

**ДИДАКТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ УСПІШНОГО ЗАСТОСУВАННЯ
МЕТОДУ ПРОЄКТІВ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ БАЗОВОЇ
ШКОЛИ (ДОСВІД ОБ'ЄДНАНИХ АРАБСЬКИХ ЕМІРАТІВ)**

Побірченко Ганна.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор Акуленко І. А.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси,

Україна

Можна стверджувати, що частина підготовки учнів до працевлаштування включає сприяння засвоєнню ними навичок, необхідних для застосування предметних знань у реальних ситуаціях, з якими вони можуть зіткнутися на робочому місці. Метод проєктного навчання може створити більш глибокі зв'язки з матеріалом, надаючи можливості, які дозволяють учням зміцнити свої навички та підготуватися до майбутнього. Також метод проєктного навчання, як і інші форми експериментального навчання, підвищує мотивацію учнів до навчання порівняно з більш дидактичними підходами до навчання. Якщо вчителі не будуть ефективно використовувати цей підхід, студенти можуть не мати мотивації до навчання або демонструвати підвищену залученість, яка очікується. Сучасний дискурс у літературі щодо зацікавленості учнів свідчить про те, що мотивація та залученість учнів є важливими факторами, які навчальні заклади мають враховувати, якщо вони прагнуть покращити успішність та поглибленість знань учнів.

Новий метод навчання широко впроваджується в усьому світі, який демонструє двозначне підвищення продуктивності на стандартизованому тестуванні. Цей метод навчання називається проєктно-орієнтоване навчання, і він змінює майбутнє навчального процесу в сьогоденішньому класі. Управління проєктами стає професійним навиком та вимагає складного набору компетенцій, таких як вирішення проблем, прийняття рішень, управління часом, дослідження, аналіз і синтез інформації, спілкування та вирішення конфліктів, особливо в середовищі спільної команди. Але вони також вимагають стратегій і методів для їх планування, виконання та завершення. Подібно до того, як науковці використовують науковий метод як стандартний спосіб проведення наукових експериментів, методи проєктного навчання забезпечують стандартний спосіб їх проведення, дозволяючи тим, хто бере участь, зосередитися на змісті проєкту, а не з'ясовувати, як його виконати.

Ключові слова: метод проєктного навчання, проєктне навчання, мотивація учнів, навчальне середовище, проєктне навчання в навчанні математиці.

Didactic prerequisites for the successful application of the project-based learning in teaching mathematics to primary school students (experience of the United Arab Emirates)

H. Pobirchenko

Academic supervisor: Doctor of Pedagogical Sciences, Professor Akulenko I. A.

Cherkasy National University named after Bohdan Khmelnytskyi, Cherkasy, Ukraine

It can be argued that part of students' preparation for employment includes helping them acquire the skills necessary to apply subject knowledge to real-world situations they may encounter in the workplace. Project-based learning can create deeper connections with the material, providing opportunities that allow students to strengthen their skills and prepare for the future. Also, the method of project learning, like other forms of experimental learning, increases the motivation of students to learn compared to more didactic approaches to learning. If teachers do not use this approach effectively, students may not be motivated to learn or show the increased engagement that is expected. Modern discourse in the student engagement literature suggests that student motivation and engagement are important factors that educational institutions must consider if they seek to improve student achievement and learning.

A new teaching method is being widely implemented around the world that shows double-digit performance gains on standardized testing. This learning method is called project-based learning, and it is changing the future of learning in today's classroom. Project management is becoming a professional skill and requires a complex set of competencies such as problem-solving, decision-making, time management, research, analysis and synthesis of information, communication, and conflict resolution, especially in a collaborative team environment. But they also require strategies and methods to plan, execute and complete them. Just as scientists use the scientific method as a standard way to conduct scientific experiments, project-based learning methods provide a standard way to conduct them, allowing those involved to focus on the content of the project rather than figuring out how to do it.

Key words: project-based learning, project learning, student motivation, educational environment, project learning in teaching mathematics.

Вивчення передового зарубіжного освітнього досвіду є важливим у контексті розуміння перспектив і напрямів для вдосконалення системи математичної підготовки українських школярів. Світові освітні тренди вказують на світову тенденцію пов'язану з поступовою відмовою від традиційного навчання з його фіксацією на вчителя, і переорієнтацією навчання на учня, на його потреби. Цю тенденцію дослідники спостерігають, зокрема і в такій відносно молодій державі як Об'єднані Арабські Емірати (ОАЕ), яку було проголошено лише в 1971 році. Однак, бурхливий суспільний і економічний розвиток цієї країни привертає увагу до її освітніх здобутків. Одним із напрямів реформування системи освіти у цій країні є запровадження навчання на основі залучення учнів до виконання навчальних проєктів.

Мета статті – окреслити дидактичні передумови для ефективного застосування методу проєктів у навчанні математики учнів базової школи, на які вказує досвід ОАЕ.

Метод проєктів не є новим у ретроспективі вітчизняної системи освіти, зокрема й математичної. Генезу, історіографію та методологічні й філософські основи методу проєктів можна простежити в роботах Д. Дьюї, Е. Колінгса, В.

Кілпатрика, Л. Левіна, П. Блонського, В. Вахтерова, Б. Ігнат'єва, С. Шацького та ін. Його цінність у сучасних умовах [3; 4; 5; 8; 16] полягає в тому, що він зосереджений на стимулюванні мотивації та пізнавального інтересу учнів, на забезпеченні розуміння учнями не лише теоретичних аспектів навчального змісту, а й його практичної, суспільної значущості, прикладних аспектів. У науковому дискурсі представлені дослідження різних сторін, частин і характеристик навчання на основі проєктів (Project Based Learning and Teaching). Дж. Дьюї наголошує [13] на загальному принципі, на якому базується навчання на основі проєктів, а саме на встановленні зв'язку між навчальним матеріалом та життєвим досвідом учнів, на організації учнівської активної пізнавальної та творчої колективної діяльності задля розв'язання однієї спільної проблеми. Навчання на основі використання проєктів дозволяє учням вчитися на практиці, створюючи суб'єктивно нові математичні знання у спільній навчальній практичній діяльності. Однак отримані знання виступають не єдиним результатом виконання проєкту. Такі навички, як спілкування, співпраця, критичне мислення, розв'язання проблем і самоспрямування, що є навичками XXI століття, на переконання J. Ravitz [25], якнайкраще розвиваються за допомогою проєктного навчання. Проблематиці мотивації учнів, організації їхньої групової роботи, співпраці між учнями, організації часу та публічних виступів присвячено численні наукові розвідки [9; 11; 15; 16; 23; 27; 28]. Різні аспекти контролю у процесі навчання на основі проєктів розглянуто в роботі [18]. Особливості навчальних задач для сучасних освітніх міжпредметних учнівських проєктів висвітлено у роботі В. J. Duch, S. E Groh, D. E. Allen [14]. Дослідники наголошують, що будь-яка навчальна дисципліна може бути адаптована для проєктного навчання. Незважаючи на те, що основні задачі для проєктів відрізнятимуться залежно від навчальної дисципліни, є деякі загальні характеристики таких задач. Вони мають мотивувати учнів вникати в сутність наукових понять, глибоко їх розуміти на прийнятному для учнів рівні.[1] Задача повинна вимагати від учнів прийняття аргументованих

рішень та їхнього захисту. Задачі необхідно пов'язувати з попередньо вивченим навчальним матеріалом. Якщо задача використовується для групового проєкту, вона потребує певного рівня складності, щоб гарантувати, що учні працюватимуть разом над її розв'язанням.[7] Для виконання проєкту необхідна певна послідовність кроків (етапів), початкові кроки мають бути відкритими та привабливими, щоб залучити учнів до проєкту. Джерелом проблематики проєктів можуть бути публікації в газетах, журналах, наукових виданнях, книги, підручники та телебачення/фільми. Проєктне навчання дозволяє учням самостійно знайти та скласти практичні задачі, планувати їхнє розв'язування та проводити спільне дослідження [2]. Окремі науковці [9; 21] наголошують на тому, що надання покрокових інструкцій щодо виконання поставлених у проєкті завдань допомагає зменшити когнітивне навантаження на учнів. Загалом дослідники аргументовано доводять і вказують на ефективність навчання на основі проєктів. Дослідження, проведені J. Boaler [9], вказують на те, що учні які навчалися традиційно без застосування проєктів демонструють нижчі досягнення як на стандартизованих тестах, так під час тестів, що стосуються реалістичних ситуацій, ніж студенти які навчаються за допомогою проєктного підходу.

Ці напрацювання науковців є цінними для теорії і практики навчання математики на основі проєктів. Окрім того, щоб використання проєктів у навчанні було результативним мають бути дотримані певні додаткові дидактичні вимоги. Про це свідчить, зокрема і досвід його використання у навчанні математики учнів базової школи в ОАЕ. Зупинимось на деяких із них. По-перше, має бути чітко визначена мета. завдання проєкту та рольова модель для його учасників. Бажано, щоб проблему, мету і завдання проєкту, головну ідею, концепцію чи принцип розв'язання школярі формулювали самостійно під керівництвом учителя. З огляду на це проблемну ситуацію може запропонувати їм учитель для домашнього обдумування. Завдання потрібно представляти поетапно, вони мають бути несуперечливими, вести до попередньо наміченого результату. Звичайно

проблему, мету і завдання проєкту доцільно дидактично виражено пов'язувати, з одного боку, з програмовим навчальним матеріалом, з іншого боку, із середовищем, у якому живуть і навчаються учні. Більш складні задачі спонукають учнів звернутися не лише до програмового навчального матеріалу, а й переглянути журнали, газети та статті, щоб знайти ідеї щодо розв'язання поставленої проблеми. Особливої уваги вчителя вимагає проєктування рольових моделей учнів. Вони мають не лише суто навчальне, а й особистісне значення для школярів. Виконуючи призначені ролі учні навчаються спілкуватися, співпрацювати, критично мислити, ідентифікувати себе із певною професією. Наприклад, для учнів 6-го класу, які працювали над проєктом з теми «Відношення. Пропорції», буда запропонована роль співробітників відділу контролю якості фабрики цукерок M&M's. Метою проєкту було виявлення недоліків в роботі фасувальної машини, а також дослідження того, чи рівномірно машина фасує драже кожного кольору в упаковку. Важливою передумовою для успішного використання методу проєктів є розуміння учнями практичної (суспільної) значущості результату виконання проєкту. Наприклад, учням 7-го класу було запропоновано розробити авторську сторінку для підручника з математики з теми «Розв'язування рівнянь зі змінними». Цією сторінкою скористалися учні інших 7-х класів як навчальним посібником.

По-друге, має бути чітко окреслено коло стейкхолдерів, тобто, тих, для кого саме учні виконують проєкт. Стейкхолдерами можуть виступати члени родин школярів, учнівське співтовариство, шкільна або територіальна громада. Наприклад, вигодо здобувачами проєкту «Додавання та віднімання десяткових дробів» (5-й клас) були члени родини школярів, оскільки його метою було формування продуктового кошику родини у такий спосіб, щоб в ньому були присутні корисні та улюблені фрукти та овочі, і при цьому родина не збільшила свої тижневі витрати на харчування.

По-третє, до виконання проєкту має бути залучене сучасне освітнє середовище та технології. Лармер і Мергендоллер [21] стверджували, що навчальне середовище для проєктного навчання відрізняється від інших навчальних середовищ, оскільки воно формує навички 21-го століття та навички змістовної взаємодії як головної мети. Nabók і Nagy [17], Choi [12] та Byun [10] наголошували, що середовище для реалізації методу проєктів надає змогу учням розширювати межі свого навчання поза клас чи аудиторію, залучати доступні ресурси, обговорювати результати спільної роботи в офлайн і онлайн режимі. Таке середовище вимагає від вчителів і учнів використання сучасних цифрових технологій для полегшення комунікації, моделювання, представлення-звітування, аргументації та міркування [24]. Наприклад, учням 7-го класу у рамках проєкту з теми «Масштаб» було запропоновано відтворити точну зменшену копію класу, кабінету директора, актовї зали. Спочатку школярі мали зробити ескіз приміщень з урахуванням масштабу на папері, а потім надрукувати їхню мініатюрну модель на 3D принтері. Ці моделі прикрашають приміщення школи. Застосування сучасних технологій виявилось доцільним, корисним і ефективним.

Невід'ємною частиною методу проєктів є аналіз та висновки, які мають бути сфокусовані не лише на кінцевих результатах проєкту, а й на кожному кроці, етапі виконання проєкту. Це вимагає від учителя та учнів додаткових витрат зусиль і часу, але дає змогу учасникам освітнього процесу більш глибоко зрозуміти проблему дослідження та необхідні кроки для її вирішення, а також це допомагає одразу виявити проблемну ділянку проєкту та помилки, що були попередньо допущені (в розрахунках, графіках, тощо). Так учням 8-го класу, в рамках теми «Дії зі степенями» було запропоновано проєкт обчислення споживчого кошика для конкретно обраного емірату. Проєкт складався з 5ти кроків і помилка на будь-якому з них могла вплинути на результати наступного та на кінцевий результат і загальні висновки.

Отже, навчання математики учнів базової школи на основі виконання ними проєктів є перспективним напрямом розбудови системи математичної підготовки школярів в ОАЕ. Однак цей метод вимагає обережного ставлення, коли мова йде про його використання для досягнення цілей навчання. Успішне його впровадження, як переконає досвід ОАЕ, пов'язане із дотриманням дидактичних вимог до формулювання цілей, добору змісту, організації процесу і оцінювання результатів навчання. Узагальнення і адаптація цього досвіду до вітчизняних умов є важливою й актуальною проблемою теорії та методики навчання математики.

Список використаної літератури:

1. Акуленко І.А., Жидков О.Е., Кулик Л.О. Компетентність з організації проєктної діяльності школярів – інтегрований результат компетентісно орієнтованої методичної підготовки майбутнього вчителя математики. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology IV (43)* / ed. dr. Vámos Xénia. Budapest, VIII (92), Issue: 228, 2020 May. С.7-10. <https://seanewdim.com/uploads/3/4/5/1/34511564/httpsdoi.org10.31174send-pp2020-228viii92-01.pdf>
2. Акуленко І.А. Жидков О.Е. Теоретичні основи підготовки майбутнього вчителя математики до організації проєктної діяльності школярів Наукові записки / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Випуск 168. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. С.9-13. https://www.cuspu.edu.ua/images/nauk_zapiski/pedagogy/168.pdf
3. Гузєєв В.В. Метод проєктів як розвиток блоку уроків. Освітня технологія: від прийому до філософії. М.: Вересень, 1996. 112с.
4. Лернер І. Я. Розвиваюче навчання з дидактичних позицій. Педагогіка, 1996. № 2.
5. Матяш Н. В. Психологія проєктної діяльності школьників в умовах технологічного образования. Мозырь, 2000. 284 с.
6. Павлова М. Б., Питт Дж., Гуревич М. И., Сасова И. А. Метод проектов в технологическом образовании: пособие для учителя, под ред. И. А. Сасовой. М.: Вентана Граф, 2003. 296 с.
7. Akulenko I., Zhydkov O., & Yakovenko A. Project-Based Learning and Teaching Mathematics: Theoretical Framework and Teachers' Beliefs. *Current issues in ensuring the quality of mathematical education: monograph*; Eds. prof. N. Tarasenkova, & L. Kyba. Budapest : SCASPEE, 2019. 167-186.
8. Bell, S. *Project-based learning for the 21st century: Skills for the future*. Clearing House, 2010, 83(2).
9. Boaler, J. *Alternative Approaches to Teaching, Learning, and Assessing Mathematics, Evaluation and Program Planning*, 1998, 21.
10. Byun, Y. K., Kim, Y. H., & Son, M. *Educational methods and educational engineering*. Seoul: Hagjisa, 2007
11. Condliffe, B., Visher, M. G., Bangser, M. R., Drohojowska, S., & Saco, L. *Project-based learning: A literature review*. New York, Ny: Mdrс., 2016
12. Choi, J. I., & Jang, K. W. *Teaching with PBL*. Seoul: Hagjisa, 2010

13. Dewey, J. Experience and nature. In J. Boydston, & S. Hook (Eds.), *The later works of John Dewey, 1925–1953* (Vol. 1, pp. 1–437). Southern Illinois University Press, 2008
14. Duch, B. J., Groh, S. E, & Allen, D. E. (Eds.) *The power of problem-based learning*. Sterling, VA: Stylus, 2001
15. English, M. C., & Kitsantas, A. Supporting student self-regulated learning in problem-and project-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 7(2), 2013
16. Grasha, A. F. *Teaching with style: A practical guide to enhancing learning by understanding teaching and learning styles*. Pittsburgh: Alliance Publishers, 1996
17. Habók, A., & Nagy, J. *In-service teachers' perceptions of project-based learning*. SpringerPlus, 5(1), 2016.
18. Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. Project-based learning in post-secondary education: Theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*, 51(2), 2006.
19. Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark. *Educational Psychologist*, 42(2), 2007.
20. Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. *Project-based learning* (pp. 317-34). na., 2007.
21. Larmer, J., & Mergendoller, J. R. Seven essentials for project-based learning. *Educational Leadership*, 68(1), 2010.
22. Makhmasi, S., Zaki, R., Barada, H., & Al-Hammadi, Y. Students' interest in STEM education: A survey from the U.A.E. In Proc. 3rd Annu. Int. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Marrakesh, Morocco, 17–20 April 2012. (Best Paper Award).
23. Mergendoller, J. R., & Thomas, J. W. *Managing project based learning: Principles from the field*. Buck Institute for Education, 2005.
24. Musa, F., Mufti, N., Latif, R. A., & Amin, M. M. Project-based learning: Promoting meaningful language learning for workplace skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 18, 2011.
25. Ravitz, J. Beyond changing culture in small high schools: Reform models and changing instruction with project-based learning. *Peabody Journal of Education*, 85(3), 290–312, 2010.
26. UAE Government, (n.d.). Federal Competitiveness and Statistics Authority. Retrieved from <http://fcsa.gov.ae/en-us>
27. Vega, A., & Brown, C. G. The Implementation of Project-Based Learning. In *National Forum of Educational Administration & Supervision Journal* (Vol. 30, No. 1), September, 2012.
28. Yetkiner, Z. E., Hamza, A., & Capraro, R. M. *Research summary: project-based learning in middle grades mathematics*. Westerville: National Middle School Association, 2008.