

УДК 373. 5.091.33: 004

Ольга Шибка

МЕТОДИЧНИЙ ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРУ-ТРЕНІНГУ «ПОЗАШКІЛЬНА ТЕХНІЧНА ОСВІТА: ПОЧАТКОВЕ ТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ІГРАШКОВА ФІЗИКА» ДЛЯ ПЕДАГОГІВ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ НАД ВПРОВАДЖЕННЯМ STEAM-ОСВІТИ

Пропоноване методичне розроблення призначене для проведення семінару-тренінгу, мета якого — донести до аудиторії основи педагогічної технології формуючого оцінювання і надати практичні рекомендації щодо застосування цієї технології. Учасники заходу мають опанувати основні прийоми запропонованої технології, а також розглянути проблему оцінювання якості позашкільної освіти в контексті особистісного оцінювання якості освіти.

Ключові слова: STEAM-освіта, позашкільна технічна освіта, формуюче оцінювання, професійна компетентність педагогів-позашкільників.

Постановка проблеми. Серед сучасних тенденцій у розбудові нової системи освіти в Україні одним з пріоритетних напрямів є STEM, STEAM-освіта [1; 2]. Водночас впровадження в систему вітчизняної освіти елементів STEAM-освіти стикається із цілою купою проблем: відсутністю достатньої кількості сучасних адаптованих навчальних програм, відсутністю спеціальної підготовки більшості вчителів закладів середньої освіти до впровадження STEAM-освіти, відсутністю розуміння в освітній спільноті загальних тенденцій і особливостей цього напрямку освіти тощо. Зокрема, часто-густо STEAM-освіта розуміється або тільки як STEM і звужується до уроків робототехніки і конструкторів LEGO, або її пропонують сприймати як можливість на уроках художньо рвати картон і споруджувати будиночки з макаронів. Іноді ще пропонують кидати на підлогу сирі яйця, обгорнуті трубочками для коктейлів.

Проте в позашкільній технічній освіті вже багато десятиліть впроваджуються всі ті педагогічні технології, які презентуються нині як новації: проектна діяльність, інтеграція різних предметів (для позашкільної освіти — можливість залучати вихованців до роботи в гуртках різних профілів). Тільки найменування STEM чи STEAM запропоновано нещодавно.

Невирішеним є також питання оцінювання якості роботи педагога-позашкільника та його вихованця над навчальним проектом.

Тож проблема із впровадженням STEM, STEAM-освіти, на думку автора, має бути сформульована дещо інакше: інтеграція позашкільної технічної і загальної середньої освіти як основний чинник реалізації головних задач STEM, STEAM-освіти в сучасному освітньому просторі України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика і питання ефективного практичного впровадження STEM, STEAM-освіти в Україні практично не вивчена [3].

М. Бирка розглядає дванадцять принципів, які, на його думку, сприятимуть реалізації STEM, STEAM-освіти в Україні. Серед них, зокрема, орієнтація на практичні цілі, персоналізація, технологізація. Однак усі ці принципи і виклики автором за замовчуванням сформульовано як нагальні проблеми закладів середньої загальної освіти.

Педагогічна ж спільнота закладів позашкільної технічної освіти всі ці виклики усвідомила і перевела у площину повсякденних практичних вправ вже досить давно. Це достатньо повно доведено у статті збірника «Наукові записки Малої академії наук» № 13 [4].

Отже, спостерігається певне провалля між теоретиками STEM, STEAM-освіти в Україні і прак-

тиками-позашкільниками. Це провалля дуже яскраво характеризує здебільшого дещо зверхнє ставлення освітянської спільноти до своїх колеґ-позашкільників і відсутність якісного науково-методичного аналізу багаторічної діяльності закладів позашкільної освіти з боку спеціалістів-науковців, відсутність національної бази методичних розроблень педагоґів-позашкільників.

Мета статті — донести до аудиторії основи педагоґічної технології формуючого оцінювання і надати практичні рекомендації щодо застосування цієї технології.

Учасники семінару-тренінґу мають опанувати основні прийоми запропонованої технології, а також розглянути проблему оцінювання якості позашкільної освіти в контексті особистісного оцінювання якості освіти. Як зазначається в роботі [5], оцінювання, що застосовується в системі освіти, може бути двох видів: підсумовуюче (порівняння учня з деяким загальним нормативом) і формуюче (оцінювання прогресу учня за заданими йому нормативами).

Формуюче оцінювання — це така стратегія навчання, за якої вихованці мають можливість спостерігати свої успіхи і помилки, самостійно управляти своїм навчанням.

Є одна образна цитата, яка описує відмінності між цими двома видами оцінювання: «Якщо кухар сам куштує суп, який він приготував, — це формуюче оцінювання. Якщо суп куштує клієнт — це підсумовуюче оцінювання. У першому випадку в кухара є шанс виправити страву, якщо він знайде в ній недоліки» (Данута Стерна).

Виклад основного матеріалу. Розбудова нової української школи потребує нині пошуку нових форм роботи на всіх ланках системи освіти. Одним із важливих кроків у цьому пошуку має стати посилення ролі позашкільної освіти як важливого чинника в життєвому становленні і професійному самовизначенні дитини. На сьогодні заклади середньої освіти аж ніяк не задовольняють потреби підлітків і дітей у змістовному дозвіллі, всебічному розвитку та самореалізації. Фахівці відзначають, що доволі часто у доросле життя все більше приходять молоді люди без творчої іскри, самостійності, а головне — без моральних орієнтирів.

У всі часи, у будь-якому суспільстві однією з найважливіших проблем разом з освітою було виховання молодого покоління. Як зазначає О. В. Биковська, основними функціями систе-

ми позашкільної освіти є пізнання, дозвілля і творчість. Тому участь дитини в навчальному процесі закладу позашкільної освіти побудована на волевиявленні самої дитини.

Крім того, останнім часом широкого впровадження набуває STEAM-освіта, яка надає дуже широкий спектр як форм і методів навчальної роботи, так і переліку типів залучених закладів освіти: заклади загальної освіти, заклади позашкільної освіти, заклади професійно-технічної освіти тощо.

Більшість часу свого життя школярі присвячують урокам і підготовці до них. Проте не всі з них вичерпують коло своїх інтересів школою — багато дітей шукають простір для самореалізації поза школою. Водночас гостро постає питання змістовності і якості дитячого дозвілля. Розвиток вітчизняної системи позашкільних виховних, розважальних, навчальних й освітніх закладів розпочався вже понад 100 років тому. Однак тільки тепер розгорнута широка дискусія, яка має визначити основні проблеми, що існують у сучасній українській позашкільній освіті, а також позначити шляхи подолання цих проблем.

На жаль, з поля зору теоретиків позашкільної освіти випадає такий важливий момент, як оцінювання якості позашкільної освіти. Не оцінювання діяльності закладу з надання освітніх послуг, не контроль за процесом надання освітніх послуг, а саме оцінювання якості освіти.

Зазначимо, що як оцінювання якості позашкільної освіти ми розуміємо визначення ступеня виконання гуртківцем чи вихованцем завдань, які були поставлені перед ним у процесі навчання, якості набутих дитиною знань, навичок та вмінь. Назвемо це особистісним оцінюванням якості освіти.

Освітня діяльність технічних гуртків може відбуватися в найрізноманітніший спосіб, передбачений законом України про позашкільну освіту: конкурси, виставки, конференції, змагання, екскурсії тощо. Однак саме гурткова робота у формі регулярних занять є найбільш продуктивною і вагомою.

Найбільш притаманною для STEAM-гуртків є проектна діяльність. Саме проектна діяльність допомагає зробити навчання особистісно-орієнтованим, яке враховує індивідуальні нахили, потреби, інтереси і рівень підготовленості кожного гуртківця. На початку навчального року дитина обирає для себе той чи інший проект,

зادля виконання якого протягом навчання під керівництвом педагога вона має вивчити й опанувати певний обсяг знань, навичок та вмінь.

Якщо після закінчення проєкту дитина презентує свою роботу на змаганнях чи виставках, то по суті це означає, що вона отримує певну оцінку результату своєї навчальної діяльності. Наскільки є вмотивованою і реальною ця оцінка? Як вона співвідноситься із самооцінкою дитини? Як формує ставлення до своєї діяльності самої дитини?

Необхідно зауважити, що таке «оцінювання за результатом», на думку автора, є не повним, оскільки не дає дитині змоги правильно зорієнтуватися і погодитися з отриманою від журі оцінкою, якщо ця оцінка не дорівнює «відмінно», тобто коли дитина, незважаючи на всі свої зусилля протягом тривалого часу роботи над проєктом, не перемогла в конкурсі.

Водночас потрібно визнати неправильною ситуацію, коли гуртківцю не надають можливості показати результат своєї роботи саме на конкурсі або виступити з моделлю на змаганні, оскільки оцінка, отримана дитиною, має величезне виховне й освітнє значення. Гуртківець отримує об'єктивну інформацію щодо результатів своєї навчальної роботи, недоліків і досягнень в опануванні знаннями, вміннями та навичками.

Таке оцінювання є чи не найважливішим стимулом для формування особистості дитини, розвитку її пізнавальних інтересів, активності, самостійності. У дитини формується відповідальність за виконання своїх обов'язків, формується вміння подолання труднощів. А якщо йдеться про командний виступ, то ще додаються безцінні навички роботи в колективі, роботи на спільний результат.

Найчастіше освітянську громаду цікавить питання оцінювання якості шкільної освіти, тож саме критерії шкільної освіти іноді бездумно втілюють у позашкільне середовище. Недоліком

такого типу оцінювання є те, що воно походить від учителя, а не формується самою дитиною. Шкільна програма не містить такого чинника, як «набуття дитиною навичок планування, оцінювання та презентації результатів роботи». Саме такий чинник світова педагогічна практика називає навичками критичного мислення. Отже, саме вміння застосовувати навички критичного мислення вирізняють вихованців найкращих STEAM-гуртків.

Найбільш повно питання прийомів оцінювання освітньої діяльності учнів розглянуто в роботі «Як формує оцінювання допомагає формувати і оцінювати навички XXI століття» [6].

Зокрема, автор вказаної статті переконаний, що формує оцінювання — це новий сучасний вид оцінювання, взятий на озброєння сучасними педагогами світу. На відміну від оцінювання при традиційному навчанні, що здебільшого визначає рівень навчальних досягнень учнів, таке постійне оцінювання починається з попереднього оцінювання знань і вмінь учнів на початку їх роботи над темою і триває протягом усього вивчення теми. Основною метою такого формує оцінювання (на відміну від традиційного) є не тільки діагностика рівня знань і опанованих умінь та навичок, а й досягнення інших цілей (табл. 1).

Для педагогів, які реалізують підходи STEAM-освіти у навчальній роботі, було проведено цикл занять у рамках семінару-тренінгу. Головне завдання занять полягало в тому, щоб донести до аудиторії основи педагогічної технології формує оцінювання і надати практичні рекомендації щодо застосування цієї технології. Учасники заходу мають опанувати основні прийоми запропонованої технології.

Семінар (від лат. *seminarium* — розсадник) — вид групових занять, на якому учасники обговорюють заздалегідь підготовлені повідомлення, доповіді. Семінар має доволі велику схожість

Таблиця 1

Види формує оцінювання	Цілі оцінювання
Вхідне, попереднє оцінювання	1. Визначення навчальних потреб вихованців
	2. Спонування вихованців до самоспрямування у навчанні та співробітництва
Поточне оцінювання	3. Відстеження прогресу в навчанні вихованців
	4. Перевірка розуміння вихованцями особливостей власного мислення і спонування їх до самопізнання
Підсумкове оцінювання	5. Перевірка рівня набутих вихованцями знань і отриманих навичок

з лекцією, але на семінарі обов'язкове — це обговорення. Семінар потрібен для того, щоб отримати нові знання або їх упорядкувати (розкласти знання учасників по полицях).

Тренінг у перекладі з англійської означає «тренування». Як тренінг розуміють систематичні вправи для набуття або вдосконалення будь-якого досвіду, вміння. Основна мета будь-якого тренування — удосконалити на практиці отримані знання та навички, тобто будь-який тренінг націлений на доопрацювання навичок.

Такий семінар є частиною циклу, який складається з низки заходів під загальною назвою «Позашкільна технічна освіта в контексті STEAM-освіти».

Одне з таких занять було присвячено тематиці «Позашкільна технічна освіта в контексті STEAM-освіти. виготовлення іграшок із застосуванням законів фізики на заняттях з початкового технічного моделювання».

Мета запропонованого заняття:

- ознайомлення зі світом інноваційних можливостей STEAM-освіти (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics — акронім слів «природничі науки», «технологія», «кінжиніринг», «мистецтво», «математика» англійською мовою);
- упровадження в навчальний процес навчальних і закладів позашкільної освіти інноваційних педагогічних технологій і методів, зокрема формуючого оцінювання;
- збагачення новими технологіями і засобами роботи закладів загальної та позашкільної освіти;
- виготовлення іграшок із застосуванням законів фізики на заняттях з початкового технічного моделювання.

Учасники: представники закладів освіти.

Обладнання: папір, картон, ватмани (плакати), ручки, маркери, фломастери, скотч, матеріали для моделей.

Кількість осіб: 25–30.

Час проведення: 2,5–3 години.

План проведення містив такі складові:

09⁰⁰–09¹⁵ Брейк-кава

09¹⁵–09³⁰ Заїзд учасників семінару-тренінгу. Реєстрація

09³⁰–09⁴⁰ Відкриття міського семінару-тренінгу. Вступне слово

09⁴⁰–09⁴⁵ Привітання учасників

09⁴⁵–09⁵⁵ Виступ гостей

09⁵⁵–10¹⁵ Виступ модератора

10¹⁵–13⁰⁰ Тренінг «Виготовлення іграшок із застосуванням законів фізики на заняттях з початкового технічного моделювання. Застосування технології формуючого оцінювання»

13⁰⁰ Від'їзд учасників семінару-тренінгу

Хід роботи

1. Збір учасників і відкриття семінару-тренінгу (10 хв).

2. Вправа «Знайомство» (15 хв).

Тренер пропонує написати учасникам на бейджі своє ім'я і зобразити його символом. По черзі учасники називають своє ім'я, пояснюють його символ і відповідають на запитання:

— На який бал за 10-бальною шкалою Ви зможете організувати своїх вихованців для проєктної діяльності?

— Який у Вас сьогодні настрій у кольорі і на що він схожий?

3. Повідомлення теми й мети тренінгу (5 хв).

Тема тренінгу: виготовлення іграшок із застосуванням законів фізики під час проведення занять STEAM-напряму.

Мета тренінгу: навчитися застосовувати інтерактивні методики проведення занять для формування у вихованців навичок критичного мислення і проєктної діяльності.

4. Вироблення правил тренінгової групи (5 хв).

Тренер пропонує учасникам ухвалити правила роботи Т-групи, які записуються на плакаті «Правила групи».

Орієнтовними правилами тренінгу можуть бути такі:

- активність учасників у роботі;
- лаконічність висловлювань;
- говорити від свого імені, про себе, висловлювати власні думки;
- обговорювати дію, а не особу;
- один говорить — усі слухають.

Учасники тренінгу обговорюють і записують запропоновані правила.

5. Вправа «Очікування» (5 хв).

Учасникам роздають аркуші липкого паперу. Тренер просить написати на них свої очікування від семінару-тренінгу. Після цього кожен учасник зачитує свій напис і прикріплює аркуш на плакат «Очікування».

6. Використання педагогічних технологій STEAM-напряму під час проведення занять гуртків (15 хв). Виступ модератора.

Традиційне навчання, характерною особливістю якого є викладання матеріалу педагогом та лекція, залишається найбільш поширеною формою, типом для навчальних закладів в усьому світі.

Позашкільна педагогіка — це педагогіка виховання вільної дитини, яка будується на основі закону творчості, що передбачає залучення дітей до реальної співтворчості інтелектуального діалогу, гармонізацію спілкування, успіх, здатність почувати себе вільними на випадок невдачі, мати право на невдачу. В позашкільному педагогічному процесі дитина не просто відтворює те, що засвоює, а завдяки своїй унікальності і неповторності вона розвиває, доповнює і вдосконалює засвоєне.

Розглянемо проблему оцінювання роботи учнів, а також значення конструктивної критики. Цей процес є вкрай важливим під час роботи вихованця над навчальним проектом. Головним інструментом для такої роботи є застосування формуючого оцінювання.

Як навчальний проект візьмемо зразки іграшок, для виготовлення яких потрібно вміти застосовувати початкову інформацію з фізики, а також вміти її пояснити.

Оцінювання діяльності вихованця — це одна з форм зворотного зв'язку.

Якісний зворотний зв'язок будується покроково: — спочатку педагог наголошує, що було добре в роботі вихованця, висловлює похвалу; — потім пояснює, що можна було б зробити краще, які помилки важливо виправити; — нарешті, педагог дає пораду або рекомендацію, як можна цього досягти, а також позначає, в якому напрямку рухатися.

Однак не тільки керівник гуртка може давати зворотний зв'язок. Серед прийомів формуючого оцінювання є чимало способів організувати взаємне або групове оцінювання.

Вихованці можуть не розуміти, як досягти мети, яку називає педагог або яку вони бачать на дошці перед початком заняття. Тож педагог будує траєкторію досягнення мети або окреслює зрозумілі критерії успіху. Це свого роду сходинки, які потрібно пройти, щоб досягти мети. Якщо щось не виходить, вихованець може простіше зрозуміти, на якому етапі у нього виникли проблеми. Вимоги до написання критеріїв можуть містити складно вимірювані категорії типу «розуміти» або «дізнатися». Головне — вони мають бути послідовними і логічними.

Очевидно, що роботи у керівника гуртка побільшає (особливо на початкових етапах). Формуюче оцінювання потребує уваги до цілей, критеріїв, опрацювання питань. Це нетрадиційні форми роботи, тому вони і складні.

Загальний результат застосування цієї технології засвідчує, що він є одним з найефективніших і не дуже витратних способів підвищення результатів діяльності роботи вихованців.

7. Вправа на рухливість (3 хв).

Ведучий проголошує: «Хто любить пити вранці чай, каву, какао, сік, воду?». Учасники міняються місцями один з одним. При цьому вголос повідомляти про свої вподобання не можна. Наприкінці вправи група з'ясовує свої здогадки.

8. Робота над проектами (1 год 15 хв).

Учасники тренінгу залишаються в групах, сформованих під час виконання попередньої вправи.

Робота над проектами включає:

- отримання завдання й обговорення його в групі;
- створення проекту та ескізу;
- виготовлення моделі;
- аналіз результату роботи;
- представлення моделі.

На етапі *обговорення* учасники групи з'ясовують, який саме фізичний принцип чи закон фізики використовується під час виготовлення запропонованої моделі (10 хв).

На етапі *ескізу* учасники групи мають скласти план виготовлення моделі і записати його. Перехід до наступної фази роботи відбувається тільки після погодження ескізу модератором тренінгу (10 хв).

На етапі *виготовлення* моделі учасники групи мають виготовити діючу модель (15 хв).

На етапі *аналізу* результатів роботи учасники групи мають перевірити наявність у моделі всіх необхідних елементів, а також підготувати виступ-захист (15 хв).

На етапі *представлення* моделі всі учасники групи представляють модель. Під час захисту моделі однією групою учасники інших груп мають виконувати роль доброзичливих критиків (25 хв).

Для проектів пропонуються такі іграшки:

1. Автомобіль-повітромет (стиснуте повітря) (дод. 1).
2. Автомобіль на гумовому моторі (закон Гука) (дод. 2).
3. 3D-проектор для смартфона (оптика) (дод. 3).
4. Восьминіг (електростатика) (дод. 4).

5. Папуга (динаміка, положення рівноваги) (дод. 5).

6. Парашут (опір повітря) (дод. 6).

7. Електростатичні літальні іграшки (електростатика) (дод. 7).

Кожна модель має містити декілька обов'язкових елементів (паспорт моделі):

1. Назва моделі.
2. Назва команди.
3. Принцип дії, назва фізичного явища, закону.
4. Схема моделі.

Під час представлення моделі надається розповідь за планом:

1. Ім'я того, хто виступає.
2. Назва моделі.
3. Принцип дії моделі, фізичне явище, закон фізики.
4. Матеріали, які були використані.
5. Як можна вдосконалити цю модель.
6. Які ще моделі можна виготовити, використовуючи це фізичне явище.
7. Як вам працювалося в команді.

Інші команди в цей час виконують роль доброзичливих критиків, а отже, надають своє оцінювання роботі. Виступ має містити два позитивних зауваження щодо моделі, а також одне негативне, але воно має починатися фразою типу: «... якби в команді було б більше часу, вони б, напевне, звернули увагу, доробили б...» і т. ін.

Для формулювання свого ставлення до моделі команди, що представляють модель, і команди-критиків використовують таблицю оцінювання (табл. 2). З її допомогою можна з'ясувати питання щодо поліпшення своєї роботи задля досягнення

найкращого результату, а також отримати рекомендації від критиків, перевірити зроблене.

9. Підсумки семінару-тренінгу (10 хв)

Вправа «Очікування». Модератор просить висловитися учасників щодо реалізації їхніх очікувань від семінару, використовуючи таблицю оцінювання і принципи роботи доброзичливих критиків.

Висновки. Для більшості вихованців STEAM-гуртків актуальною є проблема відсутності навичок «говоріння», тобто захисту своїх робіт. А застосування технології формулюючого оцінювання дає змогу на кожному занятті проводити мінізахисти проєктів, причому кожен може стати як спікером, так і критиком.

Така технологія допомагає вихованцю поради своїм досягненням і дізнатися про свої помилки в безпечній обстановці.

Мети досягати набагато простіше, якщо вихованець розуміє, які кроки потрібно зробити для успіху. Отже, так простіше зрозуміти, на якому етапі зробив помилку. Для цього педагог пропонує (або створює разом з дітьми) критерії та рівні досягнення цілей.

За можливості педагог заздалегідь продумує ключові питання, які стимулювали б продуктивну розумову діяльність, готує можливі підказки або додаткові питання.

Маємо констатувати, що дітей молодшого і середнього шкільного віку перестали навчати у школі елементарних навичок самостійної роботи й аналізу. Тепер, вочевидь, це потрібно робити в гуртках, а отже, починати профільне навчання треба вже з молодшими дітьми. Тож у навчальних планах роботи гуртків STEAM-

Таблиця 2

Критерії	Рівні			
	1. Робота потребує доопрацювання	2. Робота наближена до поставлених вимог	3. Робота відповідає поставленим вимогам	4. Робота перевершує поставлені вимоги
Оригінальність	Загалом виготовлена повна копія запропонованого зразка	Створено частково оригінальний продукт	Модель цілковито оригінальна	Модель відображає наші творчі ідеї
Обов'язкові елементи	Модель не містить всіх обов'язкових елементів	Містить майже всі обов'язкові елементи	Містить всі обов'язкові елементи	Робота містить всі обов'язкові елементи, і ми додали дещо своє
Донесення ідеї до аудиторії	Не зрозумілий фізичний принцип моделі	Загалом принцип зрозумілий	Ідея цілком зрозуміла	Використані елементи підсилюють розуміння принципу дії
Співпраця	Команда не працювала разом	Трохи допомагали один одному	Більшість часу ми працювали разом	Ми весь час допомагали один одному

профілю все більш вагомим стає напрям формування науково-матеріалістичного світогляду дітей та науково-природничий «лікбез».

Однак сучасні методи наукових досліджень, інженерних розробок і технологічних проєктів неможливі без використання комп'ютерної техніки. Тож у роботі сучасного гуртка STEAM-профілю обов'язково має бути курс комп'ютерної грамотності.

Навчання в гуртках STEAM-профілю мають поєднувати в собі всі ці вимоги. В цих гуртках діти опановують прийоми проєктної діяльнос-

ті, навчаються комп'ютерним технологіям і завоюють навички критичного мислення. Окрім цього, програма таких гуртків обов'язково має навчити дітей дуже важливого в сучасному світі, а саме — навичок співпраці.

Отже, можна вважати, що процес широкої інтеграції позашкільної технічної і загальної середньої освіти може стати основним чинником успішної реалізації головних задач STEM, STEAM-освіти в сучасному освітньому просторі України.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про позашкільну освіту» // Позашкільна освіта в Україні (нормативно-правові акти). — Київ: НЕНЦ, 2002. — С. 3–32.
2. Концепція позашкільної освіти та виховання // Шкільний світ. — 2005. — № 101–102. — С. 3–7.
3. Бирка М. Ф. Бар'єри, виклики та принципи ефективної реалізації STEM-освіти в Україні // Наукові записки Малої академії наук, випуск 13. — С. 7–14.
4. Славич А. П. Застосування STEM-технологій на заняттях гуртка ПТМ // Наукові записки Малої академії наук, випуск 13. — С. 119–128.
5. Екатерина Куксо. Оценивание на доверии, или как формирующее оценивание помогает научить учиться. — Режим доступа : <https://medium.com/direktoria-online/ochenka-23ddcff370d0>.
6. Дементієвська Н. П. Як формує оцінювання допомагає формувати і оцінювати навички 21 століття. [Електронний ресурс] — Режим доступа : <http://konf.koippo.kr.ua/blogs/blog6.php/title-37>.
7. Формуюче оцінювання [Електронний ресурс] / <http://www.intel.content/www/ua/uk/education/k12/assessing-projects/overview-and-benefits/formative.html>.
8. Перепелиця Н. В. Методичне портфоліо педагога позашкільного навчального закладу : актуально, потрібно, реально / Н. В. Перепелиця // Методичний вісник. — Суми, 2008. — С. 33–45.
9. Планування і впровадження нових виховних систем, форм, методів і моделей позашкільної роботи з учнями // Позашкільний час; 2000 р., № 1–2. — С. 1–15.
10. Пустовіт Г. П., Тихенко Л. В. Позашкільна освіта : дидактичні основи методів навчально-виховної роботи : монографія. — Суми : ВТД «Університетська книга», 2008, Т. 2. — 91 с.
11. Туркот Т. І. Педагогіка вищої школи. — Київ : Кондор, 2011. — 215 с.
12. Методичні інновації в роботі керівників гуртків [Електронний ресурс] / http://referatcentral.org.ua/pedagogy_load.php?id=3523.

Ольга Шибка

МЕТОДИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ СЕМИНАРА-ТРЕНИНГА «ВНЕШКОЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: НАЧАЛЬНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИГРУШЕЧНАЯ ФИЗИКА» ДЛЯ ПЕДАГОГОВ, КОТОРЫЕ РАБОТАЮТ НАД ВНЕДРЕНИЕМ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ

Предложенная методическая разработка содержит план проведения семинара-тренинга, цель которого — донести до аудитории основы педагогической технологии формирующего оценивания и предоставит практические рекомендации по применению этой технологии. Участники мероприятия должны овладеть основными приемами предложенной технологии. Также предлагается рассмотреть проблему оценки качества дополнительного образования в контексте личностного оценивания качества образования.

Ключевые слова: STEAM-образование, внешкольное техническое образование, формирующее оценивание, профессиональная компетентность педагогов-внешкольников.

Olga Shybka

METHODOLOGICAL EXPERIENCE OF THE SEMINAR-TRAINING «EXTRA SCHOOL TECHNICAL EDUCATION: INITIAL TECHNICAL MODELING, TOY PHYSICS» FOR TEACHERS WHO WORK ABOUT THE IMPLEMENTATION OF STEAM-EDUCATION

The proposed methodological development contains a plan for a training workshop, the purpose of which is to convey to the audience the basics of educational technology formative assessment and provide practical recommendations on the application of this technology. Participants in the event should master the basic techniques of the proposed technology. The participants of the seminar are invited to consider the problem of assessing the quality of additional education in the context of personal assessment of the quality of education.

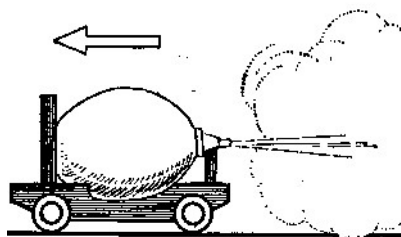
Keywords: STEAM-education, non-formal technical education, formative assessment, professional competence of extracurricular teachers.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

«АВТОМОБІЛЬ НА СТИСНУТОМУ ПОВІТРІ»

Ескіз виробу



ПАСПОРТ МОДЕЛІ

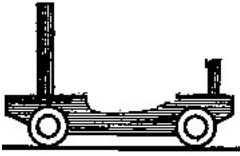
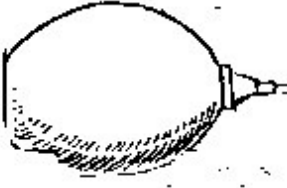
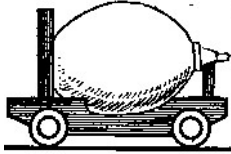
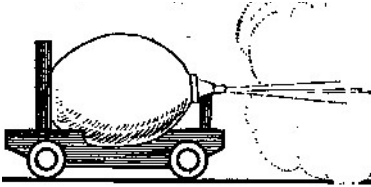
(обов'язкові елементи, що мають міститися в паспорті моделі)

1. Назва моделі.
2. Назва команди.
3. Принцип дії, назва фізичного явища, закону.
4. Схема моделі.

ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП

Реактивний рух.

Іграшка починає рухатися внаслідок взаємодії струменя повітря, що впливає з неї, і корпусу іграшки. Автомобіль рухається в бік, протилежний руху струменя. Потенційна енергія стисненого в кульці повітря переходить у кінетичну енергію струменя повітря, частина якої передається автомобілю.

<p>Етапи діяльності</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обговорення проєкту. 2. Виготовлення ескізу. 3. Робота за технологічною картою. 4. Перевірка роботи. 5. Презентація результату роботи. 		<p>Технологічна картка</p> <p>Виготовлення моделі «Автомобіль на стиснутому повітрі»</p> <p>Матеріал:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Папір. 2. Повітряна кулька. 3. Скотч. 4. Картон. 5. Клей. 6. Деталі шасі. 	
№ з/п	Технологічна операція	Поопераційні малюнки	Інструменти та обладнання
1	Виготовлення шасі		Деталі для виготовлення шасі, викрутка
2	Надування кульки		Гумова кулька
3	Кріплення кульки до шасі		Скотч Клей
4	Перевірка моделі		

«АВТОМОБІЛЬ НА ГУМОВОМУ МОТОРІ»*Ескіз виробу***ПАСПОРТ МОДЕЛІ**

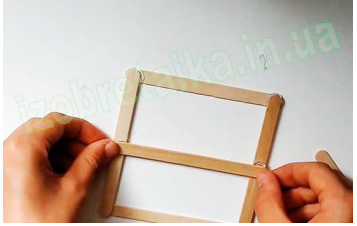
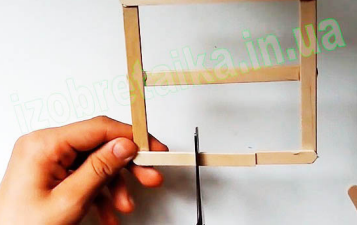

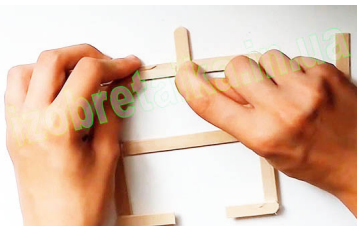
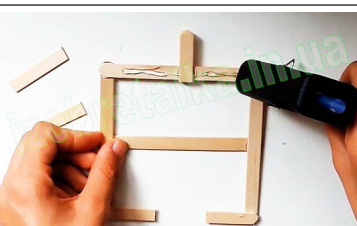


(обов'язкові елементи, що мають міститися в паспорті моделі)



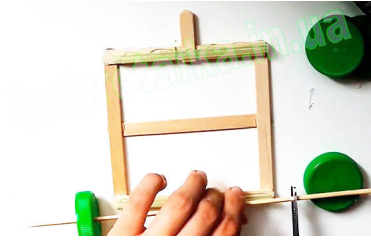
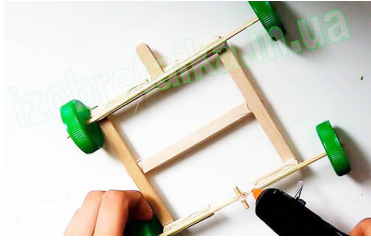
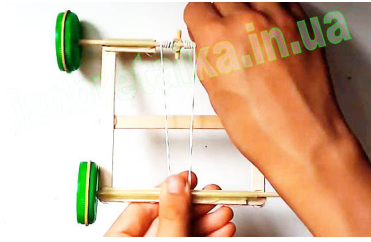
1. Назва моделі.
2. Назва команди.
3. Принцип дії, назва фізичного явища, закону.
4. Схема моделі.

ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП

Принцип дії заснований на властивості гумової нитки запасати потенційну енергію при скручуванні і віддавати її у вигляді кінетичної енергії, яка обертає рушій. Час роботи і енергія двигуна залежать від довжини і перетину джгута, сорту гуми. Для збільшення крутного моменту гумомотор можна підключити до редуктора, також можна використовувати кілька джгутів.

Етапи діяльності		Технологічна картка	
1. Обговорення проєкту. 2. Виготовлення ескізу. 3. Робота за технологічною картою. 4. Перевірка роботи. 5. Презентація результату роботи		Виготовлення моделі «Автомобіль на гумовому моторі» Матеріал: <ol style="list-style-type: none"> 1. Сім дерев'яних шпательів. 2. Дві бамбукові шпажки для барбекю. 3. Одна коктейльна трубочка. 4. П'ять гумок, з яких чотири мають бути меншого розміру, а одна — більшого. 5. Чотири кришки від пластикових пляшок. 6. Лінійка. 7. Простий олівець. 8. Канцелярський ніж. 9. Ножиці. 10. Клейовий пістолет. 	
№	Технологічна операція	Поопераційні малюнки	Інструменти та обладнання
1	2	3	4
1	Виготовлення рами машини		Клейовий пістолет

2	Посередині рами приклейте один шпатель для зміцнення конструкції		Клейовий пістолет
3	Ножицями вирізайте 3 см в середині нижнього шпателя (для цього використовуйте лінійку й олівець)		Ножиці
4	Відміряйте на новому шпателі відрізки довжиною по 3 см і вирізайте їх		Ножиці
5	Приклейте відрізки шпателя в середині передньої планки: один зверху, другий знизу (це буде зачіп для гумки)		Клейовий пістолет
6	Приклейте один шпатель знизу передньої планки		Клейовий пістолет
7	Приклейте два відрізки коктейльної трубочки до двох задніх планок		Клейовий пістолет
8	Відріжте трубочку за розміром планки		Ножиці

1	2	3	4
9	Приклейте трубочку до передньої планки		Клейовий пістолет
10	Робимо колеса для машинок, для чого в центрі кришок зробимо отвори для вставки бамбукових паличок		Ніж
11	Відміряйте палички по довжині, відріжте зайве і вставте в кришки. Приклейте кришки до осей. На кришки натягніть гумки, це допоможе колесам не ковзати по підлозі		Ножці
12	Коли колеса з осями встановлені, приклейте до задньої осі шматочок бамбукової палички довжиною 1,5–2 см		Клей
13	Тепер зачепіть один край гумки за передній виступ, а інший за задню вісь і накрутіть колеса в протилежний руху бік		Гумка
14	Потім, притримуючи задні колеса, треба поставити машинку на підлогу і відпустити		

ЗД-ПРОЕКТОР ДЛЯ СМАРТФОНА

Ескіз виробу



ПАСПОРТ МОДЕЛІ

(обов'язкові елементи, що мають міститися в паспорті моделі)

1. Назва моделі.
2. Назва команди.
3. Принцип дії, назва фізичного явища, закону.
4. Схема моделі.

ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП

Світлові промені від монітора смартфона, на якому стоїть піраміда, відбиваються від граней піраміди, а на перетині їх продовжень формується уявне зображення, об'ємне за рахунок картинки від кожної з чотирьох граней піраміди.

Етапи діяльності 1. Обговорення проєкту. 2. Виготовлення ескізу. 3. Робота за технологічною картою. 4. Перевірка роботи. 5. Презентація результату роботи.		Технологічна картка Виготовлення моделі «ЗД-проектор для смартфона» Матеріал: 1. Прозорий пластик. 2. Лінійка. 3. Ножіці. 4. Скотч. 5. Маркер для розмітки. 6. Смартфон для відтворення відеоролика.	
№	Технологічна операція	Поопераційні малюнки	Інструменти та обладнання
1	Виготовлення трапеції		Ножіці, маркер, лінійка
2	Вирізаємо трапеції і склеюємо їх між собою скотчем		Скотч

Закінчення додатка 3

3	Завантажуємо у смартфон відео для 3D-голограми		Смартфон
---	--	--	----------

ДОДАТОК 4

«ВОСЬМИНІГ»

Ескіз виробу



ПАСПОРТ МОДЕЛІ

(обов'язкові елементи, що мають міститися в паспорті моделі)





1. Назва моделі.
2. Назва команди.
3. Принцип дії, назва фізичного явища, закону.
4. Схема моделі.

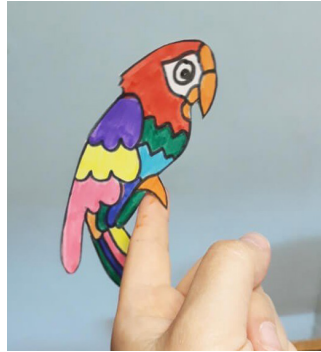
ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП

Електростатика.

Електростатичні сили відіграють роль невидимих ниток, які змушують рухатися стрічки поліетилену.

<p>Етапи діяльності</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обговорення проєкту. 2. Виготовлення ескізу. 3. Робота за технологічною картою. 4. Перевірка роботи. 5. Презентація результату роботи. 	<p>Технологічна картка</p> <p>Виготовлення моделі «Восьминіг»</p> <p>Матеріал:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Картонна трубка від паперового рушника. 2. Поліетиленовий пакет. 3. Ножиці. 4. Фломастери. 5. Скотч. 6. Кольоровий папір. 7. Клей.
--	---

№	Технологічна операція	Поопераційні малюнки	Інструменти та обладнання
1	2	3	4
1	Виготовлення голови восьминога. Обклеювання голови кольоровим папером		Клей
2	Вирізаємо з поліетиленового пакета прямокутник 16 × 20 см, робимо на ньому 8 надрізів на 1–1,5 см, не дорізаючи до кінця		Ножиці
3	За допомогою скотча приклеюємо щупальця до картонної основи. Пожвавлюємо восьминога (малюємо мордочку)		Скотч, клей, фломастери
4	Натираємо восьминога вовняною тканиною і спостерігаємо ефект. Намагаємося доторкнутися руками, а він смішно охоплює руку своїми щупальцями		

«ПАПУГА-БАЛАНСИР»*Ескіз виробу***ПАСПОРТ МОДЕЛІ***(обов'язкові елементи, що мають міститися в паспорті моделі)*




1. Назва моделі.
2. Назва команди.
3. Принцип дії, назва фізичного явища, закону.
4. Схема моделі.

ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП

Механіка. Положення рівноваги.

Зміщуємо центр ваги папужки нижче точки опори — кігтя, на якому сидить папуга. Це дає змогу нашій паперовій пташці з легкістю балансувати або тримати рівновагу.

Етапи діяльності		Технологічна картка		
1. Обговорення проєкту. 2. Виготовлення ескізу. 3. Робота за технологічною картою. 4. Перевірка роботи. 5. Презентація результату роботи.		Виготовлення моделі «Папуга-балансир» Матеріал: 1. Білий картон або щільний аркуш паперу. 2. Ножіці. 3. Фломастери. 4. Шматочок пластиліну.		
№	Технологічна операція	Поопераційні малюнки		Інструменти та обладнання
1	2	3		4
1	Виготовлення папуги за шаблоном. Малювання папуги			Ножіці, фломастер

1	2	3	4
2	<p>Розфарбування папужки яскравими фломастерами або олівцями. Чим яскравіше буде пташка, тим ефектніший вона матиме вигляд під час демонстрації іграшки</p>		<p>Фломастери</p>
3	<p>На самий низ хвостика папуги потрібно приклеїти невеликий шматочок пластиліну</p>		<p>Пластилін</p>
4			

«ПАРАШУТ»

Ескіз виробу

**ПАСПОРТ МОДЕЛІ***(обов'язкові елементи, що мають міститися в паспорті моделі)*


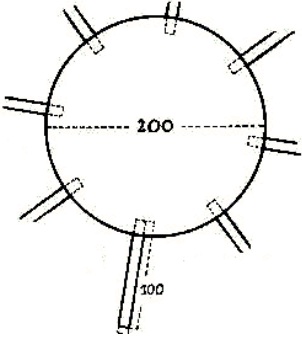

1. Назва моделі.
2. Назва команди.
3. Принцип дії, назва фізичного явища, закону.
4. Схема моделі.

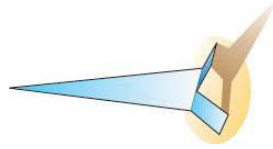
ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП

Опір повітря.

Парашуту заважає падати повітря (якщо не буде прив'язаного до вантажу парашута, вантаж стрімко впаде на землю). Парашут збільшує поверхню речі, що падає, майже нічого не додаючи до її ваги, а чим більша поверхня предмета, тим помітніше пручається повітря руху предмета.

Етапи діяльності		Технологічна картка	
1. Обговорення проєкту. 2. Виготовлення ескізу. 3. Робота за технологічною карткою. 4. Перевірка роботи. 5. Презентація результату роботи.		Виготовлення моделі «Парашут» Матеріал: 1. Пластикові трубка завдовжки 30 см, d 5 мм. 2. Папір. 3. Ножіці. 4. Клейовий пістолет. 5. Скотч. 6. Нитки. 7. Плівка поліетиленова 20 × 20 см.	
№	Технологічна операція	Поопераційні малюнки	Інструменти та обладнання
1	2	3	4
1	Виготовлення стрижня Візьміть трубку. Від верхнього кінця відміряйте одну третину її довжини і в цьому місці оклейте її паперовою смужкою. Утворене в такий спосіб кільце буде слугувати як собачка при розкритті парашута		Клей

1	2	3	4
2	<p>З іншої смужки паперу зробіть друге кільце, яке має пересуватися паличкою вгору і вниз. До цього другого, рухомого кільця приклейте «троси» парашута завдовжки 10 см, зроблені з ниток, і обклейте його ще однією смужкою паперу</p>		Клей
3	<p>Зробіть круглий купол парашута діаметром 20 см. Клейовим пістолетом приклейте центр купола до трубочки. Кінці «тросів» приклейте до купола</p>		Ножиці, клейовий пістолет
4	<p>Якщо парашутик підкинути вгору, то він закриється. Коли ж він почне приземлятися, купол розкриється і тим самим буде гальмувати падіння. Парашут можна підкидати вгору за допомогою простого лука</p>		

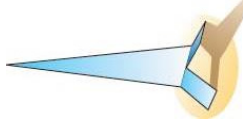

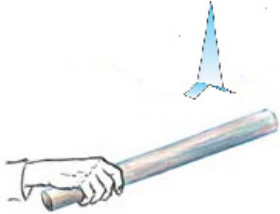
«ЛІТАЮЧА ПІРАМІДА»*Ескіз виробу***ПАСПОРТ МОДЕЛІ***(обов'язкові елементи, що мають міститися в паспорті моделі)*

1. Назва моделі.
2. Назва команди.
3. Принцип дії, назва фізичного явища, закону.
4. Схема моделі.

ФІЗИЧНИЙ ПРИНЦИП

Електростатика.

Електростатичні сили відіграють роль невидимих ниток, які змушують рухатися модель у повітрі. Отримуючи однойменний з лавсановою трубкою заряд, моделька відштовхується від неї і злітає в повітря.

Етапи діяльності		Технологічна картка	
1. Обговорення проекту. 2. Виготовлення ескізу. 3. Робота за технологічною картою. 4. Перевірка роботи. 5. Презентація результату роботи.		Виготовлення моделі «Літаюча пірамідка» Матеріал: 1. Лавсановий лист 2–3 мм завтовшки. 2. Папіросний папір. 3. Ножиці. 4. Фломастери. 5. Скотч.	
№	Технологічна операція	Поопераційні малюнки	Інструменти та обладнання
1	2	3	4
1	Виготовлення пірамідки заввишки 5 см, довжина основи 1 см. Додаткове завдання: виготовити метелика з розмахом крил 15 см		Ножиці, папіросний папір
2	Виготовлення трубки з лавсану		Скотч
3	Для запуску трубку беруть у праву руку, підкидають фігурку, різко проводять лівою рукою вздовж усієї трубки, натираючи й електризуючи її, і підносять трубку до моделі, що падає, знизу. Фігурка притягається до трубки, набуває однойменного заряду і відскакує вгору, зависаючи на висоті 30–40 см. Керують рухом іграшки, зміщуючи трубку в бік, наближаючи і віддаляючи її		Ножиці