

**Олефіренко Надія Василівна**

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди  
м.Харків, Україна  
olefrenkonn@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0002-9086-0359>

**Носова Вікторія Володимирівна**

аспірантка  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди  
м.Харків, Україна  
Viktorija332006@gmail.com  
<http://orcid.org/0000-0002-0722-2410>

**ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЕФЕКТИВНОЇ СПІВПРАЦІ УЧАСНИКІВ ПІД ЧАС РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ПРОЄКТІВ**

**Анотація.** Стаття присвячена аналізу формування навичок співпраці учасників STEM-проектів та розкриттю особливостей ефективної співпраці з метою реалізації результативного та якісного STEM-проекту. В епоху діджиталізації усіх сфер життя, молодь потребує живого спілкування та активної взаємодії. Метою статті є з'ясування особливостей навчального співробітництва під час реалізації STEM-проектів крізь призму особистого розвитку кожного учасника, аналіз шляхів формування навичок ефективної співпраці у процесі реалізації STEM-проектів. Застосовані методи дослідження: теоретичний аналіз літературних джерел; методи аналізу, синтезу для визначення категорій співпраці учасників STEM-проектів; методи узагальнення та систематизації з метою формування власних поглядів на формування навичок ефективної співпраці через впровадження STEM-проектів. Саме тому у статті акцентовано увагу на навчальному співробітництві кожного учасника під час реалізації STEM-проектів через особистий розвиток. Розкрито специфіку формування умінь учинства через співпрацю у чотирьох аспектах: співпраця між учнівством; вчительством; учнівством та вчительством; учнівством, вчительством та фахівцями. Розвиток технологічних умінь є актуальними як у професійній діяльності так і у шкільному житті. Саме тому у статті акцентується увага на співпраці через цифрові технології. Систематизовано позитивні сторони вище окресленої співпраці та наголошено на негативних.

**Ключові слова:** співпраця; навчальне співробітництво; STEM-проект; особистий розвиток; технологічні уміння.

**Вступ.** В сучасному професійному світі відбувається переоцінка значимості «гнучких навичок» («soft skills»), посилення уваги до їх сформованості у майбутніх працівників. Зокрема, велика увага приділяється сформованості комунікативності, емоційного інтелекту, гнучкості, умінням доводити власну позицію, умінням приймати рішення, формувати ефективну команду, відповідальності, готовності до рутинної роботи тощо. Фундамент для розвитку таких навичок закладається у шкільному віці – під час уроків або в процесі позаурочної діяльності, під час позашкільних, волонтерських та громадських заходів тощо.

Зазначимо, що сучасне молоде покоління, яке зростає в епоху цифрових технологій, соціальних мереж, доступності різноманітної інформації в Інтернеті – гостро відчуває потребу у активній взаємодії, живому спілкуванні, організованих спільних проєктах, участі у спільному вирішенні завдань. Про це свідчить популярність підліткових різноманітних співтовариств і груп у соціальних мережах, їх вплив на формування ціннісних переконань у молоді. Як стверджують Н.Полихун, К.Постова, І.Сліпихіна, Г.Онопченко, О.Онопченко, сучасні учні потребують діалогу з авторитетними дорослими з важливих для них питань, а хаотичність, не контрольованість доступної інформації вимагає формування здатності до самоорганізації в інформаційному просторі, керованих засобів навчання та комунікації, що у свою чергу потребує особливих підходів до організації навчання та взаємодії з учителем [1]. Гарним майданчиком для формування й розвитку навичок спільної діяльності є залучення школярів до реалізації STEM-проектів,

основною родзинкою яких є спільна діяльність учасників.

Концепція STEM-освіти є інноваційною для України (05.08.2020 р. № 960-р), однак вона вже визначена на державному рівні й передбачає комплексне поширення сучасних методик викладання та об'єднання зусиль учасників освітнього процесу для розв'язання місцевих або глобальних проблем суспільства через поєднання природничих наук, технологій, інженерії та математики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Співпраця полягає у досягненні індивідуальних, особистих цілей кожного учасника на шляху до досягнення спільної мети шляхом вирішення певної проблемної ситуації усіма учасниками. Під час реалізації STEM-проекту кожен учасник стає рівноправним партнером у спільній праці, співпраця починається із генерування ідей, з етапу вибору теми STEM-проекту і не закінчується спільною презентацією результатів дослідження.

Важливість організації спільної діяльності школярів наголошується у численних психолого-педагогічних працях. М. Шевирьова у своїх дослідженнях розглядає співпрацю як прагнення зрозуміти та підтримати один одного з метою досягнення результату, здатність враховувати інтереси іншого та проявляти добровільну активність [2]. На думку Т. Саржієвої, співпраця є безпосереднім зверненням дітей за радою чи допомогою [3]. Згідно з дослідженнями В. Дяченко, співпраця – це найвищий рівень узгодженості позицій в діяльності [4].

Ідеї педагогіки співпраці реалізовані в сучасних гуманістичних педагогічних системах: педаго-

гії підтримки (О.Газман [5]), педагогії розуміння (Ю.Сенько, М.Фроловська [6]). Виходячи з основних принципів педагогії співробітництва, таких як повага до особистості, доброзичливість та довіра, діалог, розподілене лідерство, принцип соціального партнерства, можна спроектувати результативний STEM-проект, який допоможе кожному учню розвинути власні навички, уміння.

На думку І. Булах та Л. Долинської, метою міжособистісної взаємодії учасників навчально-виховного процесу є створення умов для всебічного розвитку здобувача освіти, його мобільності, ініціативності, формування загальнолюдських цінностей, моральних і професійних якостей, розкриття потенціалу, професійного та особистого саморозвитку [7].

**Метою статті** є з'ясування особливостей навчального співробітництва під час реалізації STEM-проектів крізь призму особистого розвитку кожного учасника, аналіз шляхів формування навичок ефективної співпраці у процесі реалізації STEM-проектів.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз літературних джерел; методи аналізу, синтезу для визначення категорій співпраці учасників STEM-проектів; методи узагальнення та систематизації з метою формування власних поглядів на формування навичок ефективної співпраці через впровадження STEM-проектів.

**Виклад основного матеріалу.** Специфікою STEM проектів є формування й розвиток умінь кожного її учасника через співпрацю. Під час реалізації STEM-проекта розглядаємо співпрацю у чотирьох аспектах:

- співпраця між учнівством;
- співпраця між вчительством;
- співпраця між учнівством та вчительством;
- співпраця між учнівством, вчительством та фахівцями.

В першу чергу STEM-проект передбачає співпрацю учнівства один з одним. Для проектної роботи важливо, щоб співпрацювати й активно взаємодіяти учні розпочинали з перших кроків – з планування діяльності над проектом, продумування власних дій, визначення ступеня відповідальності кожного учасника за спільний результат роботи.

На основі теорії формування пізнавальної діяльності молодших школярів Н. Тализіної, виділимо такі предметні й міжпредметні знання, уміння й навички, якими оволодіває кожний учасник проекту:

- пошукові – уміння знаходити необхідну інформацію, аналізувати її, перевіряти її достовірність;
- інформаційні – відбирати необхідну інформацію, ранжувати, переносити її у конкретну ситуацію проекту;
- творчі – переносити наявні предметні знання й уміння у нестандартні умови; комбінувати способи вирішення проектних задач; втілювати задум у творчий продукт;
- наукові – знання й уміння основ наук, які вивчаються у шкільному курсі, наприклад, математики, фізики, географії тощо залежно від основної спрямованості проекту.

Співпраця учнівства в процесі реалізації STEM-проекта сприяє розвитку технологічних умінь: використовують сучасні технічні пристрої, користуються он-лайн платформами, хмарними сервісами, відвідують он-лайн музеї, спілкуються в чатах та месенджерах тощо [8]. В процесі роботи над проектом особливо зручними стають інтерактивні он-лайн дошки (наприклад, Twiddla (<https://www.twiddla.com/>), IDroo (<https://idroo.com/>), Classroomscreen (<https://classroomscreen.com/>), padlet (<https://uk.padlet.com/>)),

які представляють платформу для демонстрації та обговорення власних наробок у цифровому форматі. Крім того, використання таких засобів стимулює в учнівства формування і розвиток цифрових навичок – знайти й розмістити посилання на веб-ресурси, зберегти у правильному форматі створену фотографію, записати голосове повідомлення, самостійно створити графічний об'єкт, позначити місце на мапі й продемонструвати у зручному для інших учасників форматі тощо. Використання спільних платформ вимагає також нових умінь учнівства – умінь вибору формату представлення власних результатів з урахуванням технічних можливостей всіх учасників проекту.

В процесі спільної діяльності учнівство оволодіває уміньми управління проектами: самостійно визначати обов'язки кожного учасника в проекті, розподіляти власний час для виконання своєї частини спільної роботи й презентації іншим отримані результати, брати на себе відповідальність за якість і повноту виконаної роботи. Наприклад, під час реалізації STEM-проекту «Сучасна подорож», спрямованого на планування спільної туристичної подорожі, учні самостійно запланувати власну діяльність: підібрати визначні місця, їх схарактеризувати та створити спільний маршрут з урахуванням наявних коштів та засобів пересування. Потім кожний учасник самостійно досліджував обраний туристичний об'єкт чи місце у зручний для нього час, і презентував результати своєї команди. Оскільки туристичний маршрут не обмежував вибір місця подорожі, учасники самостійно знаходили засоби для виконання завдання – готові відео, підбір фотографій з доступних ресурсів або власні фотографії, реальні дослідження прилеглої місцевості. Внаслідок того, що проект передбачав створення одного маршруту для спільної подорожі, учням потрібно було узгодити послідовність місць для відвідування з урахуванням способу пересування й тривалості подорожі, вибрати об'єкти, які здатні були зацікавити кожного тощо. Реалізація зазначеного проекту також передбачала співпрацю щодо представлення спільного результату – створення презентації, висвітлення бюджету подорожі, презентації маршруту, цікавих об'єктів, визначення позитивних і негативних моментів в онлайн-екскурсії тощо.

В процесі спільної діяльності учні оволодівають низкою «soft skills»: навчаються прислухатися до думки інших членів команди, аргументувати власні переконання, приймати рішення, озвучувати сумніви або власні побоювання в ході реалізації проекту. Важливо, щоб в процесі розробки плану STEM-проекту учнівство вчилася не підтримувати ідеї виключно лідерів класу, а критично підходити до кожної думки, не ображатися на аргументовану критику, а сприймати зауваження, як безцінний досвід, як щабель до вирішення спільного питання. Але при цьому критика має бути саме аргументованою, підкріпленою фактами чи власним дослідженням. Під час реалізації STEM-проекту команда вчиться поєднувати сильні та слабкі сторони кожного учасника, щоб найкращим чином досягти кінцевої мети. Виконуючи завдання, учнівство покращує власні навчальні досягнення, порівнюючи їх із своїми попередніми, а не з досягненнями інших; забезпечується потреба в спілкуванні, визнанні; формуються навички самоконтролю та самооцінки.

Співпраця не відбувається природним шляхом, при реалізації STEM-проекту учитель слідує, а інколи спрямовує учнівство на проходження усіх етапів формування команди та втілення проектного рішення.

ня у життя. Зважаючи на те, що формування команди відбувається з перших кроків роботи над проектом, з презентації учнями своїх умінь, побажань, бачення розвитку проекту тощо, учителю важливо підтримати кожного учня, звернути увагу на сором'язливих або не певних у собі школярів, направити спілкування у ділове русло, навчити школярів вести конструктивний діалог, і занотовувати нові ідеї.

Під час реалізації різних STEM-проектів важливо змінювати склад команди, за такої умови кожен учасник буде розвиватися незалежно від тематики STEM-проекту. Робота у команді допомагає розкритися дитині, висловлювати свою думку, співпрацювати, а отже розширювати світогляд, відкривати у собі нові таланти, розвивати нові вміння та навички.

По-друге, це співпраця вчительства. Лише за умови поєднання зусиль вчителів-предметників та адміністрації є можливість реалізації повноцінного STEM-проекту. Такі проекти є виключно між-дисциплінарними, а отже потребують злагодженої, добровільної роботи вчительського колективу. Для успішної роботи над STEM-проектом учителі різних дисциплін мають створити працездатну команду, яка направляє учнів на реалізацію проекту.

В першу чергу, об'єднання зусиль учителів має бути спрямоване на формування тематики проекту з тим, щоб вона узгоджувалася з навчальною програмою дисциплін, календарним плануванням її викладання, шкільним розкладом, сформованими предметними вміннями й навичками конкретних школярів-учасників проекту та зони їх «ближнього розвитку».

В процесі взаємодії учителі оволодівають низкою «м'яких навичок»: висувати ідеї, конструктивно критикувати, виконувати прийняті спільні рішення.

По-третє, це співпраця учнівства з вчительством. Вчительство стає порадиником, а інколи і рівноправним учасником STEM-проекту, який вміє не лише «правильно» робити, а прислухатися до думки усіх учасників STEM-проектної діяльності. Вчитель враховує потреби та особливості кожного, створює умови для підвищення внутрішньої мотивації до пізнання нового, дослідження тощо. Фундаментом ефективної педагогічної взаємодії є емпатія як розуміння емоційного стану, здатність бачити світ очима іншої людини. Саме учитель, під час реалізації STEM-проекту, спрямовує дитину, залучаючи до діяльності через дослідження, пізнання світу, законів, закономірностей. Взаємодія вчительської спільноти та учнівства відбувається через свідомість, спілкування, співпрацю та співтворчість. Учитель стимулює особистий успіх кожної дитини, віру в себе. В той же час вчитель створює умови для розкриття внутрішнього світу дитини, він не наставляє чи «веде за руку» дитину до науки, а «йде поруч», створюючи умови для розвитку кожного, співпрацюючи, переживаючи його проблеми, прислухаючись до ідей та перетворюючи їх на фундамент для майбутнього розвитку.

Сучасні цифрові технології дозволяють урізноманітнити методики навчання та викладання, як то використання інтерактивних навчальних ігор, віртуальних світів, онлайн-лабораторій, що дає широкий спектр експериментальної та практичної дослідницької діяльності, є мотиватором для саморозвитку як вчителя так і учня.

Робота учителя в процесі реалізації STEM-проектів спрямована на те, щоб допомогти дитині розкрити свої здібності й можливості, зацікавитися результатами своєї діяльності, реалізувати свій творчий потенціал, навчитися регулювати свій психічний

і фізіологічний стан, уміти співпрацювати та вибудувати стосунки з іншими людьми.

Отже, при реалізації STEM-проектів реалізується конструктивна, допоміжна й комунікативна функції [9]. Конструктивна функція полягає у впливі на кожного учня, організації діяльності учасників; допоміжна – забезпечення вчасною допомогою, допомога у знаходженні необхідної інформації, створенні сприятливих умов, стимулюванні вияву лідерських і комунікативних якостей; комунікативна функція виявляється у взаємоузгоджених мовленнєво-практичних діях з метою створення зручних умов для спільного вирішення проблеми.

В четверте, це співпраця учнівства й вчительства з фахівцями за тематикою STEM-проекту. Співпраця учнівства під час реалізації STEM-проектів спрямована на розвиток кожного учасника, навчально-виховний процес не ізольований від суспільного життя. А отже, робота над STEM-проектом передбачає залучення ресурсів та співпрацю між учасниками проектної діяльності, вищими навчальними закладами, дослідними лабораторіями, підприємствами, науковими установами, музеями, місцевою владою, неформальною освітою, громадськими організаціями тощо. [1]

Як зазначають Н. Поліхун, К. Постова, І. Сліпучіна, Г. Онопченко, О. Онопченко [1] вищезазначена співпраця має широкий діапазон можливостей. Залучаючи фахівців до реалізації навчальних проектів, учнівство має можливість створювати моделі в реальних умовах, за межами навчального закладу.

Сучасні цифрові технології (хмарні сервіси, відео конференції, онлайн-лабораторії, соціальні мережі, форуми, перекладачі тощо) привносять у співпрацю нові риси. З одного боку, зрушуються кордони між учасниками проекту, з'являється можливість вчасно і у потрібний момент отримати консультацію провідних фахівців певної галузі, залучити до проекту учнів з різними особливостями фізичного розвитку або освітніми потребами. Крім того, цілком реальними стають міжнародні проекти, в яких беруть участь школярі різних країн, а електронні перекладачі надають змогу налагодити комунікацію між ними.

Отже, співпраця за допомогою цифрових технологій сприяє:

- мобільності (можливість співпрацювати у власному темпі, без територіальних обмежень);
- комунікації (можливість спілкування та взаємодії між учасниками за допомогою онлайн-перекладачів, побудови виступів на базі аргументів);
- відкритості (можливість висловлювати особисті думки, ґрунтуючись на власному досвіді, спостерігаючи за експериментальною та/або дослідницькою роботою в режимі реального часу),
- навичкам ефективного планування часу (використання віртуальних календарів, планерів дозволяє дотримуватися прийнятих термінів виконання фрагменту завдання),
- довірі (працюючи на спільними документами та проектами, учасники мають довіряти один одному, адекватно реагувати на незаплановані ситуації, вчасно допомагати розв'язувати технічні проблеми в онлайн режимі).

Разом з тим, зважаючи на наявні небезпечні ситуації, пов'язані з використанням комп'ютерної мережі, вчительство має координувати спільну діяльність школярів, контролювати їх поведінку в Інтернеті, обмежувати час доступу до технічних засобів для формування здоров'язберігаючих життєвих навичок. Отже, з використанням цифрових технологій

роль вчителства також модернізується в напрямку забезпечення безпеки школярів.

**Висновки.** Сучасний цифровий світ, наповнений технологічними пристроями, неконтрольованою інформацією, соціальними мережами, посилює потребу у взаємодії, спілкуванні, взаємодопомозі, спільній діяльності. Такі навички є затребуваними і актуальними як у професійному світі, так і шкільно-му просторі. Одним зі шляхів формування навичок

ефективної співпраці є організація STEM-проектів, що спонукатиме всіх учасників (учнівства, вчителства, фахівців) до продуктивної співпраці й сприятиме формуванню й розвитку низки їх інтелектуальних, технологічних, проектних та інших умінь. Перспективою подальших досліджень є формування технологічних умінь та навичок ефективної співпраці учнівства через реалізацію STEM-проектів під час дистанційного навчання.

#### Список використаної літератури

1. *Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації* / Н. І. Поліхун та ін. Київ : Ін-т обдар. дитини НАПН України, 2019. 80 с.
2. Шевырева М. И. Формирование навыков сотрудничества у детей 5–7 лет посредством моделирования. *Актуальные вопросы современной педагогики: Междунар. науч. конф.*, м. Уфа, 6 ноября. Уфа: Лето, 2013. С. 70–72.
3. Савченко О. Я. *Дидактика початкової школи*. Київ: Абрис, 1997. 416 с.
4. Глазнова Т. А. Організація колективної, групової та індивідуальної діяльності. *Початкова школа*. 1999. № 10.
5. Газман О. С. *Неклассическое воспитание: От авторитарной педагогики к педагогике свободы*. Москва: Мирос, 2002. 296 с.
6. Сенько Ю. В., Фроловская М. Н. *Педагогика понимания*. Москва: Дрофа, 2007. 192 с.
7. Булах І.С., Долинська Л.В. *Психологічні аспекти міжособистісної взаємодії викладачів і студентів*: навч.-метод. посіб. Київ: НПУ ім.М.П.Драгоманова. 2002. 116 с.
8. Nosova V. V., Olefirenko N. V. Technological skills as a necessary component of modern apprenticeship preparation. *Pedagogical sciences reality and perspectives*. 2019. Vol. 2, no. 72. P. 74–78.
9. Сергеева В. Педагогічна комунікативна взаємодія в системі «учитель – учні» та її виховна цінність в умовах спільної творчої діяльності. *Педагогічний часопис Волині*. 2015. № 1. С.57–63.

#### References

1. 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: metodychni rekomendatsii* [Introduction of STEM-education in the conditions of integration of formal and non-formal education of gifted students: methodical recommendations]. Institute of Gifted Children NAPS of Ukraine. [in Ukrainian].
2. Shevyryyova, M.I. (2013). Formirovanie navyikov sotrudnichestva u detey 5–7 let posredstvom modelirovaniya [Formation of skills of cooperation at children of 5-7 years by means of modeling]. *Aktualnyie voprosyi sovremennoy pedagogiki – Proceedings of International scientific-practical conference* (pp.70–72). Leto. [in Russian].
3. Savchenko, O.Ia. (1997). *Dydaktyka pochatkovoї shkoly* [Didactics of primary school]. Abrys. [in Ukrainian].
4. Hlaznova, T.A. (1999). Orhanizatsiia kolektyvnoi, hrupovoi ta indyvidualnoi diialnosti [Organization of collective, group and individual activities]. *Pochatkova shkola*, 10. [in Ukrainian].
5. Gazman, O.S. (2002). *Neklassicheskoe vospitanie: ot avtoritarnoy pedagogiki u pedagogike svobodyi* [Non-classical education: from authoritarian pedagogy to pedagogy of freedom]. Miros. [in Russian].
6. Senko, Yu.V. (2007). *Pedagogika ponimaniya* [Pedagogy of understanding]. Drofa. [in Russian].
7. Bulakh, I.S., & Dolynska, L.V. (2002). *Psykhologichni aspekty mizhosobystisnoi vzaïemodii vykladachiv i studentiv* [Psychological aspects of interpersonal interaction of teachers and students]. NPU im. M.P.Drahomanova. [in Ukrainian].
8. Nosova, V.V., & Olefirenko, N.V. (2019). Technological skills as a necessary component of modern apprenticeship preparation. *Pedagogical sciences reality and perspectives*, 2 (72), 74–78. [in Ukrainian].
9. Serheieva, V. (2015). Pedahohichna komunikatyvna vzaïemodiia v systemi «uchytel – uchni» ta yii vykhovna tsinnist v umovakh spilnoi tvorchoi diialnosti [Pedagogical communicative interaction in the system «teacher – students» and its educational value in the conditions of joint creative activity]. *Pedahohichnyi chasopys Volyni*, 1, 57–53. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 14.10.2021 р.

Стаття прийнята до друку 19.10.2021 р.

#### Olefirenko Nadiia

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Head of the Department of Informatics

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

#### Nosova Viktoriia

PhD Student

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

### FORMATION OF SKILLS OF EFFECTIVE COOPERATION OF PARTICIPANTS DURING IMPLEMENTATION OF STEM-PROJECTS

**Abstract.** The article is devoted to the analysis of the formation of skills of cooperation of participants of STEM-projects and the disclosure of the features of effective cooperation in order to implement an effective and high-quality STEM-project. In the era of digitalization of all spheres of life, young people need live communication and active interaction. The purpose of the article is to clarify the features of educational cooperation during the implementation of STEM-projects through the prism of personal development of each participant, analysis of ways to develop skills of effective cooperation in the implementation of STEM-projects. Applied research methods: theoretical analysis of literature sources; methods of analysis, synthesis to determine the categories of cooperation of STEM-project participants; methods of generalization and systematization in order to form their own views on the formation of skills of effective cooperation through the implementation of STEM-projects. That is why the article focuses on the educational cooperation of each participant during the implementation of STEM-projects through personal development. The specifics of the formation of student skills through cooperation in four aspects are revealed:

cooperation between students; teaching; apprenticeship and teaching; apprenticeship, teaching and professionals. The development of technological skills is relevant both in professional activities and in school life. That is why the article focuses on cooperation through digital technologies. The positive aspects of the above-out cooperation are systematized and the negative ones are emphasized. The prospect of further research is the formation of technological skills and abilities of effective cooperation of students through the implementation of STEM-projects by distance learning.

**Key words:** cooperation; educational cooperation; STEM project; personal development; technological skills.