

УДК 371.13:54(07)

**Грабовий Андрій Кирилович**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри якості, стандартизації та органічної хімії  
Навчально-наукового інституту природничих наук  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси  
*graboviy\_ak@ukr.net*

## **ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ (НА ПРИКЛАДІ ХІМІЇ)**

**Анотація.** У дослідженні розглядаються теоретико-методичні засади формування та розвитку технічної творчості з хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту). Методика формування технічної творчості учнів з хімії базується на принципі єдності урочної та позаурочної технічної діяльності учнів. Виокремлено етапи формування технічної творчості: первинне формування технічних умінь і навичок, вдосконалення та їх застосування. Дидактичними умовами ефективного формування технічної творчості є: створення високого рівня мотивації та рефлексії учнів; домінування продуктивних методів навчання хімії; організація активної співпраці вчителя та учнів на уроках та позаурочних заняттях.

**Ключові слова:** творчість; технічна творчість; технічна творчість з хімії; загальноосвітні навчальні заклади; методика формування технічної творчості; етапи формування технічної творчості; дидактичні умови формування технічної творчості.

**Постановка проблеми.** Інтеграція України до світового співавторства ставить нові вимоги до формування й розвитку особистості. Однією з таких вимог є виховання творчої особистості, здатної генерувати оригінальні ідеї, приймати сміливі, нестандартні рішення. Але психологи констатують, що випускники шкіл, які приходять на виробництво, ще не здатні самостійно розв'язувати виробничі проблеми, важко переходять від одного виду діяльності до іншого. Їм бракує творчої уяви, ініціативи, винахідливості. Такий стан справ потребує якісно нового підходу по підготовці молоді до життя. У цьому контексті особливої значущості набувають наукові пошуки, предметом яких є формування і розвиток технічної творчості учнів під час вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах.

**Аналіз актуальних досліджень.** В методиці навчання хімії питання творчості учнів досліджували вітчизняні та зарубіжні вчені методисти-хіміки, вчителі: О. В. Березан, О. С. Зайцев, Л. І. Зламанюк, О. С. Максимов, П. О. Оржековський, М. М. Савчин, А. І. Сологуб та інші. Дослідники вивчали питання творчості в

контексті історичного розвитку, дидактичні основи та мотивацію творчості учнів, формування творчого та технічного мислення, досвід хімічної творчості учнів.

Проблема шкільного хімічного експерименту в методиці навчання хімії детально вивчена і знайшла своє відображення в працях провідних вітчизняних та зарубіжних вчених методистів-хіміків. Водночас проблема матеріально-технічного забезпечення шкільного хімічного експерименту наразі досягла свого піка. Це підтверджують результати наукових досліджень [4]: бракує реактивів, хімічного посуду, приладів, колекцій, що спричинює неможливість проведення хімічного експерименту. Такий стан шкільного хімічного експерименту стає на заваді досягненню освітніх цілей, закладених у навчальних програмах та Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти. Аналіз публікацій з теми дослідження доводить, що вчителі-ентузіасти з метою подолання наявних протиріч у матеріально-технічному забезпеченні хімічного експерименту використовують саморобні прилади, роздавальні колекції, діючі моделі і залучають до їх виготовлення учнів [7; 12]. З огляду на це актуальності набуває проблема формування технічної творчості з хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

**Мета дослідження** полягає у висвітленні теоретико-методичних засад формування та розвитку технічної творчості з хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів в умовах організації та проведення шкільного хімічного експерименту.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** *Поняття творчість, навчальна творчість, технічна творчість.* В Українському педагогічному словнику творчість визначається «як продуктивна людська діяльність, яка здатна породжувати духовні цінності суспільного значення» [2, 326]. У психології вважається класичним визначення, дане С. Л. Рубінштейном: «Творчість – діяльність людини, що створює нові матеріальні і духовні цінності, що володіють соціальною значущістю» [13, 16]. В. О. Моляко [9, 8-9] виокремлює такі види творчості: наукова, літературна, музична, художня, ігрова, навчальна, побутова, військова, управлінська, комунікативна. До навчальної творчості дослідник відносить всі види навчальної діяльності, коли засвоюються нові знання, вміння, розв'язуються нові задачі і ця

діяльність носить організований характер (урок, школа, інститут і т.д.). Навчальна творчість є формою асиміляції інших видів творчості, оскільки в ній відбувається імітація різних видів діяльності – наукової, технічної, ігрової та інших.

В Українському педагогічному словнику технічна творчість дітей визначається як «вид діяльності, внаслідок якої створюються технічні об'єкти з ознаками корисної новизни» [2, 330]. Найчастіше технічна творчість дітей проявляється в конструюванні моделей, механізмів, приладів тощо. В. О. Моляко [9, с.8] зазначає, що технічна творчість спрямована на створення нових пристроїв, деталей, зміну їх функцій. До технічної творчості вчений відносить винахідливість, конструювання, художнє конструювання пристроїв та раціоналізація процесів, пов'язаних з технікою.

Аналіз літературних джерел та практика доводить, що технічна творчість учнів з хімії реалізується за допомоги методу конструювання [7; 12]. Виготовлені учнями навчальні посібники, на думку А. В. Хуторського [15, 65], є однією з форм учнівських творчих робіт.

Таким чином, технічна творчість учнів – це здатність учнів виконувати розумові та практичні дії, які відповідають дослідницькій діяльності, з використанням знань, життєвого досвіду, осмислення мети, умов, засобів діяльності щодо створення суб'єктивно нових приладів, деталей, зміни їх функцій.

На думку дослідників [6; 9] джерелом і спонукальною силою творчості є мотиви, потреби, інтереси, внутрішні джерела духовних прагнень. Творчі сили й можливості особистості найяскравіше розкриваються за потреби реалізувати поставлену мету, що має особисту значущість. У цьому випадку відбувається мобілізація сил і виявлення прихованих резервів. Одним із методів формування творчості є хімічний експеримент [5].

*Методика формування технічної творчості учнів з хімії.* В процесі наукового пошуку ми дійшли висновку, що *технічна творчість учнів з хімії* – це здатність учнів виконувати розумові та практичні дії щодо монтування приладів, установок з готових деталей, їх вдосконалення, зміни функцій або виготовлення нових з метою здійснення фізичних та хімічних явищ. З огляду на це нами розроблено методику формування технічної творчості з хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладах

(рівень стандарту). Вона базується на принципі єдності урочної та позаурочної технічної діяльності учнів. Розроблена методика базується на таких ідеях і положеннях: теорії поетапного формування розумових дій, теорії діяльності; дидактичних підходах: системного, діяльнісного, проблемного, особистісно орієнтованого, компетентісного.

В процесі наукового пошуку нами виокремлено форми, методи, засоби й умови формування технічної творчості. Форми навчання: урок; форми позаурочної роботи: групова (гурток, шкільне наукове товариство), індивідуальна (підготовка конкурсу дослідницьких робіт). Методи: репродуктивний, проблемного викладу, евристичний, дослідницький. Специфічні засоби: система завдань з формування технічної творчості учнів з хімії. Для ефективного формування технічної творчості учнів необхідне забезпечення дидактичних умов: створення високого рівня мотивації та рефлексії; домінування продуктивних методів навчання хімії; організація активної співпраці вчителя та учнів на уроках та позаурочних заняттях.

Хімія – експериментальна наука, тому центральною ланкою в навчанні хімії має виступати хімічний експеримент в різних його формах. Щоб вдало виконувати хімічний експеримент учні мають володіти відповідними експериментальними вміннями. Під експериментальними вміннями розуміють систему організаційних, технічних, вимірювальних, конструкторських, інтелектуальних вмінь, необхідних для самостійного виконання різних видів експерименту – лабораторних дослідів та практичних робіт [1]. Такими вміннями є: технічні – монтування приладів або установок з готових деталей, вузлів; конструкторські – вдосконалення обладнання, приладів та установок; виготовлення приладів, установок. З огляду на це нами виокремлено етапи формування технічної творчості: первинне формування технічних умінь; вдосконалення, застосування. Перші два етапи реалізуються на уроках, а етап застосування – на позаурочній діяльності.

*Ознайомлення учнів з приладами.* На уроках хімії учні мають справу з особливим видом засобів наочності – приладами, які застосовуються для здійснення фізичних або хімічних явищ. Ці допоміжні засоби є водночас і предметами вивчення. Деякі з приладів та конструкцій видають учням у готовому вигляді, інші

вони повинні монтувати або конструювати.

Аналіз змісту лабораторних дослідів та практичних робіт доводить, що під час їх проведення учні найчастіше використовують металевий штатив та найпростіший прилад для добування газів. Ознайомлення з їх будовою, прийомами поводження відбувається на практичній роботі «Правила техніки безпеки під час роботи в хімічному кабінеті. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами; будова полум'я». *Металевий штатив* використовується під виконання лабораторних дослідів і практичних робіт для укріплення приладів та пробірок. Металевий штатив складається з таких деталей: основа, стержень, муфта, лапка. Його збирають у такій послідовності: 1) загвинтити металевий стержень в основу штатива (за годинниковою стрілкою); 2) закріпити муфту на стержень; 3) закріпити лапку у муфті; 4) вставити лівою рукою пробірку в лапку, повертаючи обережно гвинт до закріплення пробірки. *Найпростіший прилад для добування газів* складається з пробірки та пробки з газовідвідною трубкою. Прилад монтують наступним чином. Лівою рукою тримають пробірку за її верхню частину поблизу отвору. Пробку з газовідвідною трубкою беруть правою рукою і закривають отвір пробірки, ніби угвинчуючи її в отвір. Прилад випробовують на герметичність. З цією метою пробірку приладу охоплюють долонею лівої руки, а кінець газовідвідної труби опускають в стакан з водою. Якщо прилад герметичний, то через кілька секунд почнуть виділятися бульбашки повітря, що розширюється від нагрівання і виходить з трубки. Якщо цього не відбувається, закривають пробірку щільніше пробкою і знову перевіряють прилад на герметичність. Зібраний прилад для добування газів укріплюють в лапці штатива і використовують за призначенням. Такий прилад має різноцільове призначення і може бути використаний під час демонстрацій і практичних робіт щодо добування та вивчення властивостей кисню, гідроген хлориду, амоніаку, карбон(IV) оксиду, етилену, ацетилену.

Сформовані вміння і навички вдосконалюються в процесі виконання лабораторних дослідів та практичних робіт. Спеціально складені завдання сприяють цьому. *Завдання 1.* Зробіть малюнок газометра. В пояснюючих підписах зазначте призначення приладу та його деталей. *Завдання 2.* Зробіть з пояснюючими

підписами малюнок досліду "Горіння заліза в кисні", зазначте ознаки та умови перебігу даної реакції. *Завдання 3.* Чим відрізняються прилади для добування і збирання газу: а) кисню; б) гідроген хлориду. Відповідь ілюструйте малюнками з пояснюючими підписами. *Завдання 4.* Зобразіть у вигляді малюнків з пояснюючими підписами наступні досліди: а) добування амоніаку і доведення того, що одержано саме цей газ; б) розчинення амоніаку у воді; в) горіння амоніаку в кисні; г) каталітичне окиснення; д) взаємодія амоніаку з гідроген хлоридом. Запишіть рівняння реакцій, які необхідно провести в кожному з цих дослідів.

*Організація діяльності учнів щодо виготовлення саморобних засобів проведення хімічного експерименту.* Однією з форм залучення учнів до технічної творчості щодо виготовлення саморобних приладів є організація гуртка "Хімічне конструювання". Учні в процесі такої діяльності здійснюють різні дії: формулюють мету і завдання роботи, вивчають навчальну та додаткову літературу, створюють робочі креслення або малюнки, складають план виготовлення, самостійно створюють обладнання. В результаті такої діяльності учні набувають нових знань, вмінь та навичок.

Чималий вплив на підвищення ефективності діяльності учнів щодо виготовлення саморобного обладнання здійснює теорія поетапного формування розумових дій [14]. Згідно з теорією дії, що формуються, мають здійснюватися в кілька етапів. В будь-якій дії можна виокремити три функціональні частини: орієнтувальну, виконавську та контролюючу. Орієнтувальна частина (основа) дії (ООД) виконує наступні функції: вибір раціонального прийому виконання дії, послідовність операцій і якість здійснення цієї послідовності. Виконавська частина пов'язана з безпосереднім перетворенням об'єкта діяльності. Контролююча частина забезпечує співставлення одержаних результатів із заданими зразками, корекцію ООД та виконання дії.

Користуючись теорією поетапного формування розумових дій, схарактеризуємо організацію діяльності учнів щодо виготовлення саморобних приладів [10]. Основні етапи такої діяльності учнів показані на схемі 1.



Схема 1. Загальна схема навчальної діяльності учнів щодо виготовлення приладу

На схемі 1 представлені етапи дій під час виготовлення приладу: 1, 2 блоки – створення ООД; 3 блок – формування дії в матеріалізованій формі; 4, 5, 6, 7 блоки – формування дії в матеріальній формі; 8 блок – переведення дії в письмову мову. Етап створення ООД має важливе значення. Тут відбувається введення учнів в предмет діяльності. Відомо, що зміст схеми ООД реалізується в різноманітних картах. У нашому дослідженні це може бути карта-алгоритм виготовлення приладу. Карта-алгоритм (таблиця 1) має дві частини: алгоритм та пояснення дій. В лівій частині наводиться сам алгоритм діяльності, а у правій частині розміщується необхідна інформація про прилад.

Таблиця 1

### Карта-алгоритм створення приладу

№ п/п	Алгоритм	Пояснення
1.	З'ясуй призначення приладу	<b>а)</b> для добування речовини; <b>б)</b> для вивчення її властивостей; <b>в)</b> одночасно <b>а</b> і <b>б</b>
2.	Вивчи основну і додаткову	<b>а)</b> спосіб добування <b>б)</b> властивості реагентів

	літературу	і продуктів реакції (в тому числі дія на довкілля); <b>в)</b> умов проведення реакції; <b>г)</b> конструкційні особливості приладів, що використовуються для даної реакції; <b>д)</b> техніку безпеки.
3.	Намалюй ескіз або креслення приладу	<b>а)</b> внести зміни до готового приладу; <b>б)</b> використати готовий прилад для нових процесів; <b>в)</b> за даними умовами реакцій проектуй прилад.
4.	Подумай, чи можливе інше розв'язання завдання	Повернись до п.2.
5.	Склади план виготовлення приладу	<b>а)</b> вузловий підхід; <b>б)</b> універсальний підхід; <b>в)</b> модульний підхід.
6.	Підбери конструкційні матеріали.	Використай найбільш доступні і надійні матеріали.
7.	Вузли і деталі приладу щільно підженіть один до одного	Дотримуйтесь правил техніки безпеки
8.	Збери прилад	<b>а)</b> з'ясуй чіткіше питання техніки безпеки; <b>б)</b> підготуй реагенти; <b>в)</b> перевір прилад на герметичність; <b>г)</b> проведи досліди.
9.	Прилад не діє	Повернись до п.2.
10.	Повторно змонтуй прилад	Врахуй попередні недоліки
11.	Склади опис приладу	<b>а)</b> малюнок і пояснюючі підписи; <b>б)</b> основні реакції; <b>в)</b> принцип дії; <b>г)</b> кількісні характеристики.

Процес формування навичок конструювання приладів складається з кількох взаємозв'язаних етапів: 1) формування навичок обробки матеріалів; 2) виготовлення окремих деталей приладів; 3) наслідувальне конструювання; 4) творче конструювання. Роботу з конструювання розпочинають з формування навичок обробки матеріалів – скла, дерева, корків, картону. Потім переходять до виготовлення простих, а пізніше – складніших приладів і моделей. Весь процес виготовлення приладу або діючої моделі складається з окремих стадій: підготовчої, власне робочої і завершальної. На підготовчій стадії учні підбирають тему, літературу до неї, обдумують конструкцію, виготовляють рисунок, креслення приладу, підбирають матеріали, речовини, інструменти. Власне робоча стадія розпочинається з виготовлення окремих деталей, вузлів приладу, його монтування та випробування його в дії. На завершальній стадії учні виготовляють етикетку та



паспорт приладу.

Сформулюємо вимоги до саморобних приладів з хімії. Вони зумовлюються змістом та особливостями організації хімічного експерименту в умовах кабінету хімії. Навчальне обладнання має забезпечити: 1) наочність, виразність дослідів; 2) простоту, доказовість, достовірність хімічного досліду; 3) надійність експерименту; 4) дотримання техніки безпеки під час виконання хімічного експерименту; 5) відповідність формі організації хімічного експерименту.

На завершення схарактеризуємо діяльність учнів щодо виготовлення приладів на засадах компетентнісного підходу, враховуючи функції компетенцій у навчанні [15]. Виготовлення приладів не є обов'язковим видом діяльності учнів і відбувається на засадах їх добровільності. Учень потрапляє в ситуацію вибору. Він виявляє свою автономність, самовизначається в ситуації вибору на ґрунті власних позицій, приймає рішення і бере на себе відповідальність за їх наслідки, виконує певні дії, здійснює вчинки на основі обраних цільових – змістових настанов, реалізує власну освітню траєкторію з урахуванням загальних вимог і норм. Тобто формується компетентність учня в ціннісно-смісловій сфері. Робота з інформацією, різноманітними її джерелами, оргтехнікою забезпечують здобуття інформаційних компетенцій. Оволодіння способами спільної діяльності з іншими учнями (робота в групі), прийомами дій у ситуаціях спілкування формує комунікативні компетенції учнів. На основі здобутих знань про властивості, фізіологічну дію, вплив на довкілля речовини, яку добуватимуть у виготовленому приладі, учень виробляє позитивне ставлення до власного здоров'я та здоров'я інших, набуває досвіду екологічно доцільних способів діяльності. Так він досягає компетентності у сфері особистого самовдосконалення.

**Висновки.** У дослідженні наведено теоретико-методичні засади формування технічної творчості з хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту). Теоретичний аналіз літератури з проблем дослідження показав, що проблема формування технічної творчості з хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів є актуальною, проте недостатньо розробленою. Чинником формування і розвитку технічної творчості учнів з хімії є модернізація матеріально-технічного

забезпечення шкільного хімічного експерименту, нові вимоги до формування і розвитку особистості.

Методика формування технічної творчості учнів з хімії базується на принципі єдності урочної та позаурочної технічної діяльності учнів. Виокремлено етапи формування технічної творчості: первинне формування технічних умінь і навичок, вдосконалення, застосування. Дидактичними умовами ефективного формування технічної творчості є: створення високого рівня мотивації та рефлексії; домінування продуктивних методів навчання хімії; організація активної співпраці вчителя та учнів на уроках та позаурочних заняттях.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування технічної творчості учнів в процесі вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах. У подальшому актуальними є дослідження рівнів сформованості конструктивних умінь і навичок учнів з хімії та розробка методики їх формування в учнів профільної школи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вивюрский В. Я. О дифференцированном подходе к формированию экспериментальных умений / В. Я. Вивюрский // Химия в шк. – 1984. – №2. – С. 52-54.
2. Гончаренко С. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко; гол. ред. С. Головка. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
3. Енциклопедія освіти / Академія пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Жук Ю. Забезпеченість кабінетів біології та хімії засобами навчання / Юрій Жук // Біологія і хімія в шк. – 2004. – №3. – С.48-51.
5. Зайцев О. С. Пути формирования творческого химического мышления / О. С. Зайцев // Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. – 1983. – №5. – С.35-40.
6. Зламанюк Л. Мотивація до навчання як умова розвитку творчого мислення учнів / Людмила Зламанюк // Біологія і хімія в сучас. шк. – 2013. – №2. – С.10-13.
7. Лашевська Г. Саморобні засоби проведення хімічного експерименту ужиткового характеру / Галина Лашевська // Біологія і хімія в шк. – 2006. – №2. – С.42-44.
8. Максимов О. С. Формування технічного мислення у процесі навчання природничих предметів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : спец. 13.00.01 "Теорія та історія педагогіки" / О. С. Максимов. – К., 1996. – 49 с.
9. Моляко В. А. Психология решения школьниками творческих задач / В. А. Моляко. – К. : Рад. шк., 1083. – 94 с.
10. Начкина Л. В. Организация деятельности учащихся при изготовлении самодельных приборов / Л. В. Начкина, Г. В. Винокурова, О. С. Зайцев // Химия в шк. – 1991. – №6. – С.65-67.
11. Полосин В. С. О некоторых методических подходах к организации химического эксперимента / В. С. Полосин // Химия в шк. – 1988. – №5. – С.62-63.
12. Різванов А. К. Хімічний експеримент у школі: методичний посібник / А. К. Різванов. – Харків : Веста : Вид-во «Ранок», 2002. – 128 с.

13. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования / С. Л. Рубинштейн. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1958. – 147 с.
14. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. – М. : Изд-во МГУ, 1984. – 245 с.
15. Хуторской А. В. Практикум по дидактике и методикам обучения / А. В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2004. – 267 с.

*Рецензент*

*Нінова Т. С. – к.пед.н., доц.*

*Стаття надійшла до редакції 03.11.2014 р.*

## **ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ХИМИИ)**

**Грабовый Андрей Кириллович**

кандидат педагогических наук, доцент

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, г. Черкассы

*graboviy\_ak@ukr.net*

**Аннотация.** В исследовании рассматриваются теоретико-методические основы формирования и развития технического творчества по химии учащихся общеобразовательных учебных заведений. Методика формирования и развития технического творчества по химии базируется на принципе единства урочной и внеурочной технической деятельности школьников. Выделены этапы формирования технического творчества: первичное формирование технических умений и навыков, их усовершенствования и применение. Дидактическими условиями эффективного формирования технического творчества являются: создание высокого уровня мотивации и рефлексии учащихся; доминирование продуктивных методов обучения химии; организация активного сотрудничества учителя и учащихся на уроках и внеурочных занятиях.

**Ключевые слова:** творчество; техническое творчество; техническое творчество по химии; общеобразовательные учебные заведения; методика формирования технического творчества; этапы формирования технического творчества; дидактические условия формирования технического творчества.

## **THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF TECHNICAL CREATIVITY OF STUDENTS OF SECONDARY SCHOOLS: (AN EXAMPLE OF CHEMISTRY)**

**Andrii K. Grabovyy**

PhD in pedagogics, Associate Professor

Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy

*graboviy\_ak@ukr.net*

**Abstract.** The study examined the theoretical and methodological bases of formation and

development of technical creativity of chemistry students of secondary schools. Methods of forming technical creativity of students in chemistry is based on the principle of unity of time limit and extracurricular activities of technical students. Pointed out in stages in the formation of technical creativity: the initial formation of technical skills, improvement and their application. Didactic conditions effective formation of technical creativity are: creating a high level of motivation and reflection; dominance productive methods of teaching chemistry; organization of active cooperation between teachers and students in the classroom and extracurricular classes.

**Keywords:** creativity; technical creativity; technical creativity on chemistry; general education; methods of forming technical creativity; stages of formation of technical creativity; teaching conditions for the formation of technical creativity.

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Vivjurskij V. Ja. Differentiated approach to the formation of experimental skills / V. Ja. Vivjurskij // *Himija v shk.* – 1984. – №2. – P. 52-54. (in Russian)
2. Honcharenko S. Ukrainian Pedagogical Dictionary / Semen Honcharenko; hol. red. S. Holovko. – K.: Lybid, 1997. – 376 p. (in Ukrainian)
3. Encyclopedia of Education / Akademia ped. nauk Ukrainy; hol. red. V. H. Kremen. – K. : Yurinkom Inter, 2008. – 1040 p. (in Ukrainian)
4. Zhuk Yu. Security cabinets biology and chemistry teaching aids / Yurii Zhuk // *Biologhiia i khimiiia v shk.* – 2004. – №3. – P.48-51. (in Ukrainian)
5. Zajcev O. S. Ways of formation of creative thiking chemical / O. S. Zajcev // *Zhurnal VHO im. D. I. Mendeleeva.* – 1983. – №5. – P.35-40. (in Russian)
6. Zlamaniuk L. Motivation in learning as a condition for the development of creative thinking of students` / Liudmyla Zlamaniuk // *Biologhiia i khimiiia v suchas. shk.* – 2013. – #2. – P.10-13. (in Ukrainian)
7. Lashevskia H. Homemade means of chemical experiments applied nature / Halyna Lashevskia // *Biologhiia i khimiiia v shk.* – 2006. – №2. – P.42-44. (in Ukrainian)
8. Maksymov O. S. Formation technical thiking in teaching natural science subjects: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia doktora ped. nauk : spets. 13.00.01 "Teoriiia ta istoriia pedahohiky" / O. S. Maksymov. – K., 1996. – 49 p. (in Ukrainian)
9. Moljako V. A. Psychology students solve creative problems / V. A. Moljako. – K. : Rad. shk., 1083. – 94 p. (in Russian)
10. Nachkina L. V. Organization activities of students in the manufacture of improvised devices / L. V. Nachkina, G. V. Vinokurova, O. S. Zajcev // *Himija v shk.* – 1991. – №6. – P.65-67. (in Russian)
11. Polosin V. S. Sote methodological approaches to the prganization of chemical experiment / V. S. Polosin // *Himija v shk.* – 1988. – №5. – P.62-63. (in Russian)
12. Rizvanov A. K. Himichny experiment in shkoli: methodically posibnik / A. K. Rizvanov. – Kharkiv : Vesta : Vyd-vo «Ranok», 2002. – 128 p. (in Ukrainian)
13. Rubinshtejn S. L. Of thinking and ways to study / S. L. Rubinshtejn. – M. : Izd-vo APN RSFSR, 1958. – 147 p. (in Russian)
14. Talyzina N. F. Managing the acquisition of knowledge / N. F. Talyzina. – M. : Izd vo MGU, 1984. – 245 p. (in Russian)
15. Hutorskoj A. V. Workshop on didactics and teching methods / A. V. Hutorskoj. – SPb. : Piter, 2004. – 267 p. (in Russian)