

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

План-конспект лекції-тренінгу

**«Дослідницька діяльність, як засіб
національно-патріотичного виховання
у закладах позашкільної освіти
еколого-натуралістичного напрямку
з врахуванням принципів
STEM-освіти»**

2020 рік

Мета: визначення теоретико-методологічних основ залучення гуртківців закладів позашкільної освіти еколого-натуралістичного напрямку до дослідницької діяльності.

У Національній стратегії розвитку освіти України головною метою системи освіти нашої держави є створення умов для розвитку та самореалізації кожної особистості як громадянина, виховання покоління, здатного навчатися впродовж життя, створювати й розвивати цінності громадянського суспільства [1]. Формування ціннісного ставлення до суспільства та держави, виховання незалежної і гармонійної особистості, справжніх патріотів нашої Батьківщини – найголовніше завдання освітян [2].

Проблема організації науково-дослідної роботи є багатогранною. Її значущість у навчанні знайшла своє відображення як у вітчизняній (Ю. Бабанський, К. Гриднева, Ю. Грицай, В. Загвязинський, В. Козаков, Б. Надеїнський, В. Полонський, О. Рудницька, М. Смородинська, М. Солдатенко, М. Сорокін та ін.), так і у зарубіжній науковій думці (В. Оконь та ін.). Серед науковців, які досліджували сутність та структуру дослідницьких здібностей, можна відзначити В. Андрєєва, А. Деметроу, В. Дружиніна, А. Поддякова, Е. Регіра, О. Савенкова та ін.

У грудні 2019 року оприлюднено Національний звіт результатів міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018, у якому Україна брала участь вперше, що містить рекомендації стосовно розвитку освіти в Україні.

Основним завданням досліджень PISA є моніторинг здатності здобувачів освіти використовувати набуті знання, уміння і навички у житті, тобто рівень їх компетентності. Кожне дослідження PISA має на меті діагностику сформованості певної компетентності: PISA – 2018 – читацька грамотність, PISA – 2021 – вивчатиме математичну компетентність, PISA – 2024 – природничо-наукову. Відтак, одним із основних орієнтирів освіти є формування природничо-наукової компетентності вихованців, що можливе за рахунок залучення гуртківців до дослідницької діяльності.

Ще одним орієнтиром для планування та реалізації процесу розвитку здобувачів освіти є Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM –освіти) від 5 серпня 2020 року [3].

Навчальні методики та навчальні програми природничо-математичної освіти (STEM-освіти) спрямовані на задоволення попиту на наукоємну освіту, формування актуальних на ринку праці компетентностей, серед яких розвиток науково-дослідницьких навичок – проведення наукових досліджень, висунення, обґрунтування і перевірка гіпотези, експериментування, аналіз даних та підготовка висновків, що підтверджують, спростовують або модифікують гіпотезу, а також спостереження, вимірювання, прогнозування, використання просторово-часових зв'язків, інтерпретація даних.

Запровадження STEM-освіти забезпечує можливість наочніше пояснювати навчальний матеріал, формує здатність до критичного мислення та вміння використовувати набуті знання для вирішення реальних життєвих ситуацій. Одними із основних компетентностей особистості є навички логічного і математичного мислення та наукове розуміння природи і сучасних технологій.

Розвиток природничо-математичної освіти (STEM-освіти) може бути забезпечений на початковому, базовому та профільному рівнях.

Природничо-математична освіта (STEM-освіта) в Україні може реалізуватися через усі види освіти, а саме: формальну, неформальну, інформальну (на онлайн-платформах, у STEM-центрах/лабораторях (у тому числі віртуальних), шляхом проведення екскурсій, квестів, турнірів, конкурсів, олімпіад, фестивалів, практикумів, заходів, під час яких спеціалісти в галузі розроблення програмного забезпечення працюють над розв'язанням певної проблеми, створенням нових комп'ютерних програм).

Відтак, позашкільні заклади мають стати активними реалізаторами Концепції, скоригувати власні програми та плани роботи відповідно до вимог STEM – освіти.

Відповідно до сучасних вимог організації освітнього процесу, основним є компетентнісний підхід, який передбачає не лише надання достатнього обсягу інформації про об'єкти пізнання, а й забезпечення дослідницької активності здобувачів знань у виявленні причинно-наслідкових зв'язків, виробленні прагнення здобути знання самостійно, шляхом спостереження, фіксації змін.

Позашкільна освіта забезпечується на початковому, базовому та профільному рівнях, на кожному з яких має свої особливості стосовно організації діяльності. Розглянемо більш детально кожен з етапів надання освітніх послуг у позашкільному закладі.

Початкова освіта – найважливіший етап становлення особистості, формування екологічної культури. У цьому віці висока пізнавальна активність, допитливість, зацікавленість дитини до пізнання нового.

При роботі з дітьми 6 – 7 років надається перевага ігровим методикам пізнання світу. У 8 – 9-річному віці доцільним є застосування діяльнісного підходу. Використовуються завдання спрямовані на формування навичок самостійної роботи з інформацією, засвоєння етичних норм у ставленні до довкілля. Оскільки діяльнісний підхід є одним з провідних, потрібно надавати перевагу проведенню практичних робіт, дослідів, спостережень у природі, розв'язанню нескладних екологічних завдань. Важливим є включення гуртківців молодшого шкільного віку у активну пізнавальну, дослідницьку діяльність, забезпечення можливості сприйняття об'єктів вивчення самостійно.

Гуртківців варто поступово орієнтувати на проведення спостережень та власних досліджень, залучати до участі у екологічних акціях, проводити екскурсії у природу, таким чином зменшуючи час перебування дітей у приміщенні. Корисно брати участь у святкуванні дня Землі, екологічних фестивалів, святі зустрічі птахів.

Дослідження гуртківців молодшого шкільного віку повинні відбуватися під супроводом керівника гуртка. Оскільки діти не мають

попереднього досвіду, навичок організації та ведення спостережень, керівник має чітко проговорити, провести інструктаж, надати список необхідного обладнання для ведення спостережень та фіксації результатів. Наприклад, вказати, що потрібно при собі мати блокнот чи зошит, чи протокол фіксації результатів, ручку, олівець, за потреби лупу чи компас, мірну стрічку, ємкості для збору природного матеріалу тощо. Доцільно розробити комплект «Портфель юного дослідника», у якому все необхідне обладнання розмістити у певному порядку.

Самостійні спостереження учнів молодшого шкільного віку мають супроводжуватися коментарем керівника гуртка, який ненав'язливо акцентує увагу дітей на об'єктах природи, які доцільно вивчити, не залишити поза увагою. Також потрібно нагадувати юним дослідникам, що головним є представлення певних результатів спостереження, тому варто не забувати робити фото для звіту чи збирати природні експонати для гербарію чи колекції.

На початкових етапах формування дослідницької активності потрібно виробити навички пунктуальності, точності у фіксуванні спостережень, старанності. Чим більше деталей, якостей об'єкта може виокремити юний дослідник, тим точнішим буде результат спостережень.

Розглянемо на прикладі можливий варіант спостереження у природі.

Фенологічні спостереження у природі. Фенологічні спостереження можуть стати початковим етапом в дослідницькій роботі школярів, допоможуть глибше зрозуміти закономірності та взаємозв'язки в природі, особливо, зважаючи на те, що ці дослідження не вимагають спеціальних приладів та обладнання, і можуть бути організовані в багатьох куточках країни.

Вибір ділянки фенологічних спостережень

1. Ділянка фенологічних спостережень повинна знаходитися в місці, де вегетаційні процеси визначаються кліматичними факторами (температура повітря, кількість опадів тощо). Обрана ділянка не повинна знаходитись

близько до забудови, на ній не повинні вноситися добрива, проводитися штучний полив.

2. Ділянка фенологічних спостережень має знаходитися в легко доступному для дітей місці, так як учні будуть відвідувати її щонайменше двічі на тиждень. Обов'язково потрібно визначити широту, довготу і висоту над рівнем моря вашої ділянки за допомогою GPS, спеціального додатку на смартфоні чи Інтернет ресурсів.

3. Ділянку для фенологічних спостережень рекомендується обирати поряд з ділянкою для атмосферних спостережень чи ділянкою для визначення вологості ґрунту, оскільки результати фенологічних спостережень пов'язані з метеорологічними явищами

4. Для фенологічних спостережень доцільно вибирати рослини природної флори даної місцевості.

5. Для фенологічних спостережень вибирають розвинені здорові рослини (у дерево- кущових порід у віці плодоношення), які ростуть на ділянках з типовим для даної місцевості рельєфом, ґрунтом і рослинним покривом.

6. Дерево повинно знаходитись близько біля школи або дому, оскільки за ним потрібно буде часто спостерігати.

7. Для фенологічних спостережень найкраще вибрати одну гілку дерева чи куща. Виберіть здорову, порівняно велику гілку на південному боці рослини. Використайте компас чи GPS-приймач, щоб визначити напрямок.

Польовий путівник

Завдання: вибрати ділянку для проведення фенологічних спостережень
Матеріали: Лист реєстрації фенологічної ділянки; GPS; маркувальна стрічка або інший тривкий засіб для маркування (напр., перманентний маркер); компас; визначник рослин (вашої місцевості); ручка або олівець; фотоапарат.

Покрокова інструкція

1. Заповніть верхню частину Листа реєстрації фенологічної ділянки
2. Оберіть дерево або кущ, за яким буде вестися спостереження.

3. Визначте вид рослини за допомогою визначника (або за порадою спеціаліста). Запишіть назву роду і виду рослини до Листа реєстрації фенологічної ділянки. Напр., *Corylus avellana*, ліщина.

4. Виберіть здорову, порівняно велику гілку на південному боці рослини. Позначте її маркувальною стрічкою, на якій зробіть позначку з оригінальним номером, а також назвою/номером вашої групи та назвою школи.

5. Зазначте GPS-координати (широту, довготу та висоту над рівнем моря). Внесіть ці дані до Листа реєстрації фенологічної ділянки.

6. Вкажіть найближчу ділянку атмосферних (або інших) спостережень.

7. Зробіть загальне фото вашого об'єкта спостережень.

Для проведення циклу фенологічних спостережень, доцільно використовувати протоколи, що містяться у посібнику «Фенологічні спостереження у рамках програми Globe». – Київ, 2018.

Базова середня освіта надається і у позашкільних навчальних закладах. Основним завданням роботи з гуртківцями середнього шкільного віку є формування природознавчої компетентності через дослідження довкілля, формування стійкого інтересу до природничо-математичних предметів, оволодіння технологічною грамотністю та навичками розв'язання проблем, залучення до дослідництва, винахідництва, проектної діяльності, що дасть змогу збільшити частку тих, хто прагне обрати науково-технічні, інженерні професії;

Основними формами роботи гуртківців віком 10-14 років є визначення (впізнавання), спостереження, опис, порівняння природних об'єктів, вимірювання, проведення дослідів, практична участь у соціально-орієнтованій природоохоронній діяльності. У цьому віці закладаються основи формування природничо-наукової компетентності на основі опанування учнями різними видами соціального досвіду, що включає знання

про природу (знаннєвий компонент), способи пізнавальної діяльності (діяльнісний компонент), ціннісні орієнтації у різних сферах життєдіяльності.

Основне завдання - поглиблене оволодіння системою знань і умінь з природничо-математичної освіти (STEM-освіти), методами наукових досліджень, реалізація інноваційних проектів;

Розглянемо на прикладі можливий варіант дослідження у природі.

Тема: Збір водоростей у природі та визначення їх у лабораторних умовах

Мета роботи: *провести збір альгологічного матеріалу; розвивати самостійність та креативність мислення; ознайомлення з роллю водоростей у природі й житті людини, формування здатності до наукової та дослідницько-пошукової роботи.*

Для досягнення мети необхідне вирішення задач:

- *опрацювати літературу з теми;*
- *встановити межі дослідженої території;*
- *вивчити методи збору водоростей у природі;*
- *виявити яке значення мають водорості у житті людини та навколишнього середовища;*
- *оформити виконану роботу.*

Об'єкт дослідження: *водорості прісних водойм.*

Методи дослідження: *пошуковий, аналіз методичної літератури, вивчення методів збору водоростей у природі .*

Збір проб фітопланктону

Вибір методу відбору проб фітопланктону залежить від типу водойми, ступеня розвитку водоростей, задач дослідження, наявності приладів тощо. З метою вивчення видового складу фітопланктону при інтенсивному розвитку останнього достатньо зачерпнути води з водойми, а потім роздивитися її під мікроскопом. Однак в більшості випадків застосовують різні методи попереднього концентрування мікроорганізмів.

Одним з таких методів є фільтрування води через планктонні сітки різної конструкції.

При зборі планктону поверхневих шарів води планктонну сітку занурюють в воду так, щоб верхній отвір сітки знаходився на відстані 5-10 см над її поверхнею. Літровим кухлем черпають воду з поверхневого шару (до 15-20 см глибини) та виливають її у сітку, відфільтровуючи таким чином 50-100 л води. На великих водоймах планктонні проби відбирають з човна. При цьому рекомендують тягнути планктонну сітку на тонкій мотузці за човном, що рухається, впродовж 5-10 хвилин.

Кожна відібрана та зафіксована проба зоопланктону повинна мати етикетку (паспорт). Вона пишеться на щільному папері простим олівцем і вкладається під прокладку кришки. Етикетка несе усю необхідну інформацію щодо водойми, станції, дати відбирання проби, знаряддя лову, об'єму води, профільтрованої через якісну планктонну сітку, або відстань, через яку була протягнута кількісна сітка під час лову зоопланктону, температура води та повітря, глибина на станції, а також при необхідності наявність і характер заростей водяної рослинності, тип донних відкладів тощо. Окрім цього на кришку або збоку склянки з пробєю спеціальним олівцем проставляють порядковий номер проби, який заноситься в польовий щоденник, де записуються усі дані з етикетки, а також час доби, погодні умови, дані по прозорості, глибині водойми, швидкості течії тощо

Вивчення водоростей у лабораторних умовах

Для екологічної освіти особливого значення набувають надбання народної педагогіки, яка протягом століть формувала світогляд людей і насамперед – любов та повагу до природи. Джерела екологічної культури формувались у традиціях багаторічного дбайливого відношення українського народу до природи, природних багатств рідної землі.

Ще одним напрямком роботи з учнями молодшого шкільного віку є формування норм, звичок, способу життя, стилю поведінки, спрямованого

на збереження довкілля, формування патріотизму і громадянської відповідальності.

Методи опрацювання проб зоопланктону. Методи опрацювання зоопланктону поділяються на якісні та кількісні, при цьому зоопланктон вивчають у живому і консервованому вигляді.

Якісне опрацювання зоопланктону. Якісне опрацювання проб передбачає визначення видового складу зоопланктону та домінуючих видів під мікроскопом. Для цього піпеткою беруть частину осаду з проби і переносять на предметне скло, накривають накривним склом і досліджують під бінокулярним мікроскопом: встановлюють видовий склад (за визначниками) та частоту зустрічності окремих видів.

Частоту зустрічності окремих видів визначають за шкалою Стармаха, яка у робочому журналі реєструється наступним чином: + – дуже рідко (вид присутній не в кожному препараті); 1 – поодинокі (1 - 6 екземплярів у одному препараті); 2 – мало (7 - 16 екземплярів у препараті); 3 – достатньо (17 - 30 екземплярів у препараті); 4 – багато (31 - 50 екземплярів у препараті); 5 – дуже багато (більше 50 екземплярів у препараті).

Якісне опрацювання зоопланктону передбачає і експрес-методи визначення біомаси зоопланктону. Серед експрес-методів виділяють об'ємний і ваговий.

Об'ємний експрес-метод передбачає визначення біомаси зоопланктону безпосередньо у польових умовах без встановлення видового складу. Для цього отриману після відбирання та консервування пробу зоопланктону переливають у мірний циліндр об'ємом 100 мл або мірну центрифужну пробірку, відстоюють протягом 30 хвилин і визначають об'єм осаду. Питома маса планктонних організмів в осаді дорівнює 1,02-1,05. Щоб визначити, скільки планктону міститься в 1 м³, отриманий об'єм осаду перемножують на 20 (якщо проціджували через планктонну сітку 50 л) або на 10 (якщо проціджували - 100 л). Наприклад, через планктонну сітку

профільтрували 50 л води і отримали 1 см³ осаду, це означає, що в 1 м³ води знаходиться – 20 г планктонних організмів. Це і є біомаса зоопланктону. Слід зауважити, що ця біомаса включає масу усього сестону.

Ваговий експрес-метод визначення біомаси зоопланктону розрахований на опрацювання проби в лабораторних умовах і передбачає безпосереднє зважування відфільтрованого осаду зоопланктону на аналітичних або торсійних терезах. Пробу 186 зоопланктону профільтровують через шматок капронового чи млинаруського сита №65-76 і вибирають частки рослин тощо. Осад із ситом підсушують на фільтрувальному папері до зникнення мокрих плям, переносять у чашку Петрі або бюкс і зважують на терезах (масу чашки Петрі або бюкса з вологим ситом визначають заздалегідь). За різницю мас отримують масу зоопланктону. Знаючи об'єм профільтрованої води й масу осаду, розраховують біомасу зоопланктону.

Профільна підготовка у рамках гурткової роботи.

Старший шкільний вік характеризується психологічною готовністю старшокласників до дослідницької діяльності в інтелектуальному плані і у плані особистого розвитку. Інтелект старших школярів досягає зрілості, необхідної для здійснення дослідницької діяльності: формується абстрактне, теоретичне, рефлексивне мислення, добре розвинена здатність до узагальнення, до гіпотетико-дедуктивного міркування. У старшокласників відзначається прагнення до самостійності і самореалізації, професійного самовизначення. Саме в цей час значущою виявляється орієнтація на результат, посилюється мотивація, пов'язана з особистими досягненнями. Ці фактори сприяють у виникненні потреби проводити дослідницьку роботу.

Гурткова робота є однією з важливих форм підготовки і виховання школярів до професійного самовизначення, здатних творчо використовувати у практичній діяльності досягнення науково-технічного прогресу.

Робота у гуртках включає взаємопов'язані елементи:

- навчання елементам дослідницької діяльності, організації та методики

- наукової творчості;
- наукові дослідження, що здійснюються гуртківцями під керівництвом керівника гуртка;
 - організація співпраці гуртків з ВНЗ, професійна орієнтація гуртківців.

Основними завданнями діяльності гуртків є: оволодіння науковою методологією досліджень; розвиток творчого мислення й аналітичних здібностей, розширення світогляду та ерудиції; прищеплення навичок самостійної науково-дослідної праці, вмінь застосовувати теоретичні знання на практиці; поглиблення знань з природничих дисциплін; участь у розробці актуальних проблем екологічного спрямування, природоохоронної роботи; залучення до поглибленого вивчення і дослідження актуальних наукових проблем сучасності; патріотичне виховання, формування почуття відповідальності за екологічний стан та розвиток господарства України, збереження природних ресурсів.

Підготовка учнів до наукової дослідницької діяльності повинна ґрунтуватися на знанні учнями психофізіологічних основ здатності до такого виду діяльності, умінні самостійно планувати власну діяльність, прогнозувати та об'єктивно оцінювати отримані результати. Також потрібно формувати в учнів розуміння сутності психофізіологічного розвитку, взаємозв'язків між вродженим і набутиим, здатності до саморозвитку і рефлексії, формування здоров'язберігаючої компетентності, уміння раціонально розподіляти власний час, відпочивати та відновлюватися, уникаючи втоми та стресів.

Також доцільним є вивчення основ наукового пізнання, зокрема структури, основ методології, особливостей методів пізнання, організації та проведення наукового дослідження (визначення об'єкта, предмета, та мети дослідження, постановці завдань та вибору методів і методик дослідження, проектування наукового дослідження, реалізації технологічного етапу наукового дослідження та рефлексії).

Під дослідницькою діяльністю розуміється творчий процес спільної діяльності двох суб'єктів (вчителя і учня), пов'язана з вирішенням творчих дослідницьких завдань із заздалегідь невідомим рішенням, результатом якої є формування дослідницького стилю мислення і світогляду в цілому, і яка передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження у науковій сфері. Важливо розуміти, що науково-дослідна діяльність учнів це процес спільної роботи учня і педагога.

Для організації дослідницької роботи старшокласників доцільно налагодити співпрацю з науковцями ВНЗ, обирати теми досліджень, які є актуальними для наукових досліджень відповідних навчальних закладів. Тематику досліджень варто обирати у тих галузях науки, у яких гуртківець планує отримати майбутню спеціальність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013> (дата звернення: 11.02.2020).
2. Міністерство науки України « Національно-патріотичне виховання», від 16 червня 2015 року URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/pozashkilna-osvita/vihovnarobota-ta-zahist-prav-ditini/nacionalno-patriotichne-vihovannya> (дата звернення: 11.02.2020).
3. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalennya-koncepciyi-rozvitku-a960r>
4. Фенологічні спостереження у рамках програми Globe URL: <https://nenc.gov.ua/globe/wp-content/uploads/2017/09/GLOBE-%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf>
5. Непеїна Г.В. Методи збору водоростей для гідробіологічних досліджень URL: <http://ecology.chdu.edu.ua/article/download/64891/60148>
6. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. Методологія вивчення угруповань водних організмів [Навчальний посібник]/М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко – Київ: Український фітосоціологічний центр, 2014. – 269 с.