

УДК 373.5:004:001.895

Ю. Доготар,

методист лабораторії методичного забезпечення
КЗ «Житомирський ОІППО» ЖОР

STEM-ОСВІТА ЯК ЗАСІБ ДОСТУПУ ДО ТЕХНОЛОГІЙ

«Стратегія сталого розвитку України в умовах глобалізації ґрунтується на амбітній меті досягнення європейських стандартів життя та гідного місця нашої держави у світі. На новому етапі розвитку цивілізації досягти поставлених цілей можливо тільки на основі ефективної взаємодії економіки, науки, освіти, залучення інноваційних технологій до всіх сфер діяльності суспільства та інших прогресивних державних і соціальних процесів.

Прискорення процесів глобалізації в економіці та політиці висувають нові вимоги до структури та якості освіти. Сьогодні об'єктивно стикається з дефіцитом спеціалістів, обізнаних у науковій сфері, здатних брати участь у інноваційних процесах і забезпечити стабільний розвиток суспільства у майбутньому.

Одним із актуальних напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є STEM – орієнтований підхід до навчання» [4].

Звичайно, говорити про введення цілісної системи STEM-освіти в українських школах ще зарано, проте елементи STEM-освіти можливо реалізувати на заняттях природничого-математичного циклу та ефективно запроваджувати нову модель викладання природничих і математичних дисциплін. Одним із лідерів щодо впровадження STEM-освіти в Житомирській області являється НВК «Школа-гімназія-ліцей» №10 м. Бердичева (директор Н. І. Рибак, заступник директора С. В. Пугач).

Пропонуємо вашій увазі матеріал з практичної діяльності цього закладу.

Сучасна школа все впевненіше стає повноцінною складовою практичної сфери життя суспільства. Одним з актуальних та сучасних напрямків інноваційного розвитку та модернізації освіти є особистісно орієнтований підхід у навчанні, STEM-освіта. Питання впровадження STEM-освіти у сучасній школі є надзвичайно актуальним, адже її мета полягає у цілеспрямованому створенні зв'язків між закладом і соціальними практиками, між освітнім процесом і цілим світом в аспекті розвитку природних здібностей дитини, рівень яких визначатиме її успішну самореалізацію як під час освітньої діяльності, так і поза межами закладу [3, с. 55]. Отже, сьогодні сучасна освіта орієнтується на науки, які вивчають міжпредметні закономірності та

взаємозв'язки, а навчальні програми підсилюються природничим компонентом та інноваційними технологіями.

Маючи певний досвід впровадження елементів STEM-освіти у НВК, можна безперечно стверджувати, що цей процес є поетапним. Перш за все, це пов'язано із віковими та інтелектуальними здібностями учнів, рівнем їхніх знань, умінь та навичок. Але запровадити STEM-навчання в закладі найкраще можна у класах з допрофільною підготовкою та профільним навчанням. Якщо говорити про учнів початкової школи, то у їхньому віці лише формуються навички дослідницької діяльності у доступній для них формі, зважаючи на психологічний та ментальний розвиток, закладаються основи обізнаності зі STEM-галузями та професіями, стимулюється інтерес до подальшого вивчення окремих предметів, пов'язаних зі STEM, переважно через проектну діяльність [1, с. 142]. Учителі початкової школи реалізують напрямок STEM через певну інтеграцію навчальних предметів. Основне завдання цих занять – стимулювати допитливість і підтримку інтересу до навчання і пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій тощо. Шляхом проведення навчальних екскурсій, STEM-днів, «Інженерного тижня», декад творчості, винахідництва, впровадження проектного навчання здійснюється формування навичок дослідно-експериментальної діяльності, закладення основ обізнаності зі STEM-галузями і професіями; стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM. У наступних класах учні більше дізнаються про основні напрямки STEM, пов'язані із ними професії на основі метапредметності, завдяки програмі з акцентом на практичному застосуванні STEM-предметів, що дає можливість підготувати учнівську молодь до подальшої діяльності та роботи у STEM-областях та професіях. STEM-освіта готує особистість до технологічно розвинутого світу. Технологічний розвиток суспільства буде продовжуватись постійно, а STEM-навчання та отримані навички є початковою основою цього розвитку.

Педагогами НВК розроблена універсальна модель навчального заняття з впровадженням STEM-підходів, у якій розписаний алгоритм розвивальної взаємодії «вчитель–учень» на всіх етапах модульного циклу у поєднанні з емоційно-психологічними очікуваннями (додаток № 1). У закладі активно впроваджується розроблена модель в організації освітнього процесу. З цією метою предметні методичні комісії вчителів природничо-математичних дисциплін, педагоги початкової школи взяли активну участь у дослідно-експериментальній роботі Всеукраїнського рівня за темою «Я-дослідник», яка передбачала створення психолого-педагогічних умов для впровадження дослідницького методу в освітній процес з використанням ІТ- та STEM-технологій, а також експериментальну перевірку ефективності їх використання. Керівництво та методичний супровід здійснює ІМЗО та КЗ «Житомирський ОШПО» ЖОР.

Завдяки участі у проєкті педагоги отримали ефективну, унікальну розроблену програму, яка оснований на активних методах навчання. Основні

методи роботи: проблемний та діяльнісний, основний акцент спрямований на формування знань та вмінь самостійно навчатись і здійснювати дослідницьку діяльність, яка дозволяє досягнути найочікуваніших результатів навчання, враховуючи життєвий досвід дітей та їхні вікові особливості. Учні самостійно висувують припущення та доводять їх, що формує ключову компетентність «вміння вчитись впродовж життя». STEM-заняття розвивають у дітей допитливість, допомагають встановити взаємозв'язок між технологіями та повсякденним життям, формувати творчий підхід, виховувати екологічність та вміння здійснювати системну практичну діяльність, навчатись із захопленням. Діти вчаться формулювати питання та шукати відповіді на них під час досліджень, опановувати теоретичний матеріал на практиці, проводити експерименти, висловлювати власну думку та презентувати результати власних досліджень, які були здійсненні в ході заняття.

Змістові лінії мають тісні інтеграційні зв'язки, саме такий підхід дозволяє дітям отримувати цілісні знання, а не розрізнені фрагменти. Усі теоретичні припущення підкріплюються практичними результатами, відбувається повторення понять, але на новому рівні. У такий спосіб у дітей формуються стійкі знання у природничо-науковій галузі, що стануть надійним підґрунтям для вивчення інших дисциплін у майбутньому.

У межах проєкту також педагогами створено власне програмово-методичне забезпечення з реалізації STEM-підходів в освітньому процесі. Метою такого забезпечення є формування природничо-математичної компетентності, яка є ключовою компетентністю НУШ та об'єднує 8 освітніх галузей в одне ціле, а саме: освітні сценарії, мініпідручники, інструктивні картки, маршрутні листи для проведення досліджень, шаблони моделей, які відповідають змістовій лінії занять. Невід'ємною складовою реалізації представленої моделі є взаємодія вчителів-предметників та організація метапредметного навчання. Професійна компетентність учителя в системі STEM-навчання є якістю особистості, яка характеризує рівень його інтеграції в оновлене освітнє середовище. Проте модель не обмежує творчої ініціативи. Педагоги застосовують: гнучкість у відборі та розподілі навчального матеріалу відповідно до потреб, їх можливостей, доцільність вибору методів і засобів навчання (комп'ютерні комплекси, цифрові вимірювальні лабораторії, навчально-методичні комплекти, аудіо-, відеоматеріали, дистанційні форми навчальної комунікації, EOP). Реалізація організаційно-методичних етапів моделі за основними напрямками STEM-освіти дозволяє формувати в учнів найважливіші якості особистості, які вирізняються у компетентних фахівців: уміння помітити проблему; уміння віднайти у проблемі якнайбільше можливих сторін і зв'язків; уміння поставити питання дослідження та шляхи його реалізації; гнучкість у розумінні нової точки зору і стійкість у відстоюванні власної позиції; оригінальність, відхід від шаблонних форм; здатність до перегрупування ідей та зв'язків; здатність до абстрагування або аналізу; здатність до конкретизування або синтезу; відчуття гармонії в ідейній організації та її реалізації.

Отже, ця модель передбачає системний підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін і сприяє розвитку інновацій, реалізації творчого потенціалу особистості та її допрофесійної підготовки. Упровадження елементів STEM-освіти в закладі створює психолого-педагогічні умови для вдосконалення дослідницького методу навчання, сприяє підвищенню мотивації учнів до вивчення природничо-математично-технічних дисциплін, формує ключові компетентності, що забезпечує підвищення ефективності освітнього процесу. Запропонована модель поєднує сучасні форми організації освітнього процесу на основі впровадження STEM-підходів, що передбачає застосування методик їх викладання не як самостійних, відокремлених одна від одної, а на засадах міждисциплінарної інтеграції, що в свою чергу сприяє інноваційній діяльності усіх суб'єктів освітнього процесу, яка спрямована на створення оновленого освітнього простору. Педагогами НВК розроблений теоретичний та практичний матеріал щодо підвищення якості природничо-математичної освіти через використання сучасних підходів STEM-освіти для розвитку у молоді компетенцій, необхідних в умовах швидких змін у суспільстві та високої конкуренції.

«Не можеш змінити ситуацію – зміни своє ставлення до неї» – своєрідний девіз колективу, завжди творчого та готового до втілення нових ідей НВК з врахуванням вимог сьогодення. Щороку навесні шкільна спільнота бере участь у STEM-заходах, фестивалях, ініційованих Інститутом модернізації змісту освіти. Діти допитливі від природи, і як тільки вони чимось захоплюються, то хочуть дізнаватися більше і більше.

Саме дистанційні STEM-експериментальні роботи привчають учнів до самостійного поглиблення і розширення отриманих знань, формують експериментальні вміння через використання предметів домашнього вжитку та саморобного обладнання, розвивають інтерес до вивчення природничо-математичних дисциплін, здійснюють зворотний зв'язок між теорією та практикою. Такі проєкти під час дистанційного навчання – це унікальний досвід об'єднання зусиль педагогів, учнів, батьків заради розвитку якості освітнього процесу, мотивації до навчання в непростих умовах сьогодення.

Під час таких тижнів кмітливості, творчості, креативності, мейкерства, винахідництва та експериментів з'являється можливість відчувати на дотик поєднання науки, технології та власного бажання шукати кращі можливості для пізнання світу. Заклад перетворюється на велику інженерну STEM-спільноту, включаючи всіх учасників освітнього процесу. STEM-активності стали основою для формування навичок командної роботи. А для того, щоб створити свій перший винахід, не потрібно мати складне обладнання. Тут переконались, що інженерія та технологія не у «сухих» формулах, а в цікавості і спостережливості. Саме тому світ науки – захоплюючий, незвіданий. Тепер точно зрозуміло, що науку можна візуалізувати та побачити складне і незвичне у простому. А взагалі було, як і завжди: цікаво, дієво, креативно. В результаті такої спільної діяльності учасників освітнього процесу педагоги виховують особистість з активною життєвою позицією, яка вміє вступати в партнерські

відносини з представниками технічних сфер суспільства. Така партнерська діяльність НВК забезпечує участь дитини в житті великої спільноти та успішну її соціалізацію у природничо-математичній сфері.

Реалізація педагогічним колективом науково-дослідницьких проєктів Всеукраїнського рівня «Освіта для сталого розвитку», «Соціальне партнерство суб'єктів освітнього простору – головна умова успішної самореалізації особистості» сприяла тому, що значна увага у закладі приділялась ранній профілізації та профорієнтації учнів, що здійснювалась на основі моніторингу інтересів та уподобань учнів. А узагальнення результатів психолого-педагогічних досліджень дало змогу максимально доцільно побудувати індивідуальну освітню траєкторію розвитку здобувачів освіти. Потрібно зауважити, що всі заходи, які відбуваються в закладі, проводяться для дітей при великій підтримці з боку батьків. Їх відрізняє послідовність, системність, наступність та ретельність підготовки.

Окрім звичайної стандартизації, впроваджується унікальність, індивідуальний підхід, поліваріативність, розуміння, що «кожному – своє». Саме STEM-освіта є таким напрямом, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент у комплексі з інформаційними технологіями [2, с. 98]. Оцінка досвіду показала, що STEM-освіта за допомогою практичних занять демонструє учням можливість застосування науково-технічних знань в реальному житті, допомагає спрямувати ресурси НВК на розвиток спільної діяльності освітньої установи щодо надання якісних освітніх послуг та реалізації цінностей освіти.

У закладі переконані: майбутнє Нової української школи – у розумінні, що сучасна освіта повинна мати практичне спрямування і стати альтернативною існуючій системі. Саме одним із таких варіантів є STEM-освіта. Отже, інноваційна освіта сьогодні – успішне майбутнє наших дітей завтра, так як нове покоління створить свій світ, який буде кращим лише за умови, якщо буде мати достатньо знань, а головне – практичних навичок, щоб це зробити.

Список використаних джерел та літератури

1. Гончарова Н.О. Професійна компетентність учителя в системі навчання STEM. *Наукові записки Малої академії наук України* : зб. наук. праць. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2015. Вип.7. С. 141–148.
2. Нова українська школа: poradnik dla vchitelja / Під заг. ред. Бібік Н. М. Київ : ТОВ «Видавничийдім «Пляєди», 2017. 206 с.
3. Патрикеева О.О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні. *Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком*. 2015. Вип. 17–18 (41). С. 53–57.
4. STEM-освіта: проблеми та перспективи: анотований каталог / упоряд. : О.О. Патрикеева, О.В. Лозова, С.Л. Горбенко, Н.С. Буркіна. Київ : ДНУ«ІМЗО», 2017.

Модель навчального заняття з використання STEM-підходів

<i>Етап навчального заняття</i>	<i>Алгоритм розвивальної взаємодії учитель–учень з використанням STEM-підходів</i>	<i>Емоційно-психологічні очікування</i>
Організаційно-мотиваційний етап	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виявлення рівня емоційної готовності учнів 2. Створення зони психологічного комфорту та подолання психологічної інерції 3. Інтелектуальне утруднення через формування проблеми 4. Висування гіпотез, здогадок, очікувань щодо спільної пошукової діяльності Налаштування учнів на дослідно-пошукову діяльність через моделювання та проектування шляхів виходу із проблемного поля 5. Створення ситуації успіху та вибору ідей 	<ul style="list-style-type: none"> - активізація пізнавально-емоційного зацікавлення; - налаштування на співпрацю; - захоплення невідомим; - прагнення зрозуміти невідоме; - створення позитивної «Я»-концепції та індивідуальної освітньої траєкторії можливостей, знань, успіху
Дослідницько-пошуковий етап	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мобілізація попередньо набутих знань для виходу з утруднення за допомогою STEM-підходів (дослідження, експеримент, моделювання, винахідництво) 2. Розробка алгоритмів та структурно-логічних схем, що передують практичній діяльності 3. Локалізація пізнавальної активності учнів через самоосвітній простір з використанням ІКТ 4. Отримання наукових фактів у ході практичної діяльності 	<ul style="list-style-type: none"> - радість від пошуку; - суперечність між досвідом і новими знаннями; - зіткнення з актуальними труднощами; - продуктивне фантазування; - подолання протиріч у власних гіпотезах, міркуваннях, судженнях
Корекційно-рефлексивний етап	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первинне осмислення набутих знань на основі базових міжпредметних компетентностей, інтеграції змісту та практики 2. Оперування доводами, перегрупування ідей та формування умовиводів 3. Усвідомлення необхідності отриманого досвіду для самореалізації та активної життєвої позиції 	<ul style="list-style-type: none"> - осмислення практичного досвіду; - радість власного відкриття; - здивування; - задоволення груповим творенням; - накопичення досвіду
Креативно-раціоналізаторський етап	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формування теоретичних знань на основі набутого практичного досвіду 2. Інтеграція освітнього змісту для інтерпретації та апробації ідей у ході практичної діяльності 3. Творчо-конструктивне перенесення практичних знань в освітню діяльність 	<ul style="list-style-type: none"> - яскраво виражене зростання пізнавальних подій; - створення ситуації толерантної взаємодії; - відчуття перемоги, власної компетентності

Консолідаційно-рефлексивний етап	<ol style="list-style-type: none"> 1. Співвідношення поставленої мети з очікуваним результатом діяльності та встановлення причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей на основі метапредметності 2. Формування цілісної системи особистісних знань та демонстрація результату творчо-пошукової діяльності 3. Само-, взаємооцінка набутих знань, умінь і практичних навичок. 4. Оформлення систематизованих теоретичних знань, отриманих у процесі практичної діяльності у вигляді схем, таблиць, малюнків, моделей, проєктів 	<ul style="list-style-type: none"> - бажання досягти успіху та радість від розв'язання інтелектуальних протиріч; - внутрішнє збагачення пошуково-дослідницькою діяльністю; - підвищення інтересу до вивчення предмета та розширення світогляду; - розвиток позитивного самосприйняття; - переконструювання ментального досвіду учня засобами рефлексії
---	--	---

