

УДК 373.5.016:547

Тетяна Іваха,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри теорії та методики
навчання природничо-географічних дисциплін
Національного педагогічного університету
імені М. П. Драгоманова

ПРОПЕДЕВТИКА ЗНАНЬ З ХІМІЇ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

У статті досліджена проблема пропедевтики знань хімії органічних сполук в основній школі. Представлено структуру та зміст занять відповідного гуртка для учнів дев'ятого класу. Розкрито суть гурткових занять за трьома розділами; описано заняття, на яких учні знайомляться з усіма хімічними елементами, їх складом, виконують практичні завдання.

Ключові слова: пропедевтика, хімія органічних сполук, гурткові заняття.

В статье исследована проблема пропедевтики знаний химии органических веществ в основной школе; описано структуру и содержание занятий соответствующего кружка для учеников девятого класса. Раскрыто суть кружковых занятий по трем разделам; описаны занятия, на которых ученики знакомятся со всеми химическими элементами, их составом, выполняют практические задания.

Ключевые слова: пропедевтика, химия органических веществ, кружковые занятия.

The problem of perpetrating students for studying chemistry of organic compounds in secondary school is examined in the article; the structure and content of lessons of the proper circle for students of the ninth grade is presented. The essence of circle lessons of three chapters; classes on which pupils get acquainted with all chemical elements, its content; do their practical classes.

Key words: *perpetrating, chemistry of organic compounds, circle lessons.*

Необхідність дати в основній школі базову загальну середню освіту, яка є фундаментом загальноосвітньої підготовки всіх школярів зумовила перенесення вивчення хімії найважливіших органічних сполук до дев'ятого класу. За своєю значимістю у формуванні системи хімічних знань та світогляду школярів ця тема є однією з основних тем шкільного курсу хімії. Проте на її вивчення за програмою рівня стандарту

відводиться лише тридцять годин, а державні вимоги до рівня її засвоєння значні. Саме тому набуває актуальності визначення позаурочних форм та методів навчання школярів хімії органічних речовин в основній школі, які б сприяли підвищенню рівня засвоєння знань та формування умінь. Надзвичайна важливість з'ясування означеного питання зумовлена також і необхідністю підготовки учнів до профільного навчання у старшій школі.

Опрацювання наукових досліджень та досвіду вчителів висвітленого у методичній літературі щодо зацікавлення учнів до навчання, їх підготовки до сприйняття певних наукових знань вказує на доцільність реалізації пропедевтичного етапу навчання. Поняття пропедевтичний – «попередній» етап у дидактиці трактується як вступ до вивчення певної науки, а також як підготовка до профільного навчання у старшій школі [5]. Щодо останнього напрямку пропедевтики знань з хімії, то відомі роботи учителів м. Полтави Л. Севастьян та С. Сосновської під керівництвом професора Н. Шиян, присвячені пропедевтиці профільного навчання хімії шляхом створення профільних груп у багатoproфільних загальноосвітніх навчальних закладах [5].

Розглядаючи пропедевтику вивчення хімії як вступу до науки, то слід зазначити, що у вітчизняній методиці навчання хімії таких досліджень на жаль дуже мало. Тут доцільно відзначити роботу Т. Шевчук, присвячену формуванню пропедевтичних знань з хімії в учнів 4–6 класів у процесі факультативного навчання [8]. Натомість у зарубіжних науково-методичних виданнях означена проблема обговорюється досить широко; зазначаються позитивні експериментальні результати вивчення хімії, підтвержені багаторічною педагогічною практикою при впровадженні пропедевтичних курсів. Можливість реалізації пропедевтики хімічних знань розглядається на рівні шкільного предмету «Природознавство», а також курсів «Хімія 7 кл.: Вступ до хімії. Речовини» [4], «Хімія. Вступний курс. 7 кл.» [2] та «Вступ до хімії: світ очима хіміка» [7]. Останні передбачені для учнів сьомих класів. Аналіз навчальних посібників зазначених курсів вказує на можливість ґрунтовної підготовки учнів до сприйняття учнями знань з основних питань хімії неорганічних сполук і практичну відсутність пропедевтичної наукової інформації про органічні сполуки. Обговорення пропедевтики знань хімії органічних сполук не знайшло відображення на сторінках вітчизняних та зарубіжних видань.

Матеріали нашого дослідження стосуються у першу чергу підготовки учнів до засвоєння знань хімії органічних сполук в основній школі. Ми вважаємо, що доцільним буде відродження у шкільній практиці гурткової роботи з хімії пропедевтичного характеру або ж профорієнтаційного напрямку.

Мета даної статті полягає в аналізі пропедевтики вивчення хімії органічних сполук в основній школі та ознайомленні читачів зі структурою та змістом гурткових занять як пропедевтичних до засвоєння курсу

органічної хімії в основній та старшій профільній школі.

В освітній галузі «Природознавство» хімії належить одне з провідних місць. Хімічні знання є важливими для формування світогляду учнів, їх життєвих компетентностей. За Державним стандартом базової і повної середньої освіти основним принципом відбору змісту предметів є принцип наступності, реалізація якого сприятиме успішному навчанню школярів. Хімія починає вивчатись з сьомого класу і її наступність курсу природознавства є логічно обумовленим. Структура змісту базового курсу хімії основної школи складається з хімії неорганічних та найважливіших органічних сполук. Хімія неорганічних сполук, яка вивчається сім семестрів включає окремий розділ про основні її класи, у той час як остання повністю присвячена з'ясуванню властивостей найважливіших органічних сполук і вивчається один семестр, розрахований на 30 годин. Водночас за державними вимогами до рівня загальноосвітньої підготовки при вивченні цієї теми до учнів висуваються вимоги майже на рівні державних вимог при вивченні властивостей основних класів неорганічних речовин, засвоєнню якої передував значний підготовчий період при вивченні природознавства, а також хімії у сьомому класі та на початку восьмого. Учні знайомляться з типами хімічних реакцій, структурними формулами неорганічних сполук, з фізичними та хімічними властивостями простих і складних речовин, пишуть рівняння реакцій, здійснюють хімічний експеримент, що сприяє їх комплексній підготовці до вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук». Окрім цього у курсі «Природознавство» при вивченні таких тем як «Різноманітність речовин» розглядаються приклади з неорганічними сполуками. Таким чином знання учнів з означеної теми формуються на основі поступового вивчення їхніх властивостей та набуття практики роботи з ними.

Пропедевтика вивчення хімії найважливіших органічних сполук також здійснюється у два етапи. Перший етап знайомства учнів з цими речовинами відбувається при вивченні ними природознавства та біології. У курсі природознавства учні дізнаються про існування великої групи речовин, які називаються органічними та про їх представників (жири, крохмаль, цукор, оцет), про значення цих речовин у живій природі; про хімічні елементи, які їх утворюють; про здатність лише рослин створювати органічні речовини з неорганічних для живлення свого та інших організмів; про роль органічних речовин у процесах дихання та живлення тварин і рослин [9; 10]. При вивченні біології у наступних класах основної школи учні з'ясовують сутність процесів асиміляції та дисиміляції на рівні окиснення органічних речовин до утворення вуглекислого газу і води та виділення при цьому енергії, а також синтезу органічних речовин з продуктів окиснення [1; 3; 6].

Водночас з вивченням біології відбувається наступний пропедевтичний етап вивчення хімії найважливіших органічних сполук,

який здійснюється у процесі вивчення хімії в основній школі. Однак, у сьомому класі про органічні речовини учні дізнаються як про складні і лише за підручником хімії О. Г. Ярошенко [11, с. 67] вони з'ясовують сутність хімічної реакції процесу фотосинтезу, який записується хімічним рівнянням. При вивченні інших тем про органічні сполуки лише згадується, коли наводяться формули найпростіших із них і пояснюється алгоритм складання формул за валентністю та написання структурних формул хімічних речовин.

Аналіз пропедевтичного етапу вивчення хімії найважливіших органічних сполук вказує на недостатність поінформованості учнів про ці речовини. І це виправдано. Передчасно пояснювати учням сьомого класу, наприклад, реакцію окиснення відомої їм з побуту сполуки ацетилену до вуглекислого газу і води, оскільки школярам не зрозуміла валентність атома Карбону в ній. За недостатністю знань школярі не зможуть виконати завдання на визначення валентності Карбону у молекулі глюкози, знаючи сталу валентність атомів Гідрогену та Оксигену. Останнього завдання вони не виконають і після вивчення у дев'ятому класі поняття про ступінь окиснення хімічних елементів. Отже пояснення початкових хімічних понять та основних законів і теорій хімії на прикладах органічних сполук, у більшості випадків, унеможлиблюється.

Досвід проведення педагогічної практики у загальноосвітніх навчальних закладах показав, що учням при вивченні хімії найважливіших органічних сполук упродовж тривалого часу важко усвідомити, зрозуміти та навчитися пояснювати такі прості питання як будова молекул органічних сполук, наявність гомологічних рядів насичених і ненасичених вуглеводнів, існування ізомерії та ін. Причина цього зрозуміла: учні зустрілися із зовсім новим та невідомим для них.

Постало завдання пошуку шляхів більш раннього ознайомлення учнів з органічними речовинами, а його вирішенням стала розробка тематики гурткових занять «Хімія органічних сполук» для учнів дев'ятого класу. Мета гуртка полягає у підготовці школярів до засвоєння знань про найважливіші органічні сполуки. Основне завдання гуртка – показати і довести учням те, що органічні сполуки присутні у їхньому повсякденному житті, більшість із них входять до організму людини, а тому вивчення властивостей цих речовин є необхідною умовою для забезпечення і підтримки нормального функціонування організму людини.

Нами запропоновано 35 гурткових занять. Їх тематика та зміст зорієнтовані на шкільну програму і структуровані за трьома розділами. Перший розділ присвячений ознайомленню школярів з основними класами органічних речовин. У наступному розділі вивчаються органічні речовини продуктів харчування, способи їх збереження, вміст та вплив домішок на організм людини, а у третьому – хімія запахів та смаку, види тканин, природні та синтетичні барвники. На заняттях з'ясовуються визначення

основних класів органічних сполук, молекулярні й структурні формули та властивості окремих представників (від учнів не вимагається їх запам'ятовування, а лише ознайомлення з ними), обговорюються результати демонстраційних дослідів, виконуються практичні роботи. Відповідно до тематики занять учням пропонується виконати вдома прості досліди.

Так, уже на першому занятті гуртка окрім вирішення організаційних питань та опрацювання правил техніки безпеки учні виконують досліди з білками – речовинами, що становлять основу життя.

Наступне заняття присвячене властивостям алканів вуглеводнів. Гуртківці знайомляться з вазеліном, парафіном та парафіновим маслом; опрацьовують етикетки косметичних речовин та препаратів побутової хімії, а також визначають наявність у них зазначених речовин, досліджують їх фізичні властивості.

Ознайомившись із загальними формулами алкенів на третьому занятті, учні спостерігають за демонстрацією учителем досліду «Дія етилену на дозрівання плодів».

На наступному занятті школярі продовжують знайомитись з ненасиченими вуглеводнями на прикладі вивчення алкадієнів і спостерігають за добуванням каучуку з листків фікуса та порівнюють властивості гумових речовин.

Темою п'ятого заняття є «Арени». Учням для ознайомлення пропонується структурні формули бензену та інших речовин (лікарських препаратів, інсектицидів, гербіцидів та ароматичних речовин). Щодо експериментальної частини, то вона представлена демонстраційним дослідом «Гілка інею».

Зі спиртами учні починають ознайомлюватись з опрацювання етикеток лікарських препаратів (настоянки йоду, зеленки та ін.). Потім вони спостерігають за виявленням спирту в пиві, за горінням одно- та багатоатомних спиртів, а також самостійно з'ясовують наявність гліцерину в косметичних прператах та препаратах побутової хімії. Вдома гуртківцям пропонується дослідити гігроскопічні властивості гліцерину.

На наступному занятті учні ознайомлюються з органічними кислотами. Вони опрацьовують структурні формули насичених, ненасичених, одно- та багатоосновних кислот; визначають кисле середовище соку різних плодів, спостерігають за виявленням сорбінової кислоти у плодах горобини, а вдома з'ясовують дію оцтової кислоти на питну соду.

Наступною темою гурткового заняття є «Естери». На цьому занятті учні знайомляться з їх загальною формулою, складом «шипучок», самостійно готують одну з них, а також спостерігають за добуванням деяких естерів у лабораторних умовах.

Щодо вивчення вуглеводів, то з'ясовується їх класифікація,

структурна формула глюкози, а також виконуються демонстраційний дослід добування глюкози зі скалочки та практична робота з визначення вуглеводів в огірках.

Амінокислоти розглядаються на прикладі структурних формул деяких амінокислот; виконується практична робота з капроном.

Ознайомлення учнів з білками відбувається шляхом спостереження за визначенням у них Сульфуру та самостійного виявлення у білках Нітрогену; вдома ж їм пропонується приготувати желатин.

Наступна частина гурткових занять присвячена вивченню органічних речовин продуктів харчування (масел та жирів, цукру та меду, молока та кисломолочних, рибних і м'ясних продуктів).

Починається ознайомлення з органічними речовинами продуктів харчування з вивчення масел та жирів. Спочатку учні з'ясовують їх загальну формулу; досліджують фізичні властивості жирів та масел, а на наступному занятті вони знайомляться з етапами добуванням рослинних масел у промисловості та у побуті, а також методикою визначенням жирності насіння з наступним виконанням відповідної практичної роботи.

Ознайомлення з «солодким» починається з вивчення цукру (природного та його замісників), дослідження цукру на наявність у ньому Карбону та Гідрогену, а також дослідження умов його горіння. На наступних заняттях з'ясовується хімічний склад меду, вивчаються його властивості, відбувається виявлення його фальсифікаторів та домішок у ньому.

Молочні та кисломолочні продукти гуртківцями розглядаються на чотирьох заняттях. Визначається хімічний склад молока, досліджується його рН середовище та вміст жиру у ньому. Вдома учні виконують дослід по створожуванню молока. На наступному занятті з'ясовується причина вибіркової здатності вживання молока людиною та визначається шлях насичення організму необхідними поживними речовинами, що містяться у молоці; учні визначають у ньому глюкозу та солі кальцію. Щодо кисломолочних продуктів, то на окремих заняттях розглядаються питання про сири, кефір, йогурти, сметану і масло. З'ясовується їх харчова цінність та лікувальна здатність; досліджується їх хімічний склад, кислотність та інші показники.

Наступні заняття є практичними роботами. Спочатку гуртківці працюють з морозивом та шоколадом. У морозиві визначається вміст білків, вуглеводів та лимонної кислоти, а у шоколаді – сахарози; на домашнє завдання пропонується дослід «Цукрове посивіння». Потім учні визначають крохмаль у борошні, білому та чорному хлібі, мучних продуктах, а також у кетчупі та ковбасних виробках; на наявність цукру досліджуються кетчуп, гірчиця та майонез.

Досліджуючи рибні та м'ясні продукти учні з'ясовують їх хімічний склад та хімічні процеси, які пояснюють деякі причини кулінарних

рецептів. Експериментально вони визначають свіжість різних порцій м'яса, з'ясовують рН середовище м'ясних та рибних продуктів, а також спостерігають за визначенням сірководню у зіпсованій рибі.

Вітаміни учнями вивчаються на прикладі вітаміну С; вони ознайомлюються з формулою, самостійно визначають вміст аскорбінової кислоти у приготованому розчині, а в домашніх умовах визначають його вміст у різних плодах.

Природні барвники для продуктів харчування розглядаються з точки зору їх класифікації на розчинні у воді, які містяться у рослинному соці (ягодах) та нерозчинні у воді (хлорофіл та каротин); розглядаються структурні формули антоціанів, флавонолів та лікопіну; учнями виконується практична робота із соком бузини, а із зеленого та чорного чаю одержуються жовтий та зелений барвники; вдома їм пропонується виготовити «бузинові цукерки».

Кілька наступних занять присвячено з'ясуванню таких питань як способи збереження продуктів харчування та харчові добавки. Учні знайомляться зі значенням температури, вологи та світла для збереження продуктів харчування і підтверджують це дослідями. Вони також опрацьовують питання про харчові добавки, їх класифікацію та досліджують жуйну гумку на вміст у неї барвників. На практичному занятті з визначення домішок продуктів харчування учні спостерігають за визначенням формальдегіду в молоці (Е 240), а самостійно виявляють у жиру антиоксидант (Е 320) і червоний синтетичний барвник амарант – Е 123 у напоях та в кондитерських кремах.

Останній розділ починається з розгляду питання про хімію смаку; з'ясовується його хімічна природа. При опрацюванні хімії запахів розглядається історія використання людиною пахучих речовин, її здатність розпізнавати пахучі речовини; пояснення запаху за принципом «замка та ключа», а також за профілем молекули та наявністю функціональної групи у ній; з'ясовується хімічний склад пахучих речовин; гуртківці спостерігають за демонстраційним дослідом «запахи наввипередки» та самостійно виготовляють парфуми.

Волокна та тканини розглядаються з точки зору їх класифікації на природні (шерстяні, шовкові, бавовняні, льняні) та хімічні: штучні (віскозне, ацетатне) і синтетичні (капрон, найлон, лавсан); з'ясовується їх хімічний склад, переваги та недоліки. Учням пропонується виготовити мідно-аміачне волокно, а вдома виготовити нитку, яка не горить. Наступне заняття з волокнами та тканинами є практичною роботою і передбачає визначити видані зразки тканин за запропонованим алгоритмом дій.

На передостанньому занятті учням пропонується ознайомитись з формулами натурального рідкого та твердого мила, із способом його добування; з одержання синтетичного мила із парафінів, а також спиртів, сульфатної кислоти та натрій гідроксиду.

Останнє заняття є узагальнюючим.

З представленого змісту видно, що усі заняття містять експеримент з продуктами харчування та речовинами побутової хімії у вигляді демонстраційних дослідів, практичних робіт та домашніх дослідів. Отже на етапі пропедевтики знань учні емпірично встановлюють закономірності органічних речовин. При цьому вони порівнюють одержані знання з власним досвідом та необхідністю майбутньої практичної діяльності.

З розрахунку проведення одного заняття на тиждень у першому семестрі учні опрацьовують заняття першого та половину занять другого розділу про хімію продуктів харчування. На основі їх вивчення у школярів поступово формуються певні узагальнення, які стають засобом для вивчення у наступному семестрі основних теоретичних положень курсу хімії органічних сполук.

Запропонований гурток та курс хімії органічних сполук основної школи можна представити як два етапи наукового пізнання цих речовин: пропедевтичного та розвинутої науки. Аналізуючи їх відзначимо, що у пропедевтичному переважає експериментальний метод, а у другому – теоретичний. Їх одночасне впровадження може забезпечити раціональну реалізацію обох методів. Переконані у тому, що впровадження у позаурочний час запропонованого змісту гурткових занять сприятиме розвантаженню на скільки це можливо з курсу хімії найважливіших органічних речовин в основній школі, допоможе відпрацювати ті предметні знання та експериментальні уміння, на які не вистачає запланованого програмою часу.

Поряд із реалізацією загальної мети гуртка – підготовку школярів до засвоєння знань про найважливіші органічні сполуки доцільно відзначити ще один з аспектів використання змісту гурткових занять. Їх тематика та представлений експеримент можуть слугувати основою для залучення дев'ятикласників до науково-дослідної роботи. Ряд питань, які розглядаються на гурткових заняттях можуть бути предметом їх наукових досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологія. 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Н. Ю. Матяш, М. Н. Шабатура. – К. : Генеза, 2009. – 272 с.
2. Габриелян О. С. Химия. Вводный курс. 7 кл. / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, А. К. Ахлебинин. – М. : Дрофа, 2009. – 160 с.
3. Біологія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Р. Ільченко, Л. М. Рибалко, Т. О. Півень. – Полтава : Довкілля ; К., 2007. – 240 с.
4. Химия. 7 кл. Введение в химию. Вещества : учеб. пособие для общеобразоват. учреждений / И. Г. Остроумов, А. С. Боев. – М. : Сибирь, 2006. – 152 с.
5. Севастьян Л. Пропедевтика профільного навчання хімії / Л. Севастьян,

- С. Сосновська // Біологія і хімія в школі : науково-методичний журнал. – 2005. – № 1. – С. 29–34.
6. Біологія. 8 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / В. В. Серебряков, П. Г. Балан. – К. : Генеза, 2008. – 228 с.
 7. Введение в химию: мир глазами химика. 7 кл. : учеб. пособие для общеобразоват. учеб. заведений / Г. М. Чернобельская, А. И. Дементьев. – М. : Владос, 2003. – 253 с.
 8. Шевчук Т. О. Формування пропедевтичних знань в учнів 4–6 класів у процесі факультативного навчання : автореф. дис. На здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02. – К., 2007. – 20 с.
 9. Природознавство. 5 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / О. Г. Ярошенко, Т. В. Коршевнюк, В. І. Баштовий ; за ред. О. Г. Ярошенко. – К. : Генеза, 2005. – 128 с.
 10. Природознавство. 6 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / О. Г. Ярошенко, Т. В. Коршевнюк, В. І. Баштовий ; за ред. О. Г. Ярошенко. – К. : Генеза, 2006. – 160 с.
 11. Хімія : підруч. для 7-го кл. / О. Г. Ярошенко. – К. : Станіца-Київ, 2007. – 112 с.
 12. Хімія : підруч. для 8-го кл. / О. Г. Ярошенко. – К. : Освіта, 2008. – 208 с.
 13. Хімія : підруч. для 9-го кл. / О. Г. Ярошенко. – К. : Освіта, 2009. – 208 с.