

ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ ГАЗОВИХ ЗАКОНІВ У ШКІЛЬНІЙ ПРАКТИЦІ

К.Ф.Янків

Анотація. У статті запропоновано шляхи розв'язання проблеми формування понять про газові закони в учнів загальноосвітньої школи через організацію спеціалізованого факультативного курсу.

Ключові слова: газові закони, факультативний курс

Аннотация. В статье предложены способы решения проблемы формирования понятий о газовых законах у учеников общеобразовательной школы через организацию специального факультативного курса.

Ключевые слова: газовые законы, факультативный курс

Summary. In this paper the problem of representation of the formation of concepts about gas laws in secondary schools.

Key words: gas laws, an elective course

Постановка проблеми. Вивчення шкільної практики мало на меті з'ясувати шляхи розв'язання проблеми формування в учнів понять про газові закони. Це здійснювалось на основі ознайомлення з передовим педагогічним досвідом учителів та шляхом педагогічного експерименту.

У практиці багато вчителів хімії використовують знання з газових законів для розв'язання розрахункових задач з хімії. Найчастіше використовують рівняння Менделєєва – Клапейрона. Вчителі хімії скаржаться на нестачу кількості годин у програмі для розв'язання завдань з використанням газових законів, хоча необхідність у цих знаннях очевидна.

Для розуміння сутності кінетичних уявлень учням старших класів пояснювали хімічну кінетику з позицій газових законів, що також неможливо здійснити на уроках хімії. Неможливо на уроках з біології пояснити сутність багатьох фізіологічних явищ, основа яких – у знаннях з газових законів.

Аналіз актуальних досліджень. У ході дослідження з'ясовано, що проблема вивчення газових законів в курсі хімії вітчизняними авторами розглядалася з позицій історичного підходу щодо питань загальної, неорганічної та органічної хімії. За цим підходом навчальний матеріал про газові закони викладено в підручниках з хімії В.Н.Верховського, Д.І.Менделєєва, у сучасних авторів – Н.М.Буринської, О.Г.Ярошенко. Інша частина знань про газові закони вивчається в підручниках з фізики (Б.Б.Буховцев, С.Я.Мякишев, С.У.Гончаренко, Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.О.Савченко та інші).

Так, у першому стабільному підручнику В.Н.Верховського [1] з неорганічної хімії для середньої школи газові закони Бойля-Маріотта, Гей-Люссака, Авогадро, об'ємних відношень автор пропонує вивчати в курсі органічної хімії як додатковий матеріал для розрахунків молекулярної маси речовини та для визначення формул невідомих газуватих сполук.

Д.М.Кирюшкін також уважає, якщо розрізняти поняття «реальний» і «ідеальний» газ, а закон Авогадро вивчати як наслідок законів Бойля-Маріотта і Гей-Люссака, то засвоєння закону Авогадро для учнів не буде становити жодних труднощів. Продовжуючи думку про важливість газових законів, Д.М.Кирюшкін справедливо вказує на доцільність навчального матеріалу про визначення молярної маси й складу речовин в курсі органічної хімії, наголошуючи на тому, що теоретичною основою способу знаходження молекулярної маси органічних газуватих речовин є закон Бойля-Маріотта, Гей-Люссака й Авогадро [2, 538].

Мета статті – проаналізувати дослідження щодо:

Вивчення газових законів в курсі факультативного навчання з хімії.

Спочатку ми прагнули визначити, чи здатні учні використовувати знання про властивості газуватих речовин для пояснення явищ природи, побуту та фізіологічні процеси живих істот та рослин.

Ми також прагнули довести важливість розуміння знань з газових законів для тлумачення багатьох явищ навколишнього середовища.

Виклад основного матеріалу. Дослідження показали, що факультативні курси сприятимуть профілізації навчання, розвитку та поглибленню знань з хімії, індивідуальному розвитку учнів. Вони дають змогу отримувати практичні уміння й використовувати їх у житті, максимально наближують теорію до практики.

Розроблений факультативний курс використовує у своєму змісті знання з основного курсу хімії,

Матеріали конференції

(II Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку”)

фізики і біології та застосовує їх для обґрунтування безлічі явищ і процесів з навколишнього середовища. Основний курс хімії обмежується трьома газовими законами – це закон Авогадро, закон об'ємних відносин Гей-Люссака і закон Жерара про відносну густину газу. Експериментальний курс використовує знання перелічених законів як опорні і розширює межі пізнання властивостей і поведінки газів. Нами інтегровані знання про гази з трьох дисциплін і приведені до єдиної системи, яка дасть відповіді на теоретичні й практичні запитання учнів фізичного, хімічного й біологічного змісту. Це вимагає певних теоретичних знань з цих дисциплін. Запропонований нами факультатив майже у всіх школах відвідували від 14 до 17 учнів 10-х і 11 –х класів. На початковому етапі проведення експерименту було визначено рівень знань учнів з 3-х дисциплін (хімії, фізики та біології).

З метою з'ясування низки питань стосовно газових законів і властивостей газуватих речовин, розробили матеріали для дослідження – анкети, письмові роботи репродуктивного та творчого характеру, питання бесід.

В ході експерименту проводилось анкетування вчителів хімії, біології та фізики, в якому взяли участь 20 вчителів м. Запоріжжя і 117 вчителів із області, які перебували на курсах підвищення кваліфікації при Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького.

Питання для вчителів хімії, біології та фізики:

1. Чи є необхідність у факультативних заняттях у 10-11-х класах?
 - а) є;
 - б) немає.
2. Які із запропонованих газових законів має сенс вивчати в курсі хімії?
 - а) закон Бойля-Маріотта (залежність об'єму від тиску);
 - б) закон Гей-Люссака (залежність об'єму від температури);
 - в) закон Шарля (залежність тиску від температури);
 - г) закон Менделєєва-Клапейрона (рівняння ідеального газу);
 - д) закон Дальтона (парціальний тиск газу).
3. Вчитель якого предмета дасть наукове пояснення: «Чому при консервуванні огірків вони зморщуються та при зберіганні овочів на повітрі вони в'януть?»
 - а) хімії;
 - б) біології;
 - в) фізики;
4. Яку мету доцільно визначити для факультативу «Газові закони»:
 - а) міжпредметний зв'язок між хімією, фізикою та біологією;
 - б) профілізація навчання;
 - в) поглиблення і систематизація знань з хімії;
5. Які функції може виконувати факультативний курс «Газові закони»:
 - а) забезпечення учнів інформацією, якої не вистачає у курсах хімії, фізики, біології;
 - б) застосування теоретичних знань у повсякденному житті;
 - в) вдосконалення практичних умінь та навичок;
 - г) підвищення результатів навчальних досягнень з хімії, фізики та біології.

Результати опитування учителів представлені у таблиці 1. Аналіз тестування виявив приблизно однакове позитивне ставлення учителів хімії, біології і фізики до факультативних курсів взагалі й до організації факультативу «Газові закони» зокрема. Учителі зазначають, що наявність факультативних курсів у школі – один з можливих варіантів диференційованого навчання в загальноосвітній школі, спрямований на поглиблення знань учнів, розвиток їхніх інтересів, а також є одним з елементів внутрішньої поліфуркації.

З аналізу відповідей учителів зроблено висновок про необхідність організації і проведення факультативного курсу «Газові закони». Учителі висловлюються за існування декількох факультативних курсів з природничих предметів на вибір, враховуючи інтереси та здібності учнів. Зважаючи на те, що газові закони вивчаються в основному курсі хімії, фізики і використовуються для пояснення процесів у біології, учителі вказали на міжпредметний характер факультативу «Газові закони». Тому більшість із них метою факультативу визначили здійснення міжпредметного зв'язку між хімією, фізикою та біологією. Але вчителі біології і фізики, 29 і 25 відсотків відповідно, вважають метою факультативу профілізацію навчання. Цей вибір вони пояснюють тим, що учні в старших класах вже визначилися з профілем і намагаються отримати знання більш конкретні, спеціальні й практичні. Що стосується функцій факультативу, то більшість учителів віддали перевагу застосуванню

теоретичних знань і вдосконаленню практичних умінь та навичок у повсякденному житті. Зовсім незначний відсоток учителів вважає, що підвищення результатів навчання з хімії, фізики та біології є головною функцією факультативу. Цей відсоток виправдовує себе, тому що мета факультативних занять – не підвищення рівня успішності, а вдосконалення й систематизація вже придбаних наукових і прикладних знань, розвиток здібностей учнів і задоволення особистих інтересів [3].

Таблиця 1

Результати опитування учителів хімії, біології, фізики загальноосвітніх шкіл Запорізької області

№ п/п	Кількість відповідей учителів, (%)		
	хімії	біології	фізики
1	2	3	4
1а	74	92	68
1б	26	8	32
2а	7	18	8
2б	6	17	7
2в	4	12	5
2г	67	10	62
2д	16	43	18
3а	39	42	45
3б	35	34	32
3в	26	24	23
4а	38	46	36
4б	19	29	25
4в	21	14	19
5а	23	25	28
5б	37	42	32
5в	36	27	38
5г	4	6	2

Одне з питань анкетування вміщало перелік газових законів, на вивченні яких побудований весь факультативний курс. Учителям необхідно було визначити, який з них має найбільшу теоретичну й практичну цінність для вивчення хімії. Відповідь учителів на це питання неоднозначна, хоча учителі хімії і фізики (67% і 62%) відокремили рівняння Менделєєва-Клапейрона, яке доцільно вивчати в курсі хімії. З бесіди з учителями щодо цього питання з'ясувалось, що саме закон Менделєєва-Клапейрона об'єднує всі інші газові закони і дозволяє розв'язувати задачі на визначення молекулярної маси газуватої речовини і виведення молекулярної формули і складу газуватої речовини. Більшість учителів біології (43%) відмітила закон Дальтона про парціальний тиск газів. Це можна пояснити тим, що в курсі біології багато процесів, які пояснюються на основі закону про парціальний тиск газів, тому вивчення їх у курсі хімії дозволить розглядати біологічні процеси, явища на вищому науковому рівні. Учителі природничих дисциплін вважають доцільним вивчення газових законів у факультативному навчанні для пояснення багатьох хіміко-біологічних процесів, явищ навколишнього середовища, спираючись на газові закони свідомо та грамотно виконувати фізико-хімічний експеримент.

З учнями 10-х класів проводилося анкетування з метою визначення рівня знань про властивості газуватих речовин для пояснення явищ природи, побуту та фізіологічні процеси живих істот. Для цього учням були запропоновані тести, які склалися з питання і 4-х відповідей, одна з яких правильна.

Аналіз анкетування показав, що учні не можуть пояснити, за рахунок чого відбуваються конкретні явища, хоча зустрічаються з ними у природі, побуті й знають, що гази мають певні властивості. У відповідях на запитання анкети було вказано більше фізичних явищ. Це, своєю чергою, доводить, що учні не можуть застосовувати інформацію щодо властивостей газів і газових законів, за винятком деяких.

Опитування, запропоноване учням 11-х класів, «Газові закони на уроці і навколо нас» показало, що учні репродуктивно відтворюють знання, отримані на уроках хімії, фізики і біології, не можуть за допомоги знань газових законів пояснити явища природи, побутові процеси і фізіологічні особливості людини. З 200 опитаних учнів 32,6% не бачать зв'язку між газовими законами і навколишнім світом взагалі, 16,7% учнів називають процеси дихання, розповсюдження запахів, не підпорядковуючи їх газовим законам; 22,3% учнів перелічують газові закони з курсу хімії і фізики і 28,4% опитаних називають газуваті речовини, які забруднюють повітря. Бажано, щоб кожен учень розумів, що будь-який факт, явище, процес у природі, побуті, фізіології і т.п. може пояснити закон, а в нашому випадку –

Матеріали конференції
(II Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку”)

газовий закон. Результати опитування дають підстави вважати, що учні не замислюються над існуванням тісного зв'язку між теоретичним знанням про гази та газові закони і багатьма явищами навколишнього середовища, побуту.

Результати анкетування учнів і учителів виявили доцільність формування поняття про газуватий стан речовини саме в курсі хімії. Це пояснюється тим, що: а) досліджуючи властивості газів, можна передбачити розвиток окремих положень атомно-молекулярного вчення; б) дослідження закономірностей поведінки газів значно допомагає зрозуміти структуру речовини; в) знання суті газових законів дозволяє проводити розрахунки кількості речовини, молярної та молекулярної мас, встановлювати склад речовини та визначати її молекулярну формулу; г) виконання хімічного експерименту дозволить зрозуміти залежність поведінки газуватої речовини від зовнішніх умов [4].

Висновок. Анкетування учителів і учнів спонукало до створення факультативу і визначенню його мети:

- здійснити міжпредметний зв'язок хімії, фізики та біології;
- забезпечити профілізацію навчання;
- удосконалити й систематизувати знання з хімії.

Стан проблеми дослідження у шкільній практиці спонукав нас до створення моделі факультативного курсу, розроблення програми і методики формування понять про газові закони.

Література

1. Верховский В. Н. Неорганическая химия : [учеб. для сред. школы]. Ч. 1 / В. Н. Верховский. — М. : Учпедгиз, 1943. — 255 с.
2. Кирюшкин Д. М. Методика преподавания химии в средней школе / Д. М. Кирюшкин. — [2-е. изд. перераб.]. — М. : Учпедгиз, 1958. — 611 с.
3. Педагогічний словник / за ред. М. Д. Ярмаченка. — К. : Пед. думка, 2001. — 516 с.
4. Янків К. Ф. Хімічний аспект викладання газових законів / К. Ф. Янків // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського. Серія : Педагогіка і психологія : зб. наук. праць. — Випуск 24. — Вінниця : ТОВ «Планер», 2008. — С. 353—357.