

## ЗА РУБЕЖЕМ

УДК 373.1.02:372.8

О. М. ЛАБІНСЬКА, В. І. СТАРОСТА

### ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЗМІСТУ ЗАГАЛЬНОЇ ХІМІЇ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ СЛОВАЦЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ

*Розглянуто екологічну складову змісту загальної хімії в основній школі Словацької Республіки на прикладі тем: «Класифікація речовин та їх властивості», «Вода», «Повітря», «Паливо». Показано, що такий підхід до формування змісту шкільної хімічної освіти спрямований на усвідомлення учнями: особливого значення хімії як науки для формування екологічного світогляду; хімічних знань як необхідного елемента уявлень про цілісність навколишнього світу; власної причетності до екологічних проблем довкілля, необхідності жити в гармонії з природою.*

**Ключові слова:** шкільна екологічна освіта, хімічна освіта, загальна хімія, основна школа, Словацька Республіка.

О. М. ЛАБИНСКАЯ, В. И. СТАРОСТА

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ СЛОВАЦКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Рассмотрена экологическая составляющая содержания общей химии в основной школе Словацкой Республики на примере тем «Классификация соединений и их свойства», «Вода», «Воздух», «Топливо». Показано, что такой подход к формированию содержания школьного химического образования направленный на осознание учениками: особенного значения химии как науки для формирования их экологического мировоззрения; химических знаний как необходимого элемента представлений о целостности окружающего мира; личной причастности к экологическим проблемам окружающей среды; необходимости жить в гармонии с природой.*

**Ключевые слова:** школьное экологическое образование, химическое образование, общая химия, основная школа, Словацкая Республика.

O. M. LABINSKA, V. I. STAROSTA

### ENVIRONMENTAL COMPONENT OF THE CONTENT OF GENERAL CHEMISTRY AT A SECONDARY SCHOOL IN SLOVAK REPUBLIC

*The ecological constituent of the content of General Chemistry at secondary schools of Slovak Republic is considered with the example of such themes as: «Classification of substances and their properties», «Water», «Air», and «Fuel». It has been shown in this research, that such an approach to the formation of the content of school chemical education is aimed at school students's recognition of the special value of Chemistry as a science forming the ecological outlook; chemical knowledge as a core element of the knowledge of the integrity of the surrounding world; personal involvement into the ecological problems of the environment, necessity to live in harmony with nature.*

**Keywords:** school environmental education, chemical education, general Chemistry, elementary school, Slovak Republic.

Прискорений розвиток виробництва та господарська діяльність, у процесі яких людина вичерпує та забруднює дедалі більше природних ресурсів, призвели до порушення рівноваги у навколишньому природному середовищі. На жаль, такий стан довкілля зумовлений також низьким рівнем екологічної освіти громадян. Нинішній рівень екологічної освіти «в сучасному

освітньому просторі України реалізується недостатньою мірою, а темпи й глибина перетворень не відповідають потребам суспільства, держави та особистості» [5, с.23]. У зв'язку з цим важливою проблемою сьогодення є формування екологічного світогляду в молоді, оскільки від неї у майбутньому буде залежати прийняття рішень і їх реалізація щодо збереження природного середовища.

Аналіз досліджень і публікацій, в яких розглядається вирішення вказаної проблеми, показує, що різними аспектами екологізації шкільної освіти займалися численні вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема в Україні: Н. М. Буринська, Л. П. Величко, Т. І. Вороненко, І. А. Воронцова, О. Й. Дем'янюк, Ю. А. Дмитрук, В. П. Каленська, О. Л. Пруцакова, Т. В. Саєнко, Ю. А. Скиба, Т. М. Черноштан, С. В. Шмалей та ін.; в Словацькій Республіці: Рената Бернатова (Renáta Bernátová), Ян Дегро (Ján Degro), Еріка Фрикова (Erika Fryková), Дануше Краснічкова (Danuše Kvasničková), Марія Оролінова (Mária Orolínová), Йозеф Терек (Jozef Terek), Зденек Востал (Zdenek Vostal) та ін.

О. І. Бондар та Т. В. Саєнко вважають екологічну освіту одним з основних факторів становлення гармонійного громадянського суспільства, засобом удосконалення та ефективної організації виробництва, споживання ресурсів біосфери з позиції її можливостей [1, с. 18].

На думку Л. А. Черевко, основною «метою екологічного виховання є формування екологічної свідомості, культури особистості та екологічного мислення, гармонізація стосунків у системі людина–суспільство–природа, що ґрунтується на ставленні до природи як універсальної, унікальної цінності. Саме тому перед сучасною освітою стоїть завдання виховувати і навчати дітей ціннісному ставленню до природи» [6, с. 23].

Погоджуємося з думкою Л. П. Величко, що «у природничій освіті панує підхід, коли зміст навчальних предметів зводиться до основ наук. Курс хімії все ще розглядається як дидактичний еквівалент науки хімії» [3, с. 34], а також Н. М. Буринської, що «пріоритетною метою хімічної освіти стає не тільки засвоєння учнями знань, умінь і навичок з хімії, а й розвиток особистості учня засобами хімії як навчального предмета, формування загальної культури особи, національної свідомості, високоморальної громадянської позиції» [2, с. 38].

Таким чином, «науковий світогляд, система знань про речовини та їхні перетворення, основні хімічні закони й теорії, методи наукового пізнання в хімії є підґрунтям формування екологічної культури» [4, с. 31].

В Україні дедалі частіше поширюється практика вивчення зарубіжного досвіду шкільної освіти (І. М. Костицька, Ю. А. Кучер, О. І. Літвінов, М. Є. М'яковський, С. В. Павлюк, Б. Л. Фуртак та ін.).

В умовах реформування освіти в Україні і входження її в Європейський освітньо-науковий простір, що передбачає прийняття загальноєвропейських цінностей, ми вирішили звернутися до педагогічного досвіду викладання хімії у школах однієї з країн Європейського Союзу (ЄС) – Словацької Республіки.

В Угоді про єдину процедуру гуманітарної та природничої освіти країн ЄС зазначається, що зміст хімічної освіти має бути пов'язаний з повсякденним життям, безпосереднім оточенням учня та народним господарством, у ньому мають домінувати питання, які висвітлюють різні форми навколишнього середовища [9]. У навчальних програмах з хімії, схвалених міністерством освіти Словацької Республіки [11], вказано, що метою вивчення цього предмета є надання учням теоретичних знань про хімічні речовини, їх реакції, значення і застосування у повсякденному житті, а також формування необхідних навичок роботи з ними. Учень повинен засвоїти знання, які дозволять зрозуміти основні соціальні, медичні та екологічні наслідки використання хімічних сполук у житті людини. Прикладом такого підходу може бути вивчення загальної хімії в основній школі Словацької Республіки, яка охоплює учнів 5–9 класів; при цьому хімія вивчається у 8–9 класах. Паралельно з цим уведено нову програму вивчення хімії [10], згідна з якою в основній школі на вивчення предмета відводиться мінімальна дотація 132 години. При цьому кожна школа сама вирішує, в якому обсязі та за якими підручниками проводити навчання.

**Метою статті** є дослідження екологічного аспекту змісту загальної хімії в основній школі Словацької Республіки.

Нами проведено аналіз змісту хімії в основній школі цієї країни, який представлено в навчальній програмі [11] та відповідних підручниках [7; 8].

Вивчення шкільної хімії починається з розділу «Речовини та хімія», в якому висвітлюється предмет вивчення хімії та її роль у різних галузях людської діяльності. Врахування регіональних особливостей екологічної освіти можемо спостерігати під час ознайомлення учнів з найпотужнішими хімічними виробництвами в різних районах Словачької Республіки [7, с. 12], наголошується на необхідності в розвинутому суспільстві раціонального господарювання вчитися з дитинства берегти шкільне обладнання та робочі інструменти, свої особисті речі, не споживати бездумно продукти харчування, воду та електроенергію.

Вивчення правил техніки безпеки роботи з речовинами дає можливість одночасно ознайомити учнів із шкідливим впливом хімічних речовин на організм людини, наданням першої допомоги при ураженні ними, можливим забруднення довкілля тощо (наприклад, тема «Кислоти, основи, солі» [7, с. 85–100]).

Нами виокремлено основні екологічні питання, які розглядаються у процесі вивчення загальної хімії (табл. 1).

Виклад матеріалу супроводжується кольоровими ілюстраціями, на яких представлено відомості про відсоткове співвідношення води і суходолу; воду у газоподібному, рідкому та твердому стані; кругообіг води у природі; механізми самоочищення поверхневих вод; установки для очищення стічних вод тощо.

Навчальний матеріал подається у формі бесіди і пропонується уявити процес господарювання у басейні річки та оцінити ступінь антропогенного навантаження на неї: «Уявіть собі річку, наприклад, Ваг, скільки промислових комбінатів та фабрик розташовано на її берегах, які є джерелом надходження різноманітних забруднювальних речовин у навколишнє середовище, скільки сіл і міст з околицями є в її басейні, повсюди живуть люди, використовують мийні та пральні засоби, скільки бензинових заправок з автомийками є поздовж її русла, скільки землі обробляється добривами, аби забезпечити урожай, скільки лікарень є на околицях міст. І уявіть собі, що без очищення стічних вод продукти людської діяльності потрапляють у річку, а з нею – до океанів. Чи могло б існувати життя в такій воді?» [7, с. 31].

Таблиця 1

Основні екологічні питання, які розглядаються у процесі вивчення загальної хімії

Тема	Екологічні питання
Класифікація речовин та їх властивості	Радіоактивні елементи; біологічна дія простих і складних речовин; корисні, шкідливі та отруйні речовини; джерела забруднення довкілля; токсичні речовини, їх використання, зокрема у побуті, народному господарстві; акумулювання отруйних речовин у природі, їх вплив на організм людини.
Вода	Значення води для життя; використання води людьми для різних цілей; класифікація водних ресурсів за походженням та призначенням; кругообіг води у природі; можливість застосування господарських стічних вод у природних циклах; послідовність і методи очищення стічних вод.
Повітря	Значення кисню для життя; функції кисню у людському організмі та його роль в господарській діяльності; основні джерела забруднення атмосферного повітря: промисловість (металургійна, хімічна, будівельна), енергетика (котельні, теплоелектростанції), транспорт (продукти спалювання палива), сільське господарство (метан з органічних відходів); основні забруднювальні речовини (оксиди сульфуру, нітрогену, карбону), а також наслідки, до яких призводить їх наявність у повітрі: «парниковий ефект», кислотні дощі і їх небезпека для рослинного і тваринного світу, поверхневих вододій; виникнення «озонових отворів», як наслідок дії забруднювачів антропогенного походження та їх негативний вплив на здоров'я людей; поняття диму, туману, смогу; новітні технології, що покликані зберегти чистоту повітря,
Паливо	Вплив спалювання палива на навколишнє середовище

У процесі вивчення теми «Вода» обговорюється її значення як природного розчинника (табл. 1) й аналізується використання води на одну особу в день для різних цілей (табл. 2 [7, с. 30]).

Таблиця 2

*Потреба води на особу в день*

Душ та купання	40 л
Прання	40 л
Туалет	40 л
Особиста гігієна (без купання)	15 л
Прибирання	10 л
Миття посуду	7 л
Пиття та варіння	6 л
Частка державного споживання (басейни і т.д.)	150 л

Таке подання матеріалу цієї та інших тем, на нашу думку, сприяє кращому засвоєнню матеріалу і підводить учнів до висновку про необхідність очищення стічних вод, навчає бережливому ставленню до води як коліски життя, важливої частини навколишнього природного середовища. Як наслідок, школярі можуть усвідомити власну причетність до екологічних проблем довкілля, необхідності жити в гармонії з природою.

Вивчення будови та хімічних властивостей води перенесено на більш пізній період (10–12 класи), а обсяг відповідного теоретичного та фактичного матеріалу залежить від навчального закладу і майбутньої профілізації навчання школяра.

У процесі вивчення теми «Повітря» детально аналізуються такі основні екологічні аспекти щодо складових компонентів повітря:

□ кисень – функції у людському організмі та процес його засвоєння; наводяться відомості про добове споживання повітря (кисню) людиною; формується думка учнів про необхідність охорони лісів, насадження парків і скверів, адже кисень потрібен людині не лише для дихання, він витрачається і в процесі господарської діяльності (виробництво заліза, зварювання металів, спалювання різного палива тощо);

□ вуглекислий газ – роль у процесі фотосинтезу;

□ азот – джерело органічного азоту в живих організмах, широке застосування у хімічній технології.

Показано, що з розвитком господарства збільшується кількість викидів в атмосферу, наводяться найбільші забруднювачі повітря:

- промисловість (металургійна, хімічна, будівельна – виробництво цементу);
- енергетика (котельні, теплоелектростанції);
- транспорт (продукти спалювання палива);
- сільське господарство (метан з органічних відходів) [7, с. 32–37].

Далі вивчаються продукти – забруднювачі повітря, такі як оксиди сульфуру, оксиди нітрогену, оксиди карбону, і наслідки, до яких призводить їх присутність у повітрі. Розглядається парниковий ефект і його вплив на глобальну зміну клімату (потепління) на Землі. Дається пояснення, що таке кислотні дощі і небезпеки, які вони несуть із собою. Вводяться поняття диму, туману, смогу.

Виникнення «озонових отворів» аналізується як наслідок дії забруднювачів антропогенного походження, що призводить до зменшення товщини озонового шару в Земній атмосфері, а далі – негативний вплив на здоров'я людей (ураження і хвороби, пов'язані зі зниженням захисної функції атмосфери: рак шкіри, пошкодження сітківки очей і т. д.).

Обговорюються новітні технології у промисловості, що покликані зберегти чистоту повітря: наприклад, модернізація в автомобільній промисловості (каталізатори для повного згорання палива), електромобілі та ін.

Позитивне враження справляє, що виклад матеріалу супроводжується кольоровими ілюстраціями: склад атмосфери, відсоткове співвідношення складових повітря, вплив парникових газів на глобальні зміни клімату, «озоновий отвір» і смог на прикладі нового дорожнього знаку, який попереджує про можливе погіршення видимості через появу смогу [7, с. 32–36].

Природоохоронне спрямування є і в процесі вивчення теми «Паливо», де ставиться запитання: «Який вплив має горіння палива на навколишнє середовище?». Аналізуються такі екологічні аспекти розгляду окремих видів палива:

□ вугілля – небажані зміни в природі через процес видобування (утворення шахт, поверхнева ерозія ґрунту тощо); потрапляння у повітря шкідливих речовин та інших домішок внаслідок спалювання: попіл, сульфур (IV) оксид SO<sub>2</sub>, оксиди нітрогену NO<sub>x</sub>, сполуки арсену, дим (сажа), карбон (II) оксид CO та ін.;

□ бензин – потрапляння у повітря шкідливих речовин та інших домішок внаслідок спалювання в двигунах: вуглекислий газ, вода, дим (сажа), карбон (II) оксид CO та ін., деяка частина бензину взагалі не згорає, а перетворюється на інші вуглеводні; при високих температурах частина Нітрогену з атмосферного повітря утворює оксиди нітрогену NO<sub>x</sub>, а також шкідливий приземний озон;

□ природний газ – можливість вибухового згорання при 5 % концентрації метану в повітрі, наприклад, вибухи в шахтах (шахтний газ); оскільки метан легший від повітря, то учнів підводять до висновку про необхідність провітрювання приміщень для уникнення небезпеки вибуху і задухи від нестачі кисню;

□ пропан-бутан – звертається увага учнів на правила техніки безпеки поведінки під час спалювання, оскільки суміш є важчою від повітря, може накопичуватися, є небезпека вибуху; також ця суміш через 10 хвилин викликає сонливість у людини і вона не може перешкодити вибухові;

□ етанол – в деяких країнах використовується як альтернативне екологічно чисте паливо для автомобільних двигунів;

□ водень – суміш водню з киснем використовується як паливо в ракетах, які транспортують супутники і космічні кораблі на навколораземну орбіту [8, с. 143–146].

Для узагальнення аналізується таблиця питомої теплоти згорання деяких видів палива (табл. 3 [8, с. 143-146]) й учням пропонується виконати домашнє завдання, яке також має екологічну спрямованість і спонукає замислитися про вплив людської діяльності і відповідальність людини перед природою: «Водяна пара і вуглекислий газ відносяться до речовин, які найбільше призводять до парникового ефекту. На основі табличних даних зробіть висновок про вплив процесів спалювання палив на глобальне потепління на Землі. Що з цього впливає? Чи відповідальна людська діяльність?».

Таблиця 3

Питома теплота згорання деяких видів палива

Вид палива	Питома теплота згорання (кДж/кг)
Деревина	16 000
Вугілля	20 000
Етанол	27 000
Природний газ	38 000
Бензин	44 000
Пропан-бутанова суміш	45 000
Метан	49 000
Водень	120 000

Учні підводять до висновку про необхідність шукати і використовувати альтернативні джерела енергії, наприклад, енергію Сонця, вітру, водних течій, морського припливу та гарячих підземних вод, оскільки традиційні джерела енергії є вичерпними [8, с. 146].

Таким чином, описаний екологічний аспект змісту загальної хімії в основній школі Словацької Республіки спрямований на усвідомлення учнями:

□ особливого значення хімії як науки для формування екологічного світогляду;

□ хімічних знань як необхідного елемента уявлень про цілісність навколишнього світу;

□ власної причетності до екологічних проблем довкілля, необхідності жити в гармонії з природою.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення екологічних аспектів змісту на прикладі інших тем шкільного курсу хімії в основній школі Словацької Республіки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бондар О. І. Світові тенденції в екологічній освіті / О. І. Бондар, Т. В. Саєнко // Екологічний вісник. – 2006. – № 4. – С. 18–22.
2. Буринська Н. Концепція підручника хімії для основної школи / Н. Буринська // Біологія і хімія в сучасній школі. – 2013. – № 3. – С. 38–39.
3. Величко Л. Методологічні орієнтири проектування змісту навчання хімії в основній школі / Л. Величко // Біологія і хімія в рідній школі. – 2014. – № 1. – С. 34–36.
4. Вороненко Т. Реалізація екологічної складової курсу хімії / Т. Вороненко // Біологія і хімія в сучасній школі. – 2013. – № 2. – С. 31–36.
5. Скиба Ю. А. Формування у майбутніх екологів вмінь практичної реалізації принципів балансованого розвитку / Ю. А. Скиба // Екологічний вісник. – 2013. – № 2. – С. 23–25.
6. Черевко Л. А. Виховання екологічної свідомості та культури молодого покоління / Л. А. Черевко // Екологічний вісник. – 2013. – № 4. – С. 23–24.
7. Adamkovič E. Chémia pre 8. ročník základných škôl. / Emil Adamkovič, Jela Šimeková / – Košice: Slovenské pedagogické nakladateľstvo – 2000. – 120 s.
8. Adamkovič E. Chémia 9. / Emil Adamkovič, Jela Šimeková. – Košice: Slovenské pedagogické nakladateľstvo – 2000. – 176 s.
9. Chémia bežného života. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kekule.science.upjs.sk/chemia/distanc/7.html>.
10. Štátny vzdelávací program Chémia. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/iscsed2/vzdelavacie\\_oblasti/chemia\\_iscsed2.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/iscsed2/vzdelavacie_oblasti/chemia_iscsed2.pdf).
11. Učebné osnovy chémie pre 5. až 9. ročník základnej školy. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www2.statpedu.sk/Pedagogicke\\_dokumenty/Zakladne/Osnovy/CH5-9.doc](http://www2.statpedu.sk/Pedagogicke_dokumenty/Zakladne/Osnovy/CH5-9.doc).