

5. Ala-Mutka K. Problems in Learning and Teaching Programming – A literature Study for Developing Visualizations in the Codewitz-Minerva Project / K. Ala-Mutka // Codewitz Needs Analysis. – 2004.

6. Brusilovsky P. Teaching programming to novices : a review of approaches and tools / P. Brusilovsky, A. Kouchnirenko, P. Miller, I. Tomek // Educational Multimedia and Hypermedia. – Vancouver : AACE, 1994. – pp. 103–110.

7. Dandamudi S.P. Introduction to Assembly language programming : Pentium and RISC processors / S.P. Dandamudi. – 2nd ed. – Springer, 2004. – 690 p.

8. Gomes, A. Learning to Program – Difficulties and Solutions / A. Gomes, A.J. Mendes

// International Conference on Engineering Education. – ICEE, 2007. pp. 283–287.

9. MacKenzie S. A Structured Approach to Assembly Language Programming / S. MacKenzie. – IEEE Transactions on Education. – 1988. – Vol. 31. – No. 2. – pp. 123–128.

10. Porter R. Design Patterns in Learning to Program : A thesis ... for the degree of Doctor of Philosophy / R. Porter. – Adelaide, 2006.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Баранюк Олександр Філімонович** – старший викладач кафедри інформатики КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат технічних наук.

*Наукові інтереси:* системи автоматизації виробництва, проблеми викладання комп'ютерних наук у вищій школі.

## ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИЧИХ ЗНАНЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

**Вікторія БУЗЬКО**

*У статті розглянуто аспекти інтеграції знань фізики, хімії, біології під час вивчення молекулярної фізики.*

*Aspects of integrations of the knowledge in Physics, Chemistry's, Biology's while studying Molecular Physics are considered in the article.*

Актуальність. В наш час відбуваються зміни у системі освіти. Однією з актуальних проблем є проблема інтеграції навчання в школі. Удосконалення навчально - виховного процесу школи вимагає здійснення мети всебічного розвитку особистості на основі комбінації найрізноманітніших видів діяльності учнів. Виникає необхідність у тому, щоб пізнання, праця, гра, спілкування в навчальному процесі своєю єдністю сприяли б формуванню активної, творчої особистості.

Інтеграція як явище відзначена у фундаментальних і прикладних її галузях. Вона виникла на тлі свої протилежності – диференціації наук і її галузей, зростаючому об'ємі знань і вимог до них у кожній галузі. Поглиблення процесу диференціації

наук є однією із причин, що ведуть до протилежного ефекту – прагненню до цілісності, інтеграції знань із різних областей. Сучасний підхід до навчання важко уявити без здійснення міжпредметних зв'язків з іншими начальними предметами.

Використання міжпредметних зв'язків активізує освітній процес, стимулює пізнавальний інтерес учнів, сприяє розширенню світогляду. Так уміло розкриті й показані зв'язки фізики з біологією, хімією підсилюють практичну спрямованість фізики.

Тобто, інтеграція має на меті закласти основи цілісного уявлення про природу і суспільство, та сформувані власне відношення до законів їхнього розвитку.

Проблема реалізації міжпредметних зв'язків в навчально - виховному процесі розглядалася в працях таких видатних учених-педагогів, як Я. А. Коменський, К. Д. Ушинський та інших. До класиків, що активно працювали над впровадженням міжпредметних зв'язків слід віднести

Д. Локка, І. Гербарта, А. Дистерверга, Дж. Дьюї. На сучасному етапі ідеї міжпредметних зв'язків одержали свій подальший розвиток у роботах Д. І. Зверєва, В. Р. Ільченко, Ц. Б. Кац, Д. Н. Кирюшкіна, В. Н. Максимової, А. В. Усової, В. Н. Федорової та інших.

Мета статі – розглянути інтеграцію знань учнів з фізики, хімії, біології при вивченні молекулярної фізики та на прикладах розкрити тісний взаємозв'язок шкільного курсу фізики, хімії та біології.

Зв'язок курсу фізики та хімії. Фізика і хімія часто взаємно доповнюють один одного, оскільки на уроках з цих предметів одні й ті самі явища та процеси розглядають із різних сторін. Тут в повному обсязі виявляються і фактичні, і понятійні, і теоретичні міжпредметні зв'язки [1, с. 185; 2]. До числа найважливіших, загальних для фізики і хімії понять відносяться поняття речовини, маси, ваги, енергії, а

також закон збереження і перетворення енергії, електричних зарядів, електричного поля.

Найважливіші теоретичні міжпредметні зв'язки фізики і хімії обумовлені вивченням одних і тих же теорій: молекулярно - кінетичної і електронної, теорії будови атома [Табл. 1].

Взаємозв'язок викладання фізики і хімії особливо необхідний при вивченні атомно - молекулярної будови речовини. Елементи атомно-молекулярної теорії вивчають на уроках фізики в VII-му класі, що надає суттєву допомогу при викладанні хімії. Поняття молекули потім розвивається на уроках хімії в VII, VIII-му класах на основі понять про атоми, хімічні елементи і валентність. Важливе значення для розвитку понять про атом і молекулу має введення хімічних формул, вивчення хімічних властивостей речовин і хімічних реакцій.

Таблиця 1.

**Приблизний перелік міжпредметних зв'язків, які використовуються у процесі навчання фізики**

	Клас, розділ	Зміст
Властивості газів, рідин, твердих тіл	Основні положення МКТ будови речовини та її дослідні обґрунтування. Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>7кл.</u> Атоми, молекули, йони.</li> <li>▪ <u>8кл.</u> Кількість речовини. Моль – одиниця кількості речовини. Число Авогадро. Молярна маса. Молярний об'єм газу. Відносна густина газу.</li> </ul>
	Властивості газів. Ідеальний газ. Газові закони для ізопроцесів. Тиск газу. Рівняння стану ідеального газу.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>8кл.</u> Ковалентний зв'язок, його види – полярний і неполярний. Утворення ковалентного полярного зв'язку. Йонний зв'язок.</li> <li><u>11кл.</u> Теорія хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова.</li> </ul>
	Пароутворення і конденсація. Насичена і ненасичена пара. Вологість повітря. Методи вимірювання вологості повітря	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>8кл.</u> Ковалентний зв'язок, його види – полярний і неполярний. Утворення ковалентного полярного зв'язку. Йонний зв'язок.</li> <li>▪ <u>10кл.</u> Поняття про адсорбцію</li> </ul>

<p>Властивості рідин. Поверхневий натяг рідини. Змочування. Капілярні явища.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>8кл.</u> Ковалентний зв'язок, його види – полярний і неполярний. Утворення ковалентного полярного зв'язку. Йонний зв'язок.</li> <li>▪ <u>11кл.</u> Загальні правила поводження з побутовими хімікатами. Мило, його склад, мийна дія. Синтетичні мийні засоби. Захист навколишнього середовища від забруднення мийними засобами</li> </ul>
<p>Будова і властивості твердих тіл. Кристалічні й аморфні тіла. Рідкі кристали та їх властивості. Полімери: їх властивості та застосування</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>8кл.</u> Періодичний закон Д. І Менделєєва. Значення періодичного закону.</li> <li>▪ <u>9кл.</u> Вода як розчинник. Будова молекули води, поняття про водневий зв'язок і її властивості.</li> <li>▪ <u>10кл.</u> Неметали як прості речовини. Явище алотропії, алотропні видозміни Оксигену і Карбону. Металічний зв'язок. Металічні кристалічні ґратки. Алюміній як хімічний елемент і проста речовина. Ферум як представник металічних елементів побічних груп. Застосування алюмінію, заліза та їх сплавів [8].</li> </ul>

Протягом першого місяця вивчення хімії учні одержують поняття про те, що хімічні реакції майже завжди йдуть або з виділенням, або з поглинанням теплоти. Прикладом реакції, що йде з виділенням теплоти, служить горіння. Ці знання, отримані на уроках хімії треба використовувати на уроках фізики при формуванні поняття про внутрішню енергію тіла і способи її зміни, при вивченні теплових двигунів.

Майже одночасно з вивченням на уроках фізики хімічних джерел струму на уроках хімії вивчають взаємодію цинку та інших металів з кислотами, розглядають електрохімічний ряд напруг металів. Тому, розказуючи про елемент Вольта, варто не лише сказати, що електролітом являється сірчана кислота, але і написати її формулу  $H_2SO_4$ . Кажучи про перекис марганцю як деполяризатор в елементі Лекланше, доцільно пояснити, що елемент гідрогену, що виділяється при роботі елемента вступає в реакцію  $MnO_2 + 2H = MnO + H_2O$  і таким чином видаляється з аноду.

Хімічну дію струму (на прикладі розкладання води) на уроках хімії вивчають пізніше, ніж на уроках фізики, проте знання хімії учнів потрібно використовувати і в цьому випадку. Як приклад хімічної дії струму

на уроках фізики звичайно показують електроліз розчину  $CuSO_4$  у воді. Учням необхідно пояснити, що при електролізі  $CuSO_4$  носіями позитивної електрики являються іони двовалентної міді  $Cu^{2+}$ , а негативної – іони  $SO_4^{2-}$ .

Важливі форми зв'язку викладання фізики і хімії – розв'язування фізико-хімічних або хіміко-фізичних задач, проведення комплексних екскурсій, спільних вечорів і вечорів цікавої фізики та хімії.

Слід враховувати і використовувати практичні навички, які одержують учні на заняттях з хімії: навички поводження з лабораторним обладнанням, вимірювань, виконання розрахунків, написання формул.

При цьому потрібне злагожене формування практичних навичок (наприклад, зважування на терезах), оскільки відсутність єдиних вимог і правил відображається негативним чином на засвоєння знань учнями.

Враховувати знання учнів із хімії отримані у VIII-му класі на уроках фізики у X-му класі варто при поясненні закону Авогадро. При цьому доцільно поставити перед класом такі завдання і запитання [11, с. 22]:

1. Людина за добу видихає разом із повітрям 500 л вуглекислого газу. Визначте масу цього об'єму газу.

2. Що називають кіломодем речовини? (Під кіломодем розуміють масу речовини у кілограмах, яка чисельно дорівнює його молекулярній масі.)

3. Де міститься найбільше молекул – в 1 л води, 1 л кисню чи 1 л водню? Відповідь поясніть.

Молекулярно - кінетична теорія дозволяє єдиним чином підійти до пояснення багатьох не лише фізичних, але й хімічних і біологічних явищ (зміна агрегатних станів речовини, теплопровідність, розширення тіл при нагріванні, протікання хімічних реакцій, адсорбція, процеси дихання й харчування). При цьому розкривається взаємозв'язок різних форм руху матерії: механічної, теплової, біологічної.

Основні положення молекулярно - кінетичної теорії згідно з діючою програмою розглядаються в X класі. При цьому необхідно врахувати, що в VII класі на уроках фізики учні вже ознайомилися з деякими ідеями молекулярно кінетичної теорії, а в VIII класі на уроках хімії вивчали основні положення атомно - молекулярного вчення. Вивчення розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка» в X класі доцільно почати з повторення й зіставлення основних положенні обох предметів, підкресливши їх значення для пояснення фізичних, хімічних і багатьох біологічних явищ. Потім варто перейти до розгляду прикладів, що підтверджують це твердження.

Наприклад: як залежить протікання хімічних реакцій від агрегатного стану реагуючих речовин? На якому явищі заснований процес проникнення молекул кисню з органів дихання в кровоносні судини? Як можна застосувати знання молекулярно - кінетичної теорії до пояснення механізму усмоктування волосками рослин живильних речовин із ґрунтового розчину? Які фізичні основи

проникнення живильних речовин через стінки кишечника у кров?

У процесі обговорення відповідей на запитання підводимо учнів до висновку про те, що, оскільки будь-яка хімічна реакція протікає тільки при наявності контакту реагуючих речовин, умовою інтенсивного протікання реакцій може бути здібнювання реагуючих речовин. У газах і рідинах процес дифузії, що сприяє протіканню хімічних реакцій, проходить швидше, ніж у твердих тілах, відповідно й хімічні реакції в цих агрегатних станах речовини відбуваються інтенсивніше, ніж у твердому.

Завдяки процесу дифузії молекули кисню проникають через мембрани легених пухирців у кровоносні судини, і в такий же спосіб виводяться із крові в легені. Припинися хоч на мить тепловий рух частинок, усе живе задихнеться у найчистішому повітрі, загине від голоду при наявності найсмачнішої їжі.

Використання знань із суміжних предметів завжди сприяє підвищенню інтересу учнів до матеріалу, який вивчається. У розділі «Молекулярна фізика і термодинаміка» вивчаються різні теплові властивості й характеристики фізичних тіл. Доцільно при цьому звернути увагу десятикласників на властивості води і її роль у природі як необхідної умови життя. Зокрема, важливе значення має той факт, що у води велика питома теплоємність, значна питома теплота плавлення й пароутворення, що лід легше води та інше.

Щоб пояснити учням ці особливості води, необхідно звернутися до їхніх знань про будову молекули води, які вони отримали на уроках хімії. Велика питома теплоємність води, як і її теплота випаровування, сприяє підтримці стабільності температури тіла організму. Завдяки цим і іншим фізичним властивостям води

(пружності, вода – гарний розчинник), вона служить основним компонентом живої клітини. У підкріплення сказаного доцільно запропонувати учням розв'язати завдання, складені на матеріалі анатомії, наприклад, такого типу: Скільки води можна нагріти від 37 °С до кипіння, якщо використовувати всю теплоту, яка необхідна для випаровування поту, виробленого людиною за день важкої фізичної роботи (10 л). Питома теплота випаровування 24,36·10<sup>5</sup> Дж/кг. (Відповідь. 92 кг.)

Аналіз отриманої відповіді показує учням, що оскільки питомому

теплоємність тіла людини можна вважати приблизно рівною питомій теплоємності води, то під час важкої фізичної праці йому довелося б «нагріватися» на 100 °С, якби не витрачалася теплота на випаровування поту.

У курсі фізики та хімії учні знайомляться із законами збереження маси, енергії, електричного заряду. Вперше школярі знайомляться із законом збереження у курсі хімії VII класу (закон збереження маси речовин під час хімічної реакції [10, с. 86].

*Зв'язок курсу фізики та біології*

Таблиця 2.

### Молекулярна фізика й теплота

<i>Розділ програми</i>	<i>Ілюстративний біологічний матеріал</i>
Розміри молекул. Дифузія.	Розміри й структури органічних молекул. Деякі відомості про мікросструктуру елементів живого організму. Одержання зображень і оцінка розмірів за допомогою електронного мікроскопа. Дифузія в процесі живлення; дифузія в процесі дихання.
Закон збереження й перетворення енергії.	Роль теплових явищ у живій природі. Закон збереження й перетворення енергії для живої природи. Терморегуляція живих організмів. Калорійність різноманітних харчових продуктів, їх засвоєння. Різні раціони і їх доцільність залежно від навколишнього середовища й роду роботи. Харчування полярників, космонавтів. (9 кл.)
Властивості газів і пари. Властивості рідин.	Газові закони в процесі дихання. Кесонні роботи. Необхідність тренування для роботи на великих глибинах. Життя в умовах високого ступеня розрідження повітря. Органи, що діють за рахунок атмосферного тиску. Тренування космонавтів у барокамерах. (9 кл.) Роль капілярів у життєдіяльності рослинних організмів. Рух комах по поверхні води.

Взаємозв'язок фізики та біології розглянемо на конкретному прикладі. Відомо, що в особин ссавців одного виду або близьких видів відносні розміри вух збільшуються в міру просування від полюса до екватора («правило Аллена»). Поясніть фізичне значення цього явища.

Існують різні механізми для збереження тепла в незахищених місцях, що діють за рахунок теплообміну в пучках кровоносних судин, де стикаються вени й артерії. Виявляється, що вуха, хвіст, лапи тим коротше, чим холодніше клімат. Гарним прикладом цього може служити лисиця: фенек (Сахара) (рис. 1) має



Рис. 1. Фенек



Рис. 2. Лисиця європейська



Рис. 3. Песець

довгі кінцівки й величезні вуха; лисиця європейської зони (рис. 2) більш присадкувата, вуха її більш короткі; а песець (рис. 3), який живе в Арктиці, має дуже маленькі вуха й коротку морду.

При вивченні явища випаровування (VIII клас) можна розглянути як різні тварини використовують це явище для підтримання життєдіяльності. Наприклад, як споживає воду молох (рис. 4). Незвичайного виду ящірка – молох (*Moloch horridus*) – зустрічається лише в Австралії. Живе молох у піщаних пустелях з розрідженими кущами. Усе тіло ящірки покрите вигнутими шипами. Цікавою особливістю молоха є система дрібних складок шкіри, у які, як у губку, усмоктується вода – дощові краплі або краплі роси. За рахунок особливих рухів м'язів ця пустельна ящірка потім вичавлює зібрану воду по складках до кутів рота, забезпечуючи собі додаткове джерело вологи.



Рис. 4. Молох [12]

**Висновки.** В умовах профільного навчання інтеграція дозволяє розв'язати проблему більш поглибленого вивчення фізики, хімії та біології без зайвого перевантаження учнів.

Виявлення й наступне здійснення необхідних і важливих для розкриття провідних положень навчальних тем міжпредметних зв'язків дозволяє:

- знизити ймовірність суб'єктивного підходу у визначенні міжпредметного наповнення навчальних тем;

- зосередити увагу вчителів та учнів на вузлових аспектах навчальних предметів, які відіграють важливу роль у розкритті провідних ідей наук;

- здійснювати поетапну організацію роботи із установами міжпредметних зв'язків, постійно ускладнюючи пізнавальні завдання, розширюючи поле дії творчої ініціативи й пізнавальної самодіяльності школярів, застосовуючи все різноманіття дидактичних засобів для ефективного здійснення багатобічних міжпредметних зв'язків;

- вивчати найважливіші світоглядні проблеми й питання сучасності засобами різних предметів і наук, та їхні зв'язки з життям.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бузько В.Л. Інтеграція природничих знань при вивченні поняття дифузії. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна/[редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред) та ін.]. – Кам'янець – Подільський: Кам'янець – Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – 352 с.
2. Зверев И. Д. Взаимная связь учебных предметов. – М.: Знание, 1977. – 164 с.
3. Кац Ц. Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1974. – 128 с.
4. Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1984. – 143 с.
5. Межпредметные связи естественно - математических дисциплин. Пособие для учителей. Сб. статей/Под ред. В. Н. Фёдоровой. – М.: Просвещение, 1980. – 207 с.
6. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7 – 12 кл. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005.
7. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Біологія. 7 – 11 кл. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005.
8. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Хімія. 7 – 11 кл. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005.
9. Фізика: 10 кл.: підруч. Для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту/Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. – К.: Генеза, 2010. – 192 с.

10. Попель П. П., Крикля Л. С. Хімія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: ВЦ «Академія», 2007. – 136 с.

11. Попель П. П. Хімія: Підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: ВЦ «Академія», 2008. – 232 с.

12. [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://animalworld.com.ua/news/Moloch\\_horridus](http://animalworld.com.ua/news/Moloch_horridus)  
Заголовок з екрана.

## ВІДОМОСТІ ПРО АТОРА

**Бузько Вікторія Леонідівна** - вчитель вищої категорії, старший учитель, магістр педагогічної освіти. Спеціалізована загальноосвітня школа I – III ступенів №6 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області.

*Наукові інтереси:* методика викладання фізики

# МОДЕЛЬ ВІРТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НЕПЕРЕРВНОЇ ПІДТРИМКИ ВЧИТЕЛЯ У МІЖКУРСОВИЙ ПЕРІОД

**Сергій БУРТОВИЙ**

*У статті розглянуто можливості розробки й побудови віртуальної системи неперервної підтримки вчителя у контексті мережевих педагогічних спільнот.*

*The article discussed the possibilities of virtual design and construction of the continuous support of teachers teaching in the context of virtual communities.*

**Постановка проблеми, формулювання цілей статті**

Пріоритетним напрямком, педагогічних досліджень сьогодення, є розробка інформаційно-комунікаційних технологій та визначення їх ролі в освітньому інформаційному середовищі навчального закладу. Важливою складовою цього напрямку є: розробка сучасних засобів навчання для різних типів навчальних закладів, створення інформаційних електронних ресурсів, впровадження педагогічних програмних засобів, розробка підручників і навчальних матеріалів на електронних носіях, тощо.

Застосування комп'ютерних технологій та педагогічних можливостей мережі Інтернет дає нам більше, ніж просте підвищення ефективності традиційних методів навчання. Комп'ютери, мультимедійна техніка та сучасні Інтернет-технології, відкривають зовсім нові можливості для навчання, значно розширюючи арсенал педагогічних можливостей вчителя. Сьогодні, знання та вміння

вчителя в галузі використання інформаційних технологій в освіті необхідно розглядати як необхідний елемент професійної педагогічної майстерності. Наявність сформованої інформаційної культури - одна з невід'ємних складових професійної підготовки педагогічних кадрів у сфері ІКТ.

Підготовка вчителя, до впровадження інформаційних технологій в навчально-виховний процес, це не «разова акція», вона повинна включати цілий комплекс навчальних дисциплін, забезпечувати формування основ інформаційної культури вчителя, готувати вчителя до безпосереднього використання набутих знань та вмінь у педагогічній професійній діяльності.

**Аналіз дисертаційних досліджень і праць**, присвячених проблемам інформатизації освіти, формування інформаційної культури та використання в навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій (В.Ю. Биков, А.Ф. Верлань, Р.С. Гуревич, О.В. Співаковський, С.А. Раков, О.П. Значенко, Б.С. Гершунський, О.В. Готовцева, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, Ю.І. Машбиць, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, І.М. Пустинникова, М.І. Шкіль, та багато інших) говорить