

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Андрієвська В.М., Білоусова Л.І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 13-17.

Andriivska V., I. Bilousova L. BYOD Concept As A Tool Of STEAM Education Implementation // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 13-17.

УДК [373.3:004]:81

**В.М. Андриєвська, Л.І. Білоусова**

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Україна  
andvera80@gmail.com, Lib215@ukr.net

### КОНЦЕПЦІЯ BYOD ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ STEAM-ОСВІТИ

**Анотація.** Статтю присвячено проблемі використання концепції BYOD як інструмента реалізації STEAM-освіти. Спираючись на основну ідею STEAM-освіти виокремлено переваги STEAM-освіти, уточнено способи реалізації STEAM-освіти в шкільній практиці (STEAM-проект, STEAM-урок, Мейкер-простір). Обґрунтовано доцільність використання високотехнологічних мобільних пристроїв в освітньому процесі, які характеризуються як тренд BYOD (Bring Your Own Device). Показано, що з точки зору STEAM-освіти використання BYOD привносить багато корисних можливостей: миттєва фіксація даних; зручне сканування QR-коду; вільний доступ до E-ресурсів; інструментально-ресурсна підтримка пізнавальної діяльності школяра поза межами шкільного закладу; використання багатофункціональних навчальних додатків тощо. Доведено, що використання концепції BYOD як інструменту реалізації STEAM-освіти на сьогодні є альтернативним рішенням проблеми організації мейкер-простору і дає поштовх для розробки нових методик, які спиратимуться на інтерес учня, пробудження його активності, ініціативності, самостійності й перетворять процес навчання шляхом засвоєння знань на захопливий процес дослідження оточуючого світу, експериментування, адже інструментарій натураліста у кожного в руках.

**Ключові слова:** BYOD, STEAM-освіта, STEAM-проект, STEAM-урок, Мейкер-простір.

**Постановка проблеми.** Інформаційно-технологічний розвиток об'єктивно впливає на умови розвитку і становлення молодого покоління, що зумовлює необхідність упровадження інноваційних освітніх практик, які враховують потреби й особливості сучасних школярів і зорієнтовані на реалізацію навчання випереджального характеру, на підготовку особистості до подальшого успішного життя в умовах динамічних соціальних змін.

Сьогодні одним з головних трендів інноваційної освіти є STEAM-освіта (від англ. Science – природничі науки; Technology – технології; Engineering – інженерія, проектування, дизайн; All – усі дисципліни; Mathematics – математика, моделювання). У більш ніж 10 країнах Європи розроблені національні стратегії та ініціативи у сфері розвитку і поширення STEAM-освіти (Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди, Норвегія, Великобританія, Ірландія, Іспанія та інші) [3]. У нашій країні вже започатковано розробку нормативно-правового забезпечення, зокрема, Наказ МОН (від 17.05.2017 № 708) «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: "Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)" на 2017-2021 роки»; наказ МОН (від 24.04.2017 № 628) «Про внесення змін до складу робочої групи з питань впровадження STEM-освіти в Україні»; розроблено План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки та ін. У вільному доступі в мережі Інтернет пропонуються методичні рекомендації для вчителів щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 н.р. [2]. Перспективність STEAM-освіти зумовлює актуальність досліджень, спрямованих на з'ясування напрямів і специфіки її реалізації у практиці роботи сучасної школи.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблеми і перспективи STEAM-освіти розглядають у своїх дослідженнях С. Галата, С. Кальной, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикеева, М. Ростока, І. Савченко,

І. Сліпухіна, О. Стрижак, В. Черноморець та інші. Науковці висвітлюють теоретико-методологічні засади розвитку STEAM-освіти; аналізують науково-педагогічний досвід упровадження ідей STEAM-освіти; розкривають особливості підготовки STEAM вчителів тощо. Однак практичні питання щодо впровадження STEAM-освіти у шкільну практику потребують подальших досліджень та наукових розробок.

**Мета статті** полягає у висвітленні сутності концепції BYOD як інструмента реалізації STEAM-освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Основна ідея STEAM-освіти полягає в тому, що навчально-пізнавальний процес будується на міждисциплінарній основі вивчення конкретних проблемних ситуацій реального життя. Це примножує можливості цілеспрямовано створювати зв'язки між школою і соціальними практиками, між навчальним процесом і цілим світом в аспекті розвитку здібностей дитини, рівень яких визначатиме її успішну самореалізацію як під час навчання, так і поза школою у реальних життєвих ситуаціях.

Серед вагомих переваг STEAM-освіти можна виокремити [4; 5]: створення єдиного інформаційно-освітнього простору, в рамках якого діти мають можливість акумулювати ідеї й обмінюватися думками, знайти або згенерувати точки дотику своїх темпераментів, менталітетів, умінь; організація поетапного навчання, розгорнутого в часі; акцентування на інтеграції початкових дисциплін. Основним форматом стає групова проектна діяльність школярів, що базується на індивідуальності дитини та її інтересах і дає змогу кожному учню спробувати себе у різних галузях, розкрити власний потенціал. Напрямок STEAM сприяє тому, що освітній процес стає більш гнучким, оскільки враховуються індивідуальні освітні потреби кожної дитини, створюються сприятливі умови для її навчання – *Science is fun*.

Упровадження STEAM-освіти у шкільну практику може бути реалізовано трьома основними способами:

1. *STEAM-проект*. STEAM-проект ґрунтується на реальній проблемі, шляхи вирішення якої потребують інтеграції знань з різних дисциплін шкільного курсу. Результати роботи оприлюднюються в мережі або на турнірах, конкурсах. Це найбільш розповсюджена форма реалізації STEAM-освіти у зарубіжній шкільній практиці.

2. *STEAM-урок*. STEAM-урок є, по суті, зменшеною версією STEAM-проекту. Відмінні особливості STEAM-уроку полягають у тому, що кожна частина такого уроку суворо структурована, має часовий регламент і, крім того, кількість дисциплін, які можна залучити для розв'язання поставленої проблеми, є обмеженою.

3. *Мейкер-простір*. Мейкер-простір, або мейкер-спейс (англ. MakerSpace – простір для мейкера) – це творчий простір людини, де вона розвиває власні здібності, виявляє обдарованість або талант у специфічній діяльності, реалізує свій творчий потенціал, спілкується з однодумцями, випробує власні можливості й відтворює свої задуми в діяльності, не переймаючись тим, що наступний крок може стати хибним. У зарубіжних інноваційних освітніх практиках мейкер-простір характеризується як простір, який оснащено специфічним обладнанням (наприклад, інструменти для роботи з картоном або деревиною, швейне обладнання, 3D-принтери, набори LEGO Education, WeDo 2.0 тощо). Саме під час роботи дітей у мейкер-просторі «народжуються» ідеї нових проектів, які реалізуються у STEAM-проекті або під час STEAM-уроку.

При всій привабливості й перспективності такого формату STEAM-освіти як мейкер-простір, його реалізація на практиці утруднюється тим, що виникає низка потреб – у додатковому фінансуванні навчального закладу для придбання необхідного обладнання, у виділенні приміщення для побудови мейкер-простору, у спеціальній підготовці вчителів до роботи зі специфічними інструментами і пристроями. Це зумовлює пошук інших підходів до створення мейкер-простору.

Звернемо увагу на те, що невід'ємною частиною життя підростаючого покоління стали смартфони, планшети, ноутбуки – потужні високотехнологічні пристрої, багатофункціональність яких залишається значною мірою не затребуваною. Активні спроби використання цих пристроїв в освітньому процесі характеризуються в літературних джерелах як тренд BYOD (Bring Your Own Device). З точки зору STEAM-освіти використання BYOD привносить багато корисних можливостей, таких як:

- миттєва фіксація даних, етапів (динаміки) роботи за допомогою створення послідовних скріншотів дисплея або послідовностей кадрів, наприклад, з YouTube-каналу або власного відео, є можливість кадрування скріншоту, додавання тексту, графіки;
- зручне створення відео, фотографій, які автоматично завантажуються в безпечне хмарне сховище, упорядковуються і стають доступними для пошуку відразу після завантаження з дотриманням повної конфіденційності;
- зручне опрацювання відео, фотографій завдяки розвиненим функціям фільтрації, наявності зручних інструментів для додавання тексту на фото і відео та багато іншого;
- сканування QR-коду (с англ. Quick Response – швидкий відгук), що надає вільний доступ до світових джерел інформації (відео, аудіо, веб-сайти та інше);
- легке створення власного QR-коду (e-mail, телефонний номер або будь-яка інформація) й поширення, за необхідністю, за допомогою соціальних мереж (Facebook, Twitter та інші) між учасниками комунікації, адже QR-код, виконуючи функцію гіперпосилання, може стати у нагоді при необхідності повідомити важливу інформацію або спростити її використання іншими;

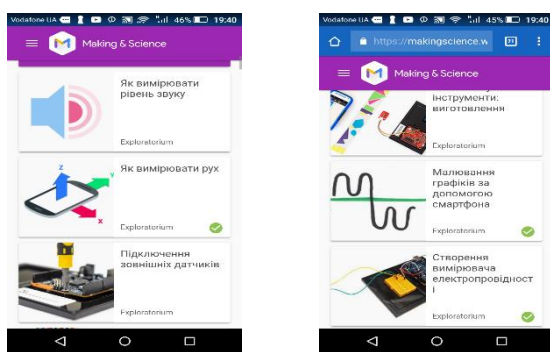
- доступ до Е-карт у режимі схематичної або супутникової карти з можливістю автоматичного пошуку об'єктів, миттєвого визначення власного або потрібного місцеположення, GPS-навігацією, додатковою гео-інформацією тощо;
- доступ до Е-словників, Е-енциклопедій та інших Е-ресурсів;
- робота з Google-документами (перегляд, редагування тощо) в реальному часі, у зручний для дитини момент;
- використання багатофункціональних навчальних додатків;
- Science for fun – інструментально-ресурсна підтримка пізнавальної діяльності школяра поза межами шкільного закладу;
- створення єдиного інформаційно-освітнього цифрового простору для організації якісної роботи групи, зокрема, відкрите онлайн-коментування роботи, ведення історії взаємодії тощо;
- співпраця з учасниками групи, проекту в реальному часі, незалежно від позиціонування;
- реалізація оперативного зв'язку шляхом онлайн-опитування в режимі реального часу.

Використання концепції BYOD як універсального інструменту реалізації STEAM-освіти дає змогу реалізувати на більш високому рівні такі принципи навчання як наочність, доступність, усвідомленість, зв'язок навчання з життям, а головне – розвинути інтерес учнів до набуття знань, сприяти їх пізнавальній активності, ініціативності, сформувати здатність ставити перед собою проблеми і знаходити шляхи їх вирішення.

Підтримкою використання BYOD у навчальному процесі є сервіс від Google «Науковий журнал» [1], за допомогою якого вчитель має можливість організувати наукові дослідження, проводити експерименти (Рис. 1), зокрема:

- вимірювати рівень освітленості, звуку, прискорення, атмосферного тиску тощо за допомогою вбудованих датчиків телефону;
- створювати нотатки та фотографії для документування наукових експериментів;
- підключатися до зовнішніх датчиків за допомогою пристроїв Arduino та Vernier з підтримкою Bluetooth;
- експортувати записані дані датчиків як файли CSV;
- створювати автоматичні активатори для запису даних і нотаток тощо.

«Науковий журнал» дає вчителю змогу з легкістю організувати мейкер-простір, позбавляючи необхідності придбання коштовного обладнання. Наприклад, для створення музичних інструментів, які реагують на зміну світла знадобляться такі інструменти й матеріали, як ДСП, набір паличок для рукоділля, ліхтарик, термоклеї, фломастери тощо (Рис. 2); для дослідження руху маятника взагалі потрібні звичайні підручні інструменти, такі як, наприклад, ножиці, лінійка, стіл; для визначення залежності між висотою людини й довжиною її шага знадобляться ручка й пензель, прямокутна лінійка та інші звичні, побутові інструменти.



**Рис. 1.** «Науковий журнал»  
(<https://play.google.com/>)



**Рис. 2.** Матеріали для створення світлових музичних інструментів

Використання концепції BYOD розширює межі STEAM-освіти у просторі й часі, робить навчання більш гнучким і систематичним, сприяє мотивації навчально-пізнавальної діяльності школярів, формуванню в учнів умінь самостійно набувати знань, стимулюють його допитливість. Так, наприклад, потужні дидактичні можливості мобільного додатка «3D Графіка GeoGebra» дають змогу учневі створювати будь-який 3D-об'єкт, оперувати моделями просторових об'єктів, досліджуючи їх властивості (Рис. 3), а за допомогою інтерактивної симуляції «PhET» учень має можливість проводити експерименти з фізики, біології, хімії, математики та інших наук (Рис. 4).

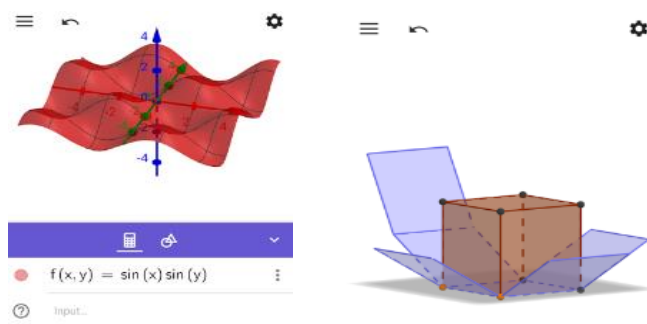


Рис. 3. Динамічна математика GeoGebra  
(<https://play.google.com/>)

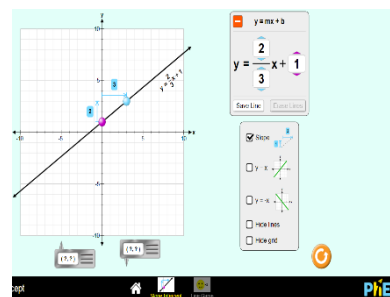


Рис. 4. Інтерактивний симулятор «PhET»  
(<https://phet.colorado.edu/>)

Концепція BYOD відкриває широкі перспективи для організації єдиного інформаційно-освітнього простору, проведення віртуальних дослідів. Так, «LabInApp» – 3D-інтерактивний віртуальний лабораторний інструмент, дає змогу демонструвати експерименти, здійснювати візуалізацію складних процесів (Рис. 5). Цінним є підтримка Fun-навчання, адже багато експериментів, з одного боку, є науково-спрямованими, але з іншого – дозволяють перенести віртуальний науковий експеримент у реальну цікаву, емоційно насичену практику. Наприклад, у межах додатку «High School Science Chemistry Class Experiments» школярі мають можливість експериментувати з різними речовинами, спостерігати за хімічними реакціями, набувати практичних знань (Рис. 6.).

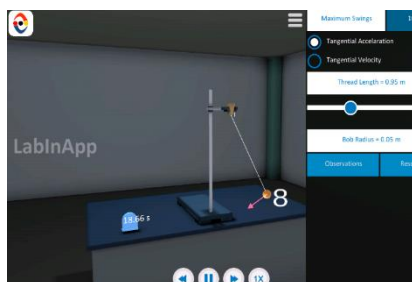


Рис. 5. LabInApp (<https://play.google.com/>)



Рис. 6. High School Science Chemistry Class Experiments  
(<https://play.google.com/>)

**Висновки.** Використання концепції BYOD як інструменту реалізації STEAM-освіти на сьогодні є альтернативним рішенням проблеми організації мейкер-простору і дає поштовх для розробки нових методик, які спиратимуться на інтерес учня, пробудження його активності, ініціативності, самостійності й перетворять процес навчання шляхом засвоєння знань, викладених у підручнику, на захопливий процес дослідження оточуючого світу, експериментування, адже інструментарій натураліста у кожного в руках.

#### Список використаних джерел

1. Науковий журнал від Google Play [Електронний ресурс]. – <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.forscience.whistlepunk&hl=uk>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
2. Навчально-методичні матеріали для вчителів [Електронний ресурс]. – <<https://imzo.gov.ua/stem-osvita/navchalno-metodichniy-materiali-dlya-vchiteliv/>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.
3. Ногайбаева Г. Развитие STEM-образования в мире и Казахстане / Г. Ногайбаева [Електронний ресурс]. – <<http://iac.kz/ru/publishing/razvitie-stem-obrazovaniya-v-mire-i-kazahstane>>. – Загол. з екрану. – Мова рус.
4. STEAM-образование как универсальный инструмент преподавания [Електронний ресурс]. – <[https://www.digis.ru/news/market\\_news/steam\\_obrazovanie\\_kak\\_universalnyy\\_instrument\\_prepodavaniya/](https://www.digis.ru/news/market_news/steam_obrazovanie_kak_universalnyy_instrument_prepodavaniya/)>. – Загол. з екрану. – Мова рус.
5. STEM підхід в освіті [Електронний ресурс]. – <<https://www.youtube.com/watch?v=QIzQpPNrjMU>>. – Загол. з екрану. – Мова укр.

#### References

1. Science Journal from Google Play. Retrieved from <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.forscience.whistlepunk&hl=en>.
2. Training materials for teachers: Institute of education content modernization. Retrieved from <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/navchalno-metodichniy-materiali-dlya-vchiteliv>, 2016-2017.

3. Nogaybaeva G. Development of STEM-education in the world and in Kazakhstan. JSC INFORMATION-ANALYTIC CENTER. " Educated country" № 20 (57) / Retrieved from <http://iac.kz/en/publishing/development-stem-education-world-and-kazakhstan>), 2016.
4. STEAM-education as a universal teaching tool. MARKET NEWS / Retrieved from [https://www.digis.ru/news/market\\_news/steam\\_obrazovanie\\_kak\\_universalnyy\\_instrument\\_prepodavaniya](https://www.digis.ru/news/market_news/steam_obrazovanie_kak_universalnyy_instrument_prepodavaniya), 2017.
5. STEM Approach in Education / Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=QIzQpPNpJmU>, 2017.

### BYOD CONCEPT AS A TOOL OF STEAM EDUCATION IMPLEMENTATION

Vira M. Andriievskya, Lyudmila I. Bilousova

*H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine*

**Abstract.** *The article is devoted to the use of the BYOD concept as a tool for implementation of STEAM education. Based on the basic idea TEAM education the advantages TEAM education, refined methods of implementation TEAM education in school practice (STEAM project, the STEAM-Maker-space). The expediency of use of high-tech mobile devices in the educational process, characterised as the trend of BYOD (Bring Your Own Device). It is shown that from the point of view of STEAM education using BYOD brings many useful features: instant recording of data; comfortable scanning a QR code for free access to E-resources; instrumental and resource support the cognitive activity of the student outside the school institution; the use of multi-training applications and the like. It is proved that the use of the concept of BYOD as a tool for implementation of STEAM education today is an alternative solution to the problems of organization of maker spaces and giving impetus to the development of new methodologies that will be based on the interest of the student, awakening his energy and initiative, independence and transform the learning process by acquiring knowledge in the fascinating process of exploration, experimentation, because the tools of the naturalist in everyone's hands.*

**Key words:** *BYOD, STEAM Education, STEAM-project, STEAM-lesson, MakerSpace.*