

УДК 069.12[373.5+337.3+378:005.6]

Сліпчишин Лідія Василівна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, доцент Відокремленого структурного підрозділу «Львівський навчально-науковий центр професійної освіти» Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

E-mail: lida.slipchyshyn@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОЇ ФУНКЦІЇ МУЗЕЮ НА ПРИКЛАДІ STEM-ОСВІТИ

Анотація. У статті розглянуто досвід провідного музею США з реалізації освітньої функції на прикладі STEM-освіти. Проаналізовано вплив розвитку технологій на стан економіки у контексті теорії складності. Показано, що техноеволюція сприяла появі нової методології інженерної діяльності, що актуалізує зростання вимог до фахівців, зокрема до їх техніко-технологічних знань. Висвітлено досвід Бостонського Музею науки та інновацій щодо залучення молоді, освітян та дорослого населення до ознайомлення з культурною та професійною спадщиною й сучасними досягненнями в сферах науки, техніки та технології.

Ключові слова: музейна педагогіка; технологія; STEM-освіта; техніко-технологічна культура; Бостонський музей науки та інновацій.

Slipchyshyn Lidia – Ph.D. in Pedagogy, Senior Research Fellow, Associate Professor of the Separate Structural Subdivision «Lviv Educational and Scientific Center of Vocational Education» M. Drahomanov National Pedagogical University

E-mail: lida.slipchyshyn@gmail.com

IMPLEMENTATION OF MUSEUM EDUCATIONAL FUNCTION AT STEM-EDUCATION EXAMPLE

Summary. The article examines the experience of the leading US museum on the implementation of educational function on the example of STEM-education. The influence of technology development on the state of the economy in the context of complexity theory is analyzed. It has been shown that technical evolution has promoted the emergence of a new methodology of engineering activity, which actualizes the growth of requirements for specialists, in particular their technical and technological knowledge. The transition to an innovative economy is associated with the realization of STEM-education and the improvement of the technical and technological culture of society. In this context a role changes not only educational establishments, but also cultural centers. The experience of the Boston Museum of Science and Innovation in attracting young people, educators and adults to the cultural and professional heritage and the latest achievements in the fields of science, engineering and technology is highlighted.

Key words: *museum pedagogy; technology; STEM-education; engineering and technology culture; Boston Museum of Science and Innovation.*

Слипчишин Лидия Васильевна – кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, доцент Обособленного структурного подразделения «Львовский учебно-научный центр профессионального образования» Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова
E-mail: lida.slipchyshyn@gmail.com

РЕАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ МУЗЕЯ НА ПРИМЕРЕ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается опыт ведущего музея США касательно реализации образовательной функции на примере STEM-образования. Анализируется влияние развития технологий на состояние экономики в контексте теории сложности. Показано, что техноэволюция содействовала появлению новой методологии инженерной деятельности, актуализируя повышение требований к специалистам, в частности к технико-технологическим знаниям. Освещён опыт Бостонского Музея науки и инноваций касательно привлечения молодёжи, работников образования и взрослого населения к ознакомлению с культурным и профессиональным наследием, а также современными достижениями в науке, технике и технологии.

Ключевые слова: музейная педагогика; технология; STEM-образование; технико-технологическая культура; Бостонский музей науки и инноваций.

Вступ. Соціальний розвиток та особистісне зростання кожної людини є фундаментальною засадою продуктивного функціонування суспільства, в якому успіх кожної особистості та реалізація її потенціалів залежить від сформованості тих якостей, що дають їй можливість проявити себе у будь-якій сфері. Сьогодні творчі особистості визначають розвиток, ринкову стійкість підприємств, галузей, але й держав, які доклали зусиль, щоб з'явився новий креативний клас. Як показує ретроспективний аналіз взаємозв'язків і взаємовпливів виробництва, освіти та культурних інституцій у різних країнах, швидше склались умови для інноваційного розвитку суспільства у тих державах, де влада, промисловці та освітяни зрозуміли важливість створення умов для поширення сучасних знань серед якнайширших верств населення.

Аналіз досліджень і публікацій. У контексті порушеної проблеми досліджувались праці, в яких розглядалися економічні аспекти технологічного розвитку (Б. Артур, В. Гнатюк, М. Кондратьєв,

В. Петрушенко, Й. Шумпетер), основні засади технологічної та STEM-освіти (П. Атутов, О. Коберник, Н. Матяш, В. Сидоренко, В. Симоненко, А. Терещук, Д. Чернілевський), а також музейної педагогіки (В. Аксьонов, Л. Гріффен, О. Караманов, Б. Столяров, І. Шевцов). Проте, як показало вивчення цих праць, практично відсутній аналіз складових успіху STEM-освіти в США та ролі музеїв у цьому процесі, що становить інтерес не лише для освітян у продуктивному впровадженні її в Україні, але й для представників науки й виробництва, які працюють на розвиток сучасної матеріальної бази.

Мета статті: розглянути реалізацію освітньої функції музею на прикладі STEM-освіти в США. Для досягнення мети були поставлені *завдання:* проаналізувати вплив розвитку технологій на стан економіки та її вимоги до підготовки фахівців; висвітлити досвід музею у впровадженні сучасної освіти та розглянути складові успіху цього процесу.

Результати дослідження. Ще в 1917 р. професор Львівської політехніки Е. Хаусвальд, який взяв участь у Другому Галицькому промисловому з'їзді, наголосив, що промислова атмосфера «діє сильніше на навчання і здобуття нових талантів для виробництва, спонукаючи вже дітей цікавитись промисловим життям, надаючи досить швидко відповідний напрям розвитку розуму і волі. Безпосередній показ звичайних методів і засобів промислової праці є поштовхом для пробудження прихованих здібностей і уподобань» [5, с. 87]. Тому, на його думку, треба створювати загальнодоступні бібліотеки при Технологічних інститутах та інших закладах (музеях), адже вони повинні: «... поширювати світло знань і промислового прогресу за допомогою найсучасніших допоміжних методів, які сьогодні найкраще розвинені в бібліотеках Північної Америки» [5, с. 89-90]. Провідні вчені та промисловці, що представляли всі галузі виробництва того часу в Галичині, дійшли спільного висновку щодо необхідності створення у Львові Музею винаходів і торгівлі для представлення власних технологічних досягнень – моделей, зразків, креслень, фотографій тощо, та посилення уваги урядовців, влади і керівництва до цього питання.

Минуло століття і проблема підготовки суспільства до кардинальних змін в техніко-технологічній сфері не втратила своєї актуальності, лише загострилася, поставивши нові завдання перед освітою. Завдяки узгодженим діям урядовців, влади і керівництва освітніх і культурних закладів в США було вироблено стратегію формування техніко-технологічної культури населення за активної участі музеїв. Такий підхід був обумовлений розумінням, що: «якість життя суспільства як гуманітарна цінність залежить від рівня техніко-технологічної культури населення, яка спирається на нову методологію

інженерної діяльності. Саме інженерне мистецтво здатне об'єктивувати фундаментальні рушійні сили техноеволюції, застосовуючи для цього найсучаснішу інформацію з провідних галузей знань» [3, с. 122].

Залучення різних категорій населення в процес формування техніко-технологічної культури відбувається за допомогою різних інструментів, серед яких за важливістю вирізняються стратегічний план розвитку STEM-освіти (STEAM) та різноманітні програми, що об'єднують зусилля науки, виробництва, освіти та культурної сфери.

У 50-60-х роках XX ст. у світовому масштабі зросла зацікавленість молоді науковими досягненнями, адже почало якісно змінюватись життя людей завдяки їх впровадженню. У різних країнах з'являлись книги, що в пізнавальній формі розповідали про різні фізичні та хімічні явища, з якими людина щоденно зустрічалась у житті чи професійній діяльності: І. Воротніков («Конструкторская смекалка», 1957), Г. Низе («Игры и научные развлечения», 1955), серія книг Я. Перельмана, Б. Смагін («Атом работает», 1957) та ін. У цих книгах описувались досліди, що ілюстрували важливі розділи багатьох природничих наук. Основне призначення цих книг було пробудити в учнів пізнавальний інтерес до науки у такій послідовності: від уміння перейти до розуміння і бажання вияснити «чому?». Стримуючими чинниками були: відсутність доступу до такої літератури (різний доступ у містах і селах), вміння викладача системно використовувати таку інформацію в практичній роботі, проблеми з матеріальним оснащенням дослідів і організацією в школі науково-дослідної роботи учнів. У ті ж роки Бостонський дитячий музей вперше в світі започаткував реалізацію 10-річних програм і створення інноваційних креативних виставок, тематика яких відповідала тенденціям в науці та зацікавленню молоді. Першою виставкою була «Що всередині»[7].

Відповідно до концептуальних наукових поглядів економістів Й. Шумпетера та М. Кондратьєва, рушійною силою технологічного та соціального прогресу є зміна технологічних устроїв, ядро яких становлять галузі, здатні реалізувати важливі для розвитку інновації. У зв'язку з цим набувають важливості вміння довгострокового прогнозування та підготовка кадрів, здатних працювати на високотехнологічному виробництві, виявляти творчі здібності. Багато країн потрапило в біфуркацію технологічного простору і намагаються перейти до інноваційної економіки, де важливе місце посідають творчі фахівці, що працюють у креативних галузях. У перспективі до 2040-2050 рр. промисловий розвиток країн визначають нововведення, які сьогодні є інноваціями і знаходяться в стані апробації [2].

Біфуркації в технологічному просторі призводять до того, що в економіці з'являються нові стимули, виникають нові механізми та види діяльності. Як констатує У.Б. Артур (професор Інституту в Санта-Фе,

США) у контексті теорії складності, як тільки впроваджуються «нові фізичні технології, виникають відповідні потреби, і з'являються нові форми організації та нові інститути, а це, у свою чергу, потребує наступних нових технологій – наступних методів, організацій та інститутів, виникає структура. У тривалішому часовому масштабі великі масиви технологій визначають основотвірний спосіб, за допомогою якого здійснюються операції в економіці, отже, у нас є епоха пари, ера залізниць, цифрова ера» [1, с. 30]. Все це збудує економіку, сприяє виникненню нових галузей, професій і спеціальностей, поглиблює технологічні знання, змінює вміння, потребує адаптації людини до нових технологій.

Інформаційне суспільство знімає багато бар'єрів, що утруднювали доступ до джерел найновішої інформації. У цьому контексті стає зрозумілою вагомість внеску США у розвиток освіти і STEM-освіти зокрема, а також Гарвардського і Массачусетського університетів до створення якісної освіти, другий з них – до розвитку науково-прикладної діяльності. Зміни програми навчання в Массачусетському технологічному інституті в 1930 р. сприяли закріпленню лідерства в галузі природничих та інженерних наук. Постійне відстеження інновацій у науках, співпраця з державою і виробниками дозволяє і сьогодні цьому навчальному закладу залишатись у лідерах та сприяти піднесенню технологічної культури суспільства і популярності інженерних професій.

Бостонський Музей науки та інновацій, який тісно співпрацює з Массачусетським технологічним інститутом, є одним із найбільших у світі наукових центрів і культурних інституцій Нової Англії, що сприяє утриманню світового лідерства і впровадженню політики нової освіти. Про його важливу для освіти роль свідчить той факт, що щороку його відвідують і проходять через різні програми, понад 1,5 млн. відвідувачів [6]. На його базі створено Національний центр технологічної літератури, який з 2004 р. допомагає навчанню дітей і дорослих у різних освітніх напрямках. Складовими успіху функціонування цього закладу є:

1. Разом із владою та важливими організаціями (NAE – National Academy of Engineering; NRC – National Research Council; університетами-лідерами) Музей є співрозробником державної освітньої політики з розвитку техніко-технологічної культури, перш за все, молоді та активно її впроваджує в життя.

2. Музей активно розвиває музейну педагогіку, запроваджуючи інноваційні форми роботи, створює політику сучасної музейної роботи.

3. Музей є містком між наукою, освітою та виробництвом, тому при ньому створений науковий центр (The Gordon Current Science and

Technology Center при визнаній підтримці Софії та Бернарда Гордонів, 2006 р.), який має спонсорів–засновників (різні наукові центри, корпорації) та жертводавців.

4. Музей тісно співпрацює з вищими навчальними закладами і науковцями, пропагуючи їх відкриття і досягнення: Ерік Бейлі – комп'ютерний томограф-сканер, який допомагає багатьом лікарям діагностувати різні проблеми; Стефанія Кволек – за завданням компанії «ДюПон» створила в 1965 р. новий матеріал «кевлар», що відкрив еру композитних матеріалів.

5. Музей формує важливі для життя людини вміння та дає знання на основі науково-технологічного і креативного підходів. До соціально важливих виставок можна віднести «Домашній аудит», «Наука життя людини» з відповідною лабораторією, «Хто живе в каналізації» та ін.

6. Музей впливає на мотивацію особистості (незалежно від віку) вчитися, відкриваючи доступ відвідувачів до експонатів, тому його основною особливістю є високий ступінь інтерактивності. Щоб зрозуміти дію закону, принцип чи механізм роботи, відвідувач сам проводить дослід.

7. Музей запровадив інновацію: статистичну обробку результативності експериментів. Наприклад, визначення схильності до алергії, витрат енергії при ходінні, споживання з їжею калорій тощо. У кінці на моніторі демонструється статистична картина і показується твоє місце в ній. Одночасно відбувається пояснення і пропонуються рекомендації.

8. Музей працює в мережі з іншими спорідненими музеями, зокрема галузевими.

9. На базі музею створено спільноту, члени якої мають різні пільги протягом року як в самому музеї, так і тих музеїв, що є в мережі. Такий маркетинговий підхід не лише підвищує мотивацію відвідувати музей сім'ями, класами, групами, а й робить цей процес фінансово привабливим.

10. Музей пропагує дистанційне навчання, пропонує on-line курси.

Як показує аналіз роботи музеїв у мережі (Музей інновацій та науки в Скенектеді, Музей колісного міського транспорту та інших), їх розбудові та утриманню на передових позиціях допомагають відомі компанії, які разом із благочинними діями популяризують свою продукцію і професії – General Electric (електромобілі, електричні трактори), Keva (креативне будівництво), Price Chopper (продуктовий супермаркет) та ін. Крім постійних виставок Музеї проводять широку просвітницько-освітню роботу: організовують періодичні виставки, присвячені революційним подіям в науці, які втілені у практику, наприклад, застосування 3D – принтера для самостійно розробленого

об'єкту; день науки для дорослих; літні тижневі школи, в яких через ручні роботи діти опановують STEM-освіту; довготривалі програми для дорослих, що вивчають космос у різних напрямках; щомісячний лекторій на актуальні теми та інші.

Якщо звернутися до українського досвіду, то в нас теж є зрушення в запровадженні STEM-освіти. За ініціатииви МОН та Інституту модернізації змісту освіти фахівців у 2015 р. відбувся Всеукраїнський круглий стіл «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника», завданнями якого були: визначення чинників, що обумовлюють розвиток національної освіти у напрямі формування творчої особистості в умовах становлення інформаційного суспільства й економіки знань; визначення умов формування науково-орієнтованої освіти; ознайомлення з досвідом педагогів щодо реалізації основних засад STEM-освіти. Було зазначено, що важливою передумовою успішного впровадження в державі STEM-освіти є, крім інтеграції зусиль науки, виробництва, освіти та культурної сфери, ще й тісний взаємозв'язок шкільних і позашкільних інституцій та форм навчання, що спрямовані на формування творчої особистості з критичним мисленням та готовою до сприйняття сучасних змін [4]. Однією з можливостей позашкільної освіти є музейна педагогіка, але, на жаль, у нас відсутній музей, здатний взяти на себе впровадження державної політики щодо системного залучення широких верств населення до досягнень науки, техніки й технологій.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, у сучасному світі наступив момент, коли завдяки взаємодії науки, техніки і технології у контексті теорії складності економіка стала сама себе творити, вимагаючи для досягнення своєї стабільності все більше творчих фахівців із критичним мисленням. Коливний характер інженерної діяльності та зміна її методології ставлять на порядок денний підготовку фахівців на нових засадах, а саме засадах STEM-освіти (останнім часом STEAM-освіти). Однією з культурних інституцій, яка зберігає культурну спадщину і пропагує актуальний культурний досвід, є музей. З досвіду США видно, що ініціаторами створення музеїв часто є компанії, які самі ведуть розробки інноваційних продуктів і зацікавлені в їх широкому просуванні. Україна, яка є колыскою багатьох відкриттів та інновацій, батьківщиною багатьох успішних винахідників, потребує створення Музею, який би задавав єдину політику музейної роботи щодо впливу на рівень техніко-технологічний культури населення, зберігав культурну спадщину, дотичну до науки і галузей, відкривав доступ до ознайомлення з сучасними інноваціями. До подальших досліджень відносимо детальне ознайомлення з роботою професійних музеїв та виявлення їх потенціалу у профорієнтаційній роботі.

Література

1. Артур У.Б. Теория сложности в экономической науке: иные основы экономического мышления / У.Б. Артур // *Terra economicus*. – 2015. – Том 13. – № 2. – С. 15-37.
2. Воинов А.И. Роль технологического прогнозирования в смене технологических укладов экономики / А.И. Воинов // *Экономика и управление народным хозяйством*. – 2016. – № 2 (135). – С. 35-38.
3. Сліпчишин Л.В. Підвищення технологічної культури суспільства як завдання держави: освітній аспект / Л.В. Сліпчишин // *Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи* : зб. наук. праць. – Київ ; Львів : [ЛДУ БЖ], 2015. – С. 121–124.
4. Шулікін Д. STEM-освіта [Електронний ресурс] / Д. Шулікін // *Освіта України*. – 2015. – 17.07. – URL: <<http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621>>. – Назва з екрану. – Мова укр.
5. Hauswald E. Wykształcenie przemysłowe w Galicyi // *Pamiętnik II Galicyjskiego zjazdu przemysłowego odbytego w Krakowie w dniach 28-30 września 1917* / Wydany pod redakcją d-ra Aleksandra Szczepańskiego. – Kraków : Drukarnia narodowa w Krakowie, 1919. – S. 71–96.
6. About the National Center for Technological Literacy. – URL: <<http://legacy.mos.org/NCTL/about.php>> (in English)
7. Boston Children's Museum. Exhibits and Programs. – URL: <<http://http://www.bostonchildrensmuseum.org/exhibits-programs>> (in English)

Bibliography

1. Arthur U.B. The theory of complexity in economic science: other bases of economic thinking / U.B. Arthur // *Terra economicus*. – 2015. – Tom 13. – № 2. – S. 15-37. (in Russian)
2. Voinov A.I. The role of technological forecasting in changing the economic structure of the economy / A.I. Voinov // *Ekonomika i upravleniye narodnym khozyaystvom*. – 2016. – № 2 (135). – S. 35-38.
3. Slipchyshyn L.V. The enhancement of the society's technological culture as a state task: educational aspect / L.V. Slipchyshyn // *Informacijno-komunikacijni tehnologiyi v suchasnij osviti: dosvid, problemy, perspektyvy* : zb. nauk. pracz . – Kyiv ; L'viv: [LDU BZh], 2015. – S. 121–124. (in Ukrainian)
4. Shulikin D. STEM-education [Electronic resource] / D. Shulikin // *Osvita Ukrainy*. – 2015. – 17.07. – URL: <<http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621>>. – Nazva z ekranu. (in Ukrainian)
5. Hauswald E. Industrial education in Galicia // *Diary II Galician industrial convention held in Cracow from 28-30 September 1917* / Wydany pod redakcyu d-ra Aleksandra Shchepańskiego. – Cracow : Drukarnya narodova v Cracow, 1919. – S. 71–96.
6. About the National Center for Technological Literacy. – URL: <<http://legacy.mos.org/NCTL/about.php>>. (in English)
7. Boston Children's Museum. Exhibits and Programs. – URL: <<http://http://www.bostonchildrensmuseum.org/exhibits-programs>>. (in English)