

## МЕТОДИКА НАВЧАННЯ І ВИХОВАННЯ

УДК 371.315.6:51

### ЗМІСТ ЗНАТЬ ПРО ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ В КУРСАХ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

**Абжалов Р.Р.**

*У статті проаналізовано особливості змісту знань про хімічні елементи в курсах дисциплін природничого циклу в основній школі та в старшій на академічному рівні змісту знань.*

*Ключові слова: хімічні елементи, природничі науки, зміст знань, міжпредметні зв'язки.*

*В статье проанализированы особенности содержания знаний о химических элементах в курсах дисциплин естественноциклического цикла в основной школе и старшей школе на академическом уровне содержания знаний.*

*Ключевые слова: химические элементы, естественные науки, содержание знаний, межпредметные связи.*

*Peculiarities of the content of knowledge about chemical elements in natural science disciplines in middle and high school are analyzed on the academic level of knowledge content.*

*Key words: chemical elements, natural sciences, content of knowledge, interdisciplinary connections.*

Хімічний елемент – одне з основних понять у системі наук про природу. Освітня галузь “Природознавство” передбачає вивчення хімічних елементів та їхніх сполук. Зміст освітньої галузі реалізується як окремими навчальними предметами (хімія, біологія, географія, фізика), так і інтегрованими курсами. Він спрямований на формування в учнів системи знань з основ природничих наук, необхідних для адекватного світосприймання та уявлення про сучасну природничо-наукову картину світу [1].

Вивчення хімічних елементів у групах періодичної системи в шкільному курсі хімії починається з 10 класу. Розгляд властивостей елементів, згідно з навчальною програмою, здійснюється за таким алгоритмом:

- положення хімічного елемента в періодичній системі;
- будова атома та його характеристики;
- будова простої речовини та її фізичні й хімічні властивості;
- склад, будова, фізичні та хімічні властивості найважливіших сполук;
- поширення у природі та біологічна роль елементів;
- добування і застосування, вплив елементів та їх сполук на організм людини і довкілля [2].

Відомо, що зміст знань інших навчальних предметів природничого циклу також містить відомості про хімічні елементи, які, за умови їх узгодженості, слугували б логічною основою для

формування цілісної природничо-наукової картини світу в свідомості учнів.

Проаналізуємо, наскільки зміст освітньої галузі “Природознавство” забезпечує формування в свідомості учнів цілісного уявлення про таке поняття, як “хімічний елемент”. Логічно, що вивчення хімічних елементів починається з положення його в періодичній системі, будови атома. Аналіз навчальних програм з фізики та хімії дає можливість зробити висновок про те, що розвиток знань про будову атома, періодичний закон і періодичну систему хімічних елементів Д.І.Менделєєва в курсах цих дисциплін відбувається поступово, що відображено в табл. 1 [2; 3; 4; 5].

Як видно з табл. 1, перше ознайомлення з будовою атома в курсі фізики починається в 7 класі. У курсі хімії 7 класу в межах розділу “Початкові хімічні поняття” учні також поверхнево ознайомлюються з будовою атома та періодичною системою хімічних елементів Д.І.Менделєєва, користуються нею як довідковою, називають хімічні елементи, записують їхні символи, визначають атомні маси, поділяють елементи на металічні і неметалічні, визначають валентність хімічних елементів. Вважаємо, що важливим на даному етапі є встановлення міжпредметних зв'язків між курсами, до того ж у часовому проміжку ці теми приблизно співпадають. Подальший розвиток знань з цих тем у курсі фізики продовжується у 9 класі (розділи: “Електричне поле”, “Атомне ядро. Ядерна енергетика”), у курсі хімії – у 8 класі. До речі, на 8 клас курсу хімії

**Розподіл змісту знань про будову атома, періодичний закон і періодичну систему за класами в курсі фізики та хімії**

Курс фізики		Курс хімії	
Клас	Розділи і теми	Клас	Розділи і теми
7	Розділ: Будова речовини. Теми: Будова речовини. Атоми і молекули. Будова атома.	7	Розділ: Початкові хімічні поняття. Теми: Атоми, молекули, йони. Хімічні елементи, їхні назви і символи. Поняття про періодичну систему хімічних елементів Д.І.Менделєєва.
9	Розділ: Електричне поле. Теми: Будова атома. Електрон. Йон. Розділ: Атомне ядро. Ядерна енергетика. Теми: Атом і атомне ядро. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Радіоактивність.	8	Розділ: Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Будова атома. Теми: Періодичний закон та періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва. Будова атома: ядро і електронна оболонка. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Сучасне формулювання періодичного закону. Ізотопи (стабільні та радіоактивні). Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів. Поняття про радіус атома. Стан електронів у атомі. Енергетичні рівні та підрівні. Структура періодичної системи. Взаємозв'язок між розміщенням елементів у періодичній системі та властивостями хімічних елементів, простих речовин, сполук елементів із Гідрогеном та Оксигеном. Характеристика хімічних елементів малих періодів за їх місцем у періодичній системі та будовою атома.
11	Розділ: Атомна і ядерна фізика. Теми: Історія вивчення атома. Ядерна модель атома. Квантові постулати Н.Бора. Енергетичні стани атома. Атомне ядро. Протонно-нейтронна модель атомного ядра. Нуклони. Ізотопи.	9	Тема: Особливості будови атома Карбону в основному і збудженому станах.
		10	Розділ: Неметалічні елементи та їхні сполуки. Тема: Місце неметалічних елементів у періодичній системі, особливості будови атомів. Розділ: Металічні елементи та їхні сполуки. Тема: Місце металічних елементів у періодичній системі, особливості будови атомів.

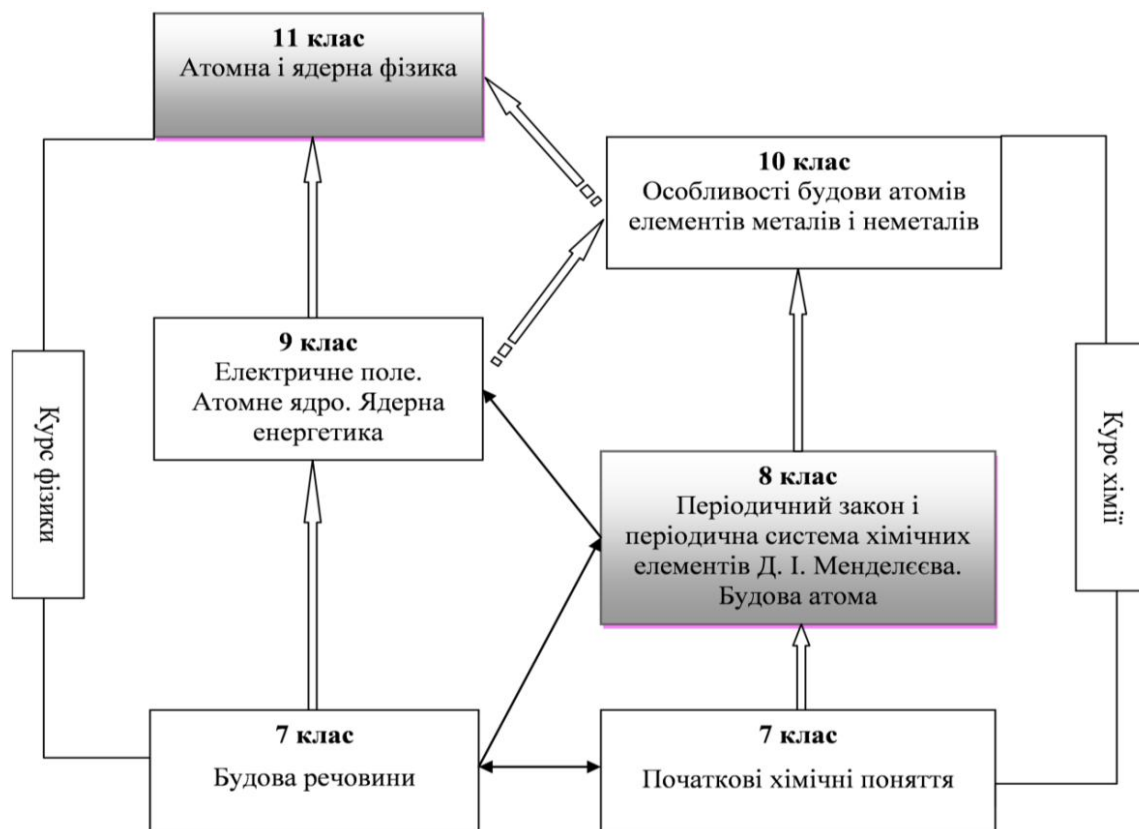
припадає основне змістове навантаження знань про будову атома, періодичний закон і періодичну систему хімічних елементів. У курсі хімії 9 класу є тема "Особливості будови атома Карбону", яка є вступною до курсу органічної хімії у 9 класі. У 10 класі особливості будови атомів металічних і неметалічних елементів розглядаються більш детально. Курс фізики 11 класу містить цілий розділ "Атомна і ядерна фізика" (15 годин на академічному рівні), який є логічним завершенням формування уявлення про будову атома. На цей етап припадає основне змістове навантаження з даної теми в курсі фізики. На профільному рівні вивчення фізики розглядається фізичний смисл періодичного закону (тема "Фізичні основи побудови періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва"). Вважаємо, що на академічному рівні і рівні стандарту доцільно було б розглянути це питання, що дозволило б учням уточнити і поглибити знання про ті поняття, що формуються в курсі хімії 8 класу.

Розподіл змісту знань про будову атома, періодичний закон та періодичну систему хімічних

елементів по класах курсів фізики і хімії та зв'язки між ними зображені на рис. 1 (на схемі товстими стрілками позначені зв'язки, які відображають наступність у формуванні понять, тонкими – міжпредметні зв'язки, товстими пунктирними – можливі міжпредметні зв'язки).

Як видно зі схеми, розвиток знань про будову атома в курсі фізики відбувається поступово аж до 11 класу, на який припадає основне змістове навантаження. Вивчення в курсі хімії 8 класу будови атома, періодичного закону і періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва є логічною передумовою для розгляду властивостей як органічних, так і неорганічних сполук. Основне змістове навантаження в курсі фізики припадає на 11 клас, а в курсі хімії – на 8 клас.

Керуючись наведеним вище алгоритмом вивчення хімічних елементів, розглянемо зміст знань курсів фізики та хімії щодо питання будови і фізичних властивостей їхніх простих і складних сполук. Фізичні властивості речовин учні починають вивчати в 7 класі курсу фізики, про що свідчать



**Рис. 1. Схема розподілу змісту знань про будову атома, періодичний закон та періодичну систему хімічних елементів Д.І.Менделєєва за розділами по класах у курсі фізики та хімії**

такі теми: “Агрегатний стан речовини”, “Фізичні властивості тіл у різних агрегатних станах”, “Густина речовини”, “Кристалічні та аморфні тіла”. Потім вивчення різних фізичних властивостей речовин (механічних, електричних, магнітних, оптичних та інших) продовжується протягом всього курсу фізики (8–11 класи) [3; 4]. У курсі хімії перше ознайомлення з простими речовинами та їх властивостями починається у 7 класі (теми “Оксиген” і “Ферум”) і продовжується при вивченні основних класів неорганічних сполук (8 клас), розчинів (9 клас) [5], металічних і неметалічних елементів та їх сполук (10 клас), органічних сполук (9, 11 класи) [2; 5].

Вивчення ж хімічних властивостей як органічних, так і неорганічних сполук є прерогативою шкільного курсу хімії.

Ознайомлення з поширеністю і колообігом хімічних елементів у природі відбувається як при вивченні хімії, так і географії. Так, вивчення особливостей географічної оболонки планети у 6 класі курсу географії передбачає формування знань про колообіг речовин і енергії. З вивченням теми “Населення і природокористування” учні ознайомлюються з невідновлюваними природними ресурсами (корисними копалинами), проблемою забруднення довкілля. Курс географії 7 класу присвячений вивченню материків і океанів, а отже, й їх природних багатств. У 8 класі вивчається фізична географія України й учні ознайомлюються з мінерально-сировинними ресурсами нашої країни. Вивчення економічної і соціальної географії України у 9 класі є цікавим у плані встановлення міжпредметних зв'язків з курсом хімії у питанні

господарства України [6]. Наприклад, досить вдало це реалізується в підручнику О.Г.Ярошенко “Хімія. 10 клас”. Так, крім особливостей поширення у природі найважливіших мінералів Феруму, автор наводить дані про поклади залізних руд у країнах СНД, найважливіші родовища України [7]. Цікаву ідею знаходимо в підручнику Г.А.Лашевської та А.А.Лашевської. Автори на етапі самоконтролю пропонують на контурній карті наносити найважливіші родовища кам'яного вугілля, нафтові родовища тощо [8]. Вважаємо це досить ефективним, за умов достатньої кількості часу. У 10 класі курсу географії учні ознайомлюються з природно-ресурсним потенціалом планети в цілому [9].

Розглянемо більш детально питання про біологічну роль хімічних елементів. Важко визначити, якій навчальній дисципліні, хімії чи біології, відводиться основна роль при висвітленні цього питання. Дійсно, на рівні стандарту та академічному рівні на вивчення теми “Неорганічні речовини” (біологія) відводиться 3 години. За цей короткий час учень повинен навчитись характеризувати біологічну роль найважливіших для організму людини хімічних елементів [10]. Звичайно, така характеристика буде більш ніж поверхневою, оскільки роль хімічних елементів різноманітна і різнопланова. Тому визначити, яка з функцій елемента в організмі є найважливішою, важко і це визначення буде умовним. Підручники з біології, як правило, містять інформацію про найважливіші функції найважливіших хімічних елементів [11]. Що ж стосується шкільного курсу хімії, то в зв'язку зі зменшенням кількості годин на вивчення хімії

елементів на рівні стандарту і академічному, на розгляд біологічної ролі хімічних елементів відводиться мало часу (28 годин на рівні стандарту, 27 годин на академічному рівні) [2]. Робимо висновок, що розглянути достатньою мірою біологічну роль хімічних елементів просто не вистачає часу. Дане твердження доповнюють проведені дослідження на базі школи №26 м.Суми. Наприклад, учні не називають правильно біологічну роль

Іоду (8% правильних відповідей), Феруму (16% правильних відповідей). Що ж стосується профільного рівня, то кількість годин на вивчення біологічної ролі хімічних елементів достатня, але важливим є встановлення міжпредметних зв'язків між цими курсами. Таку можливість має запропонований нами факультативний курс на міжпредметній основі "Хімічні елементи". Його місце в системі курсів "Хімія" і "Біологія" 10 класу зображено на рис. 2.

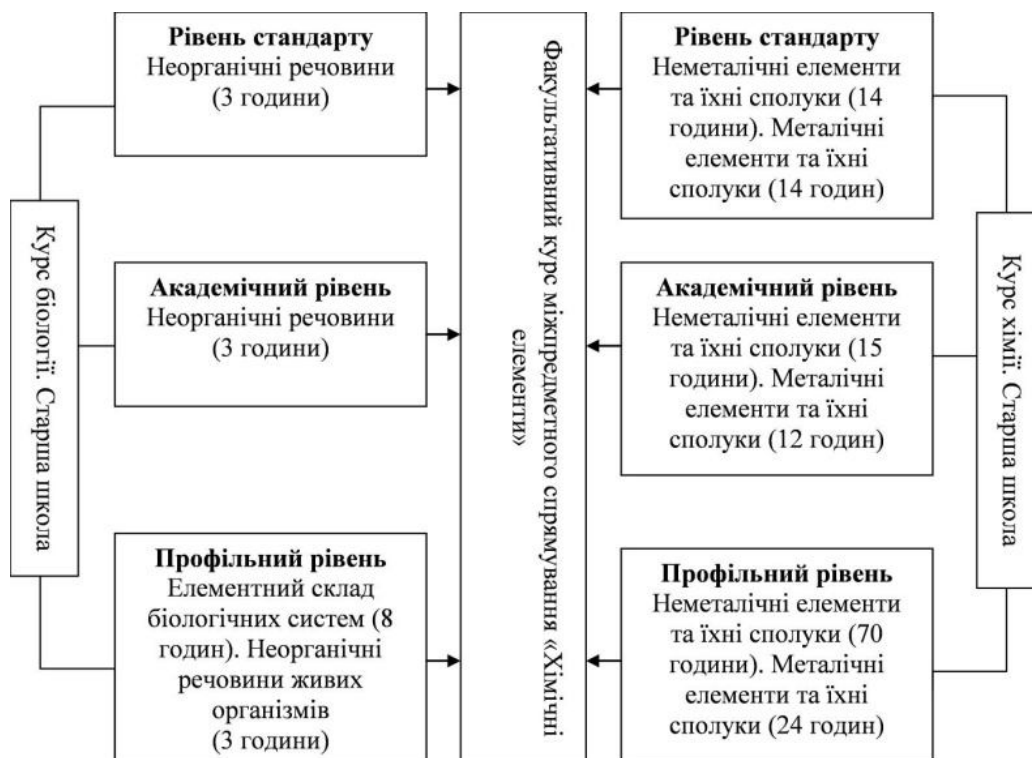


Рис. 2. Місце факультативного курсу "Хімічні елементи" в системі профільного навчання хімії і біології (10 клас)



Рис. 3. Можливість встановлення міжпредметних зв'язків між курсами хімії, фізики, біології і географії щодо питання про хімічні елементи

Виходячи з наведених вище міркувань, робимо висновок про те, що зміст знань про хімічні елементи в курсах різних дисциплін природничого циклу має значну можливість для встановлення міжпредметних зв'язків (див. рис. 3) з метою усунення повторюваності знань, формування цілісної природничо-наукової картини світу в свідомості учнів. Таку можливість, на нашу думку,

надають факультативні курси міжпредметного спрямування, зокрема, запропонований нами факультативний курс "Хімічні елементи". Він також є одним із варіантів вирішення проблеми недостатньої кількості годин для формування цілісного уявлення учнів про хімічні елементи і неузгодженості програм курсів природничих дисциплін.

### Література

1. Проект Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / Режим доступу:  
[http://www.mon.gov.ua/images/files/doshkilna-crednyia/serednyia/derzh-standart/derj\\_standart.doc](http://www.mon.gov.ua/images/files/doshkilna-crednyia/serednyia/derzh-standart/derj_standart.doc). – Назва з екрану.
2. Хімія. Програми для профільного навчання учнів ЗНЗ: рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень та поглиблене вивчення. 10–11 класи. – Тернопіль : Мандрівець, 2011.
3. Фізика 7–9 класи. Програма [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[http://www.mon.gov.ua/images/education/average/new\\_pr/fizyka.doc](http://www.mon.gov.ua/images/education/average/new_pr/fizyka.doc). – Назва з екрану.
4. Фізика. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 10–11 класи. Академічний рівень [Електронний ресурс]. – Режим доступу :  
[http://www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/fiz\\_ak.doc](http://www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/fiz_ak.doc). – Назва з екрану.
5. Хімія. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 7–9 класи [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[http://www.mon.gov.ua/images/education/average/new\\_pr/chemistry\\_7\\_9.doc](http://www.mon.gov.ua/images/education/average/new_pr/chemistry_7_9.doc). – Назва з екрану.
6. Географія. 6–9 класи. Програма [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[http://www.mon.gov.ua/images/education/average/new\\_pr/geograf\\_ekonom\\_6\\_9.doc](http://www.mon.gov.ua/images/education/average/new_pr/geograf_ekonom_6_9.doc). – Назва з екрану.
7. Ярошенко О. Г. Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. (рівень стандарту, академічний рівень). – К. : Грамота, 2010. – 224 с. : іл.
8. Лашевська Г. А. Хімія : підручн. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту / Г. А. Лашевська, А. А. Лашевська. – К. : Генеза, 2011. – 160 с. : іл.
9. Географія. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту, академічний рівень). 10 клас [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[http://www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/geo\\_st\\_ak.doc](http://www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/geo_st_ak.doc). – Назва з екрану.
10. Біологія. 10–11 класи : програми для профільного навчання учнів загальноосвітніх навчальних закладів: рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень. – Тернопіль : Мандрівець, 2011. – 128 с.
11. Тагліна О. В. Біологія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень) : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. – Х. : Ранок, 2010. – 256 с. : іл.