



2. ПЕДАГОГІЧНИЙ ТА ПСИХОЛОГІЧНИЙ ДОСВІД



Анатолій Іванович Сологуб,
кандидат педагогічних наук,
член-кореспондент НАПН України,
учитель хімії,
м. Кривий Ріг, Україна

УДК 37.013.75

ВИНАХІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА ЗАНЯТТЯХ ПРОФІЛЬНОГО КРЕАТИВНОГО НАВЧАННЯ

Представлена подсистема изобретательской деятельности как второй составляющей технологии профильного креативного обучения старшеклассников на занятиях химии, которую используют в творческом применении предметных и внепредметных знаний, умений и навыков, полученных в исследовательской деятельности.

Ключевые слова: изобретательская деятельность, профильное креативное обучение химии.

The article presents a subsystem of inventive activity as the second component of the technology of specialized creative training of the students of upper forms at the classes of chemistry. It means the creative application of subject and extra-subject knowledge and skills which are acquired in research activities.

Key words: inventive activity, specialized creative training of chemistry.

На початку XXI ст. людство переживає певні потрясіння та виклики, а тому вдається до активізації соціально-економічних наукових пошуків. Звісно сферою, що підлягає реформуванню є освіта як стратегічна галузь діяльності людини. Вона закладає основи майбутньої успішної наукової діяльності. Сучасна освіта підростаючого покоління має здійснюватися як діяльність, що сприяє підвищенню креативного потенціалу кожної дитини [16]. Попри очевидність необхідності принципів змін в освіті вчителі, методисти та науковці сьогодні засновують більшість теорій на підґрунті традиційної або раціоналістичної парадигми. З огляду на це, досить часто видаються методичні доробки, що орієнтують вчителів на створення умов для надбання учнем предметних знань, вмінь та навичок, а не його розвивальне та виховальне навчання. Ще у XIX ст. С. Рубінштейн наголошував на необхідності розвитку учнів під час навчання [9]. А у 60-ті рр. XX ст. цю ідею впроваджували в окремих експериментальних закладах Києва, Полтави, Харкова, Дніпропетровської області у повсякденній прак-

тиці вчителів під керівництвом авторів технологій: В. Давидова, Д. Ельконіна, Л. Знакова, О. Дусавицького, В. Репкіна та ін. [13].

Розвивальні методики навчання хімії у цей час успішно розробляли в лабораторії навчання хімії союзної Академії педагогічних наук під керівництвом Л. Цветкова та за участю Р. Іванової, М. Зуєвої та ін. [8]. В Україні цю проблему вивчали Л. Липова, Л. Величко, А. Ясинська та багато інших [3].

Причина того, що їхні доробки не набули практичного застосування вчителями полягала в тому, що вибір для масового навчання здійснювався за помилковою традиційною (а пізніше раціональною) парадигмою, що визначала метою освітньої діяльності не психологічно розвинену особистість, а таку, що має предметні знання, вміння та навички, визначені навчальною програмою.

Традиційно на навчальних заняттях з хімії переважно застосовують метод розв'язання задач чи вправ за зразком, як того вимагає репродуктивне навчання традиційної чи раціональної педагогіки. Це також



пов'язано зі зтяжною комплексною кризою в Україні, подолання якої передбачає швидкі та докорінні суспільно-економічні зміни, що мають починатися з освіти. Це також підтверджують дослідження відомих вітчизняних вчених: В. Андрущенко, М. Горлача, І. Зязюна, В. Кременя, О. Ляшенка, Ю. Мальованого, В. Огнев'юка, В. Ткаченка, В. Смолія та багатьох інших [7; 8; 10; 12; 13; 16]. Науковці переконливо обґрунтовують необхідність переосмислення минулого та прийняття *нового розуміння суспільного поступу як активізації процесу самоорганізації людей*.

Так, В. Кремень стверджує, що «ключова проблема українського народу – це самоусвідомлення власної сутності, пошук місця у світі, вміння відчутти та досягнути виклик часу» та виявити високу «ступінь самоорганізації – здатності самостійно творити державу на рівні вимог сучасної доби» [10]. Показово, що таке бачення майбутньої освіти узгоджується з глобальними завданнями, що визначають прогресивні зарубіжні та вітчизняні дослідники, серед яких А. Альїніков, Г. Альдер, Дж. Гілфорд, Дж. Дьюї, Дж. Рензулі, К. Роджерс, Е. Торренс, А. Савенков, А. Хуторський, В. Кремень, В. Моляко, В. Рибалка. Вони переконують у необхідності здійснювати переорієнтацію освіти на засади гуманістичної креативно-педагогічної парадигми [9]. У контексті сучасної психології креативність є психофізіологічною основою здійснення будь-якого відкриття чи винаходу нових систем, технологій, матеріалів, приладів, тому є могутніми рушіями реального прогресивного суспільно-економічного розвитку [9].

Доходимо висновку про особливу педагогічну цінність креативного розвитку дитини у сучасних умовах та необхідність впровадження такого навчання, що має сприяти не лише засвоєнню знань та формуванню відповідних вмінь та навичок, а й одночасному розвитку креативності старшокласника. Це передбачено навчальними програмами. Такі завдання досяжні у профільному навчанні, оскільки за таких умов виникає можливість сконцентрувати спільні зусилля вчителя та учня на освітніх завданнях, а також на розв'язанні проблем особистісного самовизначення та самореалізації.

Таким чином, вважаємо, що у практичній діяльності впровадження профільного навчання старшокласників доцільно здійснювати в системі профільного креативного, що передбачає не лише дослідницьку, а й винахідницьку діяльність, яка в органічному поєднанні з першою сприяє оволодінню будь-яким знаннями, а й досвіду їх творчого застосування [14; 15; 16].

З початку ХХІ ст. у вітчизняних науково-педагогічних виданнях висвітлювали досить широко проблеми дослідницького навчання на заняттях, а винахідницького (у поєднанні його з першим) майже не розглядали, хоча важливо не тільки пізнання будь-чого, а творче його застосування. Останнє є тим методом системного впровадження, що сприяє винахідливості людини та раціональному розпорядженню наявними ресурсами, а головне, успішному

розв'язанню проблем професійної діяльності в межах однієї галузі промисловості, науки або розробки нової технічної системи, яка міститься за межами сучасної науки.

Проблеми розвитку винахідливості та формування особистості винахідника присвячено багаточисленні дослідження філософів, психологів, учителів тощо. Відомими є праці зарубіжних та вітчизняних учених Г. Альтшулера, І. Бетанелі, В. Воллеса, А. Галіна, Е. Де Боно, М. Кедрова, П. Енгельмейера, Г. Лісічкіна, В. Павлова, В. Речіцького, Ю. Саламатова, Г. Сельє, М. Турова, М. Ньольке, Г. Стернберга, П. Якобсона та ін. [1; 2; 9; 13]. Так, на початку ХХ ст. відомий науковець П. Енгельмейер, досліджуючи сутність винахідницької діяльності, виокремив три акти: *бажання, знання, вміння* [9]. Перший полягає у виникненні людиною задуму, що зароджується на інтуїтивному рівні та завершується усвідомленням себе винахідником. Другий акт – це розробка схеми або плану, який винахідник створює спочатку теоретично, а потім практично. Внаслідок цього винахід презентують вербально та логічно обґрунтовується. Третій акт – це вміле та конструктивне виконання винаходу, що не потребує творчої діяльності й може бути виконане будь-яким досвідченим спеціалістом. В середині ХХ ст. Г. Сельє назвав сім стадій, чотири з яких пов'язані з народженням ідеї, а дві – з перевіркою та її застосуванням. Якщо описувати структуру діяльності винахідника, то необхідно зазначити, що у першому акті, на думку автора, винахід передбачається, на другому – обґрунтовується його актуальність та доцільність, а на третьому – практично здійснюється. Дещо іншу структуру винахідницької діяльності визначив П. Якобсон. На засадах розуміння як творчого процесу, він виділяв сім етапів: 1) інтелектуальної готовності; 2) усвідомлення суперечності; 3) зародження ідеї та формулювання завдання; 4) пошук рішення; 5) формулювання принципу; 6) перетворення принципу на схему; 7) технічне оформлення та розгортання винаходу [9].

Особливої уваги заслуговують праці Г. Воллеса, який визначав винахідницьку діяльність як креативне мислення, виділяв *чотири етапи* (підготовка, інкубація, осяяння (інсайт), верифікація). Він першим розкрив роль інкубації як важливого процесу в житті видатних творців [9]. Пізніше важливість процесу інкубації було підтверджено в дослідженнях багатьох зарубіжних та вітчизняних науковців. Так, на думку Г. Стернберга, *творчий процес передбачає інші елементи і поглиблює розуміння винахідницької діяльності, як наслідок, більш глибоку її диференціацію* [9]. Аналізуючи дослідження Г. Сельє та інших зарубіжних авторів, узагальнюючи власні дослідження, А. Галін, В. Павлов розробили детальну класифікацію та *характеристику етапів творчого процесу, що доповнюють уяву про його сутність* [9].

Очевидно, що причинами розвитку винахідливості та успішності творчої діяльності старшокласників необхідно вважати складність структури творчого



процесу та високу чутливість людини до психолого-педагогічних умов творчої продуктивної діяльності. Тому вчитель хімії у пошуках системи практичної діяльності та під час розробки навчальних занять повинен ґрунтуватись на відповідних теоретико-методологічних засадах креативно-педагогічної парадигми і враховувати психологічну характеристику етапів творчого процесу. Хімія в середній освіті, як предмет природничо-наукового циклу, багата змістовим потенціалом, що надає найкращі умови навчання учнів з метою забезпечення креативного розвитку старшокласника, його винахідливості та професійного самовизначення. Попри це, майже відсутні наукові доробки, присвячені винахідництву у процесі навчання хімії. За результатами наших досліджень, вони можуть бути поєднані з дослідницьким навчанням, утворювати систему профільного креативного навчання старшокласників [14].

У дослідженнях науковців підтверджено наявність природної потреби людини у дослідництві та винахідництві як видах творчої діяльності, що притаманні їй від народження. Зокрема, І. Павлов наголошував, що з народження людина є лише біологічною істотою, а з включенням її свідомості вона, сприймаючи навколишнє середовище, ставить запитання, що забезпечують поступове пізнання світу як творчою істотою, тобто дослідником [9; 13]. Доречно нагадати, що американський психолог, автор когнітивної концепції Дж. Келлі, також стверджує, що людина – це дослідник, який ефективно і творчо взаємодіє зі світом, інтерпретуючи його, переробляючи інформацію та прогнозуючи події [9]. На цьому також наголошував В. Сухомлинський. Він розглядав учня як активного здобувача знань – дослідника навчального матеріалу.

Педагогічні дослідження і практична діяльність автора як учителя хімії підтверджують, що особливо цінні доробки профільного навчання старшокласників хімії та розвитку їх креативності є засобом розв'язання винахідницьких хімічних якісних і кількісних задач та виготовлення дієвих моделей атомів, речовин, виробництв тощо. Пропонована авторська педагогічна технологія має принципову відмінність від наявних тим, що вона передбачає винахідницьку діяльність старшокласників під час навчального процесу, а не в позакласній діяльності, що впроваджується в практику навчання в середній освіті. Тому, щоб сприяти підвищенню розвивального потенціалу навчання хімії старшокласників у середній освіті в цілому, необхідно поєднати цілі цих двох підсистем.

Цікавою є праця Г. Лісічкіна та В. Бетанелі, де автори збірника пропонують понад двісті винахідницьких задач з хімії [12]. На пострадянському освітньому просторі – це інновація, що відповідає вимогам сучасного профільного креативного навчання старшокласників на заняттях з хімії. Розв'язання винахідницьких задач слугує розвитком креативності старшокласників, успішності оволодіння програмним матеріалом на високому творчому рівні. Ці завдання сучасної середньої освіти неможливо здійснити на високому

рівні на засадах традиційної та раціональної парадигми. Вони не передбачають розвиток учня на достатньому рівні, а тим більше – формування креативної особистості.

Таким чином, проблема розвитку креативності і винахідливості старшокласників та формування особистості винахідника є актуальною. Вона потребує активних науково-педагогічних досліджень, що сприятиме розв'язанню стратегічно важливих завдань середньої освіти та суспільно-економічного розвитку держави. Мета педагогічного дослідження полягає у визначенні доцільності впровадження, зазначеної технології навчання старшокласників на заняттях з хімії, як засобу ефективного креативного їх розвитку. Об'єктом є психолого-педагогічні засади, а предметом – зміст та організація навчальних занять з хімії – «застосування результатів дослідження».

Гіпотеза педагогічного дослідження полягає у припущенні, що включення старшокласників у здобуття знань, формування вмінь та навичок у винахідницькій діяльності («застосування знань, вмінь та навичок»), у поєднанні з іншими навчальними предметами зумовлює виражену потребу до винахідництва, високий рівень навчальних досягнень, глибокий пізнавальний інтерес до хімії, професійну орієнтацію на вибір професій, широкий світогляд тощо.

Зазначене в гіпотезі дослідження можливе за таких умов: діяльності навчального закладу як навчально-наукової інституції; поведінки вчителя як пошукача-хіміка; оптимістичного визнання вчителем наявного креативного потенціалу в кожного старшокласника; визнання навчання старшокласників на заняттях з хімії як початкової наукової або науково-технічної діяльності. Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше визначено особливості змісту та організації профільного навчання старшокласників на заняттях з хімії у процесі винахідницької діяльності, що здійснюється у поєднанні з дослідницькою технологією як системою. Оскільки дослідницька діяльність старшокласників більш алгоритмізована, ніж винахідницька, то остання виконує важливу функцію. Вона зумовлює підвищення розвивального ефекту технології профільного креативного навчання як системи. Дослідництво та винахідництво в технології є двома обов'язковими та взаємодоповнюючими складниками. Науково-теоретичне та практичне значення дослідження проблем профільної хімічної освіти старшокласників зумовлено тим, що визначення умов змінює розуміння важелів підвищення якості освіти. Таким чином, науковці теоретично визначають як по-новому необхідно сприяти втіленню ідей гуманістичної у педагогічну практику. Це відповідає сучасним освітнім вимогам до випускників та викликам світового суспільно-економічного розвитку. Відповідно концепції дослідження, за період 1975–2015 рр. педагогічний експеримент здійснювали на базі середніх шкіл № 35, № 68 та Криворізького (Саксаганського) природничо-наукового ліцею та інших закладів міста, області та України.



Концептуальна основа технології

Вважаємо, що здійснення радикального повороту до нової середньої освіти є можливим за умови визнання необхідності її переходу на якісно нову методологію креативно-педагогічної парадигми. Основними положеннями, мають бути: *людина*, яка є не лише біологічною і соціальною, а й творчою істотою – дослідником та винахідником (Г. Ващенко, І. Павлов, Дж. Келлі, Дж. Дьюї та ін.); учень має у навчанні бути дослідником та винахідником, який активно здобуває знання і творчо застосовує їх (В. Сухомлинський, С. Гончаренко, В. Моляко, В. Рибалка, С. Френе та ін.); творча активність старшокласника сприяє не лише креативному розвитку та свідомому і якісному навчанню, а й громадянському вихованню (В. Кремень, І. Зязюн та ін.). Навчальні заняття типу «застосування результатів дослідження» мають на меті створити умови творчого застосування результатів дослідження будь-яких об'єктів та поглибити їх розуміння, набуття досвіду розробки будь-якого проекту природничого спрямування. Основними педагогічними завданнями цього типу навчального заняття є такі: системно залучати старшокласників до активного творчого використання результатів дослідження; теоретично чи практично розв'язувати будь-які завдання (задачі); розвивати креативність за допомогою знаходження оригінальних практичних рішень; сприяти розвитку здатності до розробки проектів, моделей, апаратів тощо; розвивати інтелектуальні здібності та загальнонаукові вміння, пізнавальний інтерес до практичного застосування лабораторного обладнання, оргтехніки, матеріалів, обладнання; виховувати незалежність характеру, сміливість висловлювань, рішучість і точність дій; сприяти усвідомленню значущості розв'язання наукових проблем у суспільно економічному розвитку; залучати до розроблення проектів, написання рефератів, статей, виступів, заявок на конструювання приладів, апаратів тощо; продовжувати мотивувати виконання завдань профільного креативного навчання старшокласників на навчальних заняттях та в позаурочний час.

Змістова частина технології

До змісту навчання необхідно залучати не лише проблеми «хімічного», а й деякі елементи навчання: економічного, екологічного, психологічного, соціального, технічного, медичного, демографічного тощо. Важливо порушувати такі проблеми, що можуть цікавити старшокласників, які певним чином пов'язані з розвитком хімії в Україні та світі. *Змістом навчальних занять* зі застосування результатів дослідження можуть бути: будови та властивості атомів, речовин, хімічні виробництва та переробка відходів цього виробництва із використанням ІКТ; хімічні реакції з речовинами; результати самостійного теоретичного дослідження чи практичного проведення дослідів, експериментальні лабораторні роботи; якісні та кількісні розрахункові та винахідницькі задачі; життєдіяльність видатних хіміків.

Як показали наші дослідження, означені складники змісту є тим потенціалом, що може забезпечувати

хімічну освіту на рівні сучасних вимог. Однак у впровадженні технології профільного креативного навчання старшокласників винахідницькі задачі поряд з дослідницькими є важливими складовими, що висвітлюють принципову відмінність його змісту від традиційного. Серед хімічних винахідницьких задач, на думку відомих сучасних вчених-хіміків В. Бетанелі, В. Дайнеко, А. Днепровського, Г. Лісічкіна, В. Патрікеєва, П. Самойленко, С. Чуранова та інших можуть бути включені задачі з неорганічної, органічної, аналітичної хімії та хімічної технології, агрохімії, екології. До того ж, доцільним є застосування винахідницьких задач, з якими часто пов'язана лабораторна практика, промисловість та побут.

Не менш важливо надавати можливість у розв'язанні винахідницьких задач, місце хімічним проблемам будь-яких поверхонь, адже в хімічній промисловості та лабораторіях для розділення та очищення речовин застосовують багато різних методів. Серед них важливими є адсорбція та абсорбція. Існують в хімії цікаві винахідницькі задачі на вимірювання та розроблення моделі технології виробництва (172 задачі, включені В. Бетанелі та Г. Лісічкіним до посібника «Хіміки изобретают», зареєстровано 199 винаходів). До тексту посібника задач та їх розв'язання у другій половині подано розв'язки та номер отриманого винахідником патенту на цей винахід [12].

Процесуальна частина технології

Нами розроблено модель технології профільного креативного навчання хімії старшокласників, за якою *винахідницька діяльність* здійснюється після проведення навчальних занять типу «дослідження» та врахування результатів на заняттях типу «застосування результатів дослідження». Вони можуть бути п'яти видів (декількох видів та їх комбінацій), що виділені за кількісною ознакою та вибраними методами, що слугують розгортанню винахідницької теоретичної або експериментальної, колективної, групової або індивідуальної діяльності. Проведені пошуки старшокласників-винахідників допомагають формуванню змісту та формулюванню проблем подальшого креативного навчання та оцінювання досягнень на навчальних заняттях інших типів «підведення підсумків креативного навчання», «програмування і планування нових досліджень» тощо [14; 15]. Застосування методу винахідницької діяльності можливе за умови проведення теоретичного обговорення у формі наукового *діалогу* сутності та значущості виконання доробок, що можуть сприяти поглибленню теоретичного рівня знань старшокласників про об'єкт і предмет дослідження. *Науковий діалог*, як форма винахідницької діяльності, слугує усвідомленню значущості та актуальності формування у старшокласників нових вмінь та навичок їх практичного застосування. Він може передбачати *дискусію, дебасти, полеміку, мозковий штурм*, які повинні сприяти створенню психологічної атмосфери творчого пошуку, чутливого до умов процесу, а також зі зворотною взаємодією.



Враховуючи переконання вітчизняних та зарубіжних психологів щодо застосування означених методів, старшокласників залучають до винахідництва як творчого процесу [1; 2; 14; 15]. З огляду на це, учитель поступово здійснює трансформацію змісту задачі та сприяє формуванню уяви про нього. Аналізуючи задачу, він спонукає старшокласників до застосування наявних знань, згадувань образів з метою створення нового і застосування набутих необхідних нових знань та навичок. Важливо залучити старшокласників до розроблення невербальної моделі, що містить умову задачі та варіанти її розв'язання. Під час пошуку у свідомості старшокласників виникає внутрішнє напруження, що є результатом конфлікту між традиційними і новими способами розв'язання задачі. Для подолання конфлікту радимо старшокласникам не переобтяжуватися думкою про можливе нерозв'язання задачі, мотивуючи це тим, що у цьому випадку більш важливо не стільки розв'язати задачу, скільки оволодіти технікою цього процесу.

Таким чином, психологічна установка полягає в тому, що розв'язання задачі бажане, але не обов'язкове і до цього необхідно намагатися пройти стадії винахідницької діяльності як творчого процесу (підготовка до розв'язання задачі, інкубація, миттєве осяяння та верифікація), де винахідник перевіряє придатність сформульованого рішення [14; 15].

Розв'язання винахідницьких задач підпорядковується правилам, які обговорюють старшокласники-винахідники. Ці правила розробляють у співтворчості зі вчителем і затверджують усною домовленістю. Головні особливості правил – це наукова доцільність, змістовність, зворотність взаємодії, швидкість та етичність спілкування. Їхнє системне впровадження зумовлює психолого-педагогічну цінність винахідницької діяльності старшокласників, адже вони виявляють високу мотивацію та ґрунтовну навчальну продуктивність свідомого і креативного застосування набутих дослідженням знань, вмінь та навичок. Їх застосовують у формі індивідуальної чи групової організації розв'язання будь-яких проблем, що потребують самостійного проведення дослідів старшокласниками, а потім і розв'язання на цій основі винахідницьких та розрахункових задач. Представлені форми винахідницької діяльності є засобом втілення змісту навчання. Разом вони мають сприяти досягненню мети і завдань у профільному креативному навчанні хімії старшокласниками. Щоб закріпити і поглибити віру старшокласника і заохотити його до винахідницької діяльності та до більш відповідального навчання хімії за новими мотивами та іншими якостями, вчителю важливо зупинитися на констатації фактів про винаходи учнями (відкриття японських учнів в галузі генетики тощо). У забезпеченні психолого-педагогічних умов розв'язання винахідницьких задач учитель ґрунтується на психологічній сутності та методично сприяє вдосконаленню старшокласниками творчого процесу.

Розглянемо декілька прикладів винахідницьких задач та методику їх застосування у профільному

креативному навчанні з *неорганічної хімії*: «Винаходи хіміків-неорганіків»: «Вільний хлор отримують у лабораторії за допомогою взаємодії окисника і хлоридної кислоти або хлоридів металів у кислому середовищі. Серед окисників застосовують калій перманганат, калій хлорат, магній (IV) оксид, калій біхромат. Запропоновані окисники досить дорогі та дефіцитні, а тому запропонуйте більш доступні окисники, які після взаємодії з хлоридною кислотою можуть бути застосовані для отримання хлору» [12]. Ще одна винахідницька задача з органічної хімії: «ацетальдегід у промисловості отримують засобом гідратації етина або прямим окисленням етену, але є необхідність отримання з іншої сировини. Запропонуйте такий спосіб синтезу ацетальдегіда з етенхлоргідрину» [12]. Очевидно, що така задача не може викликати особливого напруження старшокласника, оскільки вона близька за змістом до тих, що традиційно пропонуються. У задачі повідомляється про наявну гостру промислову проблему. Старшокласник, усвідомлюючи її технічну значущість може самостійно або в групі активно долучитися до її розв'язання методом «мозкового штурму», полеміки, дебатів, дискусій тощо. Залежності від обраного методу розв'язання задачі важливо організувати її обговорення без поспіху. Учні повинні усвідомити сутність правил діяльності за обраним методом і бути налаштованими до відповідального їх дотримання. За правилами має бути передбачена взаємодія старшокласників-винахідників як доповідачів, так і опонентів, які визнають координуючу функцію одного з учасників обговорення та вчителя як консультанта, координатора та експерта. У виборі методу і форми організації розв'язання винахідницької задачі учителю необхідно ґрунтуватися на рівні готовності старшокласників до тієї чи іншої форми: рівні знань з хімії, розвитку наявних навичок самостійної роботи, на будь-яких мотивах тощо. Важливо щоб перші кроки старшокласників у винахідництві завершилися хоча б частковим успіхом. Після розв'язання декількох винахідницьких задач учитель як експерт має повідомити його підсумки та висловити педагогічні спостереження, побажання, рекомендації.

Діагностична частина технології – моніторинг та само моніторинг

Головна мета моніторингу полягає у спостереженні за якістю творчого освітнього середовища, яке створене на навчальних заняттях застосування результатів дослідження та прийняття своєчасних заходів щодо вдосконалення їх організації [14; 15]. Моніторинг допомагає визначити якість отриманого результату навчання – рівня винахідницької компетентності старшокласника. Його визначає вчитель як підсумок діяльності винахідника на декількох заняттях за рівнем розвитку креативності кожного старшокласника за сумою показників з кожного критерію: 1) зіркість у творчому пошуці; 2) оригінальність мислення; 3) швидкість пропонування ідей; 4) гнучкість у перебудові розмірковувань; 5) ретельність у розробці рішення; 6) готовність до співтворчості; 7) оптимістичність



настрою винахідника. Поточну успішність винахідницької діяльності визначає винахідник під час самомоніторингу. Моніторинг і самомоніторинг здійснюються за тими однаковими критеріями і 3-бальною шкалою (0, 1, 2). У них доцільно виділити чотири рівня вияву креативності – здатності старшокласників до творчого вирішення винахідницьких задач: *вищий (креативний – 75–100 %); високий (евристичний – 50–75 %); середній (продуктивний – 25–50 %); низький (малопродуктивний – 25 % і менше)* [14; 15].

Відповідно до мети та завдань дослідження необхідно перевірити ефективність технології розвитку креативності старшокласників і формування навичок їхньої винахідницької діяльності. З цією метою здійснювалося виявлення характеристик креативного розвитку особистості старшокласника. Для цього використовувалися теоретичні методи, а на етапі емпіричного вивчення було використано педагогічне спостереження, експертна оцінка, обробка документації тощо. Методику визначення рівня креативності старшокласників було виконано за В. Вільямсом [9]. На етапі формувального етапу дослідження запроваджено пошукове експериментальне навчання, спостереження, опитування, анкетування, засоби психологічної корекції та консультування. Аналіз та інтерпретація експериментальних даних здійснювали із застосуванням методів математичної статистики (методу χ^2 – К. Пірсона, критерій ϕ^* Дж. Фішера).

Результати порівняльного аналізу рівня розвитку креативності старшокласників на констатувальному і формувальному етапах експерименту підтвердили, що рівень розвитку креативності старшокласників експериментальної групи (ЕГ) значно вище, ніж у контрольній групі (КГ). Під час повторного діагностування, яке проводилося через рік після констатувального етапу, в розвитку старшокласників зафіксовано суттєві зміни в оригінальності, швидкості та гнучкості мислення старшокласників. Вони із задоволенням здійснювали перенесення смислових значень з одного об'єкта на інший. Найскладніших змін зазнала оригінальність мислення. Старшокласники почали відчувати задоволення від нестандартних способів розв'язання винахідницьких задач. Вони простіше переходили від звичних способів дій до нових і більш несподіваних, раніше незнайомих, придумуючи нові варіанти їх розв'язання. Старшокласники ЕГ, на відміну від КГ, після завершення експериментального дослідження мали переваги у відповідальному ставленні до навчання і більш ретельно працювали з обґрунтуванням власних «винаходів». Вищезазначені форми профільного креативного навчання старшокласників, що мають на меті створювати умови творчого застосування результатів, слугують засобом включення старшокласників до активної творчої діяльності та розвитку на навчальному занятті; досвіду винахідницької та раціоналізаторської діяльності, креативності старшокласників, знаходженням оригінальних практичних рішень; здатності до ретельного розроблення проектів, моделей, апаратів тощо;

інтелектуальних здібностей та загальнонаукових навичок та вмінь; пізнавального інтересу та формування навичок практичного застосування лабораторного обладнання, ІКТ, оргтехніки, матеріалів, обладнання тощо; свідомості і розуміння значущості розв'язання наукових проблем з метою суспільно-економічного розвитку; рис незалежності характеру, сміливості висловлювань, рішучості і точності дій. До того ж, старшокласники експериментальних навчальних закладів суттєво підвищували якість навчання з усіх предметів, де навчання здійснювалося в умовах зниження щільності контролю з боку батьків, учителів, що свідчить про особисту зацікавленість старшокласників навчальними справами та підвищенням їхньої відповідальності [14; 15].

Системне та багаторічне впровадження технології сприяло результативності навчання старшокласників на навчальних заняттях та у позаурочній діяльності, зумовило успішність їх пошуків та розробки декількох винаходів, що були визнані радянським Комітетом і Департаментом МОН України (1992 р., 2000 р., 2006 р.), а також сприяло наступній успішній освітній і професійній діяльності здійснити вибір, відповідно профілю навчання.

Таким чином, залучення старшокласників до творчого здобуття знань, умінь та навичок у винахідницькій діяльності на навчальних заняттях з хімії, в органічному поєднанні з іншими технологіями, зумовлює в них виражену потребу до винахідництва і розвитку креативності. Винахідництво наповнює знання глибоким науковим змістом, що є запорукою високого рівня навчальних досягнень старшокласників, їх пізнавальним інтересом до хімії, формує широкий світогляд та відповідну професійну орієнтацію.

Для успішної реалізації технології обов'язковим є дотримання умов: діяльність навчального закладу як навчальної та навчально-наукової інституції та відповідної поведінки вчителя, який свідомо на науковій основі виконує функції експериментатора, консультанта, експерта, організатора. Головним процесом у педагогічній діяльності такого вчителя є визнання здібностей і підтримка старшокласника.

Проведене дослідження проблеми підтверджує актуальність визначення та значущість нового розуміння сучасної якості середньої освіти, стверджуючи його як гуманістичне та креативно-розвивальне. Необхідно здійснювати пошуки нової педагогічної техніки профільного креативного навчання. Це повинно сприяти формуванню якісно нового образу співпраці учня та вчителя як співтворців, дослідників, винахідників, громадян-патріотів у науці та суспільстві.

Використані літературні джерела

1. *Альтшуллер Г. С.* Творчество как точная наука [текст] / Г. С. Альтшуллер. – М. : Сов. радио, 1979. – 176 с.
2. *Алейников А. Г.* О креативной педагогике [текст] / А. Г. Алейников // Вестник высшей школы. – 1989. – № 2. – С. 29–34.



3. *Буринская Н. Н.* Опыт организации естественно-математического лицея [текст] / Н. Н. Буринская, А. И. Сологуб // Химия в школе. – 1991. – № 5. – С. 22–24.

4. *Ващенко Г. Г.* Загальні методи навчання [текст] : підруч. для педагог. / Г. Г. Ващенко. – Київ : Укр. вид. спілка, 1997. – 441 с.

5. *Гілфорд Дж.* Як допомогти дитині стати творчою особистістю. Шкільний світ [текст] / Дж. Гілфорд. – Київ : Редакція загальнопедагогічних газет, 2003.

6. *Гончаренко С. У.* Від педагогічної думки до нової філософії освіти [текст] / С. У. Гончаренко // Рідна школа. – 1993. – № 10. – С. 3–5.

7. *Горлач М. І.* Смысл життя. Вибране [текст] : у 3 т. / М. І. Горлач. – Т. 1. – Харків : Факт, 2003. – 62 с.

8. *Зуева М. В.* Развитие учащихся при обучении химии [текст] / М. В. Зуева. – М. : Просвещение, 1978. – 190 с.

9. *Ильин Е. П.* Психология творчества, креативности, одаренности [текст] / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2009. – 448 с. – (Серия: «Мастера психологии»).

10. *Кремень В. Г.* Україні: альтернативи поступу (критика історичного досвіду) / В. Г. Кремень,

Д. В. Табачник, В. М. Ткаченко. – Київ : ARC-UKRAINE, 1996. – 793 с.

10 *Кремень В. Г.* Профільне навчання: шлях до ефективної реалізації [текст] / В. Г. Кремень // Освіта України. – 2010. – № 3–4. – С. 4.

11 *Ляшенко О. І.* Диференціація як основоположний принцип шкільного навчання [текст] / О. І. Ляшенко // Матеріали методологічного семінару (19 листоп. 2008 р.). – Київ.

13. Педагогічні технології: Досвід. Практика [текст] : довідник / редкол.: П. І. Матвієнко, С. Ф. Клепко, І. В. Охріменко та ін. – Полтава : ПО-ШОПП, 1999. – 376 с.

14. *Сологуб А. І.* Дидактичні особливості креативного профільного навчання учнів [текст] / А. І. Сологуб // Біологія і хімія в рідній школі. – 2014. – № 1. – С. 37–42.

15. *Сологуб А. І.* Розвиток креативності старшокласників у навчанні природничо-наукових предметів [текст] : монографія / Анатолій Іванович Сологуб. – Київ : МП Леся, 2016. – 372 с.

16. Профильное образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prof.osvita.org.ua>. – Загл. с экрана.

