

Назва секції: Екологічна освіта і виховання: науково-методичний і прикладний аспекти

УДК 372.853

Куриленко Н.В.
Кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри фізики
та методики її навчання ХДУ

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ ЯК ПРОВІДНИЙ АСПЕКТ НАУКОВОМЕТОДИЧНОЇ РОБОТИ У ЗВО

Херсонський державний університет м. Херсон
e-mail: kurilenko@ksu.ks.ua

Анотація: у статті здійснено аналіз методичної літератури присвяченої проблемі формування екологічної компетентності школярів. Розкрито сутність поняття «екологічна компетентність» як інтегрований результат навчальної діяльності учнів пов'язаний з набуттям системи знань, умінь та цінностей у сфері екологічної діяльності. Визначено умови формування екологічної компетентності учнів у процесі вивчення фізики. З'ясовано, що формувати екологічну компетентність школярів можна не розширюючи і не перевантажуючи програму шкільного курсу, а акцентуючи увагу учнів на проблемах екології тісно пов'язаних з навчальним матеріалом. Розглянуто тему «Електромагнітні хвилі» з позицій формування екологічної компетентності учнів. Встановлено, що доцільність включення екологічної інформації під час вивчення теми «Електромагнітні хвилі» дає можливість для формування у підростаючого покоління нового екологічного мислення.

Ключові слова: екологічне виховання, екологічна компетентність, антропогенні фактори, електромагнітні хвилі.

Abstract: The topic of «Electromagnetics» has been viewed from the position of the environmental competence of educational institutions. It has been established that the inclusion of environmental management information was established by those «Electro-hilty», which can be used to form a new generational eco-logical mission. The conditions for the formation of environmental competence of students in the process of studying physics are determined. It was found out that it is possible to form the environmental competence of schoolchildren without expanding or overloading the school curriculum, but focusing students on environmental problems closely related to the educational material. The topic «Electromagnetic waves» is considered from the standpoint of the formation of students' environmental competence. It has been established that the expediency of including environmental information when studying the topic «Electromagnetic waves» contributes to the formation of the new generation of environmental thinking in the younger generation.

Keywords: School, ecological competence, electromagnetic waves.

Аннотация: в статье осуществлен анализ методической литературы посвященной проблеме формирования экологической компетентности школьников. Раскрыта сущность понятия «экологическая компетентность» как интегрированный результат учебной деятельности учащихся связанный с приобретением системы знаний, умений и ценностей в сфере экологической деятельности. Определены условия формирования экологической компетентности учащихся в процессе изучения физики. Выяснено, что формировать экологическую компетентность школьников можно не расширяя и не перегружая

програму шкільного курсу, а акцентує увагу на проблемах екології тесно пов'язаних з навчальним матеріалом. Розглянута тема «Електромагнітні хвилі» з позицій формування екологічної компетентності учнів. Установлено, що цільовість включення екологічної інформації при вивченні теми «Електромагнітні хвилі» сприяє формуванню у підліткового покоління нового екологічного мислення.

Ключові слова: екологічна компетентність, електромагнітні хвилі.

Актуальність проблеми. Протягом останніх десятиліть людина все сильніше намагається підкорити собі природу. У результаті чого біосфера вже не спроможна самовідтворюватися і самовідновлюватися. Вирішення багатьох екологічних проблем залежить від рівня сформованості у підліткового покоління екологічного мислення, екологічної культури та екологічної свідомості. Згідно Концепції екологічної освіти в Україні N13/6-19 від 20.12.2001р. [5] школі відводиться провідна і найважливіша роль в екологічній освіті і вихованні молоді.

Значне місце в екологічному вихованні учнів займають природничі науки: фізика, хімія, біологія, географія. Провідне місце серед зазначених навчальних предметів займає фізика так вона була і є фундаментом природничої освіти, основою науково-технічного прогресу. Навчання фізики здійснюється на компетентнісних засадах і передбачає формування ключових і предметних компетентностей учнів.

Мета нашої статті полягає у вивченні можливостей формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі вивчення теми «Електромагнітні хвилі».

До завдань, які необхідно було розв'язати, увійшли:

- здійснити огляд методичної літератури з теми дослідження;
- з'ясувати сутність поняття «екологічна компетентність»;
- визначити умови формування екологічної компетентності учнів у процесі вивчення фізики;
- підбір конкретної інформації, що розкриває екологічний аспект теми «Електромагнітні хвилі»;

Аналіз методичної літератури дає підстави говорити, що питанням екологічно спрямованого навчально-виховного процесу та дослідженням можливостей включення елементів екології у курс фізики присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних вчених (Д.С.Срмаков, А.М.Захлебний, І.Д.Зверев, Е.А.Турдикулов, В.Д.Шарко та ін.).

Але, не дивлячись на значну кількість досліджень, присвячених формуванню екологічної компетентності учнів, зміст, форми і методи екологічної освіти у процесі навчання фізики в умовах переходу на нові показники її якості (компетентності) розроблені недостатньо. Необхідним стає створення умов за яких учні б усвідомлювали практичну значущість екологічної компетентності, проявляли б свою зацікавленість, набували здатності й готовності до ініціативної творчої діяльності екологічного спрямування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ознайомлення з літературою, присвяченою даній проблемі [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10], дало можливість встановити, що єдиного підходу до визначення поняття «екологічна компетентність» немає.

Під «*екологічною компетентністю*» будемо розуміти інтегрований результат навчальної діяльності учнів пов'язаний із набуттям системи знань, умінь та навичок у сфері екологічної діяльності, який формується передусім завдяки опануванню змісту предметів екологічного спрямування серед яких значиме місце займає фізика [5].

Як свідчить аналіз методичної літератури [7, 8, 9], формування екологічної компетентності науковці пов'язують із набуттям:

- системи знань, умінь та навичок у сфері екологічної діяльності;
- індивідуального практичного досвіду особистості у спілкуванні з природою із урахуванням її цінностей, мотивів і потреб, бажанні брати особисту участь у її відновленні та збереженні;
- здатності особистості до ситуативної екологічно доцільної діяльності в побуті та природному середовищі;
- екологічної культури;
- певних особистісних якостей (відповідальності, активності, ініціативності тощо).

Найбільш сприятливими, на нашу думку, умовами для розвитку і формування екологічної компетентності учнів 1-ї навчання фізики є:

- залучення їх до екологічної діяльності в період навчання у загальноосвітньому навчальному закладі;

- організація процесу формування екологічної компетентності на засадах принципів екологічної освіти до складу яких входять: принцип неперервності екологічної освіти; принцип поєднання глобального регіонального і краєзнавчого підходів до аналізу екологічної ситуації; принцип поєднання раціонального і емоційного у екологічному вихованні та ін.;

- розробка оригінальних, екологічно спрямованих програм самостійної роботи учнів, що передбачають активний пошук та обробку інформації екологічного змісту;

- залучення учнів до розробки реальних екологічних проектів, громадського екологічного руху;

- упровадження активних методів навчання, таких як кейс-метод, ділові ігри, що дають можливість учням набути досвіду із висунення та обговорення гіпотез, розв'язку певних екологічних проблем;

- насичення змісту дисциплін фізичної і професійної підготовки екологічною складовою шляхом впровадження елективних курсів.

- реалізація міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків за рахунок використання комплексних міжпредметних завдань та задач екологічного змісту, що включають споріднені елементи, поняття чи дії серед кількох навчальних предметів (хімія, біологія, географія, інформатика, ОБЖД і т.д.).

Як свідчать результати опитувань серед вчителів Херсонської області саме використання на уроках екологічно спрямованої інформації міжпредметного характеру є найбільш поширеною формою організації навчально-виховного процесу, що спонукає до формування в учнів системи екологічних знань та вмінь, культурної поведінки в природі, побуті і та на виробництві.

Конкретизуємо це на матеріалі теми «Електромагнітні хвилі».

Ознайомлюючи учнів із шкалою електромагнітних хвиль слід звернути увагу учнів на те, що джерела електромагнітних хвиль ділять на природні та штучні (антропогенні).

До природних джерел електромагнітних полів відносять:

– поле Землі: постійне магнітне та електричне. Природне електричне поле Землі створюються збитковим негативним зарядом на поверхні; його напруженість від 100 до 500 В/м. Грозові хмари можуть збільшувати напруженість поля до десятків, а то і сотень кВ/м;

– радіохвилі, генеровані космічними джерелами (Сонце, зорі, та ін.), атмосферні процеси – розряди блискавок та інші.

Розподіл антропогенних джерел електромагнітних хвиль за частотними діапазонами подано у таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл джерел електромагнітного забруднення довкілля за частотними діапазонами

Діапазон частот	Діапазон довжин хвиль	Об'єкти – джерела електромагнітного забруднення
(0 – 300) Гц	Більш, ніж 1000 км	Побутові електроприлади, високовольтні лінії електропередачі (ЛЕП), силові трансформатори, спеціальний радіозв'язок, апаратура для наукових досліджень, електротранспорт
(0,3 – 3) кГц	(1000 – 100) км	Радіозв'язок, електропечі, індукційний нагрів та плавлення металів, технологічне та медичне обладнання
(3 – 30) кГц	(100 – 10) км	Наддовгохвильовий радіозв'язок, індукційне промислове обладнання, медичне обладнання, відео дисплейні термінали (ВДТ)
(30÷300) кГц	(10 – 1) км	Радіонавігація, морський та повітряний радіозв'язок, довгохвильовий радіозв'язок, індукційне промислове обладнання, ВДТ, медичне обладнання
(3 – 30) МГц	(100 – 10) м	Радіозв'язок та радіомовлення, промислове устаткування, медичне устаткування
(30–300)МГц	(10 – 1) м	Радіозв'язок, телебачення, нагрів та діагностика плазми
(0,3 – 3) ГГц	(100 – 10) см	Радіолокація, радіонавігація, радіотелефонний зв'язок, телебачення, мікрохвильові нагрівальні печі побутового і промислового призначення, медичне устаткування, нагрів та діагностика плазми

(3 – 30) ГГц	(10 – 1) см	Радіолокація, супутниковий зв'язок, метеолокація, радіорелейний зв'язок, нагрів та діагностика плазми, радіоспектроскопія
(30–300) ГГц	(10 – 1) мм	Радіолокація, супутниковий зв'язок, радіометеорологія, медичне устаткування

Особливу увагу учнів слід акцентувати на тому, що електромагнітні випромінювання радіодіапазону призводить до значних порушень фізіологічних функцій людини і тварин. Причому дія електромагнітного випромінювання на організм людини залежить від поглинутої енергії. Частина випромінювання, що падає на людину, поглинається, а частина відбивається. Поглинута енергія електромагнітного поля переходить в теплову енергію. Процес поглинання залежить від довжини хвилі:

- хвилі міліметрового діапазону поглинаються поверхневими шарами шкіри;
- хвилі сантиметрового – шкірою і підшкірною сітчаткою;
- хвилі дециметрового – внутрішніми органами;
- хвилі метрового – всім тілом.

Крім теплової дії ЕМ випромінювання може поляризувати тканини тіла, переміщувати іони, поляризувати бокові ланцюжки макромолекул і орієнтувати їх паралельно напруженості електричного поля хвилі; резонансно поглинатись макромолекулами і біологічними структурами, викликати нервові реакції та інші, так звані, нетеплові ефекти.

Чітко виявлений тепловий ефект дециметрових і сантиметрових хвиль. Так, під час опромінювання собак протягом 15 хв. ЕМХ довжиною $\lambda=1,5\text{м}$ інтенсивністю 330 мВт/см^2 температура підвищувалась на 5°C . - 50% опромінених тварин гинули.

З погляду фізики, світлові хвилі – це електромагнітні хвилі, до яких, крім видимого (неозброєним оком), належать також інфрачервоне і ультрафіолетове проміння. Важливим аспектом екологізації навчання учнів є ознайомлення їх із елементами охорони праці, зокрема, умовами світлового режиму під час роботи. Особливого значення при цьому набувають питання освітленості. З метою активізації учнів під час засвоєння цього матеріалу їм можна запропонувати з'ясувати: «Як краще з гігієнічної точки зору переглядати телевізор: в темному приміщенні чи освітленому?», «Яке має бути освітлення кімнати для перегляду телепередач?», «Чи є різниця в тому, де повинен бути розміщений світильник?» (в ході обговорення пропозицій встановлюємо, що джерело світла повинно бути не потужним і розміщеним за спиною глядача).

Ознайомлюючи учнів з рентгенівськими та гамма променями слід зауважити, що чутливість ссавців до опромінення залежить від індивідуальних особливостей організмів і умов їхньої життєдіяльності. Найчутливішими до дії радіації є ембріони і немовлята, клітини яких мають високу активність росту. Підвищеною є також радіочутливість у старих осіб, оскільки у них погіршуються процеси відновлення.

Ефект дії радіації залежить також від того, які саме тканини і органи зазнали опромінення. Всі органи і частини тіла теплокровних тварин і людини за своєю радіочутливістю поділяють на окремі групи. Залежність ураження від поглинутої дози наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Залежність ураження від поглинутої дози

Поглинена доза, Гр	Наслідки	Прояв
менше 0,1	Спадкові порушення (генетичні ефекти), які рідко виникають.	У потомстві
0,1 - 1,0	Віддалені наслідки (соматичні ефекти).	Через кілька років
1,0 - 2,0	Легка форма променевої хвороби. Ослаблений імунітет.	Через кілька місяців
2,0 - 3,0	Гостра форма променевої хвороби.	Через 1 - 2 місяці
3,0 - 10,0	Середня форма променевої хвороби, що переходить у важку. Ураження кісткового мозку.	Через 12 - 30 діб
10,0 - 50,0	Кишкова форма променевої хвороби.	7 - 10 діб
50 – 100	Токсична форма променевої хвороби.	4 - 8 діб
понад 100	Церебральна форма променевої хвороби.	Кілька годин

У повсякденному житті ми користуємося безліччю електроприладів, які є джерелами електромагнітних випромінювань створюючи тим самим одну із найбільших екологічних загроз людства - «електромагнітний смог». Постає питання: а чи безпечно наше житло?

У таблиці 3 представлено вплив електромагнітного поля побутових приладів, якими ми найчастіше користуємося на організм людини.

Таблиця 3

**Рівні електромагнітних полів промислової частоти від побутових електроприладів
(на відстані 0,3 м.)**

Побутовий електроприлад	Від, мкТл	До, мкТл	Зміни, що спостерігаються в організмі людини
Пилосос	0,2	2,2	1. Тенденція до зниження артеріального тиску при хронічному впливі 2. Електрокардіографічні зміни 3. Деякі зміни з боку нервової системи при впливі протягом 5-10 років
Дрель	2,2	5,4	1. Деякі зміни з боку нервової системи при хронічному впливі протягом 5-10 років 2. Слуховий ефект при впливі імпульсних ЕМП 3. Зниження артеріального тиску, тенденція до почастишання пульсу, незначні коливання об'єму крові серця. 4. Зниження офтальмотонуса при щоденному впливі протягом 3,5 місяців
Праска	0,0	0,4	1. Виражений характер зниження артеріального тиску, тенденція до почастишання пульсу, незначні коливання об'єму серця 2. Вегетонічна реакція з симптомами брадикардії, уповільнення електропровідності серця
Міксер	0,5	2,2	1. Зміна артеріального тиску при багаторазових опромінюваннях, нетривала лейкопенія, еритропенія.
Телевізор	0,0	2,0	1. Пригнічення окислювально-відновних процесів у тканині 2. Підвищення втомлюваності 3. Зниження офтальмотонуса при щоденному впливі протягом 3-5 місяців 4. Збудження нервової системи та ін.
Люмінесцентна лампа	0,5	2,5	1. Електрокардіографічні зміни, зміни в рецепторному апараті 2. Невизначені зрушення з боку крові з загальним часом опромінення 150 год. зміна згортання крові 3. Стимуляція окислювально-відновних процесів у тканині
Кавоварка, електрочайник	0,0	0,2	1. Тенденція до зниження артеріального тиску при хронічному впливі
Пральна машина	0,0	0,3	1. Підвищення втомлюваності 2. Збудження нервової системи та ін
Мікрохвильова піч	4,0	12	1. Больові відчуття в період опромінення 2. Пригнічення окислювально-відновних процесів у тканині 3. Зміна складу крові 4. Зниження роботи імунної системи 5. Онкологічні захворювання
Електрична плита	0,4	4,5	1. Відчуття тепла. Розширення судин. 2. При опроміненні 0,5-1 год на день підвищення тиску на 20-30 мм рт. ст. 3. Деякі зміни з боку нервової системи при хронічному впливі протягом 5-10 років 4. Зміна біоелектричної активності головного мозку 5. Онкологічні захворювання

Значний інтерес для учнів під час обговорення питання про вплив електромагнітних хвиль різних діапазонів на організм людини викликала інформація про те, що функціонування всіх органів тіла людини супроводжується електромагнітним випромінюванням, що найбільш інтенсивне у інфрачервоному та СВЧ-діапазонах. Відомо, що енергоспоживання людини за одиницю часу відповідає приблизно повній потужності 100-ватної лампочки. Біля 15% цієї енергії випромінюється у вигляді теплових променів, що при площі поверхні людського тіла приблизно 2

m^2 відповідає інтенсивності випромінювання 10-15 $\frac{Вт}{м^2}$. Найбільша кількість енергії, що

випромінює людина, відповідає довжині хвилі $\lambda=10$ мкм. З цим випромінюванням пов'язаний метод інфрачервоного теплобачення, що здатен донести до лікаря інформацію про температуру верхніх шарів шкіри (товщиною до 100 мкм).

Обговорення питань, пов'язаних із дією електромагнітних хвиль різних діапазонів на організм людини (професії, пов'язані із електромагнітними хвилями) та інші живі організми доцільно організувати у вигляді конференції або проєктів.

З метою узагальнення та систематизації вивченого матеріалу учням можна запропонувати заповнити таблицю, зміст якої розкривав би особливості дії електромагнітних хвиль всіх діапазонів на організм людини.

Таблиця 4

Особливості дії електромагнітних хвиль різних діапазонів на організм людини

назва діапазону	частота	довжина хвилі	зона індукції	вплив на організм людини	професії	способи захисту

Під час заповнення таблиці увага учнів повинна зосереджуватися на тому, що характер взаємодії електромагнітного випромінювання і організму людини різний і залежить від частоти. Чим більша частота випромінювання, тим шкідливіший його вплив на живі організми.

Висновки. Розвиток технічного прогресу, створення нових приладів і пристроїв, що полегшують повсякденне життя, дають незаперечні переваги в усіх сферах трудової діяльності, несуть людству комфорт і процвітання – з одного боку, з іншого – рівень породжених цією діяльністю оточуючих нас електромагнітних полів значно перевищив природний фон Землі.

Вивчаючи курс фізики, учні повинні отримати чітке уявлення про взаємозв'язок суспільства і природи, значення атмосфери для існування життя на Землі та головні джерела її забруднення, вплив цих забруднень на навколишнє середовище, про заходи охорони живої природи від дії шкідливих фізичних факторів, можливі згубні наслідки перетворення природного середовища (у тому числі і тих, в яких беруть участь самі школярі). Зробити це можна, не розширюючи і не переважувати програму шкільного курсу, а акцентуючи увагу учнів на проблемах екології тісно пов'язаних з навчальним матеріалом.

Доцільність включення екологічної інформації під час вивчення теми «Електромагнітні хвилі» дає можливість для формування у підрастаючого покоління нового екологічного мислення, головним компонентом якого мають стати:

- розуміння небезпеки будь-яких впливів на навколишнє середовище, результатом чого можуть стати порушення зв'язків у природі, що склалися в ході еволюції Землі;
- переконання у необхідності глибокого попереднього наукового аналізу всіх можливих наслідків втручання людини у природні процеси;
- усвідомлення того, що фізика як головна теоретична база сучасної техніки і технологій має відношення як до виникнення багатьох екологічних проблем, так і до розробки ефективних методів успішного їх розв'язання;
- розуміння того, що організм людини і будь-якої живої істоти є системою, функціонування якої підкоряється певним закономірностям (фізичним, хімічним, біологічним);
- сприйняття краси і гармонії в природі;
- розуміння того, що в першу чергу людина повинна виховувати в собі такі риси, як доброту, чесність, порядність, прагнення слугувати загальнолюдським ідеалам, розуміння цінності людського життя і здоров'я; мужність в боротьбі за істину, почуття власної гідності і повагу до особистості іншої людини.

Окреслення майбутніх шляхів розв'язання проблеми. Перспективою подальших досліджень з зазначеної проблеми слугуватиме підготовка майбутніх учителів фізики до формування екологічної компетентності учнів.

Література

1. Ермаков Д.С. Педагогическая концепция формирования экологической компетентности учащихся: диссертация ... доктора педагогических наук: 13.00.01 / Ермаков Дмитрий Сергеевич; [Место защиты: ГОУВПО «Российский университет дружбы народов»]. – Москва, 2009. – 396 с.
2. Зверев И.Д. Экологическое образование в школе/ Зверев И.Д. – М., Московский центр межнационального и сравнительного образования. 1994. 32 с.

3. Збірник фізичних задач і завдань екологічного змісту для основної школи / В. Д. Шарко, Н. В. Куриленко. Херсон. 2015. 148 с.
4. Концепція екологічної освіти України // Екологія і ресурси: зб. наук. праць. 2002. № 4. С.5–25.
5. Куриленко, Н. В. Компетентнісний підхід як чинник формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі вивчення фізики / Н. В. Куриленко // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2013. Вип. 4. Ч. 2. С. 266-271.
6. Маршицька В.В. Сутнісні характеристики екологічної компетентності учнів початкової школи / В.В.Маршицька // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді: [зб. наук. праць]. Київ. 2005. Кн. 2. Вип. 8. С. 20 – 24.
7. Пруцакова О.Л. До проблеми формування екологічної компетентності школярів / О.Л.Пруцакова // Вісник Черкаського університету. 2009. Вип. 162. С. 132–138.
8. Рябов А.М.. Педагогические условия формирования экологической компетентности старшеклассников.: автореф. дисс...на соискание ученой степени канд. пед.х наук. 13.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования./ Рябов Александр Михайлович/ – Москва, 2012.-23с.
9. Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя / В.Д. Шарко. – К.: Рад. Шк., 1990. - 202с.