

УДК 372.854

# РОЗВИТОК СПРИЙНЯТТЯ УЧНЯМИ ДОВКІЛЛЯ КРИЗЬ ПРИЗМУ ЕКОЛОГІЧНОГО СКЛАДНИКА ЗМІСТУ ОСВІТИ

Тетяна ВОРОНЕНКО, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки НАПН України

**Анотація.** У статті наведено приклади екологізації змісту освіти засобами курсів хімії та біології.

**Ключові слова:** хімія, біологія, екологія, довкілля.

Татьяна ВОРОНЕНКО

## РАЗВИТИЕ ВОСПРИЯТИЯ УЧАЩИМИСЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**Аннотация.** В статье приведены примеры экологизации содержания образования средствами курсов химии и биологии.

**Ключевые слова:** химия, биология, экология, окружающая среда.

Tetyana VORONENKO

## DEVELOPMENT OF PERCEPTION OF THE ENVIRONMENT THROUGH THE ECOLOGICAL COMPONENT ON THE LESSONS OF BIOLOGY AND CHEMISTRY

**Summary.** The article presents ways of integration of ecology in the teaching of chemistry and biology at school.

**Keywords:** chemistry, biology, ecology, environment.

Формування в учнів природничо-наукової компетентності як складника загальної культури особистості й розвиток її творчого потенціалу є метою освітньої галузі «Природознавство». Одним із головних завдань навчання природничих дисциплін у школі є «забезпечення усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти перебіг природних явищ і процесів та формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, гармонійну взаємодію людини й природи, а також ідей сталого розвитку» [5].

Реалізація завдань щодо розкриття ролі хімії у розв'язуванні екологічних проблем людства, формування в учнів системи інтегрованих знань, здатностей до застосування своїх знань і умінь у вирішенні цих проблем передбачає засвоєння головних питань екології, а саме кругообігів речовин, енергії та інформації у природі. Це орієнтує учнів на розуміння взаємозв'язків у природі як основи життєдіяльності живих систем і ролі людини в цих процесах. Виконання перелічених навчальних і виховних завдань забезпечує зміст курсів природознавства, хімії і біології.

Перед розглядом питань екологічного змісту в курсах біології і хімії уточнимо, що серед великої кількості означень екології ми дотримуємось такого: це «наука про взаємозв'язок природних об'єктів і кругообіг речовин, енергії та інформації у природі» [2].

Одним із основоположних екологічних понять є поняття «речовина», з яким учні ознайомлю-

© Вороненко Т. І., 2014

ються ще в початковій школі й у 5 класі на уроках природознавства. Далі воно розширюється в процесі вивчення біології у 6 класі (на прикладі органічних та неорганічних речовин, що входять до складу насіння). Поглиблено й всебічно поняття «речовина» розглядається на уроках хімії. Уже в першій темі «Початкові хімічні поняття» учням стає відомо про речовину як складник будь-якого природного об'єкта, зокрема живого організму. Розвиток і конкретизація цього поняття відбуваються впродовж усього вивчення курсу. Широковідома схема «тіло → → матеріал → речовина → молекула → атом» (не вдаючись до пояснень про речовини молекулярної та немoleкулярної будови) та означення науки хімії як науки про перетворення речовин є наочним прикладом взаємозв'язку всіх форм матерії. Учителеві залишається лише ввести до переліку прикладів організм будь-якої істоти і процеси, що відбуваються в ньому. Такий підхід реалізує не тільки екологізацію змісту навчання, а й міжпредметні зв'язки між біологією та хімією.

Розглянемо таку можливість. Оскільки курс хімії, що вивчається в 7 класі, належить до загальної хімії, до теми «Речовини та їх фізичні властивості» ми пропонуємо включити такі приклади: кисень — газ, необхідний для дихання; вуглекислий газ — утворюється в результаті окиснення киснем харчових продуктів; вода — розчинник усіх речовин, що містяться в клітинах організму; жири — один із головних складників клітинної мембрани (у тваринній клітині)

і поживних речовин (у тваринній і рослинній клітинах); білки — основа всіх живих організмів на Землі.

Матеріал теми «Чисті речовини і суміші. Способи очищення речовин» включає поняття про те, що в природі немає абсолютно чистих речовин. Як приклад розкривається суть реклами про необхідність вживання синтезованих (хімічно чистих речовин) вітамінів, сполук окремих металічних елементів (таких як Кальцій, Ферум тощо). Учням слід пояснити, що у природі існують і «працюють» комплекси сполук. Організм просто не «впізнає» чисті речовини, і вони проходять, у кращому разі, «транзитом», а в гіршому — відкладаються в клітинах печінки та нирок, що надалі призводить до захворювання цих органів.

Способи очищення речовин можна розглядати як на класичних прикладах, так і на процесах, що відбуваються в таких органах, як печінка (адсорбція), кишечник (абсорбція), нирки (фільтрування), шкіра (випаровування). При цьому учні знову постають перед фактом, що в природі немає нічого випадкового, все взаємопов'язане й закономірне.

Урок на тему «Хімічні реакції, ознаки та умови їх перебігу» наповнюється прикладами з навколишнього світу: процеси травлення, дихання та їх результати; алергічні реакції на деякі речовини, температурний режим харчування, терморегуляція організму тощо. Одним із прикладів може бути факт, що перші страви необхідно їсти теплими (не гарячими і не холодними, а близькими до температури тіла 37 °C). Саме за таких температурних умов бульйони, які є сумішами поживних речовин (білків, жирів, вуглеводів), фактично готові до всмоктування в кишечнику, що полегшує його роботу. Це, у свою чергу, економить затрату енергії організмом. Інші приклади: підвищення температури тіла під час захворювання вище від 38 °C призводить до руйнування ферментів (каталізаторів), що спричиняє порушення обмінних процесів. Сонячна радіація викликає, залежно від часу й концентрації, засмагу або сонячний опік.

Розв'язувати задачі на обчислення масової частки хімічних елементів у складних речовинах і кількості атомів і молекул за заданою масою можна на прикладах біологічних об'єктів. Наприклад: «Для нормального функціонування імунної системи необхідний хімічний елемент Манган. Яка масова частка цього елемента в молекулі манган(II) сульфату  $MnSO_4$ , що входить до складу одного з вітаміно-мінеральних комплексів?»; «Дитина за добу повинна отримувати не менш ніж  $7,5 \cdot 10^{20}$  атомів Феруму. Для його повноцінного засвоєння необхідні такі елементи, як Купрум і Кобальт, вітамін С. З Феруму, що

міститься в рослинних продуктах, людський організм засвоює не більш ніж 7 %. Яку кількість атомів даного елемента отримає дитина, з'ївши вівсяну кашу масою 200 г, якщо в продукті масою 100 г міститься Fe масою 3,9 мг? Чи вистачить цієї кількості для покриття добової норми Феруму?».

Тема «Будова атома. Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Хімічна зв'язок» є однією з визначальних для розвитку екологічного мислення учнів. Саме під час її вивчення мають сформуватися й зміцнитися світоглядні установки про взаємозв'язок всіх матеріальних об'єктів і кругообіг речовин та енергії у природі. Докази взаємозалежності атомів і взаємоперетворення речовин учні отримують, вивчаючи будову атома. Хімічні реакції пояснюються встановленням нових хімічних зв'язків під час переміщення електронів від одних атомів до інших. Найменше порушення, відхилення від правил (природного перебігу подій – вживання речовин, невластивих для фізіології організму або скидання у водойму синтетичних сполук), спричиняє порушення загального балансу в природі. Очевидно недарма у складі будь-якого природного полімеру, що швидко розкладається у природі, міститься Оксиген, а його відсутність у синтетичних полімерах надзвичайно збільшує час їх розкладу.

Тема «Повітря. Кисень. Горіння» включає в себе матеріал про застосування кисню, склад і забруднення повітря. Ми вважаємо, що в цьому разі слід говорити не тільки про причини, а й про наслідки зміни складу атмосфери. Тут можна ввести поняття про моніторинг як про «збір, зберігання та аналіз ознак, що характеризують об'єкт» [<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3>]. Проводиться паралель між сенсорною системою організму та результатом зміни такої характеристики повітря, як його склад. Аналізаторами при цьому будуть живі організми, їхній фізіологічний стан.

Поява нових сполук або зменшення концентрації постійних складників в атмосфері призводить до дуже серйозних непередбачуваних наслідків. Прикладом однієї з епохальних змін в еволюції Землі є збільшення концентрації кисню в атмосфері у зв'язку з появою хлоропластів і розвитком рослинної біомаси. Це привело до появи наземних тварин. Виникає питання про оборотність даного процесу в зв'язку зі збільшенням концентрації такого парникового газу, як вуглекислий.

Іншим прикладом може стати зменшення або повне знищення рослинного покриву через паркування автомобілів у недозволених місцях

Таблиця

## Порівняння складу повітря і вихлопних газів

Компонент повітря	Уміст за об'ємом, %		Компонент вихлопного газу	Уміст за об'ємом, %		Примітка
	Повітря			Двигуни		
	вдихається	видихається		бензинові	дизелі	
Азот (та інертні гази)	79,7	79,7	Азот	74,0 – 77,0	76,0 – 78,0	Нетоксичний
Кисень	21,16	16,3	Кисень	0,3 – 8,0	2,0 – 18,0	»
Пара води	Невелика кількість	Збільшена кількість	Пара води	3,0 – 5,5	0,5 – 4,0	»
Вуглекислий газ	0,0314	4,0	Вуглекислий газ	5,0 – 12,0	1,0 – 10,0	»
			Карбон(II) оксид	0,1 – 10,0	0,01 – 5,0	Токсичний
			Вуглеводні неканцерогенні	0,2 – 3,0	0,009 – 0,5	»
			Альдегіди	0 – 0,2	0,001 – 0,009	»
			Сульфур(IV) оксид	0 – 0,002	0 – 0,03	»
			Сажа, г/м <sup>3</sup>	0 – 0,04	0,01 – 1,1	Канцероген
			Бензопірен, мг/м <sup>3</sup>	0,01 – 0,02	До 0,01	»

(на газонах). Це викликано збільшенням в атмосфері, а потім і ґрунті сполук (понад 300), що входять до складу вихлопних газів (табл.) [1; 3].

Під час вивчення типів реакцій необхідно звертати увагу учнів на дотримання закону збереження матерії, зокрема збереження маси речовини. Саме цей факт допомагає пояснити будь-яке хімічне перетворення кругообігом речовин у природі. Тоді означення понять «токсична речовина» — як отруйна речовина, «нетоксична речовина» — як природний для організму компонент, «канцерогени» — як речовини, що сприяють виникненню й розвитку злоякісних новоутворень, допомагають пояснити поняття «кругообіг речовин», природну концентрацію речовин та їх вплив на навколишні організми. Порівнюючи дані з таблиці, можна побачити відмінність не тільки у складі повітря (ми взяли 4 основні компоненти) і вихлопних газів, а й у їхній кількості (концентрації). При цьому очевидна різниця між відсотковим складом повітря, що утворюється в результаті реакцій окиснення в організмі, і внаслідок реакцій, що відбуваються в двигуні автомобіля.

Складаючи розрахункові задачі з використанням даних таблиці, учитель, зважаючи на відмінності в літературних даних про склад компонентів вихлопних газів, може варіювати кількісні показники. Варто пояснити учням, що розбіжність між даними залежить як від якості бензину, так і якості двигуна, його справності, наявності та якості фільтрів. Слід зазначити, що кількість чадного газу у вихлопних газах дизельних автомобілів невелика (близько 0,1—0,2 %), тому його концентрацію визначають для двигунів, що працюють на бензині. Отже, контролюючи наведені вище показники, можна регулювати потрапляння в

повітря речовин, вихлопних газів і в такий спосіб впливати на кругообіг речовин у природі. Приклад задачі з цієї теми: «Температура чинить великий вплив на концентрацію оксидів Нітрогену у викидах з камери згоряння двигуна автомобіля. З підвищенням температури з 2 226,9 °С до 2 426,9 °С швидкість реакції збільшується в 2,6 рази. Обчисліть концентрацію нітроген(IV) оксиду у вихлопних газах (прийняти, що увесь азот перетворюється на NO<sub>2</sub>), якщо було використано 100 л повітря». Слід нагадати, що азот повітря тваринні й рослинні організми не засвоюють. Його фіксація можлива лише деякими бактеріями.

Вивчення хімії у курсі середньої школи із залученням прикладів зі споріднених природничих наук, зокрема біології, розвиває світогляд учня, допомагає йому встановлювати зв'язки між природними процесами навколо нього.

## ЛІТЕРАТУРА

- Бегман И. М. Мембраны в медицине [Электрон. ресурс] / Режим доступа : <http://profbeckman.narod.ru/MedMemb.files/medmemb1.pdf>
- Вороненко Татьяна. Наука екологія та екологізація шкільної хімічної науки. // Біологія і хімія в сучас. шк. – 2012. – № 2. – С. 34 – 37.
- Выхлопные газы автомобилей [Электрон. ресурс] // сайт [autonomes/info/](http://autonomes/info/) / Режим доступа : <http://autonotes.info/vyhlopnue-gazy/>
- Мониторинг [Электрон. ресурс] // сайт : <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3>
- Постанова від 23 листопада 2011 р. № 1392 «Про погодження Державного стандарту базової и повної загальної середньої освіти» [Електрон. ресурс] // сайт : [osvita.ua](http://osvita.ua). – Режим доступа [http://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/30651/](http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/30651/)