

## РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ПІДХОДУ В БАЛАБИНСЬКІЙ ГІМНАЗІЇ «ПРЕСТИЖ»

*Лариса Черкасова,  
Комунальний заклад загальної середньої освіти  
«Балабинська гімназія „Престиж“» Кушугумської селищної ради  
Запорізького району Запорізької області*

В статті представлено матеріали з досвіду роботи Балабинської гімназії «Престиж» із впровадження STEM-підходів в освітній процес. Розглянуто складові практико-орієнтованого, міждисциплінарного підходу в освітньому процесі, надання йому прикладного характеру.

*Ключові слова:* STEM, STEM-підхід, STEM-освіта, інтеграція, робототехніка, проект, цифрова лабораторія.

*Якщо ми сьогодні навчатимемо дітей так, як  
вчили вчора, ми вкрадемо у них завтра.*

**Джон Дьюї**

*Постановка проблеми.* Найважливішим ресурсом інноваційної економіки є людина. Цим пояснюється зміна вимог сучасного суспільства та держави до системи освіти. Зараз важко сказати однозначно, які професії будуть потрібні через 10–15 років, коли зі стін школи вийдуть сьогоднішні першокласники. Складно сказати, від знань яких предметів залежить конкурентоспроможність майбутніх спеціалістів, проте з упевненістю можна стверджувати, що здатність інтегрувати знання з різних галузей, критичне мислення, креативний підхід до вирішення актуальних завдань із застосуванням сучасних технологій завжди будуть затребувані. Саме тому STEM-освіта досить швидко завойовує свої позиції в усьому світі.

Основною ідеєю STEM-підходу є: практика така ж важлива, як і теоретичні знання. Тобто, навчаючись, ми маємо працювати не лише мозком, а й руками. Навчання лише в стінах класу не встигає за світом, що стрімко змінюється. Основною відмінністю STEM-підходу є те, що діти використовують і свій мозок, і свої руки для успішного вивчення безлічі предметів. Знання, які вони здобувають, вони «добувають» самостійно.

Концепція розвитку STEM-освіти до 2027 р., розроблена Міністерством освіти і науки України, спрямована на модернізацію STEM-освіти та має важливе значення для її широкомасштабного впровадження на всіх рівнях освіти, встановлення партнерства з роботодавцями та науковими установами, їхнього залучення до розвитку природничо-математичної освіти.

Головною метою Концепції є сприяння розвитку природничо-математичної освіти: вона визначається як фундамент конкурентоспроможності та

економічного зростання нашої держави. Важливим завданням є придбання учнями STEM-компетентностей та підготовка фахівців нового покоління, здатних до засвоєння, втілення та розробки сучасних знань та новітніх технологій [2, с. 3].

Відповідно до Концепції розвитку, навчальні методики та навчальні програми STEM-освіти спрямовані на формування компетентностей, актуальних на ринку праці, а саме:

1. Критичного, інженерного та алгоритмічного мислення.
2. Навичок обробки інформації та аналізу даних.
3. Цифрової грамотності.
4. Креативних якостей.
5. Інноваційності.
6. Навичок комунікації та командної роботи [2, с. 5].

STEM-освіта впроваджується з урахуванням принципів особистісного підходу, а зміст освіти постійно оновлюється відповідно до нових наукових досягнень та вимог ринку праці [2, с. 3].

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* STEM-підхід був запропонований науковцями Національного наукового фонду США у 2001 році. В основі STEM знаходиться ідея навчання учнів із застосуванням міждисциплінарного та прикладного підходу. Замість вивчати окремо кожен з чотирьох дисциплін (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics), STEM інтегрує їх у єдину схему навчання: одночасне поєднання знань з різних наук, сучасних технологій, мистецтва, досягнень інженерії та математичного інструментарію. Багато дослідників вважають, що STEM-підхід сьогодні вважається основою підготовки фахівців у галузі високих технологій. Цим пояснюється той факт, що США, Велика Британія, Китай, Австралія, Корея, Тайвань розробляють навчальну програму під назвою K-12 STEM (освіта від дитячого садка до 12 класу школи), яку проєктують як набір інтегративних міждисциплінарних підходів до кожної із STEM-дисциплін. Найбільш відомий приклад STEM підходу надав Массачусетський технологічний інститут (MIT). Девізом цього світового університету є *Mens et Manus* (Розум і рука) [3, с. 4].

*Мета статті.* Подолати властиву традиційній освіті відірваність від вирішення практичних завдань та вибудувати універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволить учням справлятися із завданнями будь-якої складності.

*Виклад основного матеріалу.* Як же реалізувати міждисциплінарний підхід в освітньому процесі та надати йому прикладного характеру? Над вирішенням цієї проблеми працює колектив гімназії протягом поточного навчального року.

STEM-підходи, реалізовані в Балабинській гімназії «Престиж»:  
Введення навчального курсу «Робототехніка».

У вересні 2021 року гімназія стала учасником інноваційного проекту всеукраїнського рівня за темою «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення для закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти». На гроші субвенції, виділені в рамках цього проекту, школа придбала набори LEGO SPIKE™ Prime. Використовуючи своє право, яке визначено статтею 11 Закону України «Про повну загальну середню освіту», заклад розробив свою освітню програму на основі типової, а також навчальний план (рис. 1).

Комунальний заклад загальної середньої освіти  
«Балабинська гімназія «Престиж»  
Кушугумської селищної ради  
Запорізького району Запорізької області  
для основної школи (5-Б, 5-В, 5-Г класи)  
(Наказ МОН України від 19.02.2021 №235 (Додаток 3))

Освітні галузі	Предмети	Кількість годин на тиждень у класах		
		5-Б	5-В	5-Г
Мовно-літературна	Українська мова	5	4	4
	Українська література	2	2	2
	Англійська мова	3,5	3,5	3,5
	Зарубіжна література	1,5	1,5	1,5
Математична	Математика	4,5	6	5
Природнича	Інтегрований курс «Пізнаємо природу»	1,5	2	2
Соціальна і здоров'язбережувальна	Інтегрований курс «Здоров'я, безпека та добробут»	1	1	1
Громадянська та історична	Вступ до історії України та громадянської освіти	1	1	2
Інформатична	Інформатика	1	1	1
Технологічна	Технології	2	2	2
Мистецька	Інтегрований курс «Мистецтво»	1,5	2	2
Фізична культура	Фізична культура	3	3	3
<b>Разом</b>		<b>24,5+3</b>	<b>26+3</b>	<b>26+3</b>
<b>Міжгалузеві інтегровані курси</b>				
<i>Міжгалузевий інтегрований курс Драматургія і театр</i>				
	Мовно-літературна галузь (Зарубіжна література)	1		
	Мистецька галузь	0,5		
<i>Міжгалузевий інтегрований курс STEM</i>				
	Природнича галузь	0,5	0,5	0,5
	Математична галузь	0,5	0,5	0,5
	Інформатична галузь	0,5	0,5	0,5
<i>Міжгалузевий інтегрований курс Робототехніка</i>				
	Інформатична галузь	0,5	0,5	0,5
<b>Гранично допустиме навчальне навантаження</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>Всього (без урахування поділу класів на групи)</b>		<b>28+3</b>	<b>28+3</b>	<b>28+3</b>

Рис. 1. Робочий навчальний план

Відповідно до частини 6 статті 11 Закону «Про повну загальну середню освіту», заклад освіти визначає перелік навчальних предметів (інтегрованих курсів) для реалізації кожної освітньої галузі, що відображається в навчальному плані освітньої програми закладу освіти [1, с. 2]. Таким чином, у нас з'явилась можливість для введення інтегрованого курсу «Робототехніка».

Введення інтегрованого курсу «Робототехніка» у нашій гімназії немичуче змінило картину сприйняття учнями технічних дисциплін, переводячи їх із розряду умоглядних до прикладних. Застосування дітьми на практиці теоретичних знань, отриманих на уроках з математики чи фізики, привело до глибшого розуміння основ, закріпило отримані навички, формуючи освіту в її найкращому сенсі.

Чому SPIKE Prime? Набір SPIKE Prime – це новий формат освітнього рішення від LEGO Education. Він створювався для тих, хто навчається з будь-яким рівнем підготовки і втілює в собі інклюзивний, інтуїтивний і природно-адаптивний креативний підхід до навчання, що дозволяє всім учням 5-х класів із впевненістю включитися в процес STEAM-навчання з використанням цифрових технологій. Набір може бути використаний не тільки для вивчення предмету «Робототехніка», а й для таких предметних областей, як фізика, технологія, інженерія, інформатика, математика, а також розвитку творчого мислення та ведення наукової і позаурочної проєктної діяльності. Набір SPIKE Prime включає кубики LEGO, програмований хаб з декількома портами, датчики й мотори, а також додаток SPIKE, який використовує мову програмування Scratch. Додаток SPIKE пропонує навчальні курси, які відповідають вимогам освітніх стандартів України. Унікальність цього освітнього рішення в тому, що більшість проєктів, розроблених спеціально для педагогів, можуть виконуватися за 45 хвилин, що дозволяє нашим учителям легко використовувати SPIKE Prime на заняттях у класі в рамках щоденної навчальної діяльності.

Проєктна діяльність та міжпредметні проєкти.

Практика показала, що найповніше реалізувати міждисциплінарний підхід дозволяє організація проєктної діяльності. Розробляючи та оформлюючи навчальні проєкти, учні активно використовують знання та інструментарій різних навчальних предметів для досягнення поставленої мети. Під час цього слід пам'ятати, що важливіший контекст, а не самі знання. Реалізуючи ті чи інші проєкти, учні, як правило, працюють у малих групах або парах, що передбачає їхню активну взаємодію, необхідність домовлятися, і, як наслідок, в учнів формуються вміння слухати та чути один одного, продукувати різні ідеї та вибирати оптимальні, шукати нестандартний підхід до вирішення поставленого завдання. Усе це сприяє розвитку м'яких навичок – комунікації, командної роботи, критичного мислення та креативності.

Найбільшу цінність, з погляду розробки проєктів, має самотійність учнів. Досить гострою проблемою сьогодні є інертність дітей, втрата ними пізнавального інтересу. Проєкти дозволяють захопити учнів, «заразити» їх бажанням шукати та вирішувати проблеми, висувати гіпотези та перевіряти їх, робити самотійні висновки та створювати реальний продукт. Головне, щоб діти не боялися помилятися, розуміли, що можуть бути різні рішення однієї й тієї ж проблеми, що не завжди відповідь є однозначною, і навіть не

завжди цю відповідь знає вчитель. Свобода і незалежність, нестандартність мислення формуються лише тоді, коли учням не даються готові знання, рішення, єдино вірні відповіді на всі питання, а ці знання формуються та відповіді знаходяться в процесі вирішення будь-яких значущих для учнів проблем.

Проектна діяльність пов'язує навчальну програму із життям, дозволяє йти від життя, дає дітям можливість спробувати себе в різних видах діяльності, створити своїми руками реальний продукт, який вирішує конкретні проблеми гімназії.

До навчального плану 5-х пілотних класів НУШ Балабинської гімназії «Престиж» було введено Міжгалузевий інтегрований курс STEM. Цей курс ми ввели не як окремий предмет, а інтегрували його в математичну, інформаційну та природничу галузі, створивши умови для реалізації міжпредметних проектів (міжпредметний проект – проект, що передбачає використання знань із двох і більше предметів). Учителі, які викладають математику, інформатику та інтегрований курс «Пізнаємо природу», розробили свої календарно-тематичні плани, до яких включили реалізацію чотирьох спільних STEM проектів: «Жінки в науці», «Україна космічна», «Крила» та «Енергоефективність». Наприклад, під час реалізації проекту «Україна космічна» на уроках інформатики учні шукали інформацію та створювали спільну презентацію про досягнення України в космічній галузі. На математиці розраховували шляхи українських космічних супутників та ракет до зірок. На робототехніці конструювали космічні апарати, а під час занять курсу «Пізнаємо природу» створювали макети планети Земля, вивчали її будову та силу тяжіння.

Дана педагогічна технологія забезпечує успішне засвоєння навчального матеріалу всіма учнями, встановлює знайомство та тісний контакт з різними предметами, різними поглядами на ту ж саму проблему, що сприяє інтелектуальному розвитку дітей, їхній самостійності в набутті знань, формуванні комунікативних умінь і навичок, доброзичливості по відношенню один до одного та наукового керівника (вчителя).

Цифрові-лабораторії.

У гімназії обладнано і працюють три цифрові-лабораторії – фізична, хімічна та біологічна. Цифрові лабораторії складаються з цифрових датчиків для вимірювання фізичних, хімічних, біологічних параметрів у процесі проведення дослідів. За їхньою допомогою можна проводити лабораторні роботи, великий спектр демонстрацій та досліджень, які сприяють засвоєнню дисциплін. Експерименти є дуже важливими у вивченні природничих наук (фізика, хімія, біологія), тому використання цифрових лабораторій підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу, активність учнів та їхній інтерес до науки.

Аналіз навчальної діяльності показує, що регулярне використання шкільних цифрових лабораторій значно полегшує розуміння фізичних та хімічних явищ. Швидко налаштування експерименту й наочне відображення даних, які отримуються в процесі експерименту, зручні інструменти аналізу,

дозволяють проводити більше експериментів та перевіряти більше гіпотез, що сприяє швидкому й міцному засвоєнню навчального матеріалу.

Цифрові навчальні лабораторії дозволяють:

- перевести шкільний практикум природознавства на якісно новий рівень;
- підготувати учнів до самостійної творчої роботи;
- здійснити пріоритет діяльнісного підходу до процесу навчання;
- розвинути в учнів широкий комплекс загальних навчальних та предметних умінь;
- опанувати способи діяльності, які формують пізнавальну, інформаційну, комунікативну компетентності.

Використання шкільних цифрових лабораторій сприяє значному підняттю інтересу до предмету та дозволяє учням працювати самим, отримуючи не тільки знання в галузі природничих наук, але й досвід роботи з цікавою та сучасною технікою, комп'ютерними програмами, досвід взаємодії дослідників, досвід інформаційного пошуку та презентації результатів дослідження. Учні отримують можливість займатися дослідницькою діяльністю, що не обмежена темою конкретного уроку, й аналізувати отримані дані.

STEM-підходи в позаурочній діяльності Балабинської гімназії «Престиж».

Фахівці, які займаються STEM-освітою в Україні, відзначають складнощі для запровадження проектного підходу та міждисциплінарності на рівні школи. Класно-урочна система має суттєві обмеження. Без її кардинальної зміни перспективи роботи переміщуються у такі напрямки:

- гуртки, факультативи та додаткову освіту, де можуть реалізовуватися нові форми та новий зміст;
- зміна якості окремих уроків, введення дослідницьких та проектних методів та технік викладання;
- організація «проблемних тижнів», які можуть замінити «предметні тижні» та дозволять педагогам різних дисциплін зосереджуватись на тій чи іншій проблемі та взаємно посилюватися;
- кооперація лише на рівні окремих учителів та предметів для фіксації уваги на вивченні одних і тих самих законів (схем, моделей) на матеріалі різних галузей знань, постановки спільних завдань та «якірних точок».

Із 2017 року між Балабинською гімназією «Престиж» і компаніями LEGO Group (LEGO Education та LEGO Foundation) укладено меморандуми про співпрацю. У гімназії вже 5-й рік працюють гуртки із LEGO-конструювання. Щорічно команди Балабинської гімназії «Престиж» беруть участь у Фестивалах *FIRST* LEGO League, Всеукраїнському фестивалі робототехніки – ROBOTICA, Фестивалі гри, навчання та натхнення Play Fest.

Метою Фестивалю *FIRST* LEGO League є надихання дітей вивчати науку, технології, математику, а також долучатись до вирішення актуальних світових питань за допомогою їхньої улюбленої іграшки – конструктора LEGO.

Фестиваль ROBOTICA — це фестиваль освітніх інновацій та сучасних технологій у сфері освіти.

Всеукраїнський Фестиваль гри, навчання і натхнення «Play Fest» за своєю ідеєю та концепцією є унікальним в Україні, оскільки має на меті показати, як поєднати гру й навчання, як зробити навчання цікавим та мотивуючим для дітей і допомогти дорослим усвідомити, як підготувати дитину сьогодні до успішної реалізації у світі завтра. Одним із ключових завдань Фестивалю є розкриття освітнього потенціалу гри як важливого методу формування компетентностей майбутнього. Під час підготовки до Фестивалю гри, навчання і натхнення «Play Fest» всі класи закладу працюють над реалізацією проектного завдання. Підсумком шкільного етапу Фестивалю гри, навчання і натхнення «Play Fest» є проведення внутрішнього загальношкільного Фестивалю, де кожен клас презентує результати своєї роботи у спільному проекті. У 2019 році ми вивчали, розробляли та візуалізували за допомогою цеглинок LEGO професію майбутнього. У 2020 році будували «Розумне місто». У 2021 році оживляли книгу, що нас надихнула, – «Аліса в країні мрій». А зараз працюємо над проектом «Україна надихає».

Із 2021 року всі класи Балабинської гімназії «Престиж» беруть участь у Інженерному тижні. Інженерний тиждень – проєкт, покликаний зацікавити учнів наукою і дати їм поштовх до розвитку власного інженерного потенціалу. На один тиждень школа перетворюється на мейкерські та дослідницькі лабораторії, щоб зацікавити учнів наукою і дати їм поштовх до розвитку власного інженерного потенціалу.

Програмою тижня передбачено:

- проведення тематичних занять (уроків), під час яких здобувачі освіти ознайомлюються з інженерними професіями майбутнього та досягненнями українських інженерів та винахідників;
- виконання здобувачами освіти серії інженерних завдань;
- участь здобувачів освіти в інженерних змаганнях.

Учні нашого закладу дуже чекають на початок Інженерного тижня, тому що минулого року для них цей тиждень став неочікуваною пригодою. Словами не передати всіх тих емоцій, які вирували навколо Інженерного тижня, який пройшов під гаслом «ВИГАДУЙ! СТВОРЮЙ! ДОСЛІДЖУЙ!» Головне було не те, що ми робили, а як ми це робили! Живе спілкування, цікаві ідеї, обмін досвідом штовхали й мотивували на нові звершення. Думали та майстрували і під час перерв, і в позаурочний час, і вдома, і з учителем, і з батьками, кумами, сусідами. Діти із захватом та сяючими очима створювали захисні маски, санітайзери для рук, будували вежі із пластикових стаканчиків, створювали геометричні фігури із зубочисток та пластиліну. Із величезною цікавістю майстрували барометр і фонтан Герона, а також проводили хімічні дослідження.

*Висновки.* STEM – це універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє учням справлятися із завданнями будь-якої складності, набуваючи при цьому практичної реалізації своїх знань. Вирішуючи будь-яке виробниче

чи побутове завдання, людина змушена акумулювати знання з багатьох областей. Такий підхід корисний і потрібний у сучасній школі. Поступово освіта в межах окремих предметів втрачає актуальність, і це не випадково. Навчання лише у формі передачі втратило сенс, оскільки сьогодні будь-який школяр може зайти в інтернет і знайти необхідні або відсутні відомості про предмет дослідження. А вміти цією інформацією скористатися, застосувати її на практиці – це вміння має вироблятися вже в школі [4].

STEM підхід – це не тільки метод навчання, а й спосіб мислення. В освітньому середовищі STEM діти здобувають знання і відразу ж вчать їх використовувати. Тому, коли вони виростають і стикаються з життєвими проблемами в реальному світі – чи це забруднення навколишнього середовища, чи глобальні зміни клімату – вони розуміють, що вирішити такі складні питання можна лише спираючись на знання з різних областей та працюючи всім разом [1]. Покладатися на знання лише з одного предмету недостатньо.

STEM-підхід змінює наш погляд на навчання та освіту. Наголошуючи на практичних здібностях, здобувачі освіти розвивають свою силу волі, творчий потенціал, гнучкість та навчаються співпраці з іншими. Ці навички та знання становлять основне навчальне завдання, тобто те, чого прагне вся система освіти.

#### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про повну загальну середню освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>.
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
3. Рождественская, Л. STEM–STEAM–STREAM на смену предметам и предметникам... // Новатор. Национальное общество технологий в образовании. URL: <https://novator.team/post/142>.
4. Сайт Інженерного тижня в Україні. URL: <https://engineeringweek.org.ua/>

#### **CHERKASOVA LARYSA. IMPLEMENTATION OF STEM APPROACH IN BALABYN GYMNASIUM “PRESTIGE”**

*The paper presents materials from the experience of Balabin gymnasium “Prestige” on the implementation of STEM approaches in the educational process. The components of practice-oriented, interdisciplinary approach in the educational process, giving it an applied character are considered. Learning only in the form of transfer has lost its meaning, because today any student can go online and find the necessary or missing information about the subject of research. And to be able to use this information, to apply it in practice – this ability should be developed at school.*

*Key words: STEM, STEM approach, STEM education, integration, robotics, project, digital laboratory.*

*Надійшла до редакції 18.10.2022 р.*