

СИНТЕЗ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ЗНАНЬ УЧНІВ ЯК ШЛЯХ ДО ПОЛПШЕННЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Сільвейстр Анатолій Миколайович

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
silveystram@gmail.com

Моклюк Микола Олексійович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
mokljuk@gmail.com

У сучасному змісті шкільних курсів фізики, хімії і біології закладені великі можливості для реалізації інтеграційних процесів, пов'язаних на спільному вивченні цими науками одних і тих же об'єктів. Варто зазначити, що підхід до реалізації інтеграційних процесів в фізиці, хімії і біології під час їх вивчення повинен бути єдиним. Так, наприклад, під час вивчення деяких тем у курсі фізики відкриваються великі можливості для встановлення «контактів» з хімією і біологією. Щоб не було дублювання певних тем, то більшість науковців та методистів пропонують використовувати поелементний аналіз знань, що дозволяє враховувати вивчений матеріал, виявити, які із відомих учням знань є спільними для курсів фізики, хімії і біології та встановити спільність і відмінність знань з одного і того ж предмету.

Розглядаючи теми молекулярно-кінетичної теорії в учнів відбувається формування і розвиток багатьох загальних понять, які перекликаються як у фізиці так і в хімії. Як приклад, можна навести: «речовина», «молекула», «атом», «йон», «кристал» тощо.

Речовина є важливим об'єктом вивченням фізики і хімії. З урахуванням специфіки наук поняття про речовину трактується у них по-різному. Якщо у фізиці під речовиною розуміють одну із форм існування матерії, яка має масу спокою, то в хімії обсяг цього поняття значно звужується за двома істотними ознаками: кожна речовина характеризується однорідністю і постійністю складу [3]. Фізичний підхід до вивчення речовини не розкриває її хімічної суті. Розмежування в поняттях чиста речовина і суміш речовини вчителі фізики не роблять і в якості прикладів речовин указують на залізо, повітря, папір тощо. Для хіміків розділення цих понять є принциповим. При цьому вчителі хімії повинні звернути увагу на той факт, що учні після вивчення фізики в 7 класі об'єднують поняття речовина і суміш, і дати їм відповідні роз'яснення.

Отже, фізичні знання про будову речовини і закономірності перебігу процесів широко використовуються під час пояснення хімічних явищ, за допомогою яких розкривається сутність хімічного об'єкту. Без знання ряду фізичних теорій (атомістики, термодинаміки, електронної теорії та ін.) вивчення хімії просто неможливе. Деякі теми, які мають міжпредметний зміст між

фізикою і хімією наведені у таблиці 1.

Таблиця 1.

№ п/п	Теми, що вивчаються у фізиці	Теми, що вивчаються у хімії
1.	Речовина і поле. Молекули. Атоми.	Речовини. Чисті речовини і суміші. Атоми, молекули, йони.
2.	Основні положення МКТ. Закон Авогадро (X клас).	Моль, молярна маса, відносна маса. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва (10 клас).
3.	Дифузія.	Броунівський рух, дифузія.
5.	Рівняння стану ідеального газу.	Відносна атомна маса і молекулярна маса. Молярний об'єм.
6.	Закон Авогадро.	Закон Авогадро.
7.	Агрегатні стани речовин.	Різноманіття речовин. Якісний і кількісний склад речовин.
8.	Будова твердих тіл.	Явища, що відбуваються під час розчинення речовин: руйнування кристалічної ґратки.
9.	Механічні властивості твердих тіл.	Електрохімічний ряд напруг. Поняття про корозію металів, способи захисту.
11.	Електричний струм в металах.	Метали.
12.	Електричний струм в розплавах і розчинах електролітів.	Дисоціація електролітів. Електроліз.
13.	Електричний струм в напівпровідниках.	Ковалентний зв'язок і його різновидності.
14.	Хімічна дія світла. Фотографування.	Реакції розкладання.
15.	Випромінювання і поглинання світла. Спектральний аналіз. Види спектрів.	Світіння фосфору. Окислювально-відновні реакції.
16.	Планетарна модель будови атома	Модель будови атома
17.	Будова атома. Ядерні реакції.	Періодична система елементів Менделєєва. Склад атомних ядер.
18.	Радіоактивність.	Ізотопи.
19.	Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Отримання радіоактивних ізотопів та їх застосування.	Отримання радіоактивних ізотопів всіх хімічних елементів.

Основа взаємозв'язку фізики і біології – матеріальна єдність світу: схожість складу, властивостей, будови, функціонування і розвитку матеріальних об'єктів, різноманіття зв'язків і взаємодій між різними рівнями організації матерії. Науковці виділяють наступні напрямки зв'язку фізики і біології [1]:

- фізикалізація біології;
- біогуманізація фізики;
- синтез біології і техніки через фізику у двох аспектах – природоохоронному і біонічному.

Різноманіття прояву фізичних закономірностей в живій природі відкриває необмежені можливості застосування на уроках фізики «біологічного» матеріалу. Форми його використання можуть бути різними: демонстрація дослідів; відеофільми; засоби мультимедіа; наведення прикладів із біології під час пояснення або закріплення матеріалу; підготовка рефератів, проектів тощо. Можливість для цього є під час розгляду будь-якої теми курсу. Вивчаючи основи механіки учням повідомляємо або отримуємо під час розв'язування задач значення швидкості росту деяких рослин, переміщення тварин. Ці результати учням будуть цікавими. Наприклад, швидкість меч риби досягає 130 км/год (у декілька разів більша швидкості підводного човна), сокіл може розвивати швидкість 360 км/год, гепард – 110 км/год, черепаха рухається зі швидкістю 0,7 км/год, равлик - 0,005 км/год. Більш детальна інформація щодо взаємозв'язку тем шкільного курсу фізики і біології наведена у таблиці 2.

Таблиця 2.

№ п/п	Теми, що вивчаються у фізиці	Теми, що вивчаються у біології
1.	Випаровування і конденсація.	Кругообіг речовин в природі.
2.	Капілярні явища.	Основні функції коріння рослин, деревного стебла.
3.	Середня кінетична енергія частинок речовини.	Обмін речовин в клітині. Енергетичний обмін.
4.	Внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки.	Енергетичний обмін в клітині. Біосфера, її структура і функції.
5.	Теплові машини і охорона природи.	Наслідки господарської діяльності для навколишнього середовища. Біосфера в період НТР.
6.	Поняття про ентропію.	Ентропія і живі організми.
7.	Електричне поле.	Вплив електричного поля на живі організми.
8.	Електромагнітні хвилі.	Фотосинтез.
9.	Інфрачервоне і ультрафіолетове випромінювання.	Вплив ультрафіолетового і інфрачервоного випромінювання на живі організми. (фотосинтез).
10.	Рентгенівське випромінювання.	Мутації. Причина мутацій.
11.	Хімічна дія світла.	Фотосинтез в зелених листках рослин.
12.	Закон радіоактивного розпаду.	Виникнення життя на Землі. Біологічна теорія еволюції.
13.	Ділення ядер урану. Ланцюгова реакція. Термоядерна реакція.	Джерела енергії і вік Землі.
14.	Іонізуюче випромінювання	Мутації, не спадкові зміни.
15.	Методи реєстрації іонізуючих випромінювань. Отримання радіоактивних ізотопів та їх застосування.	Використання мічених атомів для визначення руху поживних речовин в рослинах, дослідження обміну речовин в організмі людини. Мутаційна дія іонізуючої радіації.

Об'єднуючи науки природничого циклу є можливість формувати єдину сучасну наукову картину світу. Оскільки фізика вивчає найбільш прості і найбільш загальні рухи матерії, які лежать в основі більш складних рухів, що вивчаються в хімії і біології, то ядром єдиної сучасної наукової картини світу є фізична картина світу. Виходячи із вищесказаного, підтверджено, що сучасна наукова картина світу формується не тільки на заняттях з фізики, а й на основі синтезу, систематизації та цілісності знань з хімії, біології та інших наук природничого циклу. Поєднання знань природничо-наукового спрямування в єдине ціле дає можливість розглядати прояви матерії та її руху як у живій, так і в неживій природі [2, с. 8].

Підхід до навчання фізики студентів природничих спеціальностей в повній мірі повинен мати універсальний характер щодо викладу основних фізичних законів і строгість математичних підходів під час вивчення процесів живої і неживої природи. З урахуванням цього, фізика може бути визначена як наука про найбільш прості і фундаментальні взаємодії, що лежать в основі хімічних і біологічних явищ. Наприклад, побудова моделей об'єктів, явищ або процесів є одним із головних етапів досліджень у фізиці. Тому живий організм є надзвичайно складною системою, не завжди досяжною для точного фізичного експерименту. У цьому випадку доцільним є використання фізичних, аналогових і математичних моделей у дослідженні хімічних і біологічних процесів. Природна складність такого методу пізнання живого світу полягає у визначенні адекватності моделі й оцінці ступеня її наближення до оригіналу. Можна додати, що будь яке велике відкриття у фізиці отримувалось шляхом моделювання. На основі вдосконалення мультимедійної техніки моделювання отримує новий поштовх до розвитку [2, с. 188-189].

Для підвищення ефективності навчання фізики студентів природничих спеціальностей необхідно систематично вдосконалювати методику організації навчально-пізнавальної діяльності, більш широко застосовувати сучасні технології навчання, що призводить до продуктивної розумової і практичної діяльності студентів під час опанування навчального матеріалу [2, с. 8].

Таким чином, наведені приклади тем інтеграційного змісту з фізики, хімії і біології сприятимуть формуванню природничо-наукових знань здобувачів закладів середньої освіти, що є одним із шляхів підготовки студентів природничих спеціальностей у педагогічних закладах вищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Комиссаров Б.О., Соколова Ф.П. Физика и биология – связи между науками и учебными предметами: В помощь учителю. Биология в школе. 1976. №1. С. 55-60.
2. Сільвейстр А. М. Теоретико-методичні засади навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02. Кропивницький, 2017. 633 с.

3. Тукмачев А.М. Взаимосвязь школьных курсов физики и химии. Физика в школе. 1978. №6. С. 57-62.

ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗАВДАНЬ У МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Гладюк Микола Миколайович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії і методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

nnglad@gmail.com

Гладюк Тетяна Володимирівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки і методики початкової та дошкільної освіти, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

gladyuk_t_v@ukr.net

В умовах реформування системи освіти України перед закладами вищої педагогічної освіти стоїть завдання підготовки компетентного вчителя хімії та природничих дисциплін, здатного на практиці реалізувати вимоги Нової української школи щодо формування всебічно розвинутої особистості школяра, його здібностей, національної свідомості і загальної культури, екологічного стилю мислення і поведінки, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до самовдосконалення й самонавчання впродовж життя [1].

Одним із шляхів удосконалення методичної підготовки вчителя хімії та природничих наук є формування в студентів розуміння важливості навчання учнів хімії, природничих наук в умовах розвитку і використання високих технологій і новітніх матеріалів, необхідності подолання глобальних і локальних екологічних проблем, усвідомлення того, що природнича освіта, зокрема й хімічна, є невід'ємним компонентом загальної культури особистості, яка живе у XXI столітті [2; 4].

Майбутній вчитель засобами навчального предмету хімії, природничих наук повинен забезпечити формування в школярів ключових і предметних компетентностей, які забезпечують ціннісні установки і світоглядні орієнтації, що визначають їхню поведінку в різних життєвих ситуаціях і забезпечують успішну самореалізацію [3; 5].

Реалізація компетентнісного підходу у навчанні передбачає інтеграцію змісту курсу хімії та інших предметів на основі провідних соціально й особистісно значущих ідей, що втілюються в сучасній освіті: уміння вчитися, екологічна грамотність і здоровий спосіб життя, соціальна та громадянська відповідальність, ініціативність і підприємливість.

Враховуючи вищезазначене, на заняттях з методик навчання хімії і природничих наук пропонуємо студентам добирати, розробляти для учнів