

## Формування ключових компетентностей учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах

А. К. Грабовий

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна  
Corresponding author. E-mail: graboviy\_ak@ukr.net

Paper received 30.06.17; Accepted for publication 10.07.17.

**Анотація.** У статті висвітлюються теоретико-методичні засади формування ключових компетентностей учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах. Розглядаються сутність понять компетентність, ключові компетентності, наведені основні групи ключових компетентностей, їх характеристики. Схарактеризовано діяльнісний підхід до формування ключових компетентностей учнів з хімії за допомогою навчального хімічного експерименту. Наведені приклади використання навчального хімічного експерименту з метою формування відповідних ключових компетентностей учнів з хімії.

**Ключові слова:** загальноосвітні навчальні заклади; ключові компетентності учнів з хімії; формування; діяльнісний підхід; навчальний хімічний експеримент.

**Вступ.** Одним із пріоритетних напрямів реформування освітньої системи України є компетентнісна стратегія. Тому завдання сучасної школи – виховання компетентної особистості, яка володіє не лише знаннями, високими моральними якостями і є професіоналом, а й уміє адекватно у відповідних ситуаціях застосовувати знання й уміння. А це актуалізує проблему формування компетентностей учнів.

**Короткий огляд публікацій з теми.** Аналіз літературних джерел з проблеми компетентісного підходу засвідчує, що загальнопедагогічні аспекти формування компетентностей школярів досліджують вітчизняні та зарубіжні вчені як Н. Н. Бібік, С. П. Бондар, В. В. Гузєєв, О. В. Овчарук, О. Я. Савченко, А. В. Хуторської, С. Є. Шишов та інші.

Компетентнісний підхід знаходить своє відображення і в методиці навчання хімії. Цій проблемі присвячені наукові дослідження вчених-методистів як О. М. Бабенко, Л. П. Величко, О. С. Габриелян, А. К. Грабовий, І. А. Гурняк, О. С. Заблоцька, І. В. Родигіна, М. М. Савчин, П. В. Хоменко, М. М. Шалашова та інші. Методисти, як і дидакти, досліджують окремі аспекти проблеми – ключові та предметні компетенції, їх суть та структуру. Дослідники пропонують методи визначення рівнів предметних компетенцій, розробляються засоби вимірювання компетенцій учнів з хімії. Робляться спроби визначення можливих способів упровадження компетентісного підходу до формування експериментальних умінь і навичок учнів з хімії. Водночас проблема використання навчального хімічного експерименту щодо формування компетентностей учнів з хімії потребує подальших досліджень.

**Мета дослідження** полягає у висвітленні теоретико-методичних засад використання навчального хімічного експерименту щодо формування ключових компетентностей учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В Державному стандарті базової і повної загальної освіти зазначається, що "компетентність – набута в процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізуватися на практиці" [1, с.2].

А. В. Хуторської розглядає компетентність як сукупність особистісних якостей учнів (ціннісно-

сміслових орієнтацій, знань, умінь, навичок, здібностей), зумовлених досвідом його діяльності в певній соціально й особистісно значимій сфері [2, с.63-64].

Згідно зі специфікою змісту освіти А. В. Хуторської пропонує тривірневу ієрархію компетентностей: 1) ключові – належать до загального (надпредметного) змісту освіти; 2) загальнопредметні (метапредметні) – належать до певного кола предметів освітніх галузей; 3) предметні, які формуються під час вивчення окремих предметів [6, с.56].

Ми ж зосередимо увагу на ключових компетентностях. Ключова компетентність – це "спеціально структурований комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає їй можливість ефективно діяти в різних сферах життєдіяльності" [1, с.2].

Міжнародна комісія Ради Європи визначила основні групи ключових компетентностей, яким вона надала особливого значення і які школа має формувати в учнів [7, с.19].

Назвемо основні групи ключових компетентностей та їхні характеристики:

1) соціальні (характеризують уміння людини повноцінно жити в суспільстві), пов'язані з готовністю брати на себе відповідальність, бути активним у прийнятті рішень, робити вибір, безконфліктно виходити із життєвих ситуацій, приймати діяльність демократичних інститутів суспільства;

2) полікультурні, які стосуються не тільки оволодіння досягненнями культури, а й розуміння та поваги до людей інших національностей, взаємоповаги до їхньої мови, релігії, культури, політичних уподобань та соціального становища;

3) комунікативні, які стосуються вміння спілкуватися усно та письмово, рідною та іноземною мовою;

4) інформаційні – вміння добувати, осмислювати, опрацьовувати та використовувати інформацію з різних джерел;

5) саморозвитку і самоосвіти, пов'язані з потребою та готовністю постійно навчатися як у професійній діяльності, так і в особистісному та суспільному житті;

6) продуктивної творчої діяльності, пов'язані з вміннями творчо розв'язувати завдання [7, с.19].

І. В. Родигіна [3–5], С. Є. Шишов [7; 8] пропонують формування ключових компетентностей учнів проводити на діяльнісній основі – через діяльність вчителя та

учнів. Діяльність головних суб'єктів педагогічного процесу в контексті реалізації компетентісного підходу до навчання зазнає певних змін. Нові акценти в діяльності вчителя пов'язані з перерозподілом пріоритетів його функцій від інформаційної до організаторської, консультативної, управлінської. Учителю має бути не "транслятором" інформації, а організатором діяльності, спрямованою на виконання навчальних завдань. Змінюються і акценти в учнівській діяльності, вона має бути різноманітною, активною, творчою, передбачати самостійну та самоосвітню роботу [5, с.10].

Схарактеризуємо діяльність вчителя хімії щодо формування ключових компетентностей учнів за допомогою навчального хімічного експерименту.

*Соціальна компетентність.* Діяльність вчителя хімії: створює проблемні ситуації за допомогою хімічного експерименту; пропонує експериментальні завдання різного рівня складності; організовує експериментальну групову діяльність учнів; використовує життєві ситуації, пов'язані з властивостями та застосуванням речовин.

*Полікультурна компетентність.* Діяльність вчителя хімії: 1) використання в процесі викладання хімії віршів, приказок, уривків з творів художньої літератури для ілюстрацій конкретних природничо-наукових явищ, що вивчаються, для пояснення їх хімічної сутності; 2) використання історичної інформації стосовно розвитку хімічного експерименту, обладнання; 3) висвітлення значення хімічного експерименту для розвитку цивілізації.

*Комунікативна компетентність.* Діяльність вчителя хімії: 1) забезпечення розвитку монологічного мовлення учнів через проведення усного опитування з використанням хімічного експерименту; 2) забезпечення розвитку діалогового мовлення через проведення дидактичних ігор з використанням хімічного експерименту; 3) забезпечення розвитку культури мовлення через дотримання норм сучасної літературної мови та вимог нової хімічної номенклатури – складання звіту учнями про виконані лабораторні дослідження, практичні роботи, розв'язування експериментальних задач.

*Інформаційна компетентність.* Діяльність вчителя хімії: 1) залучення учнів до отримання фактичної інформації при проведенні хімічного експерименту; 2) залучення школярів до використання інформаційних технологій з використанням програм хімічного експерименту – віртуальні хімічні лабораторії; 3) розвиток вмінь учнів формалізувати інформацію через складання: а) алгоритмів, планів проведення експерименту; б) експериментальне виконання схем рівнянь реакцій, ланцюгів перетворень.

*Компетентність самоосвіти та саморозвитку.* Діяльність вчителя хімії: 1) керування вчителем самостійною роботою учнів з використанням хімічного експерименту; 2) формування навичок дослідницької експериментальної роботи; 3) забезпечення за допомогою експерименту стійкої мотивації учнів до навчання та самоосвіти.

*Компетентність творчої продуктивної праці.* Діяльність вчителя хімії: 1) стимулювання самостійного складання учнями задач, тестів, питань до теми;

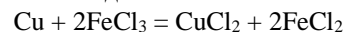
2) залучення учнів до реалізації творчих експериментальних робіт і проектів.

Конкретизуємо діяльність вчителя хімії щодо формування окремих груп ключових компетентностей учнів з хімії за допомогою навчального хімічного експерименту.

Чималу роль у формуванні в учнів соціальної компетентності відіграє проблемно-розвивальний експеримент. Експеримент, за допомогою якого створюється проблемна ситуація і який забезпечує розвиток учнів, називається проблемно-розвивальним.

Розглянемо як приклад експеримент щодо взаємодії металу з розчином солі.

Після вивчення теми "Електролітична дисоціація" в 9 класі можна запропонувати учням провести дослідження можливості взаємодії міді з розчином ферум(III) хлориду. При проведенні бесіди більшість учнів стверджують, що дана реакція відбуватися не буде. Таке твердження базується на використанні таблиці "Ряд активності металів". Але, додавши до розчину ферум(III) хлориду ошурків міді, учні спостерігають поступову зміну кольору розчину на блакитний. На цьому етапі це проблемний експеримент, який учні пояснюють теоретично з погляду окисно-відповідних процесів, враховуючи сильні окисні властивості йонів феруму(III), учні ознайомлюються з цілком новою для моделю взаємодій металів з розчинами солей. В даному випадку малоактивний метал окиснюється в розчині солі, що містить йони з високою окиснювальною здатністю:



Отже, проблемний експеримент забезпечує знання учнів новими фактами, забезпечуючи їх розвиток.

Іншим засобом формування та розвитку соціальних компетенцій є індивідуально-диференційовані завдання, які враховують рівень підготовки та індивідуальні особливості учнів. Як приклад наведемо експериментальні задачі для учнів 10 класу (профільне вивчення хімії):

*Варіант 1 (полегшений).*

Видано пробірку з етанолом. Використовуючи мідну спіраль, добудьте з спирту альдегід. Опишіть хід дослідження, напишіть рівняння реакцій.

*Варіант 2 (середньої складності).*

Використовуючи купрум(II) гідроксид, проробіть реакції, характерні для виявлення альдегідів і багатоатомних спиртів. Опишіть дослідження, напишіть рівняння реакцій.

*Варіант 3 (підвищеної складності).*

Добудьте амоніачний розчин аргентум оксиду і за допомогою реакції срібного дзеркала визначте, в якій з двох пробірок з розчином гліцеролу і формальдегіду міститься альдегід. Відповідь обґрунтуйте, описавши дослідження.

Іншим засобом формування соціальної компетентності учнів з хімії є групові лабораторні дослідження. Групова навчальна діяльність школярів – це спільна їх діяльність з виконання пізнавальних завдань у складі малих груп, що створюються з урахуванням психологічної сумісності представників групи та діють відповідно тривалий час. Обов'язковими елементами такої групової діяльності є: 1) постановка і усвідомлення мети (загальногрупового завдання); 2) виконання ін-

дивідуального завдання кожним учасником групи відповідно до спільної мети; 3) обов'язкова взаємна перевірка результатів роботи кожного, допомога і пояснення один одному утруднень, що виникають; 4) формулювання висновку разом на основі узагальнення результатів, здобутих кожним членом групи; 5) співвідношення висновку з поставленою на початку роботи метою.

В якості прикладу наведемо групові лабораторні досліді з теми "Швидкість хімічних реакцій".

*Тема.* Вплив температури на швидкість реакції.

*Мета.* Виявити вплив температури на швидкість реакції.

*Завдання.* Дослідити вплив температури на швидкість реакції.

#### *Індивідуальні завдання*

*Перший учень:* Zn (гранули) і HCl (1 : 10).

*Другий учень:* Zn (гранули) і H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1 : 10).

*Третій учень:* Fe (скріпка) і HCl (1 : 10).

*Четвертий учень:* CuO (гранули) і H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1 : 10).

#### *Інструкція*

1. В дві пробірки покладіть по гранулі або скріпки твердих речовин, зазначених в завданні.

2. В кожну пробірку додайте розчин кислоти об'ємом 1 см<sup>3</sup>. Розчини кислоти зазначені в завданнях.

3. Підігрійте злегка пробірку.

4. Спостерігайте за швидкістю виділення газу або забарвлення розчину.

5. Складіть рівняння реакцій.

6. Перевірте результати один в одного.

7. Зробіть висновок про вплив температури на швидкість реакції.

Важливим чинником формування соціальних компетентностей учнів є практико-орієнтовані експериментальні завдання. Практико-орієнтовані завдання – це експериментальні завдання, спрямовані на розвиток умінь учнів застосовувати завдання на практиці, в життєвих ситуаціях.

Наведемо приклади та розв'язування практико-орієнтованих експериментальних завдань.

1. Доведіть наявність лугу у складі рідкого засобу "Кріт" для промивання каналізаційних труб".

2. Доведіть наявність кислоти у складі засобу для чищення Cilit magic".

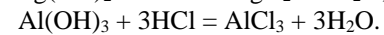
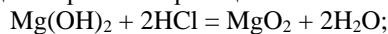
Розв'язування таких завдань базується на знаннях учнів якісного визначення кислот та лугів за допомогою індикаторів. Попередньо розбавлені водою препарати скляною паличкою наносять на червоний та синій лакмусові папірці. Зміна забарвлення індикаторів засвідчує наявність кислот та лугів в зазначених препаратах.

3. Експериментально доведіть антацидну дію препаратів "Альмагель" та "Маалокс".

Під час розв'язування завдань учні дізнаються про застосування знань щодо взаємодії між кислотами та гідроксидами металічних елементів з лікувальною метою. з інструкцій засобів учні дізнаються про їх склад та призначення. А виконуючи лабораторні досліді, з'ясовують на чому ґрунтується терапевтична

дія цих засобів.

Основними складниками препаратів "Альмагель" та "Маалокс" є алюміній гідроксид та магній гідроксид. Отже, застосування препаратів базується на реакції нейтралізації цих основ кислотами. Для цього в пробірку наливають хлоридну кислоту об'ємом 1–1,5 см<sup>3</sup> і додають кілька крапель лакмусу. Потім краплями додають препарат до зміни забарвлення індикатора. Складають рівняння реакцій:



4. Дослідним шляхом визначте наявність крохмалю в продуктах харчування – кетчупі та майонезі.

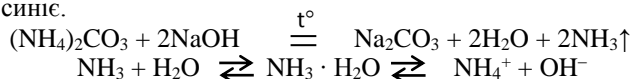
Визначення наявності крохмалю в продуктах харчування базується на якісній реакції крохмалю з розчином йоду.

Для виконання досліді в одну пробірку вносять кетчуп об'ємом 1 см<sup>3</sup>, а в іншу – стільки саме майонезу. В кожну пробірку додають дистильовану воду об'ємом 2 см<sup>3</sup>. Вміст пробірок перемішують скляною паличкою до утворення однорідної суміші. Потім в кожну пробірку додають по 1 краплі спиртового розчину йоду. Спостерігають зміну забарвлення йоду – утворення сполуки темно-синього кольору.

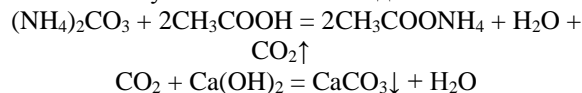
5. Дослідним шляхом доведіть, що до складу розпушувача "Амоній" входить амоній карбонат.

Розв'язування завдання базується на знаннях учнів властивостей солей амонію та солей карбонатної кислоти. якісною реакцією на солі амонію є дія лугів за нагрівання з виділенням амоніаку. Для розпізнавання карбонатів використовують сильні кислоти.

У пробірку наливають шпатель досліджуваної солі, додають розчин лугу об'ємом 1,5–2 см<sup>3</sup>. Пробірку закріплюють в тримачі для пробірок і обережно нагрівають в полум'ї спиртівки. Потім в пару вносять зволожений червоний лакмусовий папірець. Папірець синіє.



Далі в іншу пробірку насипають шпатель досліджуваної солі, доливають оцтової (етанової) кислоти. пробірку хутко закривають пробкою з газовивідною трубкою, кінець якої занурюють у пробірку з вапняною водою. В пробірці спостерігають "закипання" суміші та каламутніння вапняної води.



**Висновки.** Теоретичний аналіз літератури з проблеми дослідження виявив, що проблема компетентного підходу в навчальному процесі ЗНЗ є актуальною, проте недостатньо дослідженою. Ключові компетентності – це комплекс характеристик (якостей) особистості, що дає їй можливість ефективно діяти в різних сферах життєдіяльності. Одним із чинників формування ключових компетентностей учнів є навчальний хімічний експеримент. Сформовані якості учні виявляють у процесі самостійного розв'язування навчальних і життєвих задач і ситуацій.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти //

Біологія і хімія в сучасній школі. – 2012. – №3. – С.2-11.

2. Практикум по дидактике и методикам обучения / А. В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2004. – 541 с.
3. Родигіна І. Діяльнісний підхід до формування базових компетентностей учнів / Ірина Родигіна // Біологія і хімія в школі. – 2005. – 31. – С.34-36.
4. Родигіна І. В. Компетентісно орієнтований підхід у навчанні / І. В. Родигіна. – Х. : Вид група "Основа", 2005. – 96 с.
5. Родигіна І. Дидактичні умови реалізації компетентісного підходу в навчанні / Ірина Родигіна // Біологія і хімія в школі. – 2007. – №3. – С.7-10.
6. Хуторської А. В. Ключевые компетенции. Технология конструирования / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – №5. – С.55-61.
7. Шишов С. Е. Мониторинг качества образования в школе / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. – М. : Педагогическое общество России. – 1999. – 320 с.
8. Шишов С. Понятие компетенции в контексте качества образования / С. Шишов // Дайджест педагогических идей та технологій : Школа-парк. – 2002. – №3. – С.20-21.

#### REFERENCES

1. State standard of basic and complete secondary education // Biology and chemistry in modern school. - 2012. - No. 3. - P.2-11.
2. Practicum in didactics and teaching methods / A. V. Khutorskoy. - St. Petersburg: Petersburg, 2004. - 541 p.
3. Rodyhina I. Active approach to the formation of basic competences of students / Iryna Rodyhina // Biology and Chemistry at School. - 2005 - 31 - P. 34-36.
4. Rodyhina I. V. Competitive oriented approach in education / I. V. Rodyhina. - X.: Publishing group "Osнова", 2005 - 96 p.
5. Rodyhina I. Didactic conditions for implementation of the competency approach in education / Iryna Rodyhina // Biology and chemistry at school. - 2007. - №3. - P.7-10.
6. Khutorskaya A. V. Key competencies. Technology of Design / A.V. Khutorskaya // Popular Education. - 2003. - №5. - P.55-61.
7. Shishov S. E. Monitoring the quality of education in school / S. E. Shishov, V. A. Kalnei. - M.: Pedagogical Society of Russia. - 1999. - 320 p.
8. Shishov S. The concept of competence in the context of the quality of education / S. Shishov // Digest of pedagogical ideas and technologies: School-park. - 2002. - No. 3. - 20-21.

#### Formation of key competences of students in chemistry at general secondary educational institutions

**A. K. Graboviy**

**Abstract.** The article covers theoretical and methodical principles of key competences formation of students in chemistry at general secondary educational institutions.

The essence of competence concepts, key competencies are determined, the main groups of key competencies, their characteristics are given. The activity approach to the formation of key competencies of students in chemistry with the help of an educational chemical experiment is described. The examples of the use of an educational chemical experiment are presented in order to form the corresponding key competencies of students in chemistry.

**Keywords:** *general secondary educational institutions; key competences of students in chemistry; formation; activity approach; educational chemical experiment.*

#### Формирование ключевых компетентностей учащихся по химии в общеобразовательных учебных заведениях

**А. К. Грабовый**

**Аннотация.** В статье освещаются теоретико-методические основы формирования ключевых компетентностей учащихся по химии в общеобразовательных учебных заведениях. Рассматриваются сущность понятий компетентность, ключевые компетентности, приведены основные группы ключевых компетентностей, их характеристики. Охарактеризован деятельностный подход к формированию ключевых, компетентностей учащихся по химии при помощи учебного химического эксперимента. Приведены примеры использования учебного химического эксперимента с целью формирования соответствующих ключевых компетентностей учащихся по химии.

**Ключевые слова:** *общеобразовательные учебные заведения; ключевые компетентности учащихся по химии; формирование; деятельностный подход; учебный химический эксперимент.*