об'єкти тощо. У загальному розумінні під поняттям

«ресурс» Л.П. Суховірська та М.І. Садовий [8] пропонують розглядати засіб, який забезпечує відповідні перетворення для одержання необхідного нового результату – інновацію. Ресурсами у контексті реалізації ресурсного підходу до навчання фізики Л. П. Суховірська та М. І. Садовий [8] називають сукупність об'єктивно існуючих умов і засобів, необхідних для досягнення мети. У такому вигляді визначення ресурсів можна застосувати і до техніки, і до засобів, і до осіб. У цьому випадку процесами, в які залучена особа, і для реалізації яких їй потрібні деякі ресурси, є процеси життєдіяльності (функціонування організму), процеси діяльності та спілкування, а також освітній процес і, нарешті, процес саморозвитку. Алгоритм таких процесів має наступну структуру: ресурс → процес → результат.

Розглядаючи запропоновані Л.П. Суховірською та М.І. Садовим [8] типи ресурсів навчання фізики (табл. 1) ми моделювали структуру інформаційно-цифрових ресурсів навчання фізики та технічних дисциплін у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних технологій та узагальнили їх типи (рис. 2).

Таблиця 1

Типи ресурсів
у навчанні фізики і технічних дисциплін

| Тип ресурсу | Зміст ресурсу |
|--|---|
| Звукова інформація | Відтворення навчальної інформації за допомогою звукових пристроїв |
| Символьна інформація | У фізиці використовується близько 150 символів і велика кількість формул, які є математичними моделями природних закономірностей. Нового змісту набуває таке моделювання з використанням комп'ютерної техніки |
| Зображення | Оформлена інформація, яку можливо переглянути, повторити |
| Текстова інформація | Тексти електронних підручників, збірників, електронні тексти, абетки, які піддаються обробці та засвоєнню через органи відчуття |
| Числові дані для математичних операцій | Курс навчання фізики має прикладний характер, де увага приділяється аналізу, синтезу, узагальненню числових даних та математичним операціям |
| Електронні ресурси: | |
| навчальні електронні ігри | не можуть замінити цілеспрямовану навчальну працю, але в помірних дозах ігровий компонент може позитивно впливати на результативність навчання |
| електронні таблиці | Таблиці є зручною формою подання узагальненої інформації. В епоху цифризації почали використовувати електронні таблиці, що являють спеціальні програми, які забезпечують створення, зберігання та опрацювання інформації, що представлена у табличній формі. Найбільш розповсюдженим табличним редактором є Microsoft Excel. |
| аудіо-відео інформація | Інформація подається у звуковому або відео форматі. |
| повнотекстові бази даних | Структурний елемент, повнотекстова база даних з фізики розглядається як розвинутий напрям інформаційних технологій і має такі ознаки: в алфавітному порядку розташовані ключові слова курсу фізики; доступність для користування; електронна копія нескладно фільмується; зберігається на простих носіях. Під час створення програмного продукту враховуються дидактичні, методичні, технічні, ергономічні, естетичні, організаційні вимоги. Їх сукупність спрямована на актуалізацію чуттєвого досвіду; мотивацію навчання; формування компетентностей; перетворення знань у безпосередню виробничу силу. Web 1.0 – статичні сторінки, які наповнені корисною додатковою інформацією |

| Тип ресурсу | Зміст ресурсу |
|---------------------------|--|
| | єю, наповнення здійснюють тільки власники та автори, використовуються фрейми (iframe), специфічні теги HTML. Web 2.0 – динамічні інформаційні технології, які дозволяють користувачам створювати та поширювати власний контент у Всесвітній мережі – Інтернет. |
| нові форми публікацій | Публікації, що не мають друкованих аналогів. Вони існують у формі електронних оголошень, матеріалів скайп, YouTube та Інтернет-конференцій в електронному вигляді, електронних повідомлень |
| текстові аналоги видань | Текстові аналоги видань з фізики викладені в чинних підручниках, частина з яких є в електронній формі |
| образи видань – факсиміле | Електронні видання науково-популярних журналів («Фізика та астрономія в сучасній школі», «У світі науки», «Довкілля та здоров'я», «Шкільна бібліотека», «Юний технік» та ін.), інша література («Фізика неможливого», «Пространство и время», «200 законів мироздания» та ін.). До них належать образи рукописних матеріалів – факсиміле |
| мультимедійний продукт | Включають електронні підручники; енциклопедії, словники, довідкові посібники; тренажери; електронні задачники та системи контролю знань; електронні навчально-методичні комплекси дистанційного навчання |

О.О. Сербін визначає *цифрові інформаційні ресурси* як нематеріальні ресурси, створені на основі організаційного оформлення сукупності відомостей, зібрані, опрацьовані, зберігаються і передаються за допомогою електронних, програмних і мережевих засобів, функціонують в режимі онлайн і використовуються для підвищення ефективності управління в усіх сферах життєдіяльності суспільства [11].

Варто зазначити, що бібліотечні фонди, в яких накопичено найбільше наукової інформації, що відображає здобутки науково-технічного прогресу, в умовах цифровізації трансформуються у «бібліотеки без стін». Саме цей фактор найбільшою мірою забезпечує реалізацію принципу мобільності.

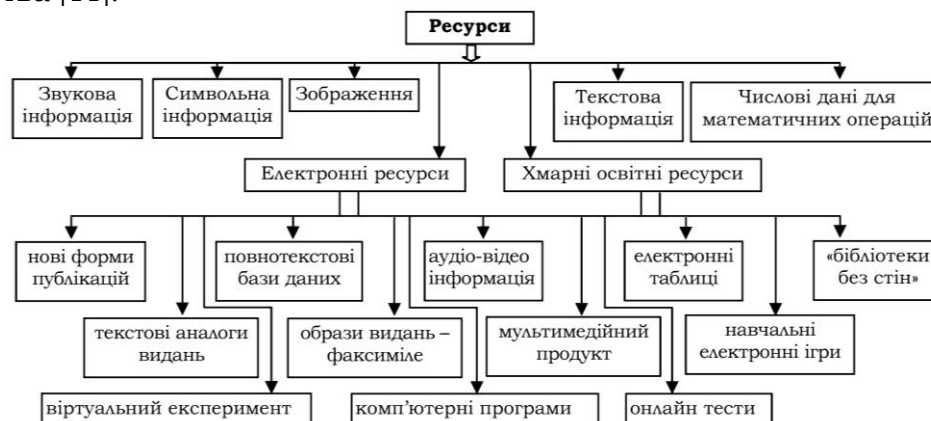


Рис. 2. Типи ресурсів

Виходячи з цього та аналізу ресурсів (табл. 1), що використовуються в освітньому процесі з фізики та технічних дисциплін, ми вважаємо, що до структури інформаційно-цифрових ресурсів входять два взаємопов'язані основні компоненти:

- інформаційний компонент, який визначає вагомість, придатність та можливість використання інформаційно-цифрового ресурсу в освітньому процесі;
- цифровий компонент, який забезпечує знаходження, зберігання, обробку, передачу наукової або навчальної інформації у цифровому форматі.

Висновки і перспективи подальших розвідок. На нашу думку, інтегро-

вана [12] реалізація цих компонент (інформаційний ↔ цифровий) в освітньому процесі з фізики та технічних дисциплін при підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних технологій сприятиме розвитку в них інформаційно-цифрової компетентності, що в епоху техногенно-інформаційного суспільства є ключовою.

Перспективи подальших пошуків у даному напрямку варто пов'язати з дослідженнями конкретної методики навчання фізики та технічних дисциплін, щоб забезпечити розвиток інформаційно-цифрової компетентності на кожному етапі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних технологій.

Список бібліографічних посилань

1. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p/ed20180117#n23>. (Дата звернення: 27.01.19).
2. Садовий М.І., Суховірська Л.П., Трифонова О.М. Застосування засад «відкритої науки» та сталого розвитку в освітньому процесі фізико-технічних дисциплін. *Social and Economic Aspects of Education in Modern Society: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, July 19, 2018, Warsaw, Poland*. 2018. Vol. 2. С. 58–62.
3. Коваленко О.Е., Брюханова Н.О., Мельниченко О.О. Теоретичні засади професійної педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в контексті приєднання України до Болонського процесу: монографія. Харків: УІПА, 2007. 162 с.
4. Зеер Э.Ф. Концепция инженерно-педагогического образования. Психолого-педагогические проблемы инженерно-педагогического образования: сборник научных трудов. Свердловск, 1986. С. 3–13.
5. Ящун Т.В., Громов Є.В., Сажко Г.І. Формування віртуального інформаційно-освітнього середовища на базі хмарних технологій: стан проблеми. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Харків, 2015. Вип. 47. С. 110–116.
6. Ничкало Н. Г. Развитие в Украине исследований по проблемам педагогики и психологии профессионального образования на рубеже столетий. Київ: Науковий світ, 2001. 67 с.
7. Власенко К.В., Сітак І.В., Чумак О.О. Освітній сайт як засіб формування інформатичної компетентності студента. *Вісник Черкаського університету. Серія: педагогічні науки*. 2018. № 16. С. 3–16.
8. Суховірська Л.П., Садовий М.І. Ресурсний підхід у навчальні електродинаміки: [навч. посібн.]. Кіровоград: Авангард, 2014. 96 с.
9. Цецорина Т. А. Организация образовательного процесса в школе на основе ресурсного подхода: дис. ... канд. пед. наук: Белгород, 2002. 172 с.
10. Трифонова О.М. Інформаційно-цифрова компетентність: зарубіжний та вітчизняний досвід. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. [ЦДПУ ім. В. Винниченка]. 2018. Вип. 173, Ч. II. С. 221–225.
11. Сербін О. О. Систематизація цифрових ресурсів в контексті формування електронного каталогу. *Адаптація завдань і функцій наукової бібліотеки до вимог розвитку цифрових інформаційних ресурсів*: матер. Міжнар. наук. конф., м. Київ, 08 жовтня 2013 р. URL: <http://conference.nbu.gov.ua/report/view/id/134>. (Дата звернення: 08.02.19).
12. Трифонова О.М. Інтеграційні процеси освіти, науки, техніки та технологій у підготовці фахівців комп'ютерної галузі. *Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі*: зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Херсон, 13–15 вересня. Херсон, 2018. С. 126–127.

References

1. The Concept of the Development of the Digital Economy and Society of Ukraine for 2018–2020 (2018). Ordinance of the Cabinet of Ministers of Ukraine of January 17, 2018 No. 67-p. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80/ed20180117#n23> (in Ukr.)
2. Sadovyi, M.I., Sukhovirska, L.P., & Tryfonova, O.M. (2018). Application of the principles of «open science» and sustainable development in the educational process of physical and technical disciplines. *Social and Economic Aspects of Education in Modern Society*, 2, 58–62.(in Ukr.)
3. Kovalenko, O.E., Bryukhanova, N.O., & Mel'nichenko, O.O. (2007). Theoretical bases of professional pedagogical training of future engineers-teachers in the context of Ukraine's accession to the Bologna Process. Kharkiv: UIPA (in Ukr.)
4. Zeyer, E.F. (1989). The concept of engineering and pedagogical education. Sverdlovsk: Sverdl. inzh.-ped. in-t (in Rus.)
5. Yashchun, T.V., Hromov, Ye.V., & Sazhko, H.I. (2015). Formation of a virtual informational and educational environment based on cloud technologies: state of the problem. *Problems of engineering and pedagogical education.*, 47, 110–116 (in Ukr.)
6. Nychkalo, N.H. (2001). Development in Ukraine of research on the problems of pedagogy and psychology of vocational education at the turn of the century. Kyiv: Naukovyy svit (in Rus.)
7. Vlasenko, K.V., Sitak, I.V., & Chumak, O.O. (2018). Educational site as a means of forming the student's informational competence. *Bulletin of Cherkasy University. Serial Pedagogical Science*, 16, 3–16 (in Ukr.)
8. Sukhovirska, L.P., Sadovyi, M.I. (2014). Resource approach in the study of electrodynamics. Kirovohrad: Avanhard (in Ukr.)
9. Tsetsorina, T.A. (2002). Organization of the educational process at school based on the resource approach. (PhD Dissertation). Belgorod: Belgorodskiy State National Research University (in Rus.)
10. Tryfonova, O.M. (2018). Information and digital competence: foreign and domestic experience. *Proceedings*, 173, II, 221–225 (in Ukr.)
11. Serbin, O.O. (2013). Systematization of digital resources in the context of the formation of an electronic catalog. *Adapting the tasks and functions of the scientific library to the requirements of the development of digital information resources*. Retrieved from <http://conference.nbu.gov.ua/report/view/id/134> (in Ukr.)
12. Tryfonova, O.M. (2018). Integration processes of education, science, technology and technology in the training of specialists in the computer industry. *Actual problems of natural and mathematical education in secondary and high school*, 126–127 (in Ukr.)

TRYFONOVA Olena,

PhD in Pedagogy, Associate Professor,
Associate Professor of Natural Sciences and their Teaching Methods Department,
Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

**INFORMATION AND DIGITAL RESOURCES IN THE TRAINING OF PHYSICS
AND TECHNICAL DISCIPLINES IN THE TRAINING OF FUTURE COMPUTER
TECHNOLOGY SPECIALISTS**

Summary. Introduction. Modern society exists in the conditions of rapid development of digital technologies. They penetrate all spheres of human life and the branches of the national economy. In connection with this, there is a need for the development of information and digital competence training subjects. In our opinion, this competence consists of two blocks of the main components: general and professional. The block of professional components is determined in accordance with the future field

of activity of the subjects of training. The block of general components implies the presence of the subject of learning the ability to information communication, the ability to create and use information and digital resources and readiness to provide security in cyberspace.

Purpose. The purpose of the article is to determine the structure of information and digital resources and their types in the educational process on physics and technical

disciplines in the preparation of future specialists in computer technology.

Methods. To achieve this goal, the following research methods were chosen: analysis of sources on research and normative documents, modeling of information and digital resources, generalization and systematization of research results.

Results. The article emphasizes that the feature of working with information in a digital format is that, we do not see the entire information resource in general. We can not take advantage of the visual memorization of the appearance of the source of information. New forms of searching, storing and transmitting information in the conditions of education digitalization require the development of new competencies – informational and digital – for future specialists with higher education. One of the components of this competence is the ability to use information and digital resources. In this regard, the principles of digitalisation are highlighted. The structure and content of information and digital resources as the main element of the modern educational space are revealed.

Originality. When classifying resources, resources allocated to electronic and cloud educational resources are

allocated. Two interrelated main components are determined in the structure of information and digital resources. These components are informational and digital.

Conclusion. Integrated implementation of these components (information ↔ digital) in the educational process in physics and technical disciplines in the training of future computer technology specialists will contribute to the development of their information and digital competence. This is a requirement of the era of technogenic information society. Prospects for further research in this area should be linked with the study of a specific methodology for teaching physics and technical disciplines. This technique should ensure the development of information and digital competence at each stage of training future specialists in computer technology.

Keywords: teaching physics and technical disciplines; higher education; information and digital resources; digitalization; information and digital competence.

Одержано редакцією 14.07.2019 р.
Прийнято до публікації 08.08.2019 р.