

ОВОЛОДІННЯ СТУДЕНТАМИ – МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ХІМІЇ ТЕХНОЛОГІЄЮ МОДУЛЬНО-РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ

У статті в історико-дидактичному аспекті проаналізовано технологію модульно-розвивального навчання хімії; окреслено шляхи опанування цієї інноваційної технології студентами-хіміками в процесі вивчення методики хімії у ВНЗ

Ключеві слова: *модульно-розвивальна технологія навчання хімії, рейтингова система оцінювання“ методика навчання хімії.*

На сучасному етапі реформування середньої хімічної освіти принципово важливим стало питання позиції та місця школяра у цілісному педагогічному процесі, вирішення якого можливе завдяки використанню таких технологій навчання, які б орієнтувались на нові підходи не лише в його організації, а й у здійсненні оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії.

Відзначимо, що в цьому плані вітчизняна та зарубіжна практика довела перспективність принципово іншого за організацією й технологією модульного навчання [1; 6], відомого також, як засвідчує аналіз літературних джерел, під назвою *модульно-рейтингова система навчання, блочно-модульна технологія, модульно-розвивальне навчання.*

З урахуванням цього стає актуальною підготовка студентів – майбутніх учителів хімії до цілеспрямованої роботи щодо розвитку інтелекту учня в умовах використання модульного навчання хімії в процесі своєї практичної діяльності. Важливо наголосити, що успішному оволодінню студентами цієї технології сприяє розкриття її сутності в історико-дидактичному аспекті.

Мета статті – проаналізувати, як у вітчизняній методиці хімії завдяки розвитку уроку хімії як основної організаційної форми розроблено технологію модульно-розвивального навчання; вивчити шляхи освоєння цього історичного досвіду студентами-хіміками в процесі здійснення їх професійно-методичної підготовки у ВНЗ.

Слід зазначити, що у вітчизняній методиці хімії проблема модульної технології як однієї із сучасних індивідуально орієнтованих моделей навчання хімії розроблялась не ізольовано, а в тісному зв'язку з дослідженнями світової і вітчизняної педагогічної науки та шкільної практики. Зокрема, теоретичні аспекти модульно-розвивальної системи навчання обґрунтовано в дослідженнях таких вітчизняних і зарубіжних учених, як: К. Вазіна, І. Валіткавічус, В. Гольдшміт, М. Гольдшміт, Є. Дурко, Б. Закарюкін, С. Куликов, М. Нечаєв, Г. Овенс, А. Русинські, В. Сиченінов, Л. Твердій, А. Фурман, П. Юцявичене та ін.

На думку литовської дослідниці П. Юцявичене, сутність модульно-розвивального навчання полягає в тому, що учень більш самостійно або зовсім самостійно може працювати із запропонованою йому індивідуальною навчальною програмою, яка включає цільовий план дій, банк інформації і методичне керівництво щодо досягнення поставлених дидактичних цілей [13]. А. Фурман, конкретизуючи сутність модульного навчання, наголошує, що це пакет науково адаптованих програм для індивідуального навчання, що оптимізує на практиці академічні й особисті досягнення учнів із певним рівнем попередньої підготов-

ки. Воно здійснюється за окремими функціонально-автономними вузлами, відображеними у змісті, організаційних формах і методах, тобто за модулями, призначення яких – розв’язати конкретне коло психолого-педагогічних завдань [7]. Дослідники вважають, що основою модульного навчання є створення для учнів розвивального простору, який функціонує за об’єктивними нормами, що виступають основою саморозвитку людини. Вважаємо, що ця інноваційна технологія дає можливість замінити авторитарно-демократичну модель навчання, яка була властива радянській школі, на особистісно орієнтовану, спрямовану на розвиток потенціальних інтелектуальних можливостей вихованців на засадах гуманізму і духовності. Модульно-розвивальне навчання спрямоване на інтенсифікацію навчально-виховного процесу за рахунок ефективнішого використання розумового потенціала учня.

Поняття “модуль” походить від латинського *modulus* – міра, сучасне його розуміння склалося не відразу й має різні трактування. Так, А. Алексюк вважає, що *модуль – це відносно стійка частина навчального процесу, яка містить насамперед одне або кілька близьких за змістом і функціональних за значенням понять, законів, принципів* [1]. П. Юцявичене розуміє модуль як цільовий функціональний вузол, у якому об’єднані навчальний зміст і технологія оволодіння теми [13]. В. Ягупов серед основних модулів виокремлює цільовий, інформаційний, операційний (практичне управління для досягнення цілей навчання) і модуль перевірки знань [14, с. 254].

Необхідно знайти відповідь на запитання: *“Яким чином в історії розвитку методики навчання хімії розроблялась проблема модульного навчання? У яких напрямках вона вирішується на сучасному етапі реформування хімічної освіти шкільної молоді?”*.

Г. Чернобельська відзначає, що спочатку методисти-хіміки розуміли “модуль” як невеличку навчальну програму, яка використовується як доповнення до основної шкільної програми [8]. Дослідниця наголошує, що сьогодні розуміння сутності модуля спрямоване на індивідуалізацію навчального процесу, який особливим чином сконструйований. Основу структурних компонентів становлять блоки змісту, які об’єднує між собою певна ідея. Модуль має бути досить автономним, володіти завершеністю змісту і виступати *частиною навчального процесу*. До структури кожного модуля, на думку Г. Чернобельської, входять:

- пізнавальне завдання (мета вивчення модуля);
- хімічний зміст, відібраний відповідно до висунутої мети;
- методичні вказівки до діяльності, які потрібно здійснити для досягнення успіху;
- інформація про засоби навчання, якими радять скористатися. Для виконання досліду чи розв’язування задачі пропонується достатньо повна інструкція. Щодо використання комп’ютерної програми чи підручника учень одержує інформацію з модульної програми;
- узагальнювальний елемент, який умовно можна назвати “акумулятором знань”. До його змісту включають висновки, ключові слова, компактно сформульовані основні ідеї, найважливіші зв’язки змісту;
- контроль у будь-якій формі. Найчастіше використовують тестову форму модульного контролю, де передбачено вибір відповіді з серії альтернатив. Хоча час від часу є необхідність використання завдань, що вимагають вільного конструювання відповіді [8, с. 148].

Дослідники відзначають, що найкращою формою контролю за модульним навчанням є рейтингова система оцінювання з нарахуванням балів за кожен із модулів. Цієї думки дотримується й українська дослідниця Л. Романишина, окреслюючи в рейтинговій системі оцінювання *вхідний, поточний або модульний, підсумковий і відстрочений види контролю* [5].

Таким чином, модульне навчання повністю орієнтовано на учнів. Матеріальним носієм модульної ідеї є спеціально структурований навчальний посібник [8, с. 149]. Г. Чернобельська наголошує, що *особливості навчальних посібників з модульного навчання* полягають у тому, що їх зміст включає як інформацію з хімії, так і елементи управління навчальною діяльністю. Важливим є те, що модульне навчання – це *індивідуалізоване навчання*. Рівнева диференціація всередині модулів (програми А, В, С) дає змогу адаптувати його до учнів з різною підготовленістю. Під час уроку *вчитель виконує роль консультанта* [8, с. 149].

До модульної технології навчання активно звертаються українські вчителі, створюючи при цьому відповідні посібники, що використовуються в поєднанні з традиційними підручниками. Прикладом такого посібника з хімії для загальноосвітніх навчальних закладів є навчальне видання О. Березан “Органічна хімія”. Матеріал курсу органічної хімії поділено автором на дев’ять модулів, що містять одну або кілька навчальних тем, об’єднаних спільними ознаками [2, с. 4].

Кожний модуль дослідниця розглядає як програму навчання, індивідуалізовану за змістом, методами, рівнем самостійності, темпом навчально-пізнавальної діяльності, а модульне навчання – як технологію, спрямовану на усвідомлене засвоєння знань та розвиток інтелекту учня.

Український методист Г. Юзбашева системно дослідила рейтинговий контроль знань учнів з хімії під час здійснення тематичного оцінювання їх навчальних досягнень [11; 12]. В основі рейтингової системи лежить поточний, проміжний та підсумковий контроль. Експериментально досліджено діагностичну цінність завдань-вимірників, рейтингову величину теми, рейтинг учня, що досить важливо для подальшого утвердження модульно-рейтингового навчання хімії, яке сьогодні розглядається як альтернатива класно-урочній системі.

Проблему рейтингу в системі оцінювання знань досліджує і методист-хімік О. Максимов [4]. Розкриваючи систему оцінних шкал (кількісна, порядкова), він аналізує варіант рейтингу, який доцільно застосовувати з усіх предметів як єдину уніфіковану оцінну систему.

У загальноосвітніх навчальних закладах принципи модульно-рейтингового навчання хімії були розвинуті відомим українським методистом-хіміком Н. Шиян у процесі експериментальної роботи з перевірки ефективності її *авторської технології диференційованого навчання* [9]. Відповідно до цієї технології, в основу базових модулів покладено базовий курс хімії, елективні ж створюються залежно від нахилів та уподобань школярів. Кожний модуль складається з *міні-модулів*. Міні-модуль – основна форма організації навчання тривалістю 90 хв. Кожен міні-модуль має три складові: контроль знань; повідомлення нових знань; вивчення та застосування учнями знань у стандартних умовах, творче перенесення знань і навичок у нові умови з метою формування вмінь.

У технології, розробленій Н. Шиян, *модульно-рейтингова організація навчання хімії виявилась найбільш ефективною в забезпеченні індивідуально-диференційованого підходу у навчанні хімії*.

Вважаємо, що якісно нова технологія виникла за умов *синергетичного підходу* завдяки глибокій інтеграції і взаємопроникненню складових модульно-

рейтингової концепції навчання, комбінованої системи навчання, технології групового навчання, що розроблені у вітчизняній методиці хімії. Ці наукові здобутки дали змогу Н. Шиян зробити такий важливий крок – *обґрунтувати організаційні основи профільного навчання в загальноосвітній школі сільської місцевості*.

Для забезпечення варіативного, багаторівневого змісту освіти в загальноосвітньому навчальному закладі сільської місцевості Н. Шиян було розроблено різномірні *модульні програми*, які містили *інваріантні, додаткові й елективні модулі*.

Дослідницею обґрунтовано, що *міні-модуль є найбільш доцільною формою організації навчання в сільській школі*. Поняття “міні-модуль” трактується як основна одиниця освітнього процесу, що характеризується певною завершеністю пізнавальних операцій з визначеного обсягу матеріалу (первинне засвоєння знань, вивчення та застосування їх у стандартних умовах, творче перенесення знань і навичок у нові умови з метою формування вмінь) та оптимальним поєднанням у його здійсненні індивідуальної, групової й фронтальної роботи. Базова структура міні-модуля включає чотири основні етапи: *контроль знань* – письмова перевірка, що передбачає різномірні завдання рівня стандарту, академічного, профільного та поглибленого рівнів; *повідомлення нових знань*; *вивчення та застосування учнями знань у стандартних умовах, творче перенесення знань і навичок у нові умови з метою формування вмінь* – індивідуальна та групова робота [10]. Вважаємо, що завдяки принципам модульного навчання (модульності, динамічності, дієвості, оперативності знань, гнучкості тощо) Н. Шиян вдалося вперше науково обґрунтувати методичні засади та концепцію розвитку профільного навчання у загальноосвітній школі сільської місцевості, що є значним науковим внеском у вітчизняну методику навчання хімії.

У ході аналізу проблеми модульного навчання у створенні для учнів розвивального простору нами здійснено дослідно-експериментальну роботу з метою обґрунтування ефективності впровадження цієї технології навчання під час викладання курсу органічної хімії в природничих класах ліцею [3]. Результати дослідження, узагальнені нами на основі спостережень, аналізу результатів підсумків навчальних досягнень учнів ліцею, їх участі в олімпіадах з хімії, конкурсах МАН, у своїй сукупності дали нам можливість зробити висновок щодо підвищення ефективності навчання хімії за експериментальною модульно-розвивальною технологією [3].

Опанування студентами під час вивчення ними фахової методики з технологією модульного навчання хімії, історією її виникнення та розвитку відбувається різними шляхами. Вивчаючи літературні джерела в процесі систематичної самостійної роботи, виконуючи на її основі індивідуальні дослідні завдання, студенти готують презентації, присвячені використанню цієї технології навчання хімії, визначають подальші перспективи її розвитку. Вони розробляють методику вивчення окремих тем курсу хімії для ЗНЗ за принципами модульно-розвивальної системи навчання.

Так, розробляючи методику вивчення теми “Альдегіди і кетони”, студенти визначили обсяг і структуру освітнього змісту міні-модулів як завершених блоків дидактично адаптованої інформації, які стали основою для проектування сценарію змістового модуля з цієї теми. За цим сценарієм під час вивчення теми планувалась організація неперервної розвивальної взаємодії учнів та вчителя.

У процесі проектування освітнього процесу студенти враховували, що одна з особливо важливих дидактичних цілей полягає в тому, щоб розвивати реф-

лексію учнів, спрямовану на власну навчальну діяльність, і поступово формувати вміння самостійно управляти нею. При цьому вони покладалися на фази навчального модуля. Зокрема, виділяли *проблемно-предметну* і *формульовано-коригувальну фази*. Основне призначення першої фази полягає у первинному сприйнятті, відкритті й осмисленні конкретного змістового модуля, а другої – у відпрацюванні умінь і навичок, способів узагальнювальної і рефлексивної діяльності. Кожна з фаз складається з трьох етапів: *установчо-мотиваційного (У-М)*, *змістово-пошукового (З-М)*, *контрольно-сислового (К-С)*, що є складовими I фази та *адаптивно-перетворювального (А-П)*, *системо-узагальнювального (С-У)* та *контрольно-рефлексивного (К-Р)* – II фаза навчального модуля.

Взявши за основу етапи створення навчального модуля – структурування, проектування, написання сценарію модульних занять, студентами було визначено послідовність міні-модулів у проблемно-модульній програмі вивчення теми “Альдегіди і кетони” з 20 та 30-хвилинними часовими відрізками організації навчального процесу.

Послідовність міні-модулів у проблемно-модульній програмі вивчення теми “Альдегіди і кетони” – 8 год (4 x 20, 8 x 30)

1. **У–М.** Вступ до теми “Альдегіди і кетони”, склад, хімічна й електронна будова альдегідів і кетонів.

2. **З–П.** Карбонільна група, її особливості.

3. **З–П.** Ізомерія та номенклатура альдегідів і кетонів.

4. **З–П.** Хімічні властивості альдегідів і кетонів. Реакції приєднання.

5. **З–П.** Полімеризація метаналю. Поліконденсація формальдегіду (метаналю) з фенолом.

6. **З–П.** Реакції окиснення альдегідної групи.

7. **К–С.** Розв’язування різнорівневих завдань та експериментальних задач з теми “Альдегіди і кетони”. Первинний контроль знань з теми.

8. **З–П.** Методи добування альдегідів і кетонів. Застосування метаналю, етаналю, ацетону.

9. **А–П.** Розв’язування розрахункових задач.

10. **С–У.** Порівняння будови і властивостей альдегідів і кетонів, їх місце у генетичному взаємозв’язку органічних речовин.

11–13. **К–Р.** Підсумкова контрольна робота.

Коротко розкриємо зміст вищезазначених міні-модулів.

I. Установчо-мотиваційний міні-модуль (1 x 30)

Проблемна постановка системи навчальних завдань за допомогою ситуацій реального життя (факти, різноманітність речовини, зв’язок між альдегідами й спиртами, походження терміна “альдегід”); початкові уявлення щодо складу, хімічної та електронної будови альдегідів і кетонів.

II. Змістово-пошуковий міні-модуль (1 x 20)

Обґрунтування гіпотези (версії) про будову карбонільної групи. Пошуки спільного та відмінного в будові молекул альдегідів й етену.

III. Змістово-пошуковий міні-модуль (1 x 30)

Теоретичне дослідження походження тривіальних назв альдегідів, утворення систематичних назв альдегідів і кетонів за аналогією зі спиртами, доцільність радикало-функціональної номенклатури кетонів. Передбачення на основі досвіду можливих видів ізомерії для карбонільних сполук. Складання узагальнювальної таблиці, яка б відобразила приклади й назви альдегідів і кетонів до зазначених видів номенклатур.

IV. Змістово-пошуковий міні-модуль (1 x 30)

На основі причинно-наслідкового зв'язку між структурою й реакційною здатністю речовин прогнозування реакцій приєднання (водню, води, спиртів, синильної кислоти), що відбуваються з участю карбонільної групи альдегідів і кетонів. Пошук способу вирішення навчальної проблеми щодо більшої реакційної здатності альдегідів порівняно з кетонами.

V. Змістово-пошуковий міні-модуль (1 x 20)

Пошук способів вирішення навчальних проблем щодо:

а) можливостей альдегідів на відміну від кетонів вступати в реакції полімеризації;

б) сутності практично важливої реакції поліконденсації формальдегіду (метанолу) з фенолом, складання конспекту опису властивостей і застосування добутих полімерів (домашнє завдання).

VI. Змістово-пошуковий міні-модуль (1 x 30)

Експериментальне дослідження реакцій окиснення альдегідів, що використовуються в аналітичній практиці для виявлення альдегідної групи.

Пошук відповіді на проблемне запитання про особливості окиснення кетонів.

Доведення генетичного зв'язку між спиртами, альдегідами і карбоновими кислотами. Створення міні-підручника як вирішення проблеми "Хімічні властивості альдегідів" (самостійна робота вдома).

VII. Контрольно-смысловий міні-модуль (1 x 30)

Система навчальних завдань індивідуального адаптивного характеру (репродуктивно-перетворювального та творчого) щодо:

а) будови альдегідів і кетонів;

б) номенклатури та ізомерії;

в) хімічних властивостей.

Осмислення характерних реакцій на альдегіди через розв'язування експериментальних задач. Первинний контроль знань. Навчально-класифікаційний тест.

VIII. Змістово-пошуковий міні-модуль (1 x 30)

Пошук наукових способів розв'язання проблем щодо:

а) лабораторних та промислових способів добування альдегідів;

б) застосування альдегідів і кетонів.

Складання узагальнювальної таблиці на розкриття зв'язку "властивості альдегідів – застосування альдегідів".

IX. Адаптивно-перетворювальний міні-модуль (1 x 20)

Розв'язування розрахункових задач:

а) на знаходження молекулярної формули сполуки;

б) визначення виходу продукту реакції від теоретично можливого;

в) обчислення за хімічним рівнянням, якщо одна з речовин, що реагують, узята з надлишком.

X. Системо-узагальнювальний міні-модуль (1 x 20)

Осмислення причинно-наслідкових зв'язків між будовою і властивостями альдегідів і кетонів, місце цих сполук у генетичному зв'язку з вуглеводнями, спиртами, карбоновими кислотами на рівні використання знань у подібній та творчій ситуаціях через виконання вправ на ідентифікацію невідомих речовин за наведеними схемами хімічних перетворень. Самоперевірка з використанням цифро-буквенного тесту.

XI–XII. Контрольно-рефлексивний міні-модуль (1 x 20; 2 x 30)

Виконання контрольних завдань (дев'ять варіантів по шість завдань) для підбиття підсумків навчальних досягнень учнів з теми "Альдегіди і кетони".

У процесі творчої діяльності над проектуванням сценарію змістового модуля з теми “Альдегіди і кетони” студенти доходять висновку, що викладання хімії в системі модульного-розвивального навчання відрізняється від традиційного не лише структурою, композицією змісту, але й поясненнями нового матеріалу. Передусім вирішуються різні *проблемні питання*. На перший план висуваються *науковість, дослідна робота*. Учні одержують матеріал не в готовому вигляді, вони вводяться в коло проблем та *самостійно шукають шляхи їх вирішення, засвоюючи не лише зміст знань, а й способи їх одержання*. Завдяки організованій дослідній роботі застосовуються *диференційовані індивідуальні завдання*. На наступних етапах модуля учні повертаються до порушених проблем, але вже на інших рівнях, ідучи від репродуктивного відтворення навчального матеріалу до написання власного міні-підручника (опорного конспекта), що є важливим узагальненням їх уявлень про природу та поведінку речовин.

Проблемі модульно-розвивальної системи навчання хімії присвячуємо також курсові, дипломні та магістерські роботи студентів-хіміків з методики навчання хімії.

Висновки. Наше дослідження засвідчило, що це значно збагачує професійно-методичну підготовку майбутніх учителів хімії, сприяє розвитку їх творчого потенціалу, інноваційного мислення, посилює готовність фахівців до реалізації технологічного підходу в освіті, що сприяє формуванню професійно-педагогічної компетентності у випускників ВНЗ.

Список використаної літератури

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої школи: курс лекцій: Модульне навчання / А.М. Алексюк. – К. : Вид-во ІСД МО України, 1993. – 220 с.
2. Березан О.В. Органічна хімія : [посіб. для вчителів хімії, учнів загальноосвіт. шкіл, ліцеїв, гімназій, слухачів і викл. підготов. відділень вищ. навч. закл.] / О.В. Березан. – [2-ге вид., допов., випр.]. – К. : Абрис, 2004. – 326 с.
3. Лукашова Н.І. Становлення і розвиток методики навчання хімії в загальноосвітніх школах України : [монографія] / Н.І. Лукашова. – Ніжин : Видавництво НДУ імені М. Гоголя, 2010. – 315 с.
4. Максимов О. Рейтинг у системі оцінювання знань / О. Максимов // Біологія і хімія в школі. – 2000. – № 4. – С. 17–20.
5. Романишина Л.М. Система контролю знань студентів при роботі за модульно-рейтинговою технологією / Л.М. Романишина // Вища освіта в Україні: реалії, тенденції, перспективи розвитку. – К., 1996. – Ч. IV. – 1996. – С. 41–44.
6. Третьяков П.И. Технология модульного обучения в школе : [практико-ориентированная монография] / П.И. Третьяков, И.Б. Сенковский ; под ред. П.И. Третьякова. – М. : Новая школа, 1997. – 352 с.
7. Фурман А.Ф. Модульно-розвивальне навчання – система педагогічних інновацій / А.Ф. Фурман // Педагогіка і психологія. – 1995. – № 3. – С. 97–104.
8. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе : [учеб. для студ. высш. учеб. заведений] / Г.М. Чернобельская. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
9. Шиян Н. Диференційований підхід у навчанні хімії / Н. Шиян // Біологія і хімія в школі. – 2004. – № 3. – С. 10–11.
10. Шиян Н.І. Дидактичні засади профільного навчання у загальноосвітній школі сільської місцевості : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : спец. 13.00.09 “Теорія навчання” / Н.І. Шиян. – Харків, 2005. – 44 с.
11. Юзбашева Г. Оцінювання знань за рейтинговою системою / Г. Юзбашева // Біологія і хімія в школі. – 1999. – № 4. – С. 23–24.

12. Юзбашева Г.С. Тематичний контроль знань учнів з хімії в умовах рейтингового оцінювання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання хімії” / Г.С. Юзбашева. – К., 2001. – 20 с.

13. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения / П.А. Юцявичене. – Каунас : Швиеса, 1989. – 272 с.

14. Ягупов В.В. Педагогіка : [навч. посібник] / В.В. Ягупов. – К. : Либідь, 2002. – 560 с.

Стаття надійшла до редакції 25.08.2012.

Лукашова Н.И. Овладение студентами – будущими учителями химии технологии модульно-развивающего обучения

В статье в историко-дидактическом аспекте проанализировано технологию модульно-развивающего обучения химии; намечены пути овладения этой инновационной технологией студентами-химиками в процессе изучения методики обучения химии в вузах.

Ключевые слова: *модульно-развивающая технология обучения химии, рейтинговая система оценивания, методика обучения химии.*

Lukashova N. Mastery students – future teachers of chemistry technology module and developmental education

In an article in the historical and didactic aspect analyzed technology modular and developing training chemistry outlined ways to master this innovative technology students, chemists in the study of chemistry at the university

Key words: *module-developing technology of teaching chemistry rating system evaluation, methods of teaching chemistry.*