



УДК 37:001.895

DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2021-3\(198\)-16-19](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2021-3(198)-16-19)



Назаренко Людмила

ORCID iD <http://orcid.org/0000-0001-7949-6923>

КРЕАТИВНИЙ КОМПОНЕНТ STEM-ОСВІТИ: ВІД ОСМИСЛЕННЯ ПОТРЕБИ ДО ФОРМУВАННЯ УСПІШНОГО ДОСВІДУ

- A** Обґрунтовано необхідність використання у STEM-освіті креативного компоненту змісту та засобів навчання. Автором висвітлено успішний досвід реалізації креативного компоненту в сучасних освітніх системах інших країн і доведено його вплив на рівень продуктивності навчання. Визначено закономірності побудови моделі STEM-заняття на основі креативного компоненту, зокрема: між рівнем дивергентного мислення суб'єктів освітнього процесу та продуктивністю освітньої діяльності загалом; між неперервним розвитком творчих здібностей людини та оволодінням новими професійними компетентностями, способами мислення. Охарактеризовано етапи продуктивного заняття, особливості взаємодії його учасників. Сформульовано практичні «лайфхаки» для вчителя. Окреслено низку проблем, які потребують вирішення з метою ефективного використання креативного компоненту в системі STEM-освіти.

Ключові слова: STEM-освіта; STEM-заняття; креативність; продуктивність освітньої діяльності

- S** *Nazarenko Lyudmyla. The creative component of stem education from understanding the need for successful experience development.*

The article substantiates the need to use a creative component of content and teaching aids in STEM-education. The author highlights the successful experience of implementing the creative component in modern educational systems of other countries and proves its impact on the level of learning productivity. The regularities of building a model of STEM-lesson based on the creative component are determined, in particular: between the level of divergent thinking about educational process subjects and educational activity productivity in general, between the continuous development of creative abilities and mastering the new professional competences and ways of thinking. The author notes that considering the above patterns during the construction of STEM-lesson helps the teacher form in students a responsible attitude toward innovation as a product of their own development and as a driving force of social development.

The stages of productive occupation are characterized as follows: students' comprehension of different ideas and finally the choice of one proposal of changes, the most relevant and which can be embodied in a new educational product; generating and accumulating ideas, the teacher's position should not dominate, which will promote free choice of students from many proposals of one or two of the most progressive; stages of «incubation» and «enlightenment», and especially «verification».

Practical advice for teachers is described. The first piece of advice is to create a group of expert students whose task is to assess the «value» of each proposed idea according to such criteria as compliance with the purpose of the educational program, technological efficiency, nonstandard, rationality and integration, duration and scope.

The second piece of advice is to «measure» the cost of the practical implementation of the proposed ideas, which helps recalculate the potential of students, the conditions of STEM-classes, and the search for additional resources.

The third piece of advice is to develop an action plan for the practical implementation of the idea chosen by the students. Both expert students and other STEM participants can develop their plan in groups of 3–5 people. When presenting an action plan, only well-grounded practical steps are taken into account, which will form the basis of a single developed plan.

Some problems that need to be solved to effectively use the creative component in the STEM education system are outlined: special training of teachers, development of the corresponding educational and didactic material, development of creative and productive thinking at both pupils, and teachers.

Key words: STEM-education; STEM-classes; creativity; productivity of educational activities

Назаренко Людмила Миколаївна, докторка педагогічних наук, доцентка, професорка кафедри менеджменту організацій, Херсонський інститут Міжрегіональної академії управління персоналом, Україна

Nazarenko Lyudmyla, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the department of organizational management, Kherson institute of the Interregional academy of personnel management, Ukraine

E-mail: lyudmyla.nazarenko@gmail.com

Постановка проблеми. Одним із інноваційних напрямів в освіті XXI століття є STEM-освіта, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics), а, відтак, посилює в освітніх програмах природничо-науковий і технологічний компоненти. Актуальність STEM-освіти викликана життєво необхідними потребами людства щодо збереження екосистеми на стику використання високо технологічного виробництва, що потребує перегляду концептуальних підходів до побудови освітнього процесу та пошуку оптимальніших форм практичного засвоєння здобувачами освіти отриманої навчальної інформації.

У контексті цього, формування образу випускника Нової української школи як інноватора, здатного змінювати навколишній світ, розвивати економіку за принципами сталого розвитку, конкурувати на ринку праці, вчитися впродовж життя [7] потребувало формулювання нової місії школи і нових державних стандартів в освіті.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Питання STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів розглядали Н. Поліхун, К. Постова, І. Сліпухіна, Г. Онопченко, О. Онопченко [11]. Отже, складність і багатогранність STEM-освіти сприяє розробленню різних напрямів дослідження, більшість із яких присвячена питанню щодо посилення впливу STEM-предметів на загальний зміст освітніх програм шляхом інтегрування STEM-знань, що надасть можливість розширити можливості учнів у подальшому обирати технічний або науковий напрям професійної підготовки [15]. Зокрема, на думку Н. Білик, для ефективного формування раннього професійного самовизначення й усвідомленого професійного вибору, популяризації інженерних професій, підтримки обдарованих учнів, рівного доступу до всіх напрямів якісної освіти дітей з особливими потребами, поширення інноваційного педагогічного досвіду та освітніх технологій, широкої пропаганди результатів дитячої науково-технічної творчості необхідно поширення ідеї впровадження STEM-освіти, розроблення методології її впровадження, створення національної мережі закладів, які працюють у напрямі STEM, і проведення організаційних заходів щодо експериментально-дослідної діяльності [1, с. 108].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Однак залишається відкритим питання щодо зміни формату навчального заняття у системі STEM-освіти, власне – з репродуктивного на продуктивний, у результаті чого відбуватиметься набуття учнями компетентностей, необхідних для успішного застосування ними у подальшій професійній діяльності способів розширення свідомості і зміни реальності. Тому у STEM-освіті активно представлений креативний компонент, який втілює синтез науки і мистецтва, що визначається відкриттям дивовижного потенціалу мозку людини мислити як продуктивно, так і позитивно [4].

Мета статті полягає в обґрунтуванні потреби використання у STEM-освіті креативного компоненту змісту та засобів навчання.

Викладення основного матеріалу. Сучасні освітні системи опрацювали успішні практики реалізації креативного компоненту, у тому числі і в середовищі STEM-освіти. Зокрема, уряд Великобританії ще наприкінці XX століття визначив для своєї освітньої моделі амбіційну задачу перетворення країни у світовий центр креативності. Задля цього на основі успішно апробованих освітніх технологій, що сприяють розвитку творчих здібностей дітей і молоді, формується підґрунтя стратегії креативності в освіті. Довказом цього є проекти, що реалізуються під патронатом Національного консультативного комітету з питань креативної освіти, а саме: «Творче партнерство» в Англії, «Креативне партнерство молоді» в Північній Ірландії, «Творчість має значення», «Вчити і вчитися майбутньому» в Шотландії. Значна частина цих проєктів пов'язана з удосконаленням професійної майстерності вчителів та їхньою підготовкою до впровадження креативного підходу в педагогічну практику [5].

У США візія стратегії розвитку креативності в освіті полягає в поширенні викладання мистецтва і гуманітарних наук на всіх освітніх рівнях [9]. Проте, тривалий час для американської школи характерним було прагнення подавити креативність; така школа навчала тому, «що є», і зовсім не вмiла навчати тому, «що може бути» [14]. У зв'язку з цим в окремих штатах було прийнято законодавство, що зобов'язувало проводити рейтинг закладів освіти не лише за рівнем виконання учнями стандартних тестів, але й з огляду на те, наскільки освітня програма кожної школи сприяє посиленню креативності учнів – так званий «індекс креативності».

Стратегія креативності в Японії базується на культурі того стилю пізнання, що утворювався протягом тисячоліть і для якого характерні такі ознаки: залучення дітей у пізнавальну діяльність на ранніх етапах здобуття освіти, використання інтуїції, образного мислення, емпіричного досвіду учня. Ще однією особливістю японської освіти, що сприяє творчому розвитку особистості, є культ навчання протягом життя, що має вираз не лише в інтенсивних програмах професійного розвитку людини, але й на рівні побуту. Освітні програми розвитку креативності, як правило, поширюються на сфери середньої та вищої професійної, у тому числі педагогічної, освіти. Так, в університетах Тойо, Мусаши і Шицуока зміст таких програм присвячений теорії креативності та методиці її розвитку. Отже, в Японії культивується два підходи до креативної освіти: один із них орієнтується на стимулювання здібностей людини до винахідництва і наукового відкриття, інший – на традиційну для цієї країни філософію пізнання. Однак креативність і результати навчання не протиставляються одне одному, а розглядаються як обидва шляхи досягнення життєвого успіху, де креативність сприймається як засіб засвоєння нових знань [5].

В Україні на початку XXI століття стрімко формується концепція розвитку креативного мислення людини, що спрямована на уміння оперувати такими технологіями та знаннями, що задовольняють потреби інформаційного суспільства. Саме тому, на думку О. Овчарук, важливим нині є не тільки вміння оперувати власними знаннями, а й бути готовим змінюватись і пристосовуватись до нових потреб ринку праці, оперувати й управляти інформацією, активно діяти, швидко приймати рішення, навчатись упродовж життя [8, с. 7].

Виконання цього суспільного замовлення, як вважає О. Пометун, потребує істотного посилення самостійної і продуктивної діяльності людини, розвитку її особистісних якостей, творчих здібностей, умінь нестандартно розв'язувати життєві проблеми [9].

Отже, креативний компонент STEM-освіти забезпечує продуктивний характер змін в освітній діяльності завдяки генеруванню оригінальних ідей і пошуку нестандартних рішень ситуацій, пов'язаних із процесом засвоєння нової навчальної інформації та вироблення інноваційної практики.

STEM-заняття на основі креативного компоненту відбуваються з урахуванням певних закономірностей. Зокрема, закономірність між рівнем дивергентного мислення суб'єктів освітнього процесу та продуктивністю освітньої діяльності загалом, оскільки креативність як властивість мислення людини формується в діяльності, мета, завдання, напрями та зміст якої спрямовані на розвиток здатності особистості до вияву та постановки проблеми, генерування і продукування різноманітних ідей. Чим вище ступінь здатності розв'язувати проблеми, тобто здатність до синтезу та аналізу [13], тим продуктивніші рішення.

Друга закономірність виявляється в тому, що розвиток творчих здібностей людини може продовжуватися впродовж усього життя, однак для цього необхідно оволодіти певними професійними компетентностями, способами мислення та бути відкритою до всього нового. Звідси є закономірним, що саме компетентні, фахово підготовлені спеціалісти за умови постійного самовдосконалення здатні забезпечувати вищі рівні продуктивності професійної діяльності.

Під впливом креативного компоненту суб'єкти STEM-заняття виробляють спільний освітній продукт, який є:

- продуктом людської уяви та попередньо засвоєного досвіду [6];
- новим, що виникає в уяві людини та будується з тих елементів оточуючої дійсності, які містяться в попередньо засвоєному нею досвіді [7];
- «творчим важелем», дія якого і забезпечує організації конкурентну перевагу [12];
- новою сполукою вже існуючих ідей [3].

Урахування означених вище закономірностей під час побудови STEM-заняття допомагає педагогу формувати в учнів відповідальне ставлення до інноватики як продукту

власного саморозвитку та як рушійної сили суспільного розвитку. Особливо це проявляється на етапі осмислення учнями різних ідей і врешті-решт вибору однієї пропозиції змін, найактуальнішої та такої, що зможе реально втілитися в новому освітньому продукті. Іноді такі пропозиції виникають спонтанно, без глибокого аналізу їхньої доцільності та без об'єктивного підтвердження потенційними можливостям учнів, умов освітнього процесу. Проте відсутність у змісті пропозицій продуктивного характеру ще не свідчить про їхню необґрунтованість чи несвоєчасність. Їхньою місією може бути дія «криголаму», здатного призвести до руху мисленнєву діяльність усіх суб'єктів STEM-заняття, отже, знайти оптимальне рішення проблеми. Однак на етапах генерування та накопичення ідей позиція вчителя не повинна домінувати, що сприятиме вільному вибору учнями з багатьох пропозицій однієї-двох найпрогресивніших.

Оскільки найскладнішими етапами на шляху вибору ідей є етапи «інкубації» та «осяєння», а особливо «верифікації», що потребує здійснення послідовних кроків для перевірки їхньої продуктивності, сформулюємо практичні «лайфхаки» для вчителя.

Перша порада – створення групи учнів-експертів, завдання якої полягає в оцінюванні «вартості» кожної запропонованої ідеї за такими критеріями як, наприклад: відповідність меті освітньої програми, технологічна ефективність, нестандартність, раціональність та інтегрованість, тривалість і масштаб застосування. Таке оцінювання дасть змогу не лише чітко візуалізувати інноваційний освітній продукт, але й передбачити можливі ризики під час його створення.

Друга порада – «вимірювання» потужності затрат на практичне втілення запропонованих ідей, що сприяє переобліку потенційних можливостей учнів, умов STEM-заняття, та пошуку додаткового ресурсного забезпечення. На цьому етапі перед учнями стоїть важливе завдання: прийняти ту чи іншу ідею, або відхилити її (з яких обставин), або відкласти (чому і на який термін).

Третя порада – розроблення плану дій щодо практичного втілення ідеї, обраної учнями. Свій план можуть розробити як учні-експерти, так й інші учасники STEM-заняття, об'єднавшись у групи із 3–5 осіб. Під час представлення плану дій до уваги беруться лише обґрунтовані практично кроки, які складатимуть основу єдиного виробленого плану. Задача вчителя полягає у недопущенні способів практичного втілення ідеї незаконними шляхами або такими, що порушують інтереси учасників освітнього процесу, або мають суспільні ризики. Із цієї метою необхідно надавати правову оцінку ідеям, що надходять, плану дій і здійснювати моніторинг освітньої діяльності учнів під час створення інноваційного освітнього продукту. Адже «інноватор» – це не лише цікава, прогресивна людина, здатна своїми ідеями випереджати час, це – соціально відповідальна особа, яка усвідомлює наслідки власної інноваційної діяльності та

співвідносить свої навчальні, у подальшому – професійні інтереси, з інтересами суспільства.

Висновки з даного дослідження. Розв'язання проблеми підвищення продуктивності STEM-заняття на основі креативного компоненту змісту та засобів навчання неможливо без спеціальної підготовки вчителів, розроблення відповідного навчально-дидактичного матеріалу, розвитку креативного й продуктивного мислення як учнів, так і вчителів.

Перспективи подальших розвідок будуть спрямовані на розроблення методичних рекомендацій для вчителів щодо розвитку креативного мислення учнів, яке сприятиме успішному оволодіння ними способами просування продуктивних ідей не лише у період навчання, але й у майбутній професійній STEM-діяльності.

Список використаних джерел

1. Билык Н. И. STEM-образование, проектное и исследовательское обучение на Полтавщине. *Организация проектной и исследовательской деятельности учащихся*: материалы науч.-практ. конф. Минск, 29–30 апреля 2019 г. / редкол.: С. В. Сытнікова [и др.]; ГУО «Мин. обл. ин-т развития образования». Минск: Мин. обл. ин-т развития образования, 2019. С. 106–108.
2. Гаевський Б. А. Основи науки управління: навч. посіб. Київ: МАУП, 1997. 112 с.
3. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды. Москва: Педагогика, 1989. 560 с.
4. Энтони Р. Хвати думать! Действуй! Минск: Попурри, 2008. 240 с.
5. Кравець В. П. Зарубіжна школа і педагогіка ХХ століття: навч. посіб. для студ. пед. навч. закл. Тернопіль: Тернопіль, 1996. 290 с.
6. Краевский В. В., Бережнова Е. В. Методология педагогики: новый этап: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Москва: Академия, 2006. 400 с.
7. Нова українська школа: порадник для вчителя / під заг. ред. Н. М. Бібік. Київ: Плеяди, 2017. 206 с.
8. Овчарук О. В. Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / під. заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: «К.І.С.», 2004. С. 6–16.
9. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики* / під. заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: «К.І.С.», 2004. С. 16–25.
10. Торшина В. А. Сучасні дослідження проблеми креативності в зарубіжній психології. *Питання психології*. 1998. № 4. С. 56–68.
11. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпихіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. Київ: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
12. Щукина Г. И. Роль деятельности в учебном процессе: кн. для учителя. Москва: Просвещение, 1986. 144 с.
13. Barron F. Creative person and creative process. *Ibid*. 1976. Vol. 10, № 3. P. 165–169.
14. Guilford J. P. New frontiers of testing in the discovery and development of human talent. *Seventh Annual Western Regional Conference on Testing Problems*. Los Angeles, 1958 231 p.

15. The case for STEM education: Challenges and opportunities. Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. 2013. URL: <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf>.

References

1. Bilyk, N. I. (2019). STEM-obrazovanie, proektnoe i issledovatel'skoe obuchenie na Poltavshchine [STEM education, project and research training in Poltava region]. In S. V. Sytnikova (Ed.), *Organizatsiia proektnoi i issledovatel'skoi deiatelnosti uchashchikhsia [Organization of project and research activities of students]: materialy nauch.-prakt. konf.* (pp. 106-108). Minsk: Min. obl. in-t razvitiia obrazovaniia [in Russian].
2. Haievskiy, B. A. (1997). *Osnovy nauky upravlinnia [Fundamentals of management science]: navch. posib.* Kyiv: MAUP [in Ukrainian].
3. Elkonin, D. B. (1989). *Izbrannye psikhologicheskie trudy [Selected psychological works]*. Moskva: Pedagogika [in Russian].
4. Entoni, R. (2008). *Khvati dumat! Deistvui! [Stop thinking! Take action!]*. Minsk: Popurri [in Russian].
5. Kravets, V. P. (1996). *Zarubizhna shkola i pedahohika XX stolittia [Foreign school and pedagogy of the twentieth century]: navch. posib. dlia stud. ped. navch. zakl.* Ternopil: Ternopil [in Ukrainian].
6. Kraevskii, V. V., & Berezhnova, E. V. (2006). *Metodologiya pedagogiki: novyi etap [Methodology of pedagogy: a new stage]: ucheb. posobie dlia stud. vyssh. ucheb. zavedenii.* Moskva: Akademiia [in Russian].
7. Bibik, N. M. (Ed.). (2017). *Nova ukrainska shkola [New Ukrainian school]: poradnyk dlia vchytelia.* Kyiv: Pleiady [in Ukrainian].
8. Ovcharuk, O. V. (2004). Rozvytok kompetetnisnogo pidkhodu: stratehichni oriientyry mizhnarodnoi spilnoty [Development of a competency approach: strategic guidelines of the international community]. In O. V. Ovcharuk (Ed.), *Kompetetnisnyi pidkhid u suchasni osviti: svitovyi dosvid ta ukrainski perspektyvy: Biblioteka z osvithoi polityky [Competence approach in modern education: world experience and Ukrainian perspectives: Library on educational policy]* (pp. 6-16). Kyiv: «K.I.S.» [in Ukrainian].
9. Pometun, O. I. (2004). Teoriiia ta praktyka poslidovnoi realizatsii kompetetnisnogo pidkhodu v dosvidi zarubizhnykh krain [Theory and practice of consistent implementation of the competency approach in the experience of foreign countries]. In O. V. Ovcharuk (Ed.), *Kompetetnisnyi pidkhid u suchasni osviti: svitovyi dosvid ta ukrainski perspektyvy: Biblioteka z osvithoi polityky [Competence approach in modern education: world experience and Ukrainian perspectives: Library on educational policy]* (pp. 16-25). Kyiv: «K.I.S.» [in Ukrainian].
10. Torshyna, V. A. (1998). Suchasni doslidzhennia problemy kreatyvnosti v zarubizhni psykhologii [Modern research on the problem of creativity in foreign psychology]. *Pytannia psykhologii [Questions of psychology]*, 4, 56-68 [in Ukrainian].
11. Polikhun, N. I., Postova, K. H., Slipukhina, I. A., Onopchenko, H. V., & Onopchenko, O. V. (2019). *Uprovadzhennia STEM-osvity v umovakh intehratsii formalnoi i neformalnoi osvity obdarovanykh uchniv [Introduction of STEM-education in the conditions of integration of formal and non-formal education of gifted students]: metodychni rekomendatsii.* Kyiv: In-t obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy [in Ukrainian].
12. Shchukina, G. I. (1986). *Rol deiatelnosti v uchebnom protsesse [The role of activities in the educational process]: kn. dlia uchytelia.* Moskva: Prosveshchenie [in Russian].
13. Barron, F. (1976). Creative person and creative process. *Ibid*, 10, 3, 165-169.
14. Guilford, J. P. (1958). *New frontiers of testing in the discovery and development of human talent. Seventh Annual Western Regional Conference on Testing Problems.* Los Angeles.
15. *The case for STEM education: Challenges and opportunities.* Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. 2013. Retrieved from <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf>.

Дата надходження до редакції авторського оригіналу: 12.05.2021