



Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

04074. Київ, Вишгородська, 19

Тел. 430-02-60, 430-43-90

e-mail: nenc@nenc.gov.ua

«26» листопада 2024 р.

№ 286

Директорам закладів загальної
середньої освіти
Директорам закладів позашкільної
освіти

Щодо методичних рекомендацій

Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді МОН України надає інформаційно-методичний матеріал «Методика навчання екосистем» (додаток до листа на 9 ст).

Роль екосистеми в освіті є багатогранною та важливою для формування сучасного освітнього процесу. Під екосистемою в освіті розуміють сукупність різних елементів, що взаємодіють і створюють сприятливі умови для навчання та розвитку здобувачів освіти підготовки їх до викликів майбутнього.

Просимо використовувати даний матеріал під час організації освітнього процесу в закладах позашкільної освіти.

З повагою,



Директор

Володимир ВЕРБИЦЬКИЙ

Інформаційно-методичний матеріал

Екосистема. Різноманітність екосистем

Навчання екосистем є важливим етапом екологічного виховання дітей. Основна мета – допомогти учням зрозуміти, як взаємодіють живі організми між собою та з навколишнім середовищем, і як людина може впливати на ці процеси. Розуміння цього допомагає дітям усвідомити важливість збереження довкілля та роль людини у підтримці екологічного балансу. Для ефективного навчання потрібно враховувати вікові особливості дітей і використовувати відповідні методи.

Екосистема – це сукупність живих організмів які мешкають у певному середовищі існування й утворюють з ним одне ціле. Будь-яка екосистема містить у своєму складі два головні компоненти – біотичний і абіотичний.

Біотичний компонент екосистеми – це живі організми, які входять до її складу (тварини, рослини, бактерії тощо).

Абіотичний – це компоненти неживої природи (каміння, вода, повітря тощо).

Екосистеми бувають *природними* (екосистеми лісу, озера, пустелі) і *штучними* (саду, городу, акваріуму).

Екосистемологія – наука про закономірності формування, структурно-функціональні особливості, поширення, еволюцію, динаміку, способи використання та охорону систем. Об'єктом дослідження цієї науки є екосистемне різноманіття, а предметом – вивчення таких її ознак і властивостей, як структура, екологічні взаємозв'язки між біотичним та абіотичним компонентами, самоорганізація, саморегуляція, продуктивність, стабільність розвитку, стійкість.

Екосистемне різноманіття – це розмаїття систем, що визначається різноманітністю природних умов. За розмірами і складністю будови визначають такий ієрархічний ряд екосистем: консорційна екосистема, парцелярна екосистема, біогеоценозна екосистема, ландшафтна екосистема, провінційна екосистема, біомна екосистема. Єдиною глобальною екосистемою планети, системою найвищого порядку називають *біосферу*. Найменшими екосистемами є індивідуальні, популяційні або видові консорції (окреме зелене дерево, трухляві пні, мертві стовбури дерев, мурашники). Сукупність екосистем з відносно подібними характеристиками, які займають значну територію й розвиваються в подібних кліматичних умовах певної природної зони, називають *біомами*. Це вологі тропічні ліси, тундра, тайга, степ, пустелі, напівпустелі, савани, широколисті ліси, хвойні ліси, морські екосистеми.

Найбільш продуктивними біомами на суходолі є дощовий тропічний ліс, у Світовому океані – зарості водоростей та рифи.

За походженням екосистеми поділяють на *природні* (наприклад, ліси, річки, озера) й *штучні* (наприклад, сади, парки, городи, поля, штучні водойми). Різноманітність природних систем визначають умови природних зон і передусім освітлення й температура. Існування штучних екосистем залежить від людини, яка, зважаючи на природні умови, організовує їхнє формування.

За специфікою структури й кругообігу речовин та енергії розрізняють наземні (тундра, тайга, широколисті ліси, степи, савани, пустелі, тропічний ліс) та водні (*прісноводні*: озера, ставки, водосховища, річки, струмки, джерела, болота, болотисті ліси; *морські*: прибережні води, прибережні бухти, протоки, гирла річок).

Отже, об'єктами досліджень екосистемології є різні екосистеми, що класифікують за різними критеріями і різноманітність яких визначається природними умовами й діяльністю людини.

Компоненти екосистем:

1. Продуценти – популяції автотрофних організмів, здатних синтезувати органічні речовини з неорганічних. Це зелені рослини, ціанобактерії, фото- і хемосинтезуючі бактерії. У водних екосистемах основними продуцентами є водорості, а на суші - насінні рослини.

2. Консументи – популяції гетеротрофних організмів, які живляться безпосередньо або через інші організми готовою органічною речовиною, синтезованою автотрофами. Розрізняють консументи I порядку (гетеротрофні рослиноїдні організми, паразити рослин) та консументи II і наступних порядків (хижаки, паразити тварин, а також сапрофаги).

3. Редуценти – популяції гетеротрофних організмів, які в процесі життєдіяльності розкладають мертві органічні речовини до мінеральних, котрі потім використовуються продуцентами. Це гетеротрофні сапрофітні організми - бактерії і гриби, які виділяють ферменти на органічні рештки і поглинають продукти їх розщеплення.

Методика навчання екосистем дітей дошкільного віку (3-6 років)

Особливості дітей дошкільного віку

- **Мислення конкретно-образне** (Діти краще розуміють інформацію через наочні приклади, яскраві зображення, іграшки, казки. Важливо уникати складних термінів і пояснювати через зрозумілі життєві ситуації).

- **Інтерес до гри та активної діяльності** (Гра — основний спосіб навчання. Завдяки ігровій діяльності діти краще засвоюють нову інформацію. Рухливі та творчі ігри, рольові завдання залучають до навчального процесу).

- **Сприйняття через казки та фантазію** (Діти люблять історії з вигаданими персонажами, які можуть бути провідниками у світ екосистем).

- **Коротка тривалість уваги** (Навчання має бути побудоване з коротких активностей (5–15 хвилин), що змінюють одна одну, щоб утримувати інтерес дітей).

- **Емоційність** (Діти емоційно реагують на яскраві, добрі або сумні історії, що допомагає формувати у них співчуття до природи).

Принципи методики навчання

1. **Ігровий підхід** (Використання сюжетно-рольових ігор, наприклад, «Жителі лісу», «Подорож до річки». Інтерактивні завдання, де діти стають учасниками природи (імітують тварин, птахів, дерева).

2. **Наочність і практичність** (Демонстрація зображень, відео, макетів. Створення моделей екосистем (наприклад, акваріум як приклад водної екосистеми).

3. **Творчість і креативність** (Залучення до малювання, ліплення, створення аплікацій. Спільні проекти, як-от створення «Книжки про ліс»).

4. **Дослідницький підхід** (Проведення простих експериментів: вирощування рослини, спостереження за дощовими черв'яками. Екскурсії на природу: спостереження за деревами, птахами, комахами).

5. **Емоційно-пізнавальний підхід** (Використання казок, які викликають емпатію до природи. Обговорення того, як допомогти природі (наприклад, не смітити, берегти воду).

Практична діяльність

1. **Екскурсії** (В парк або до лісу: діти спостерігають за деревами, птахами, комахами. Збір природного матеріалу для творчості: листя, жолудів, камінців).

2. **Створення моделей** (Мініекосистема: у банці посадити рослини, додати камінці, землю, щоб показати мініатюрний «ліс». Макет водойми: використовувати пісок, воду, іграшкових рибок).

3. **Експерименти** (Вирощування рослини: спостерігати, як проростає зернятко. «Чиста вода»: показати, як фільтрується вода через пісок).

Ця методика сприяє гармонійному розвитку дітей, формує в них екологічну культуру та зацікавленість у вивченні природи.

Методика навчання екосистем для дітей молодшого шкільного віку (6–10 років)

Навчання екосистем у молодшій школі спрямоване на формування базових уявлень про природні зв'язки, розвиток екологічного мислення, навичок спостереження та практичного взаємодії з природою. Діти цього віку вже здатні до логічного мислення, тому навчання будується на поєднанні теоретичних знань і практичної діяльності.

Особливості дітей молодшого шкільного віку

1. **Розвиток логічного мислення** (У цьому віці діти починають розуміти причинно-наслідкові зв'язки. Їм цікаво дізнаватися, як одні елементи природи впливають на інші (наприклад, чому дерева очищають повітря).

2. **Сприйняття через гру та творчість** (Гра все ще є важливим інструментом навчання, але дедалі більше цінуються змагальні та креативні завдання. Діти охоче беруть участь у командних іграх, творчих проєктах та практичних дослідженнях).

3. **Зростаюча пізнавальна активність** (Діти прагнуть самостійно відкривати нове, задають багато питань. Вони люблять експерименти, спостереження та «наукові» відкриття).

4. **Формування відповідальності** (У цьому віці діти вже починають усвідомлювати, як їхні дії можуть впливати на природу).

Основні методичні прийоми

1. **Наочність** (Використання зображень, відео, презентацій із яскравими прикладами екосистем (ліс, водойма, пустеля. Демонстрація природних об'єктів (листя, насіння, камінців, води).

2. **Ігрові завдання** (Гра «Ланцюг живлення»: діти стають різними елементами екосистеми (рослини, тварини, сонце) і показують, як передається енергія. Гра «Екологічний детектив»: діти мають розв'язати екологічну проблему (наприклад, що сталося, якщо зникнуть птахи).

3. **Практична діяльність** (Проведення дослідів: вирощування рослини, очищення води, спостереження за комахами. Створення макетів екосистем (акваріум, ліс із природних матеріалів).

4. **Робота в командах** (Колективні проєкти: створення «Енциклопедії природи» або малюнка «Ліс очима дітей». Організація командних змагань: хто більше знає про природу чи зможе виконати завдання).

5. **Дослідницька діяльність** (Проведення екскурсій у парк, ліс чи на водойму. Організація природничих експериментів: наприклад, вивчення кругообігу води).

Ця методика сприяє формуванню екологічної культури, допомагає дітям зрозуміти важливість гармонійного співіснування людини та природи.

Методика навчання екосистем для підлітків (11–14 років)

Навчання екосистем у підлітковому віці має на меті розвинути у дітей більш складне розуміння природних процесів, взаємозв'язків між різними елементами природи, а також підвищити усвідомленість щодо проблем охорони навколишнього середовища. Підлітки здатні до абстрактного мислення, тому навчальний процес має включати більш детальні теоретичні знання, дослідження та аналіз екологічних проблем.

Особливості підлітків (11–14 років)

1. **Розвиток абстрактного та критичного мислення** (Підлітки можуть зрозуміти складні концепти, наприклад, зв'язки між біотичними й абіотичними компонентами екосистем, а також глобальні екологічні проблеми.

Вони можуть аналізувати наслідки людської діяльності для природи та оцінювати довгострокові ефекти змін у навколишньому середовищі).

2. **Потреба в самовираженні та власних відкриттях** (Підлітки прагнуть бути почутими, тому важливо залучати їх до обговорень, надавати можливість висловлювати власні думки й ставлення до екологічних проблем. Вони мають бажання здійснювати самостійні дослідження та відкриття).

3. **Підвищена соціальна активність** (Підлітки схильні до групової діяльності, до участі у волонтерських проєктах, акціях, спрямованих на поліпшення стану навколишнього середовища. Вони можуть бути зацікавлені в розв'язанні екологічних проблем на локальному рівні та участі в громадських ініціативах).

4. **Підвищений інтерес до технологій** (Технології, інтернет та мультимедіа стають важливими інструментами в навчанні, дозволяючи підліткам занурюватися в екологічні дослідження через віртуальні платформи, онлайн-курси, відео тощо).

Принципи методики навчання

1. **Інтерактивність** (Використання сучасних методів і технологій для залучення підлітків до навчального процесу: онлайн-платформи, відео, симуляції екосистем, віртуальні екскурсії. Проблемно-орієнтоване навчання, що базується на дослідженні реальних екологічних проблем).

2. **Критичне мислення** (Навчання аналізу екологічних проблем, пошуку рішень, оцінки впливу людської діяльності на природу. Заохочення до обговорень і дебатів на екологічні теми).

3. **Дослідницький підхід** (Заохочення підлітків до проведення досліджень на місці, роботи з даними (наприклад, спостереження за місцевою флорою та фауною, екологічні моніторинги). Створення проєктів з реальними результатами: від картографії до участі в екологічних кампаніях).

4. **Практична орієнтація** (Робота на реальних прикладах екосистем, зокрема локальних екологічних проблем. Проєкти, пов'язані з поліпшенням стану природи (створення зелених зон, очищення територій тощо).

5. **Пошук інноваційних рішень** (Використання сучасних технологій для вирішення екологічних проблем (наприклад, програмування для моделювання екосистем, застосування технологій для моніторингу довкілля).

Методичні прийоми

1. **Інтерактивні уроки та семінари** (Використання презентацій, відео, тематичних вебінарів, де підлітки можуть активно ставити питання і обговорювати матеріал. Воркшопи з вирішення екологічних проблем, на яких учасники обирають проблему та шукають шляхи її вирішення через групову роботу).

2. **Моделювання екосистем** (Створення моделей екосистем, як реальних (ліс, річка), так і вигаданих (планетарні екосистеми). Використання комп'ютерних програм для моделювання екосистем, що дозволяє вивчати їх зміну під впливом різних факторів).

3. **Проектний метод** (Підлітки працюють над реальними проектами, які можуть бути пов'язані з дослідженням місцевої природи, створенням охоронних ініціатив або участю в екологічних акціях. Проекти можуть включати дослідження природних територій, екологічне волонтерство, створення соціальних ініціатив).

4. **Екскурсії та виїзди на природу** (Проведення екскурсій в природні зони, де підлітки можуть спостерігати живі екосистеми, а також зрозуміти вплив людської діяльності на природу. Залучення до екологічних моніторингів чи природоохоронних акцій).

Приклади навчальних занять

- Тема: «Біорізноманіття та його збереження»;
- Тема: «Зміни клімату та їх вплив на екосистеми»

Ця методика допомагає підліткам не лише засвоїти знання про екосистеми, але й розвинути критичне мислення і екологічну відповідальність, необхідну для сучасного суспільства.

Методика навчання екосистем для старшого шкільного віку (15-17 років)

Навчання екосистем для старшокласників (15–17 років) має на меті поглиблене розуміння екологічних процесів та складних взаємозв'язків в природі. На цьому етапі учні здатні до системного мислення, аналізу та оцінки глобальних екологічних проблем. Методика навчання повинна бути орієнтована на розвиток дослідницьких, критичних та аналітичних здібностей, а також підготовку до усвідомленої участі в охороні навколишнього середовища.

Особливості старшокласників

1. **Системне і абстрактне мислення** (Учні здатні осмислювати складні концепти, такі як глобальні зміни клімату, екологічні кризи, вплив людської діяльності на екосистеми на всіх рівнях. Мають змогу проводити аналіз і порівняння різних екологічних проблем і шляхів їх розв'язання).

2. **Підготовка до майбутньої професійної діяльності** (Підлітки активно починають задумуватися над вибором професії, тому важливо орієнтувати навчання на приклади професійної діяльності в галузі екології та охорони навколишнього середовища).

3. **Соціальна свідомість і громадянська позиція** (Старшокласники здатні брати участь у реальних ініціативах, таких як волонтерство, екологічні акції, боротьба з забрудненням довкілля. Вони можуть брати активну участь у вирішенні місцевих екологічних проблем, а також висловлювати свою думку щодо глобальних екологічних проблем).

4. **Потреба в критичному мисленні та аналізі** (Учні здатні проводити глибокий аналіз даних, співвідносити теорію з практикою, критично оцінювати інформацію з різних джерел, аналізувати наслідки екологічних змін для майбутніх поколінь).

Принципи методики навчання

1. **Акцент на системне мислення** (У навчанні необхідно акцентувати увагу на взаємозв'язках між різними компонентами екосистем, а також на впливі людської діяльності на екологічні процеси. Розгляд екосистем не лише в локальних межах, а й на глобальному рівні (наприклад, взаємозв'язки між змінами клімату, втратою біорізноманіття, забрудненням океанів).

2. **Інтердисциплінарний підхід** (Вивчення екосистем повинно охоплювати різні галузі знань: біологію, хімію, географію, екологію, географію, економіку. Учні повинні розуміти, як зміни в одній частині екосистеми можуть вплинути на інші її компоненти (наприклад, як забруднення води впливає на здоров'я людини і тварин).

3. **Використання технологій та інновацій** (Залучення сучасних технологій для навчання: онлайн-ресурси, симуляції, комп'ютерні моделі екосистем, застосування Big Data, моніторинг стану навколишнього середовища через супутники. Використання технологій для збирання даних і аналізу екологічних проблем у реальному часі (наприклад, використання мобільних додатків для моніторингу якості повітря чи води).

4. **Проблемно-орієнтоване навчання** (Залучення учнів до вирішення реальних екологічних проблем через індивідуальні чи групові проекти. Вивчення актуальних кейсів, таких як вивчення впливу зміни клімату на різні екосистеми, охорона рідкісних видів, проблема забруднення довкілля).

5. **Підготовка до науково-дослідницької діяльності** (Акцент на дослідницьку діяльність через виконання самостійних наукових проектів, публікацію результатів у наукових журналах або участь у наукових конференціях).

Методичні прийоми

1. **Інтерактивні лекції та семінари** (Використання презентацій, відео, документальних фільмів та інфографіки для пояснення складних концепцій, таких як зміни клімату, антропогенний вплив, біорізноманіття. Воркшопи і семінари, на яких учні розв'язують екологічні кейси або разом шукають шляхи вирішення глобальних проблем).

2. **Проектна діяльність** (Створення проектів, спрямованих на дослідження конкретних екосистем або екологічних проблем. Це можуть бути як науково-дослідницькі проекти, так і соціальні ініціативи, що сприяють поліпшенню екологічної ситуації в школі чи громаді. Наприклад, створення проекту з охорони місцевих природних територій, оцінка рівня забруднення води або повітря в околицях).

3. **Дискусії та дебати** (Організація дебатів на актуальні екологічні теми: «Чи потрібно зберігати природні ресурси за будь-яку ціну?», «Яка роль технологій у збереженні навколишнього середовища?». Залучення до аналізу та обговорення соціальних, економічних та політичних аспектів екологічних проблем).

4. **Моделювання екосистем** (Використання спеціальних програм для моделювання екосистем та симуляції впливу різних факторів на природу).

Моделювання на зміну клімату або людської діяльності на екосистеми для оцінки результатів в короткостроковій і довгостроковій перспективі).

5. **Польові дослідження та практичні заняття** (Вивчення екосистем безпосередньо на місці: відвідування природних територій, екологічні екскурсії, дослідження стану довкілля через аналіз води, ґрунту чи повітря. Проведення досліджень на природних об'єктах: моніторинг біорізноманіття, збір даних про флору і фауну, оцінка стану місцевих екосистем).

Ця методика дозволяє старшокласникам не лише отримати знання про екосистеми, але й розвинути навички, які стануть в нагоді у майбутньому як у професійній діяльності, так і в повсякденному житті.

Загальні рекомендації для всіх вікових груп

1. **Забезпечуйте інтерактивність навчання** (Використовуйте ігри, квести, практичні завдання для залучення інтересу).

2. **Підтримуйте зв'язок із реальним життям** (Навчайте дітей через приклади з місцевої природи чи актуальні екологічні події).

3. **Заохочуйте екологічну відповідальність** (Пояснюйте, як щоденні дії (збереження води, сортування сміття) впливають на природу).

4. **Створюйте емоційний зв'язок з природою** (Організуйте спостереження за природою, екскурсії до лісу, озера чи інших природних об'єктів).

Вивчення екосистем для дітей різного віку потребує адаптації підходів відповідно до їхніх вікових потреб. Ця методика допоможе сформуванню екологічну свідомість, відповідальність за природу та розуміння важливості сталого розвитку.