

Методика. Практика. Експеримент

СТУДІЇ: ІННОВАЦІЇ ТА МОНІТОРИНГ В ОСВІТІ

Розроблення завдань для проведення моніторингових досліджень рівня сформованості базових знань учнів з хімії



Олена ЖИРНА,

вчитель хімії, спеціаліст вищої категорії, вчитель-методист гімназії «Потенціал» м. Києва, відмінник освіти України,

Наталія ТИТАРЕНКО,

методист вищої категорії з хімії КП «Центр науково-освітніх інновацій та моніторингу», вчитель хімії, спеціаліст вищої категорії, вчитель-методист СЗШ №221 м. Києва

Державною цільовою соціальною програмою підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 р. (затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 р. №561) передбачено розроблення комплексу взаємопов'язаних завдань і заходів, виконання яких сприятиме послідовному та системному вирішенню питань щодо забезпечення стійкого інноваційного розвитку природничо-математичної освіти і підвищенню її якості. Розв'язання проблеми потребує, зокрема, проведення моніторингу якості шкільної природничо-математичної освіти. Вирішення зазначених питань дасть змогу забезпечити єдині вимоги до рівня надання освітніх послуг природничо-математичного напрямку та рівні умови здобуття освіти для всіх учнів.

Метою освітньої галузі «Природознавство» є формування в учнів природничо-наукової компетентності як базової та відповідних предметних компетентностей як обов'язкової складової загальної культури особистості й розвитку її творчого потенціалу. Хімічний компонент дає змогу сформулювати в учнів знання про речовини та їх перетворення, хімічні закони і методи дослідження, навички безпечного поводження з речовинами у повсякденному житті, ставлення до екологічних проблем і розуміння хімічної картини світу, уміння оцінювати роль хімії в суспільному виробництві й житті людини.

Досягнення поставленої мети неможливе без відповідного контролю за її реалізацією, без відповідної коригувальної діяльності. Тому необхідним є проведення моніторингових досліджень рівня сформованості базових хімічних знань учнів різних класів загальноосвітньої школи. Нині цей процес пов'язується з процедурами тестових випробувань, зовнішнього оцінювання та міжнародних порівняльних моніторингових досліджень.

У навчальній програмі з хімії наголошується, що зміст курсу хімії дає основи хімічних знань, які не мають залишатися тільки теоретичною базою. Учень повинен розуміти роль отриманих хімічних знань у житті людини. Така вимога визначає необхідність включення до інструментарію моніторингових досліджень завдань, які, крім основних хімічних знань, перевірятимуть уміння учнів застосовувати набуті знання в стандартних навчальних та життєвих ситуаціях.

Особливу увагу в програмі з хімії приділено необхідності доповнення хімічного експерименту, як демонстраційного, так і лабораторного, експериментом ужиткового характеру. Отже, виникає потреба досліджувати рівень сформованості умінь учнів використовувати побутові речовини для безпечного проведення певних хімічних перетворень, складати план дослідів, спостерігати та робити висновки; розуміння ними сутності хімічних процесів.

Це відповідає вимогам Міжнародного порівняльного моніторингового дослідження якості

природничо-математичної освіти TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) серед учнів 8-х класів, в якому бере участь Україна: формувати в учнів уміння працювати з завданнями прикладного характеру в тестовій формі.

Ключовим питанням Міжнародного дослідження з оцінювання якості освітніх досягнень учнів 15-річного віку PISA (Programme for International Student Assessment) є «Чи отримав учень знання та вміння, необхідні йому для повноцінного функціонування в суспільстві?». Тобто такі дослідження мають бути спрямовані на оцінювання здатності учня використовувати отримані знання та вміння в життєвих ситуаціях.

Завдання, визначені міжнародними порівняльними моніторинговими дослідженнями, перегукуються із завданнями, поставленими перед сучасною українською освітою. Вони визначені у навчальних програмах з різних предметів. Перспектива подальшої участі українських школярів у цих моніторингових дослідженнях ще раз звертає нашу увагу на необхідність формування в учнів компетентностей та визначення рівня їх сформованості на різних етапах навчання.

Підготовка до державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання з хімії потребує ознайомлення учнів з аналогічними тестовими завданнями, вимогами до якості їх виконання, критеріями оцінювання. Тому важливо проводити моніторингові дослідження у формі тестування з метою визначення рівня сформованості вмінь учнів працювати з тестовими зошитами та з бланком відповідей.

Під час підготовки матеріалів для моніторингових досліджень, які проводить Центр науково-освітніх інновацій та моніторингу, велика увага приділяється створенню завдань у тестовій формі, за допомогою яких перевірятимуться не тільки фактологічні знання учнів, а й їхнє вміння застосовувати ці знання в різних стандартних та нестандартних ситуаціях.

Використання тестів у процесі моніторингового дослідження має забезпечити технологічність процесу, його повторюваність і структурування результатів. Тестові завдання практичного, ужиткового характеру дадуть змогу виявити якість практичної спрямованості змісту хімічної освіти.

Завдання будь-якого моніторингового дослідження з хімії – одержання об'єктивної інформації про рівень сформованості хімічних знань учнів згідно з державними вимогами щодо ключових компетентностей.

З метою всебічного дослідження рівня сформованості базових знань учнів 8-х класів з хімії ми пропонуємо їм, наприклад, два паралельних варіанти тесту. Специфікацію до тесту складаємо згідно з чинною програмою («Хімія. 7–11 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Ірпінь: Перун, 2005») та з огляду на предмет дослідження, зміст програми і кількість годин.



Рис. 1. Розподіл завдань у тесті за пізнавальними діями

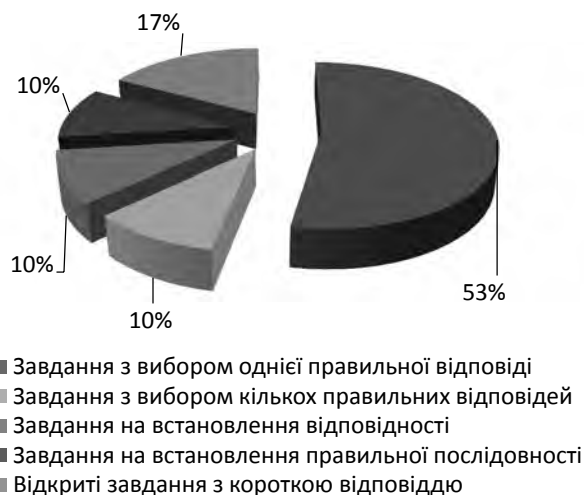


Рис. 2. Розподіл завдань у тесті за їхньою формою

Тестовий зошит містить 20 завдань, спрямованих на перевірку рівня сформованості пізнавальних дій – засвоєння знань, застосування знань у стандартних навчальних ситуаціях, застосування знань у життєвих ситуаціях (див. рис. 1).

Обидва варіанти тесту охоплюють по 20 завдань різної форми (див. рис. 2), а саме:

– завдання закритої форми – передбачають вибір однієї правильної відповіді серед чотирьох запропонованих;

– завдання закритої форми з вибором кількох правильних відповідей – передбачають вибір трьох правильних відповідей з шести можливих;

– завдання на встановлення відповідності, коли потрібно встановити відповідність між трьома логічними парами;

– завдання на встановлення правильної послідовності – передбачають встановлення учнем

потрібної послідовності певних фактів, елементів, дій тощо;

– завдання відкритої форми – передбачають формулювання короткої відповіді, яку має отримати учень у результаті здійснення певних обчислень або записів.

Завдання з вибором однієї правильної відповіді пропонуємо оцінювати балами 0 (неправильна відповідь) або 1 (правильна відповідь); завдання з вибором кількох правильних відповідей мають три правильних відповіді та будуть оцінені балами 0, 1, 2, 3 (залежно від кількості вибраних правильних

відповідей); завдання на відповідність – 0, 1, 2, 3 бали (0 – неправильна відповідь; 1, 2 – частково встановлено відповідність; 3 – встановлено повну відповідність); завдання на правильну послідовність – 0, 1, 2 бали (0 – неправильна відповідь, 1 – частково вибудовано послідовність, 2 – вибудовано правильну послідовність); відкриті завдання – 0, 2 бали (0 – неправильна відповідь, 2 – правильна відповідь).

У табл. 1 представлено як приклад розподіл завдань тесту за навчальними темами програми з хімії для 7-го класу.

Таблиця 1

Розподіл завдань тесту за навчальними темами

Зміст навчального матеріалу	Кількість завдань	Кількість завдань за рівнем складності		
		легкі	оптимальні	складні
1. Початкові хімічні поняття	13	4	7	2
2. Прості речовини: метали і неметали	7	3	2	2
Усього	20	7	9	4

Таблиця 2

Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів з хімії за навчальними темами, що використано в тесті

Назва теми	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
Початкові хімічні поняття	
Речовини. Чисті речовини і суміші	<ul style="list-style-type: none"> • розрізняють фізичні тіла, речовини, матеріали; фізичні й хімічні властивості речовин; чисті речовини й суміші; • складають план розділення сумішей
Атоми, молекули, йони. Хімічні елементи, їхні назви і символи. Поняття про періодичну систему хімічних елементів Д.І. Менделєєва	<ul style="list-style-type: none"> • наводять приклади металічних і неметалічних елементів; • розрізняють атоми, хімічні елементи, молекули, йони; • застосовують періодичну систему для опису складу атомів
Хімічні формули речовин. Складання формул бінарних сполук за валентністю елемента. Визначення валентності за формулами бінарних сполук	<ul style="list-style-type: none"> • визначають валентність елементів за формулами бінарних сполук; • складають формули речовин за валентністю
Відносна молекулярна маса речовини, її обчислення за хімічною формулою. Масова частка елемента в речовині	<ul style="list-style-type: none"> • обчислюють масову частку елемента в речовині
Фізичні та хімічні явища. Хімічні реакції та явища, що їх супроводжують	<ul style="list-style-type: none"> • знають хімічні явища у природі та побуті; • розрізняють фізичні та хімічні явища; • називають ознаки хімічних реакцій; • описують спостереження за хімічними явищами
Закон збереження маси. Хімічні рівняння	<ul style="list-style-type: none"> • складають хімічні рівняння
Прості речовини: метали і неметали	
Оксиген, кисень, склад його молекули, фізичні властивості	<ul style="list-style-type: none"> • характеризують фізичні властивості кисню
Добування кисню в лабораторії. Реакція розкладу. Поняття про каталізатор	<ul style="list-style-type: none"> • пояснюють суть реакції розкладу
Хімічні властивості кисню	<ul style="list-style-type: none"> • розрізняють реакції сполучення; • складають рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості кисню
Залізо. Хімічні властивості	<ul style="list-style-type: none"> • складають рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості заліза
Поширеність Феруму в природі. Застосування заліза. Руйнування (іржавіння) заліза в природних умовах	<ul style="list-style-type: none"> • обґрунтовують застосування заліза; • оцінюють значення заліза

У табл. 2 наведено державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів, що визначено чинною програмою з хімії, за навчальними темами, використаними в тесті.

Два з двадцяти запропонованих у тесті завдань спрямовані на перевірку знань теоретичних питань, визначених програмою.

Наприклад:

Позначте ТРИ схеми реакції сполучення:

А. $CO + O_2 \rightarrow CO_2$;	А	
Б. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$;	Б	
В. $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow NaCl + BaSO_4$;	В	
Г. $Al_2O_3 + SO_3 \rightarrow Al_2(SO_4)_3$;	Г	
Ґ. $K_2SO_4 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4$;	Ґ	
Д. $Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu + FeSO_4$.	Д	

Одинадцять завдань передбачають перевірку вміння учнів застосовувати знання у стандартних навчальних ситуаціях, зокрема вміння складати формули бінарних сполук за валентністю елементів, визначати ознаки певних реакцій, оцінювати суть вивчених типів реакцій, перетворювати схеми на рівняння реакцій тощо.

Наприклад:

Установіть відповідність між хімічними поняттями та прикладами:

Хімічні поняття	Приклад		А	Б	В
А. Фізичне тіло	1. Грунт	1			
Б. Речовина	2. Целюлоза	2			
В. Матеріал	3. Стілець	3			
	4. Пластмаса	4			

У чернетці визначте валентності елементів у формулах. Установіть послідовність розміщення формул речовин у порядку зростання валентності першого елемента:

	А	Б	В	Г
А. $CuSO_4$;				
Б. $NaBr$;	1			
В. $Fe_2(CO_3)_3$;	2			
Г. SiO_2 .	3			
	4			

У чернетці складіть рівняння реакції спалювання сірки в кисні повітря. Обчисліть й запишіть суму коефіцієнтів. Пам'ятайте, що утворюється сульфур (IV) оксид. Відповідь перенесіть до бланка.

Відповідь:

Сім завдань дають змогу перевірити вміння учнів застосовувати знання у життєвих ситуаціях, зокрема вміння використовувати знання про фізичні властивості кисню для розуміння відмінності впливу сиріт та перевареної води на живі організми; спостерігати за хімічними явищами, які відбуваються в побути; аналізувати табличні дані й простежувати зв'язок між фізичними властивостями та використанням речовин; класифікувати природні явища та явища, з якими учні зустрічаються

в побути; аналізувати зміст тексту для визначення видів явищ, фізичних властивостей речовин, які зумовили їх широке використання в побути з давніх часів.

Наприклад:

Пригадайте, яке явище відбувається під час скисання молока. Позначте ознаку, яка відповідає цьому явищу:

А. виділення жовтуватого газу;	А	
Б. загусання рідини;	Б	
В. зміна забарвлення;	В	
Г. утворення диму.	Г	

Прочитайте уривок із журналу: «Один із перших центрів, де виготовляли залізо, існував наприкінці I ст. до н. е. в Закарпатті».

Позначте, завдяки яким фізичним властивостям людина використовувала залізо в давні часи:

А. проводить електричний струм;	А	
Б. пластичне, легко кується;	Б	
В. тупоплавке, легке;	В	
Г. притягується магнітом.	Г	

Позначте ТРИ хімічних явища:

А. горіння свічки;	А	
Б. висихання калюжі;	Б	
В. фотосинтез;	В	
Г. вилив нафти у воду;	Г	
Ґ. згортання масла;	Ґ	
Д. подрібнення цукру.	Д	

Серед завдань тесту три спрямовані на перевірку сформованості в учнів уміння проводити хімічний експеримент і спостерігати за його результатами.

Наприклад:

Позначте раціональну послідовність розділення суміші соди та піску:

	А	Б	В	Г
А. відстоювання;				
Б. фільтрування;	1			
В. змішування з водою;	2			
Г. випарювання.	3			
	4			

Вісім завдань дають змогу перевірити рівень засвоєння учнями понять «хімічна реакція» та «хімічне рівняння».

Наприклад:

У чернетці перетворіть схему на рівняння реакції. Позначте суму коефіцієнтів. Відповідь перенесіть до бланка.

А. 6;	А	
Б. 4;	Б	
В. 5;	В	
Г. 7.	Г	

У чернетці складіть рівняння реакції взаємодії заліза з киснем. Обчисліть і запишіть суму коефіцієнтів. Пам'ятайте, що утворюється сполука двох оксидів.

Відповідь:

Згідно з вимогами тестології, тест попередньо проходив експериментальну перевірку в трьох школах м. Києва. За результатами експериментальної перевірки деякі завдання було відкориговано. Потім здійснювалося експертне оцінювання тесту рецензентами – вчителями шкіл та викладачами вищих навчальних закладів м. Києва.

Для зручності роботи учнів та унеможливлення користування додатковою літературою у тестовому зошиті обов'язково треба наводити періодичну систему хімічних елементів Д.І. Менделєєва (коротку та довгу форми), якою учні могли б у разі потреби скористатися. Щоб запобігти списуванню, у тестовому зошиті біля завдань, в яких потрібно робити певні обчислення або записи, необхідно передбачити вільне місце.

Експериментальна перевірка сформованого тестового зошита показала, що оптимальний час, необхідний для виконання всіх наведених у ньому завдань, становить 45 хвилин. Незважаючи на те, що в тесті завдання розміщені в порядку зростання їхньої складності, учні можуть працювати з ними в довільному порядку, так само вони можуть заповнювати і бланк відповідей. Перед кожною формою завдань у тестовому зошиті та в бланку відповідей вміщено детальну інструкцію про виконання завдань та заповнення бланка.

Розроблені тести вже використані Центром науково-освітніх інновацій та моніторингу для проведення двох етапів (2008, 2012 роки) дослідження рівня сформованості базових хімічних знань учнів 8-х класів загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва. Нині здійснюються статистична обробка результатів другого етапу моніторингового дослідження, порівняння їх з результатами першого етапу і готується аналітична довідка.

Анотації

Олена ЖИРНА, Наталія ТИТАРЕНКО

Розроблення завдань для проведення моніторингових досліджень рівня сформованості базових знань учнів з хімії

У статті розглянуто на прикладі завдань, створених для дослідження рівня сформованості базових хімічних знань учнів 8-го класу, різні види завдань з хімії, які розробляються в Центрі науково-освітніх інновацій та моніторингу й використовуються як інструментарій під час проведення моніторингових досліджень в загальноосвітніх навчальних закладах м. Києва.

Ключові слова: тестовий зошит, моніторингове дослідження, специфікація тесту.

Елена ЖИРНАЯ, Наталия ТИТАРЕНКО

Разработка заданий для проведения мониторинговых исследований уровня сформированности базовых знаний учащихся по химии

В статье рассмотрены на примере заданий, созданных для исследования уровня сформированности

базовых химических знаний учащихся 8-го класса, разные виды заданий по химии, которые разрабатываются в Центре научно-образовательных инноваций и мониторинга и используются как инструментарий во время проведения мониторинговых исследований в общеобразовательных учебных заведениях г. Киева.

Ключевые слова: тестовая тетрадь, мониторинговое исследование, спецификация теста.

Olena ZHYRNA, Nataliya TYTARENKO

The development test items for the monitoring research of the level of formation of basic knowledge of the pupils in chemistry

The article describes various types of test items in chemistry on example of the tasks created for the study of the level of formation of basic chemical knowledge of the pupils of 8th grade, developed by the Centre of Scientific-Educational Innovation and Monitoring, and used as a toolset during the conduct of monitoring research in the general educational institutions of Kyiv.

Keywords: test paper, monitoring research, test specification.

