

- Impact of Elevated Metal Ions Concentrations. *Hydrobiol. J.* 2022. Vol. 58(1). P. 45-55.
4. Lowry O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L., Randall R.J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 1951. Vol. 193(1). P. 265–75.
 5. Malik D.S., Maurya P.K. Heavy metal concentration in water, sediment, and tissues of fish species (*Heteropneustis fossilis* and *Puntius ticto*) from Kali River, India. *Toxicol. Environ. Chem.* 2014. Vol. 96(8). P. 1195-1206.
 6. Reitman S., Frankel S. Colorimetric determination of glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminases. *Am. J. Clin. Path.* 1957. Vol. 28. P. 53–56.

УДК 374.147

РОЗВИТОК МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСУ ДИДАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ З ХІМІЇ

Чорна М.Т., Гладюк М.М.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: nngrad@tnpu.edu.ua

Приступаючи до написання статті, ми ставили за мету з'ясувати: в чому полягають пріоритетні напрямки розвитку освіти в Україні, які завдання в плані підготовки учнів ставляться перед загальноосвітньою школою, в чому суть розвиваючого навчання, яке місце тестів в його реалізації.

Розробкою та обґрунтуванням концептуальних положень розвиваючого навчання займалися видатні педагоги, психологи та методисти сучасності – Н.М. Буринська (методика викладання хімії), Д.Б. Ельконін та В.В. Давидов (теоретична розробка курсів та методичного забезпечення для різних типів загальноосвітніх закладів), В.С. Біблер (розвиваюча система "Школа діалогу культур") та Ш.О. Амонашвілі (система психічного розвитку молодших школярів на основі реалізації принципу співробітництва). Названі системи перебувають на різних ступенях розробленості, по-різному методично забезпечені, що і пояснює їх недостатнє в цілому поширення. На основі

теоретичних пошуків в області розвиваючого навчання виникає потреба в розробці принципово нових освітніх методик та технологій навчання, спрямованих на розвиток однієї з найважливіших характеристик людини – інтелекту.

У світовій педагогічній науці та практиці проблема розвитку мислення школярів має широке наукове обґрунтування та високу ступінь дослідженості (В.С. Аванесов, А.Анастасі, М.М. Олійник та ін.

У вітчизняній психолого-педагогічній та методичній літературі, спрямованій на розвиток мислення учнів на уроках хімії, присвячено достатньо уваги. Це, зокрема, завдання для самостійних та контрольних робіт (Н.М. Буринська, Р.А. Лідін); таблицні тести (А.А. Берлін, Ю.Є. Новікова); завдання для підсумкового контролю знань, умінь і навичок учнів (О.Г. Ярошенко, Т.Є. Кошель); для оперативного поточного контролю якості знань (Р.А. Лідін, Л.Л. Андреева та інші.

Однак, в сучасній школі все ще переважає традиційна методика викладання, спрямована переважно на те, щоб забезпечити оволодіння учнями певною сумою знань, на виконання стандартизованих тестових або звичайних завдань репродуктивного рівня. Окремі завдання творчого характеру застосовуються епізодично і безсистемно. Системні дослідження, які враховували б специфіку сучасної рівневої школи, зміну навчальних програм, модифікацію змісту шкільної хімічної освіти, необхідність дидактичного переосмислення шкільного хімічного експерименту та розрахункових вмінь в наш час не проводяться. Як наслідок, виникає суперечність між вимогами, які ставляться до підготовки випускника школи, який володіє розкутим мисленням, здатний самостійно здобувати знання та критично оцінювати наукову інформацію тестування і традиційною практикою його підготовки в школі. Крім того, виконання учнями навчальних завдань та тестів розглядається переважно як інструмент контролю за рівнем навчальних досягнень учнів і лише в цьому розрізі, попутно, як засіб розвитку учнів.

У розв'язанні даної проблеми ми обмежилися викладанням в школі лише курсу хімії, який має багаті можливості щодо розвитку мислення школярів. Питання визначення якості

розвиваючих завдань з хімії, розробка методики складання системи дидактичних завдань і вправ, адаптація методики перевірки знань і умінь є важливою у плані подальшого розвитку теорії і практики навчання хімії.

Аналіз структурних розділів програм з хімії показав, що тестова форма має незаперечні переваги в світлі формування знань та перевірки засвоєння учнями навчального матеріалу. Контролю підлягають теорія, факти, знання законів, правил; вміння користуватись основними хімічними принципами; знання формул; використання правил та законів на конкретних прикладах, тощо. Наше дослідження засвідчило, що для ефективного впровадження системи тестів з хімії в навчальний процес не слід захоплюватись виключно тестовою формою контролю. Так практичне застосування основних хімічних понять, хімічні розрахунки, оволодіння практичними вміннями експерименту краще контролювати традиційними формами і видами контролю (практичні та лабораторні роботи, текстові задачі тощо). На проведених нами заняттях широко практикувалось використання методів усного спілкування, в ході якого учні демонстрували навички логічно висловлювати та обґрунтовувати власні думки, висновки, припущення.

В основу методичного підходу до створення банку дидактичних завдань було покладено кількісну та якісну характеристики елементів навчальної інформації, які повинні засвоїти учні за чинними навчальними програмами з хімії з розділу "Основні вимоги до знань і умінь учнів".

Аналіз чинної програми засвідчив, що провідними темами з неорганічної хімії є: "Початкові хімічні поняття", "Прості речовини. Повітря", "Складні речовини. Основні класи неорганічних сполук", "Основні закономірності перебігу хімічних реакцій", "Будова атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва", "Хімічний зв'язок та будова речовини", "Розчини", "Теорія електролітичної дисоціації". "Загальна характеристика металів".

Тести та тестові завдання розроблені на змісті хімічної освіти, який обумовлений чинною навчальною програмою [3], вимогами державного стандарту та на матеріалі підручників.

Під розвиваючим навчанням ми розуміли такий спосіб організації навчання, зміст, методи і форми організації якого

прямо орієнтовані на всебічний розвиток школяра.

Досліджуючи проблему формування системи розвиваючих завдань з хімії, ми виходили з таких концептуальних положень: виконання розвивальних завдань як метод навчання і як об'єктивний метод оцінки результатів навчання хімії не лише підвищує мотивацію та ефективність навчання предмету, дає достовірну інформацію про хід навчального процесу, але й створює можливість ефективно ним керувати, здійснюючи індивідуально орієнтований підхід до учнів, сприяти розвитку їх інтелекту.

Для створення банку навчальних та контролюючих дидактичних нами було проаналізовано навчальну програму, виділено окремі блоки базових понять, в межах яких формувалася банк завдань. Так, наприклад, для загально хімічного поняття "Хімічна реакція" базовими поняттями будуть: типи хімічних реакцій; тепловий ефект хімічної реакції; швидкість хімічної реакції; хімічна рівновага, умови її зміщення; окисно-відновні реакції; електролітична дисоціація; реакції йонного обміну; електроліз; хімічні властивості класів неорганічних речовин; механізми реакцій.

Створення фонду розвиваючих завдань передбачало такий характер завдань, під час виконання яких учні постійно використовували методи пізнання хімії, які потребують високого розумового напруження.

Для кращого засвоєння учнями ключовими поняттями теми ми обрали схему викладу навчального матеріалу, оснований на опорних схемах та конспектах. В цих конспектах представлено мінімальний, базовий зміст, який, в міру можливості, схематизовано та структуровано. Таке структурування дає змогу обговорювати властивості різних класів речовин із загальних позицій, що помітно полегшує вивчення матеріалу. Розроблені конспекти коротко коментуються, а можливості їх використання ілюструються далі на конкретних прикладах.

Така схема повторення (або підготовки) – це залежить від дидактичної мети уроку – має, на наш погляд, певні переваги. По-перше, подається головна частина матеріалу, що вивчається, а несуттєві деталі будуть опановуватись в процесі самостійної роботи. По-друге, підготовка проводиться в "активному режимі",

шляхом самостійного виконання досить значної кількості вправ. По-третє, в описанні рішень подано спробу пояснити, як застосовувати наявні опорні, базові знання для виявлення причинно-наслідкових зв'язків, які слід уявляти для успішного виконання завдань.

Завдання пропонувались різного характеру, відповідно відзначені індексами *A*, *B*, *C*. Завдання *A* і *B* спрямовані на перевірку підготовки та формування розумових операцій, частина *C* відповідає поглибленому вивченню предмета.

Завдання **частини А** передбачають вибір однієї відповіді із 4 варіантів. Завдання вважається виконаним вірно, якщо учень правильно вибрав (відзначив) правильну відповідь. Якщо учень відзначив номер неправильної відповіді, вказав 2 або більше відповідей (навіть якщо серед них буде номер правильної відповіді) або не вказав номер відповіді, то завдання вважається невиконаним і за нього виставляється 0 балів.

Частина В включає завдання з короткою відповіддю, вони позначені в роботі *B1*, *B2*, Завдання з короткою відповіддю вважалося виконаним правильно, якщо записано правильну відповідь або одна з можливих форм правильної відповіді, які повинні бути вказані в інструкції до виконання завдання. Завдання з короткою відповіддю дають змогу перевірити оволодіння широким колом найбільш суттєвих елементів змісту теми. Відповідь в цій частині дається:

– у вигляді слова, написаного у відповідному відмінку (назва окисника або відновника, напрямку реакції, назва або властивості речовини тощо);

– послідовності букв, що не має змісту (наприклад, ГВАД, ЖВГА та ін.);

– числа (цифри) або набору цифр, записаних без пробілу (наприклад, 234).

Частина С включає завдання з розгорнутою відповіддю. В цій частині згруповані завдання, які потребують запису розгорнутої відповіді – пояснення суті процесів, будови і властивостей речовин, взаємного впливу атомів у молекулах, обґрунтування умов перебігу реакцій, розв'язку якісних та розрахункових задач. Завдання частини *C* мають різну складність і оцінюються по-різному.

Нижче наведено приклади окремих завдань та логіка мислення учня над їх розв'язанням, що ілюструють обраний нами підхід.

Приклад 5(A4). Розчин натрій гідроксиду взаємодіє з кожною речовиною в ряду:

- 1) FeO, Cu, H₂O, Zn(OH)₂;
- 2) SiO₂, KNO₃, Cl₂, Al(OH)₃;
- 3) CuO, Cu, HCl, Al(OH)₃;
- 4) SiO₂, Al, HNO₃, Zn(OH)₂.

(Учень) Роблю поетапний аналіз завдання.

1. Ключові слова: "натрій гідроксид", "луг", "хімічні властивості лугів".

2. Базові (опорні) поняття:

- Хімічні властивості лугів: луги реагують з:
- кислотними оксидами (оксидами неметалів);
- кислотами;
- солями (якщо випадає осад);
- амфотерним оксидом і гідроксидом.

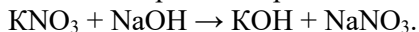
3. Роблю проміжний висновок з базового поняття – слід визначити класи речовин кожному ряді:

- класи неорганічних речовин: метали, неметали, основні оксиди (оксиди металів), основи, солі, кислотні оксиди (оксиди неметалів або оксиди металів з високим значенням ступеня окиснення), кислоти, амфотерні оксиди і гідроксиди.

4. Аналізую запропоновані варіанти відповідей:

1) FeO – ферум(II) оксид, оксид металу, основний – припиняю міркувати над даним рядком завдання, оскільки оксид металу (основний) з лугами (базове знання!) не реагує.

2) SiO₂ – силіцій(IV) оксид, оксид неметалу, кислотний – можу реагувати з розчином лугу; KNO₃ – калій нітрат, сіль, може реагувати з розчином лугу, якщо випадає осад. Для прийняття рішення складаю рівняння реакції:



За таблицею розчинності перевіряю – обидва продукти реакції розчинні у воді, отже реакція не відбувається. Припиняю роботу над даним рядком відповідей.

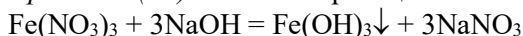
3) CuO – купрум(II) оксид, оксид металу, основний –

припиняю роботу над даним рядком, оскільки оксиди металів з лугами не реагують (базові знання).

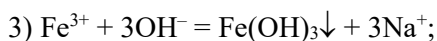
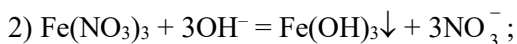
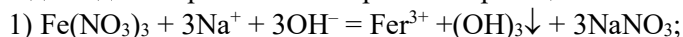
4) SiO_2 – силіцій(IV) оксид, кислотний оксид – реакція можлива; алюміній – амфогенний метал – реакція можлива; HNO_3 – нітратна кислота – реакція можлива; $\text{Zn}(\text{OH})_2$ – цинк гідроксид, амфотерний гідроксид – реакція можлива.

5. Приймаю рішення: правильна відповідь – **A4 = 4.**

Приклад 6(A5). Рівнянню реакції



відповідає скорочене йонне рівняння реакції:



Роблю аналіз завдання.

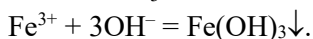
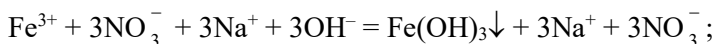
1. Ключові слова: "йонне рівняння реакції".

2. Базові поняття:

- в повному йонному рівнянні реакції повною (молекулярною) формулою записуються осаді, газі, неелектроліти та слабкі електроліти;
- в йонному рівнянні суми зарядів справа і зліва повинні бути рівними.

3.

а) записую йонні рівняння уявної реакції, при цьому враховую базові знання – формулу $\text{Fe}(\text{OH})_3$ записую в повній формі:



б) Знаходжу відповідність між виконаним мною рішенням і варіантами відповідей.

4. Записую відповідь: **A5 = 4.**

Таким чином, стає очевидним, що для успішного проходження поточного опитування, атестації, іспиту у формі тестування вивчення основних питань змісту курсу хімії, а також володіння основним логічними методами пізнання є необхідною умовою. Це означає, що підготовка повинна включати

повторення і обговорення відповідного змісту, а також постійне застосування в процесі навчання ситуацій, в якій учні поставлені перед необхідністю висловлювати власні судження, робити висновки, аналізувати, прогнозувати, пояснювати тощо. Основу такої підготовки становить методика аналізу змісту запитань, виявлення ключових слів та базових знань з різних розділів (тем) курсу хімії. Підготовка у формі виконання змішаних завдань (що містять запитання з різних розділів курсу) уявляється такою, що не досягає своєї мети – формуванню системи прийомів мислення, універсальних для будь-якої розумової діяльності.

З метою об'єктивного визначення практичної придатності розробленого фонду дидактичних завдань з хімії для інтелектуального розвитку учнів ми спочатку поставили за мету провести їх експертну оцінку. В нашому випадку метод експертної оцінки передбачав встановлення об'єктивного висновку про розроблені завдання на підставі узагальнення суб'єктивних суджень експертів. Експертиза здійснювалась творчою групою вчителів-методистів м. Тернополя, які протягом декількох років проводять уроки хімії у 8-11-х класах. Аналіз усних оцінок вчителів та результатів опрацювання анкет засвідчив в цілому високий рівень розроблених дидактичних завдань та запропоновану нами методику роботи з ними.

Висновок про сформованість інтелектуальних вмінь учнів робився на основі спостережень за їх активністю на уроках, зацікавленням предметом, бесідами з учнями в позаурочний час та на основі відгуків вчителів-предметників про навчальну активність та результативність учнів. На підставі узагальнення одержаних якісних даних ми дійшли висновку про те, що дійсно, використання розробленого нами фонду розвиваючих дидактичних завдань сприяє розумовому розвитку учнів за загальному зростанню їх навчальної успішності. Встановлено, що розвиваючі завдання з хімії слугують розв'язанню пізнавальних завдань та забезпечують розвиток учнів, якщо в них використовуються прийоми і методи логічного мислення: порівняння, аналіз і синтез, абстрагування й узагальнення, індукція і дедукція, аналогія.

Список літератури

1. Безверха В.Є Педагогічні умови використання в школі тестового контролю знань учнів / В.Є. Безверха // Педагогіка і психологія. 1997. №1. С. 53 – 59 с.
2. Буринська Н.М. Методика викладання хімії (теоретичні основи) / Н.М. Буринська – К.: Вища школа, 1987. 255 с.
3. www.mon.gov.ua

УДК 582.394 (477)

**ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ЛИСТОВИКА
СКОЛОПЕДРОВОГО (*ASPLENIUM SCOLOPENDRIUM* L.)
НА ТЕРИТОРІЇ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Яворівський Р.Л.¹, Шевчук Д. Б.¹, Безсмертна О.О.^{2,3}

¹Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка

³Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуща»
E-mail: forik-botan@i.ua

Листовик сколопендровий (*Asplenium scolopendrium* L.) відповідно до сучасної системи Папоротеподібних належить до родини Аспленієві (*Aspleniaceae*), порядку Багатоніжкові (*Polypodiales*) та класу Багатоніжкові (*Polypodopsida*) [3]. Це голарктичний вид, який поширений в Атлантичній, Середній та Східній Європі, Середземномор'ї, на Кавказі, а також у Північній Америці. На території України місцезнаходження виду зафіксовані у Карпатах, а також на Поліссі, Західному Лісостепу та у Криму [4, 5].

Природні популяції *A. scolopendrium* виявлено у 8 областях України, а саме у Чернівецькій, Хмельницькій, Тернопільській, Закарпатській, Львівській, Івано-Франківській, Житомирській та на території Автономної Республіки Крим [4, 5]. Досліджуваний вид на території низки областей занесений до переліків регіонально рідкісних видів флори, зокрема, це стосується і Тернопільської області [4]. Аналіз особливостей поширення видів, котрі тяжіють до монтанних умов зростання на рівнині є особливо актуальним у площині глобальних змін клімату.

Метою наших досліджень слугував аналіз особливостей