

## **Розвиток аналітичних здібностей учнів засобами інтегральних пізнавальних хімічних задач**

*С.М. Галушко, доцент кафедри хімії,  
екології та методики їх навчання*

*Н.В. Грабова, магістрантка 2 курсу*

На сьогоднішній день, виникає необхідність навчання хімії у школі за допомогою ефективних методичних засобів і технологій, що забезпечують творчий рівень засвоєння навчального матеріалу, розвиток потреби в самостійному отриманні та розширенні відповідних знань, формування метапредметних умінь, що забезпечують універсальність навчальних дій, виховання ціннісного ставлення до навколишнього світу і до себе. Для підвищення рівня якості системних знань та метапредметних умінь школярів, формування і розвитку стійких ціннісно-змістовних відносин і внутрішніх мотивів навчання доцільно застосовувати комплекс засобів, спрямованих на розвиток аналітичних здібностей учнів. Одним з таких засобів є інтегральні пізнавальні задачі з хімії, які спонукають до динамічності, відкритості, стійкості, саморегуляції і саморозвитку особистості, стимулюють формування та розвиток пізнавального мотиву школярів через позитивні емоції.

Під інтегральною пізнавальною задачею ми розуміємо навчальну задачу, яка передбачає пошук нових системних знань, способів (метапредметних умінь), що визначають універсальні навчальні дії; стимуляцію активного використання в навчанні інтеграційних процесів (аналізу, синтезу); виховання цінностей та інтегрального стилю мислення.

Педагогічно обґрунтована система інтегральних пізнавальних задач дозволяє здійснювати всі функції навчання, тому в кожній задачі вчителю необхідно акцентувати увагу не тільки на його ролі в наданні знань, а й в активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Інтегральні пізнавальні задачі не розв'язуються за готовими зразками, а стимулюють пошук нових рішень, в яких потрібні здогадка, інтуїція, орієнтація на перспективи пізнання та поглиблення, вдосконалення наявних знань, умінь і навчальних дій.

За допомогою інтегральних пізнавальних задач вчитель актуалізує навчальні протиріччя, створює стимуляційно-мотивуючі ситуації, ініціює навчальні дії щодо виходу з них, активізує психічні процеси та аналітичні здібності суб'єктів навчання. Виконання інтегральних пізнавальних задач вимагає від учнів аналітичних здібностей і вольових зусиль їх використання, а розв'язування задачі, що завершує пізнавальний акт, є потужним мотивуючим фактором навчання, виховує ціннісно-змістове ставлення до навчання та викликає позитивні емоції у школяра.

У процесі розробки та застосування інтегральних пізнавальних задач ми спиралися на інтегративно-гуманітарний, компетентнісний і аксіологічний методологічний підхід та керувались наступними дидактичними принципами: науковості; фундаментальності; доступності; легітимності; системності; проблемності; мотивації; циклічності; практичної значущості; систематизації; поглиблення та розширення знань; формування метапредметних умінь, що

визначають універсальні навчальні дії; самостійності і творчої активності; інтерактивності; врахування індивідуальних особливостей учнів.

Інтегральні пізнавальні задачі можна класифікувати за різними ознаками (змістом, використаними діями, результатами, формою подачі, рівнем самостійності виконання тощо). Відповідно до концепції сучасної шкільної хімічної освіти має сенс така класифікація інтегральних пізнавальних задач:

#### I. За характером інтеграційних процесів.

1. Задачі, що вимагають в процесі розв'язування використання системних знань, метапредметних умінь і універсальних навчальних дій.

Наприклад, наскільки більшу вагу при нормальних умовах змогла б підняти повітряна куля об'ємом  $280 \text{ м}^3$ , заповнена газоподібним воднем, а не гелієм? Коли і з якою метою використовувалася ця властивість водню? Чому зараз для цих цілей водень не використовують? Поясніть цей факт.

#### 2. Задачі, що містять інтегративну інформацію.

Наприклад, в нашій крові міститься велика кількість червоних кров'яних тілець - еритроцитів: близько 250 мільйонів в одній краплі! Основна речовина, яке вони містять - гемоглобін. Кожен еритроцит містить близько  $3,74 \cdot 10^{-14}$  кг гемоглобіну. Молярна маса гемоглобіну людини становить в середньому  $66000 \text{ г-моль}^{-1}$ , а кожна молекула гемоглобіну містить 4 ядра заліза. 1 г гемоглобіну здатний приєднати 1,34 мл молекулярного кисню. Скільки ядер заліза міститься в одному еритроциті? Яку масу заліза можна виділити з однієї краплі крові? Яка фізіологічна роль заліза в гемоглобіні? Якісно оцініть точність, отриманих Вами даних. Чому приведена середня, а не точна молярна маса гемоглобіну?

3. Задачі, в ході розв'язування яких школярі отримують нові системні знання та оволодівають метапредметними вміннями, що визначають універсальні навчальні дії.

Наприклад, по каналах ЗМІ був переданий незвичайний прогноз погоди:

- температура повітря - сімдесят сім градусів за Фаренгейтом,
- атмосферний тиск - один бар,
- вологість повітря - шістдесят вісім сотих,
- напрямок вітру - норд-ост,
- середня температура води в світовому океані - двісті сімдесят вісім цілих п'ятнадцять сотих градусів Кельвіна,
- швидкість вітру - п'ять сотих дюйма на годину,
- добова кількість опадів - два помножене на десять у восьмому ступені нанометрів,
- середньодобова потреба людини в енергії - сто дев'ятнадцять цілих шість десятих кілоджоулів на один кілограм ваги.

Як, по-вашому, повинен був би звучати даний прогноз сьогодні?

4. Великої ефективності досягають інтегральні пізнавальні задачі, в яких поєднуються всі три типи задач.

Наприклад, довгий час йод не знаходив застосування, але в 1904 р російський військовий лікар Філончіков ввів в медичну практику 5-10% спиртові розчини йоду для обробки країв свіжих ран. Який склад має

«настоянка йоду»? Визначте об'єм 5% «настоянки йоду», який можна приготувати з 10 г кристалічного йоду, якщо густина розчину становить  $950 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ . Якісно оцініть точність, отриманого Вами результату. Яка фізіологічна роль йоду в організмі людини?

II. *За реалізацією задач на уроках різного типу та на різних етапах навчального заняття.*

1. Задачі, які використовуються для актуалізації системних знань, метапредметних умінь та універсальних навчальних дій школяра.

Наприклад, задача до вступної частини уроку: по запропонованим фактичним даним визначте, про що йде мова: безбарвна, летка рідина з характерним запахом і пекучим смаком; здавна відома і виробляється; назва утворена від давньогрецького, в перекладі означає «дух», «газ», «хаос»; змішується з водою у будь-яких співвідношеннях; у промисловості використовується як сировина для отримання каучуку, гуми, пластмас, також її використовують у суміші з бензином в якості моторного палива; горить синюватим полум'ям з виділенням великої кількості тепла; є продуктом метаболізму живих організмів, однак відноситься до наркотичних речовин, викликаючи звикання; найбільш чутливі до її впливу центральна нервова система, особливо клітини кори великих півкуль мозку; викликає збудження, пов'язане з ослабленням процесів гальмування; застосовується в медицині як розчинник при приготуванні екстрактів, настоянок, як антисептик та збудник дратівливості; у харчовій промисловості використовується як розчинник смакових добавок, барвників тощо; у парфумерії використовується як розчинник запашних речовин; в природі утворюється в результаті бродіння соковитих цукровмісних плодів; поряд з величезною користю принесла людству і величезну шкоду, особливо впливаючи на генофонд людей.

2. Задачі, які використовуються для формування нових системних знань, метапредметних умінь і універсальних навчальних дій школяра.

Наприклад, у три стаканчика з однаковими об'ємами 3% розчину пероксиду водню внесіть: в один - шматочок сирого м'яса, в інший стаканчик шматочок вареного м'яса, а в третій стаканчик додайте 2-3 мл слини. Проаналізуйте і поясніть ефекти, що спостерігаються.

3. Задачі, які використовуються для закріплення системних знань, міжпредметних умінь і відпрацювання універсальних навчальних дій школяра.

Наприклад, згрупуйте видані Вам зразки речовин за об'єднуючими ознаками: цукор, сірка, йод, спирт, вода, пісок, пральний порошок, мідь, ніхром (спіраль від лабораторної плитки), кухонна сіль, сода, мідний купорос, поліестер, пластилін, скло, парафін, сталь, кераміка, алмаз, графіт, лак для нігтів, поліетилен та ін.

III. *Щодо використання практичних дій експериментального характеру.*

1. Задачі, що вимагають теоретичного обґрунтування практичних результатів, проведеного експерименту.

Наприклад, в лабораторії хімії, при постійній температурі повітря, поставте три відкритих стаканчики з однаковими об'ємами: один - з дистильованою водою, другий - з розчином сульфатної кислоти з масовою

часткою розчиненої речовини 80% і третій - з вапняною водою. Через деякий час (через урок) відзначте зміни, що відбулися з рідинами і запропонуйте (можна в якості домашнього завдання) обґрунтоване пояснення ефектам, що спостерігаються.

У 100 мл насиченого при кімнатній температурі розчину мідного купоросу всипте дві столові ложки кухонної солі. Розчин ретельно перемішайте. Потім в отриманий розчин помістіть предмет з алюмінію або його сплаву (старе кухонне начиння з дюралюмінію, фольга тощо). Протягом 3-5 хвилин спостерігайте за станом системи, а потім обґрунтуйте явища, що відбуваються у розчині.

2. Задачі, розв'язування яких вимагає експериментальної перевірки і універсальних навчальних дій.

Наприклад, ґрунтуючись на індивідуальних властивостях знайдіть оптимальні способи ідентифікації речовин, що використовуються в повсякденному житті: кухонна сіль, сода, цукор, крохмаль, лимонна кислота, ваніліновий цукор, пральний порошок, оцет, пероксид водню, ацетон, крейда, косметична пудра, поліетилен, целофан, полівінілхлорид, бавовна, поліакрилонітрил, борошно, золото, срібло, бронза, сталь, мельхіор. Дайте обґрунтовану відповідь - чи можливо визначити основні властивості перерахованих предметів концентрованою нітратною кислотою.

3. Задачі, що вимагають універсальних навчальних дій по організації і проведенню хімічного експерименту або отримання речовин.

Наприклад, складіть інструкцію з приготування 18 л розчину для маринаду, що містить 9% оцтової кислоти, якщо оцтова кислота в магазині продається в ємностях об'ємом 250 мл і вмістом кислоти - 90%.

Використання інтегральних пізнавальних задач дозволяє цілісно вирішувати проблему фундаментації, оптимізації та якості хімічної освіти на рівні універсальних навчальних дій школяра; індивідуалізувати процес розвитку аналітичних здібностей з урахуванням доступності задач і гармонійності набутого учнями досвіду їх вирішення; виділяти типологію труднощів, які учні відчувають при розв'язуванні хімічних задач і надавати допомогу учням відповідно до типу задач; здійснювати розвиток аналітичних здібностей під час співпраці учнів один з одним і вчителем.

### **Список використаних джерел**

1. Лямин А. Н. Интегративное обучение химии в современной школе [Текст]: Монография / А. Н. Лямин. — Киров : КИПК и ПРО, 2007. — 294 с.

2. Пак М. С. Основы дидактики химии [Текст]: учеб. пособие / М. С. Пак. — СПб. : Издво РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. — 307 с.