

ІНТЕГРАЦІЙНА ДИДАКТИЧНА МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ФІЗИЧНОГО СКЛАДНИКА ЗМІСТУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

УДК 373.3.015.3:005.32].091.313:[5:62]STEM

DOI: 10.32626/2307-4507.2023-29.90-94

Тетяна БОГДАН¹, Вікторія КОВАЛЬ²^{1,2}Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченкаe-mail: ¹bogdantanya@gmail.com, ²kovalchernigov@gmail.com;ORCID: ¹0000-0001-6200-1306, ²0000-0002-3673-2583

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ

Анотація. В умовах реформування освіти важливого значення набуває застосування інноваційних освітніх трендів, до яких належить STEM-освіта. У статті проаналізовано основні документи впровадження STEM-освіти в сучасний український педагогічний простір, визначено сутність понять «мотивація до навчання» та «STEM-освіта». Розкрито досвід застосування елементів STEM-освіти для формування позитивної мотивації школярів під час літньої школи «Чернігів – це Ми!» у Національному університеті «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Представлено фрагменти майстер-класів із застосуванням елементів STEM-освіти: «Виготовлення паперу із вторинної сировини», «Світ під мікроскопом», «Малювання квітами та ягодами», «Робимо вічний ліхтарик», «Гігантські мильні бульбашки». Проведення майстер-класів з елементами STEM-освіти показало, що отримані знання дитина активно використовує у повсякденному житті, розвиває критичне мислення, вміння знаходити альтернативні шляхи вирішення проблеми; з'являється впевненість у власних силах, активізується інтерес до знаходження додаткової природничої та технічної інформації, а, й відповідно, зростає позитивна мотивація до навчання.

Ключові слова: STEM-освіта, формування позитивної мотивації, літня школа, майстер-класи.

Перед освітянами України постала проблема виявлення та подолання освітніх втрат щодо оволодіння школярами програмовим матеріалом. Сучасні педагогічні виклики зумовлені військовою агресією та введенням карантинних обмежень щодо пандемії COVID-19. Дослідницька компанія Gradus Research провела опитування щодо змін у житті українських дітей з початком війни. Аналіз результатів показав, що 16% дітей віком до 18 років після початку війни страждають на порушення пам'яті, уваги та здатності навчатися. 66% опитаних вважають, що якість освіти в порівнянні з довоєнним часом погіршилась [15]. Крім того, введення дистанційної форми навчання призвело до загального зниження рівня позитивної мотивації учнів. Водночас науковці та методисти, визначаючи успішність дитини у навчанні, в основному, звертали увагу на знаннєву компоненту. Сучасні дослідження [14] показують вплив мотиваційного чинника на інтелектуальний розвиток та зазначають, що висока позитивна мотивація може заповнювати нестачу спеціальних здібностей або недостатній запас знань, умінь і навичок, відіграючи роль компенсаторного чинника.

Суспільство турбує проблема забезпечення стабільного розвитку у майбутньому, бо воно сьогодні стикається з величезною проблемою дефіциту спеці-

лістів, обізнаних у природничо-математичній науковій сфері. Одним із актуальних напрямів освіти, здатним вирішити зазначену проблему, є STEM – орієнтований підхід до навчання.

STEM-освіта є одним із головних трендів інноваційної освіти. Її впровадження продиктоване вимогою «нової економіки» – бути конкурентоспроможною як в середині країни, так і на міжнародній арені. У зв'язку з появою нових професій, які пов'язані з різноманітними технологіями, високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками, майбутнім фахівцям необхідна ґрунтовна та всебічна підготовка, знання з різних освітніх галузей природничих наук, технологій, інженерії, математики. Одним із шляхів подолання вище окреслених проблем може бути використання елементів STEM-освіти для учнів початкової та середньої школи.

Як свідчить теоретичний аналіз науково-методичної літератури, проблемі інноваційного, науково-дослідницького мислення учня присвячено роботи як вітчизняних, так і закордонних науковців: К. Крутій, І. Стеценко, Т. Грицишиної, С. Бревуса, В. Величка, Л. Глоби, В. Камишина, О. Комової, О. Лісовського, Н. Морзе, Р. Норчевського, М. Попової, В. Приходнюка, О. Стрижака, І. Чернецького, Е. Peters-Bur-

ton, J. Confrey та ін. Такі науковці, як Г. Костюк, С. Максименко, М. Матюхіна, О. Пінська, С. Рубінштейн, А. Маслоу, Г. Мюррей досліджували структури закономірностей та умов формування мотивації у навчальному процесі. Але науковцями і практиками недостатньо розглянуто вплив застосування елементів STEM-освіти на формування позитивної мотивації школярів до навчання.

Мета статті – розкриття особливостей застосування елементів STEM-освіти для формування позитивної мотивації учнів у літній школі.

Психологічний стан дитини, особистісні досягнення учнів у здобутті шкільних знань щільно пов'язані з розвитком мотиваційної сфери. А ефективність навчальної діяльності учнів залежить від багатьох чинників, серед яких вагоме значення має психологічна складова – мотивація на успішну діяльність або позитивна мотивація. Т. Докучина у своїй праці «Мотивація навчання як запорука стимулювання учнів до досягнення успіху» вважає, що розвиток позитивної мотивації навчання є однією з умов формування цілісної, всебічної розвинутої особистості, а сучасна освіта орієнтована саме на розвиток успішної особистості учнів. [5] Під мотивацією розуміємо «усукупнення взаємопов'язаних і взаємозалежних мотивів діяльності особистості (ігрової, навчальної, трудової), спрямованих на підготовку, формування, розвиток, модернізацію, перекваліфікацію, неперервне навчання особистості задля самоактуалізації, саморозвитку та самовдосконалення, реалізації траєкторії успіху та підвищення якості життя» [13].

У методичних рекомендаціях щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України вказано: «Одним з актуальних напрямів модернізації та інноваційного розвитку природничо-математичного, гуманітарного профілів освіти виступає STEM-орієнтований підхід до навчання, який сприяє популяризації інженерно-технологічних професій серед молоді, підвищенню проінформованості про можливості їх кар'єри в інженерно-технічній сфері, формуванню стійкої мотивації у вивченні дисциплін, на яких ґрунтується STEM-освіта» [8].

Розглянемо організаційні заходи, які відбулися останніми роками в Україні, розкриваючи проблеми та перспективи розвитку STEM-освіти:

✓ Всеукраїнський круглий стіл «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника» відбувся 22 червня 2015 р. у залі Колегії МОН України [1].

✓ Меморандум про створення Коаліції STEM – освіти [11].

✓ Впровадження STEM-освіти у позашкільні [3].

✓ Організовано діяльність відділу STEM-освіти на базі ІМЗО, проведено ряд заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні [6].

✓ Розроблено альтернативну програму формування культури інженерного мислення в дошкільників «STREAM – освіта, або Стежинки у Всесвіт» (під керівництвом професора К. Крутій, 2018 р.) [2].

✓ Всеукраїнська науково-практична конференція «STEM світ інноваційних можливостей» [4].

✓ Написано методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2022/2023 навчальному році. Лист ІМЗО № 22.1/10-1080 від 15.08.2022 року [7].

✓ Наказ ІМЗО від 17.01.2023 №21/03-3 «Про організацію та проведення науково-практичних заходів «STEM-школа – 2023» [9].

✓ Оприлюднено план заходів щодо реалізації Концепції розвитку STEM-освіти до 2027 року [10].

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 досягати 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. Тому STEM-освіта – підготовка дітей до навчання після школи, працевлаштування відповідно до вимог XXI століття. STEM-освіта здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня. Як окрема галузь дидактики, STEM-освіта виокремилася в США 2009 року з програми «Educate to Innovate».

Впровадження STEM-освіти вимагає від педагогічних працівників активно використовувати новітні педагогічні підходи до викладання й оцінювання, інноваційні практики міждисциплінарного навчання, методи та засоби навчання з акцентом на розвиток дослідницьких та інноваційних компетенцій, брати участь у розробленні спільних навчальних STEM-програм та їх креативного контенту.

Українські науковці Н. Бібік і Т. Павлова «з метою компенсації як навчальних втрат, так і пом'якшення психоемоційного стану дитини, рекомендують більше уваги приділити дослідницькій діяльності учнів з опорою на знання про навколишній світ, який дитина добре знає. Така діяльність дозволить:

- залучити дитину до активної пізнавальної діяльності, оскільки об'єкти вивчення можна сприймати безпосередньо; застосовувати практичні методи навчання, що у навчальному процесі створюють умови, за яких дитина виступає суб'єктом діяльності;
- використати набуті дитиною знання у знайомих, змінених, нових педагогічних ситуаціях, що впливатиме на розвиток її досвіду індивідуальної творчої діяльності;
- створювати умови для самовираження, організації комунікативного спілкування, застосування у навчальному процесі елементів дискусії, що є ефективними засобами розвитку особистості;
- використовувати об'єкти навколишнього світу для розвитку естетичних почуттів, емоцій, екологічної та етичної культури.

Усі ці рекомендації стали необхідною складовою для психологічної реабілітації дітей, які залишались під час бойових дій на території Чернігівської громади. На базі Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка за підтримки благодійного фонду «Голоси дітей» та громадської організації «Екологічне майбутнє» з 1 по 10 серпня 2022 р. проведено літню школу «Чернігів – це Ми!». У літній шко-

лі були залучені 60 дітей, серед яких 31 дитина з інвалідністю та діти викладачів університету. Поряд із заняттями психологів діти брали участь у різноманітних майстер-класах. До проведення майстер-класів були задіяні експерти-викладачі НУЧК та фахівці Мезинського національного природного парку. Частина майстер-класів була присвячена науково-дослідній роботі з учнями у рамках STEM-освіти. Завдання спрямовані на формування навичок дослідницької діяльності дітей, розширення їх світогляду та спрямовані на розвиток позитивної мотивації до навчання були адаптовані відповідно до мети, завдань Літньої школи «Чернігів – це Ми!» та віку учасників школи.

Під час планування майстер-класів нами були використані наступні прийоми для формування позитивної мотивації до навчання:

- застосування різноманітних форм роботи. Найчастіше використовували групові форми, що сприяли особистій взаємодії учнів, вмінню працювати в команді, розвитку мовлення та навичкам спілкування, формували складові демократичної компетентності (критичне мислення, вміння слухати і спостерігати тощо);
- використання інноваційних методик, які надають можливість розкрити потенційні можливості кожного учня;
- застосування педагогіки партнерства, підтримка емоційного фону занять, стимулювати бажання бачити результат власної роботи;
- подача матеріалу відбувалась невеликими частинами, що запобігало монотонності у процесі його засвоєння та урізноманітнювало діяльність учасників літньої школи;
- інтеграція завдань з різних галузей та практична значущість.

Для психологічної підтримки дітей та розвитку позитивної мотивації учнів до навчання робота побудована так, що одна зі складових майстер-класу була приділена науковій, а інша – естетичній складовій STEM-освіти. Пропонуємо декілька прикладів завдань, які були запропоновані дітям для виконання.

Завдання 1. Виготовлення паперу із вторинної сировини

Мета заняття: формування навичок ощадливого використання природних ресурсів, формування наукового світогляду дітей, отримання навичок повсякденно-побутової практичної діяльності, створення ситуації успіху, підтримка позитивного емоційного стану дітей, розвиток творчих здібностей.

Матеріали та обладнання: макулатура різних типів (папір для друку, газети, журнали, паперові рушники, пергамент, картонні лотки для яєць тощо), ємність з водою для замочування макулатури, блендер занурювальний, марля, дерев'яна дошки, качалка, акрилові фарби, пензлики, фломастери

Виконання завдання:

1. Розсортувати макулатуру, подрібнити і розкласти у ємності. Залити водою. Почекаати 10-15 хв. поки папір всмокче воду. Зробити висновки, який папір краще розмокає.

2. За допомогою занурювального блендера перетворити макулатуру, що розмокла, у однорідну речовину (рис. 1).



Рис. 1. Виготовлення паперу з макулатури

3. Дерев'яну дошку накрити марлею, викласти на неї тонким шаром паперову масу, закрити зверху марлею. За допомогою качалки витіснити зайву вологу. Прасувати вологий папір через тканину для прасування.
4. Прибрати верхній шар марлі і дати паперу досохнути.
5. На папері можна малювати фарбами (краще акриловими) або фломастерами (рис. 2).



Рис. 2. Малюнок зроблений на саморобному папері

Завдання 2. Світ під мікроскопом

Мета: формування наукового світогляду дітей, підтримка позитивного емоційного стану.

Обладнання: ноутбук, електронний мікроскоп, різні зразки: насіння, листочки рослин, різні тканини, різний папір, хліб, цукор, крупи тощо.

Виконання завдання:

1. Обговорити з дітьми, яким чином можна розглянути дрібні предмети.
2. Познайомити з роботою лупи.
3. Навчити працювати з мікроскопом.
4. Допомогти завантажити на смартфон програму «Мікроскоп» і запропонувати розглянути зразки за допомогою телефону.
5. Познайомити дітей з роботою електронного мікроскопа.
6. Розглянути зразки за допомогою електронного мікроскопа, зробити висновки.

Завдання 3. Малювання квітами та ягодами

Мета: розвиток творчості, естетичного смаку, створення ситуації успіху.

Обладнання: квіти (соковиті), ягоди, засушена трава, листочки, насіння, тканина, дошка, качалка, стрейч-плівка, клей-пістолет.

Виконання завдання:

1. Опитати дітей про методи малювання і поступово дійти висновку, що можна малювати і природним матеріалом.
2. Показати зібрані квіти і ягоди та запропонувати зробити композицію.
3. Обгорнути дошку стрейч-плівкою, покласти на неї тканину і створити на тканині композицію з природного матеріалу.
4. Обгорнути плівкою дошку з композицією. Щільно прокатати скалкою декілька разів. Прибрати плівку. Дати роботі просохнути (рис. 3).

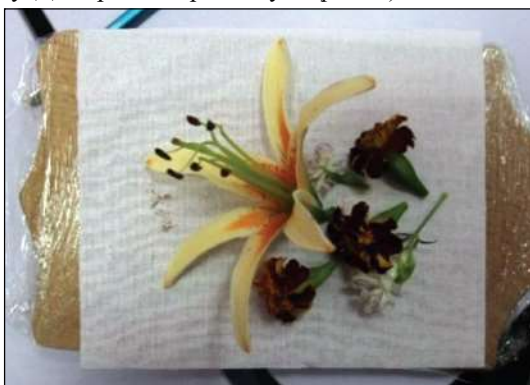


Рис. 3. Малювання квітами на тканині

5. Композицію прикрасити засушеними травинками та листочками, які приклеїти за допомогою клею-пістолету.

Завдання 4. Робимо вічний ліхтарик

Мета заняття: формування наукового світогляду дітей, отримання навичок повсякденно-побутової практичної діяльності, розвиток вміння доводити справу до логічного завершення, підтримка позитивного емоційного стану.

Матеріали та обладнання: Діодна лампочка, дві пальчикові батарейки, перемикач, дроти, пластиковий стакан, клей-пістолет, паяльник.

Виконання завдання:

1. Обговорити з дітьми, які потрібні матеріали, щоб від батарейки увімкнули лампочку. Приходимо до висновку, що від однієї батарейки лампочку неможна увімкнути. Потрібно дві батарейки з'єднані послідовно.
2. Скрутити дві батарейки скотчем і з одного боку «+» приєднаємо до «-». (Прикріпити смужку з фольги за допомогою скотча).
3. До протилежної сторони батарейок прикріпить діодну лампочку. Ліхтарик засвітиться, але не буде вимикатися.
4. Послухайте пропозиції дітей і запропонуйте їм вимикач. Також запропонувати з'єднати всі деталі за допомогою паяльника. Контакти ізолювати силіконовим клеєм-пістолетом (рис. 4).
5. Всю конструкцію помістити у пластиковий стаканчик, вивести назовні вимикач.

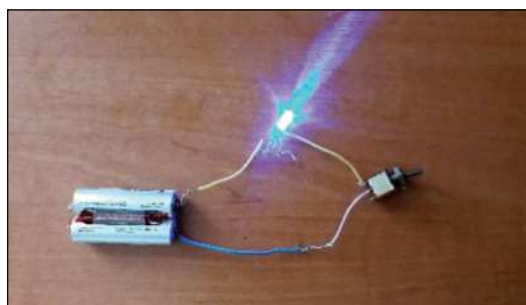


Рис. 4. Виготовлення ліхтарика

Завдання 5. Гігантські мильні бульбашки

Мета: підтримка позитивного емоційного стану, розвиток творчих здібностей.

Обладнання: вода, засіб для миття посуду «Фейрі», гліцерин, палки довжиною 60-70см., товста нитка, гайка.

Виконання завдання:

1. Для приготування розчину необхідно взяти один літр дистильованої або кип'яченої охолодженої води, додати 400 мл. миючого засобу для посуду «Фейрі» та 3 флакончика гліцерину (купити у аптеці). Все обережно перемішати і слідкувати, щоб у процесі пускання бульбашок у рідині не з'являлась піна.
2. Для пускання бульбашок приготувати дві рівні палки довжиною 60-70 см., від кінця однієї до кінця другої прив'язати дві товсті нитки (одна довша, друга коротша). На довшу повісити вантаж (гайку).
3. Тримавши палки за вільні кінці, опускаємо у рідину кінці з нитками і обережно виймаємо. Повертаємося проти вітру. Таким чином за допомогою виготовленої конструкції можна пускати великі мильні бульбашки.

Аналізуючи результати проведеної роботи з учасниками літньої школи та залучення їх до майстер-класів, в яких використовувались елементи STEM-освіти, було встановлено, що у школярів розвиваються такі навички, як співробітництво, комунікативність, гнучкість, критичне мислення та творчість. Це є співзвучними з основними завданнями STEM-освіти, які сприяють формуванню найбільш потрібних на ринку праці XXI ст. компетенцій і навичок [12].

Особливу увагу під час занять приділяли творчості, бо творчість та інновації йдуть пліч-о-пліч. «Креатив» може вдихнути нове життя у будь-який науковий і технологічний проект, показати його ще не розкриті можливості. Більш того, ті, хто здатний вийти за межі технічних навичок і мислити нестандартно, можуть винаходити щось абсолютно нове в багатьох інших сферах життєдіяльності людини.

Базуючись на власних спостереженнях за дітьми під час майстер-класів, на бесідах з учасниками літньої школи та зворотньому зв'язку з батьками (анкета), було встановлено, що:

- під час занять у дітей спостерігалась допитливість, розумова активність, безпосередність, відкритість, що підтверджує їх загальне позитивне ставлення до літньої школи;
- отримані знання дитина може використовувати у повсякденному житті (навчання має прикладний

- характер) та ділитися ними з найближчим оточенням (батьками, родичами друзями);
- після проведених занять активізується інтерес дитини до природничих та технічних дисциплін, вона з зацікавленістю відслідковує причинно-наслідкові зв'язки законів науки, шукає додаткову інформацію в енциклопедіях та інших джерелах;
- у дітей розвивається критичне мислення, вміння знаходити альтернативні шляхи вирішення проблеми;
- з'являється впевненість у власних силах, діти активно залучаються до групової роботи, підтримують одне одного в команді;
- відчувають емоційне підняття при подоланні перешкод та отримують задоволення від власної креативної діяльності.

Підтримка дітей зі сторони експертів-викладачів та батьків надавала учасникам літньої школи впевненості у власних силах та відновлювала їх психоемоційний стан. Отже, проведені майстер-класи у літній школі «Чернігів – це Ми!» з елементами STEM-освіти виявили зростання позитивної мотивації дітей до навчання.

Список використаних джерел:

1. STEM – освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника. URL: <https://oplatforma.com.ua/news/703-stem-osvita-v-ukrayini-vid-doshkilknika-do-kompetentnogo-vipusknika>
2. STREAM-освіта, або Стежинки у Всесвіт: парціальна програма формування культури інженерного мислення / автор. колектив; наук. керівник К.Л. Крутій. Київ, 2017. 158 с.
3. Впровадження STEM-освіти у позашкільлі. URL: http://www.grani.in.ua/wp-content/uploads/2019/01/stem_zbirnik_2_2018.pdf
4. Всеукраїнська науково-практична конференція «STEM світ інноваційних можливостей / Формування освітнього STEM-середовища. URL: https://znayshov.com/News/Details/stem_svit_innovatsiinykh_mozhlyvosti
5. Докучина Т.О. Мотивація навчання як запорука стимулювання учнів до досягнення успіху. *Педагогічна освіта: теорія і практика*: зб. наук. праць. Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д.Г., 2011. Вип. 8. С. 32–37.
6. Інститут модернізації змісту освіти. Відділ STEM-освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/pro-imzo/struktura/viddil-stem-osviti/>
7. Лист ІМЗО № 22.1/10-1080 від 15.08.2022 року. URL: https://osvita.ua/doc/files/news/871/87129/IMZO_1080.pdf
8. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік від 13.07.2017 № 21.1/10-1470. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
9. Наказ ІМЗО від 17.01.2023 №21/03-3 «Про організацію та проведення науково-практичних заходів «STEM-школа – 2023» https://drive.google.com/file/d/1_Dk8wIgd9d8ABvegm-afKYC11ZL8Ekr/view
10. План заходів щодо реалізації Концепції розвитку STEM-освіти до 2027 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/oprilyudneno-plan-zahodiv-shodo-realizaciyi-koncepciyi-rozvitku-stem-osviti-do-2027-roku>
11. Прес-брифінг з нагоди підписання меморандуму про створення коаліції STEM-освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/usi-novivni-povidomlennya-2015-09-15-pres-brifing-z-nagodi-pidpisannya-memorandumu-pro-stvorennya-koalicziyi-stem-osviti>
12. Проект концепції STEM-освіти в Україні. URL: http://mk-kor.at.ua/stem/stem_2017.pdf
13. Толочко С. Мотивація як важлива соціальна навичка та складова екологічної компетентності дітей та учнівської молоді. DOI: <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2020-24-2-203-215>
14. Щербан Т.Д., Гоблик В.В., Щербан Г.В. Психологічні особливості навчальної мотивації підлітків. *Педагогіка і психологія*. Вип. 2/10. 2019. DOI: [https://doi.org/10.31339/2413-3329-2019-2\(10\)/2-100-104](https://doi.org/10.31339/2413-3329-2019-2(10)/2-100-104). URL: http://dspace.msu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/5244/1/Psychological_features_of_educational_motivation_of_adolescents.pdf
15. Як війна змінила життя українських дітей – опитування. URL: <https://gradus.app/uk/open-reports/>

Tetiana BOHDAN, Viktoriia KOVAL

T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»

USING OF ELEMENTS OF STEM EDUCATION FOR FORMING POSITIVE MOTIVATION OF STUDENTS

Abstract. In terms of education reforming, the use of innovative educational trends, which includes STEM education, is of great importance. The article analyzes the main documents of the introduction of STEM education into the modern Ukrainian pedagogical space, defines the essence of the concept of “motivation to learn” and “STEM education”. The experience of applying elements of STEM education for the formation of positive motivation of schoolchildren during the summer school “Chernihiv this is Us!” at T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium” was revealed. Fragments of master classes using elements of STEM education are presented: “Making paper from recycled materials”, “The world under a microscope”, “Drawing with flowers and berries”, “Let’s make an eternal flashlight”, “Giant soap bubbles”. Conducting of master classes with elements of STEM education showed that children actively use the acquired knowledge in everyday life, develop critical thinking, the ability to find alternative ways to solve problems; self-confidence appear, increase interest in finding additional natural and technical information, and, accordingly, increase positive motivation to study.

Key words: STEM education, formation of positive motivation, summer school, master classes.

Отримано: 1.10.2023