

Методичний коментар. Вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах у 2017/2018 навчальному році з урахуванням змін у навчальних програмах

Л.П. Величко,

Т.І. Вороненко

У пошуках напрямів реформування освіти світова практика обрала компетентнісний підхід, завдяки якому випускник навчального закладу формується як компетентна особистість, готова до самореалізації в соціумі й особистому житті. Можна й ширше характеризувати такого випускника: володіє інформацією, здатний до аналізу ситуації і прийняття рішення, налаштований на діяльність, спрямовану на успішне розв'язування проблем на основі здобутих знань, і досвіду, готовий до самонавчання, комунікабельний. Отже, йдеться про загальну життєву компетентність людини.

У проєкті «Нова українська школа: основи стандарту освіти» компетентнісний підхід визначено як «місток, який поєднує школу з реальним світом і тими потребами, які ставить перед людиною життя», а компетентність трактується як «поєднання знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити діяльність у нових непередбачуваних умовах».

Розуміння компетентності як результату навчання і компетентної особистості як його мети ще далеко не переважає серед учителів, знаннева парадигма глибоко запала в їхню свідомість і не поступається місцем компетентнісній, не всі розуміють і їхні принципові відмінності. Розглянемо у порівнянні основні ознаки обох підходів.

Порівняння ознак «ЗУНівського» і компетентнісного підходів у навчанні

«ЗУНівський» підхід	Компетентнісний підхід
Ключове питання: чого навчати?	Ключове питання: з якою метою навчати?
Орієнтація на зміст і процес навчання	Орієнтація на результат навчання
Результат навчання – знання, уміння, навички	Результат навчання - ключові і предметні компетентності
Унормованість обов'язкових результатів навчання	Досягнення особистісно цінних освітніх результатів
Трансляція готових знань	Самостійне здобування знань; створення власної системи знань
Засвоєння знань на все життя	Навчання як перманентний процес упродовж життя

Статичний зміст	Гнучкий зміст
Енциклопедичність змісту	Розкриття провідних природничо-наукових ідей
Предметний характер знань	Інтегративний характер знань; формування наукової картини світу в єдності гуманітарного і природничого складників
Навчальна діяльність із засвоєння системи знань	Пізнавальна діяльність, мотивована власними життєвими потребами, цікавістю до пізнання світу і себе в цьому світі.
Вивчення наукових фактів	Засвоєння основоположних наукових принципів; факти як засіб розкриття принципів
Навчання як засвоєння «порцій інформації»	Навчання як розв'язування проблемних ситуацій
Накопичення знань	Формування особистісних цінностей і ставлень
Відтворення обсягу знань	Творче застосування знань
Контрольні завдання на відтворення знань	Ситуативні завдання, наближені до реальних умов
Учень – об'єкт навчання	Учень – суб'єкт навчання
Учительський контроль	Учнівський самоконтроль
Оцінювання учителем	Самооцінювання учнем, рефлексія
Стабільний підручник як основне джерело інформації	Вибір джерел інформації
Традиційні методики формування ЗУН	Інноваційні методики формування компетентностей

Упровадження компетентнісного підходу спрямовано на те, щоб врешті перейти від предмето- до дитиноцентризму, від вивчення предмета хімія до навчання учнів, від заучування фактів до розуміння принципів і усвідомлення цінностей, від навчання «для оцінки» до досягнення освіченості й освоєння культури «для себе».

Компетентнісний підхід реалізується у змісті освіти засобами навчальних предметів, тому оновлення навчальних програм з хімії спрямовувалося передусім на виявлення резервів змісту курсу хімії щодо впровадження компетентнісного підходу.

Оновлення навчальної програми для основної школи.

Робочою групою було проаналізовано всі зауваження до навчальних програм, висловлені в процесі громадського обговорення; враховано слушні пропозиції, спрямовані на тлумачення основних закономірностей, усунення зайвої деталізації фактичного матеріалу, уточнення формулювань, загального редагування тексту.

Не враховано пропозиції, що суперечать освітньому стандарту, не відповідають віковим особливостям учнів, стосуються проблем методики навчання.

Програма з хімії для основної школи оновлювалася з урахуванням таких **вихідних позицій**.

1. Базовий курс хімії мінімальний за обсягом, але функціонально цілісний, забезпечує хімічну грамотність і базову хімічну культуру учнів, достатній для подальшої освіти й самоосвіти учнів, соціалізації і творчої самореалізації особистості.

2. Програма розкриває провідні ідеї хімічної науки, спрямовує на формування в учнів ціннісних установок, світоглядних орієнтацій і набуття досвіду їх застосування у власній діяльності.

3. Перелік очікуваних результатів навчальної діяльності учнів за складниками предметної компетентності орієнтує вчителя на досягнення мети, сприяє плануванню і моніторингу процесу й результатів навчання.

4. Зміст програми враховує пропедевтичну підготовку учнів з природознавства і міжпредметні зв'язки з іншими природничими предметами.

5. Учнівський хімічний експеримент доступний і безпечний для виконання в лабораторних умовах.

6. Навчальна програма структурується у зручний для використання спосіб.

Зміни в навчальній програмі основної школи

Пояснювальну записку до програми доопрацьовано з урахуванням змін у її структурі і компетентнісного спрямування навчання хімії. Розкрито компетентнісний потенціал навчального предмета, складено таблицю, в якій кожен ключову компетентність скорельовано з предметним змістом і навчальними ресурсами для її формування.

Результати навчання визначено згідно зі структурою компетентності, за складниками: знанневим, діяльнісним, ціннісним. Посилено діяльнісний і ціннісний компоненти.

У кожній темі програми визначено предметний зміст, що розкриває наскрізні змістові лінії. Знанневий, діяльнісний і ціннісний компоненти результатів навчання скорельовано з цими лініями.

Переструктуровано рубрики програми, що спростить використання її.

У теоретичній частині вилучено деякі приклади хімічних сполук і реакцій, що переобтяжують чи дублюють зміст. Акцентовано екологічний і здоров'язбережувальний аспекти. Практичну частину оновлено завдяки дослідям з використанням препаратів побутової хімії (у чинних межах).

7 клас. Вступ.

Ознайомлення з правилами безпеки під час роботи з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії, маркуванням небезпечних речовин перенесено в цю тему з теми «Кисень».

Демонстрацією передбачено зміну забарвлення природних індикаторів у середовищі побутових хімікатів і харчових продуктів.

Дослідження будови полум'я і знайомлення з маркуванням небезпечних речовин (на прикладі побутових хімікатів) перейшли в статус лабораторних дослідів.

Відпрацювання найпростіших лабораторних операцій винесено на практичну роботу.

Запропоновано нові теми навчальних проектів.

Тема 1. Початкові хімічні поняття.

Вилучено поняття про склад атома, оскільки одночасно атом вивчається в курсі фізики.

Доповнено питанням про поширеність хімічних елементів у природі для повноти уявлень про них і зв'язку з життям.

Змінено послідовність питань: спершу метали й неметали, потім металічні та неметалічні елементи.

Закон збереження маси речовин перенесено в цю тему, де розглядаються хімічні реакції.

Перелік розрахункових задач доповнено задачами на обчислення маси елемента в складній речовині за його масовою часткою, що логічно продовжує попередній перелік типів задач.

Демонстрації доповнено дослідом (перенесено з теми «Кисень»), що ілюструє закон збереження маси речовин (виконується реально або віртуально).

У лабораторному досліді уточнено, які саме хімічні реакції досліджуються.

Під час практичної роботи передбачено дослідження фізичних і хімічних явищ на прикладах побутових хімікатів і харчових продуктів.

Тема 2. Кисень.

Уточнено способи добування кисню в лабораторії (на прикладі гідроген пероксиду і води).

Вилучено повне окиснення глюкози з прикладів взаємодії кисню зі складними речовинами.

Демонстрацію маркування небезпечних речовин перенесено до «Вступу».

Практична робота з добування кисню проводиться з використанням різних біологічних каталізаторів.

Уточнено теми навчальних проєктів.

Тема 3. Вода.

Уточнено поняття про кислоти й основи (замість гідратів оксидів).

Розрахункові задачі доповнено обчисленням об'єму води в розчині.

Уточнено формулювання демонстрацій.

Вилучено лабораторний дослід з виготовлення водних розчинів із заданими масовими частками розчинених речовин; його винесено на практичну роботу.

Скорочено домашній експеримент.

Виокремлено теми навчальних проєктів екологічного змісту.

8 клас. *Повторення найважливіших питань курсу хімії 7 класу*

Вилучено повторення поняття про масову частку розчиненої речовини, оскільки в найближчих темах воно не використовується.

Тема 1. Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів.

Дотримано логіки вивчення теоретичних понять: спершу розглядається будова атома, потім періодичний закон.

Замість менделєєвського формулювання періодичного закону вивчається сучасне його формулювання.

Вилучено поняття про нуклід (передбачено в курсі фізики).

Демонстрації доповнено 3Д моделями.

Розширено тематику навчальних проєктів.

Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини.

Перенесено питання про ступінь окиснення, визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки, складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів до відповідної теми 9-го класу, де ці поняття використовуються.

Ознайомлення з фізичними властивостями речовин вилучено з демонстрацій (залишено лабораторний дослід). Дослідження цих властивостей винесено на практичну роботу.

Теми навчальних проєктів скориговано.

Тема 3. Кількість речовини, розрахунки за хімічними формулами.

Вжито термін *стала Авогадро* замість *число Авогадро*.

Усунуто технічну помилку: пропуск розрахункових задач на обчислення молярної маси речовини.

Демонстрації доповнено зразками речовин.

Тема 4. Основні класи неорганічних сполук.

Переструктуровано зміст теми: спершу розглядаються кислоти, потім основи; ряд активності металів перенесено до кислот; далі -- амфотерні гідроксиди.

Доповнено питанням про вплив неорганічних сполук на здоров'я людини.

Вилучено лабораторний дослід дії водних розчинів лугів на індикатори як повтор.

Уточнено теми домашнього експерименту і навчальних проєктів

9 клас. Повторення найважливіших питань курсу хімії 8 класу

Тема 1. Розчини.

Уточнено, про які колоїдні системи йдеться: суспензії, емульсії, аерозолі.

Кристалогідрати розглядаються на рівні загального поняття.

Поняття про рН розглядається без математичних розрахунків.

Знято аналітичне виявлення бромід-, йодид-, ортофосфат-іонів.

Розв'язування задач на приготування розчинів із кристалогідратів замінено на **задачі** за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини.

З лабораторних дослідів вилучено виявлення бромід-, йодид-, ортофосфат-іонів.

Темам навчальних проєктів надано практичного спрямування.

Тема 2. Хімічні реакції.

Поняття про ступінь окиснення перенесено в цю тему, до окисно-відновних реакцій.

Спрощено зміст лабораторного дослідження: дослідження впливу різних чинників на швидкість хімічних реакцій винесено на практичну роботу.

Тема 3. Початкові поняття про органічні сполуки.

Знято поняття про основний і збуджений стани атома Карбону.

Хімічні реакції вуглеводнів доповнено реакціями заміщення і приєднання.

Розглядається процес перегонки нафти, а не лише продукти.

Доповнено питанням про охорону довкілля у зв'язку з використанням вуглеводневої сировини.

Замість питання про жири у природі розглядаються природні й гідрогенізовані жири.

Досліди з гліцеролом перенесено з демонстрацій до лабораторних дослідів.

Домашній експеримент доповнено дослідями з мийними засобами.

Розширено тематику навчальних проектів практичного спрямування.

Тема 4. Роль хімії у житті суспільства.

Назву теми змінено, оскільки попередня (узагальнення знань) не відповідає змісту і потребує значного розширення його.

Додано питання про роль хімічної науки в забезпеченні сталого розвитку людства та про видатних вітчизняних учених-хіміків.

Скориговано теми навчальних проектів.

У результаті оновлення програми для основної школи відібрано необхідний і достатній зміст, «ядро знань» з хімії, оволодіння яким забезпечує базову, загальнокультурну підготовку з предмета і створює підґрунтя для подальшого навчання хімії у старшій школі. Для вчителя – це базис для формування компетентностей учнів.

З 2018 року в старшій школі хімія вивчатиметься на двох рівнях: стандарту і профільному. Зважаючи на те, що вивчення хімії в основній школі завершується темою, присвяченою органічним речовинам, визнано логічним продовжити вивчення їх на вищому концентрі – в 10-му класі, а неорганічні речовини вивчати в 11-му.

Програма рівня стандарту призначена для навчання хімії в класах, де хімія не є профільним навчальним предметом. Зміст освіти забезпечує розвиток загальноосвітньої підготовки учня з хімії. Обрано таку послідовність викладення навчального матеріалу.

10 клас. Повторення початкових понять про органічні речовини. Тема 1. Теорія будови органічних сполук. Тема 2. Вуглеводні. Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки. Тема 4. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Тема 5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі. Тема 6. Багатоманітність та взаємозв'язок органічних речовин.

11 клас. Тема 1. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини. Тема 3. Хімічні реакції. Тема 4. Неорганічні речовини і їхні властивості. Тема 5. Хімія і прогрес людства.

Програму профільного рівня також переструктуровано: в 10-му класі вивчають органічну хімію, в 11-му – неорганічну та узагальнення знань. Послідовність тем у межах класу не змінено.

У програмах обох рівнів виокремлено очікувані результати навчальної діяльності учнів за складниками предметної компетентності: знаннєвим, діяльнісним і ціннісним.

Оновлені програми для 7-9 класів надають вчителю більшої автономії в питаннях розподілу навчального часу на вивчення тем і окремих питань у межах тем. Учитель має скористатися цим задля реалізації діяльнісного складника результатів навчально-

пізнавальної діяльності учнів, виокремлення часу на формування практичних умінь та оцінних ставлень, мотивації, самооцінки учнів. Перевага надається проблемному навчанню, що спрямовує на послідовне розв'язування проблеми через її формулювання, усвідомлення, засвоєння необхідних знань і умінь, вироблення ставлень і формування нового знання. Серед навчальних ресурсів посилюється увага до інтерактивних методів, виконання навчальних проектів. Учитель виконує роль супроводу, консультує, підтримує активність, забезпечує самостійність учнів.

У методичній літературі з хімії, присвяченій практичному втіленню компетентнісного підходу, увага зосереджується винятково на предметній компетентності. Через це виникають проблеми: знаходження способу її монтування у ключову природничо-наукову компетентність і формування інших ключових компетентностей засобами навчання хімії.

З літератури відомо чимало груп компетентностей, які відносять до ключових. Не повторюватимемо всі відомі варіанти, неодноразово висвітлені в літературі, зосередимось на переліку, розробленому вітчизняними науковцями і визнаному як нормативний, оскільки він увійшов до оновлених навчальних програм для основної школи. **До ключових** компетентностей (разом 10) належать: спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами; спілкування іноземними мовами; математична компетентність; основні компетентності у природничих науках і технологіях; інформаційно-цифрова компетентність; уміння вчитися впродовж життя; ініціативність і підприємливість; соціальна та громадянська компетентності; обізнаність та самовираження у сфері культури; екологічна грамотність і здорове життя.

Предметні (галузеві) компетентності стосуються змісту конкретної освітньої галузі чи предмета, тобто предметна хімічна компетентність є складником природничо-наукової компетентності, що, у свою чергу, входить до ключової компетентності у природничих науках і технологіях.

Навчання хімії безпосередньо відповідає за формування хімічної компетентності, але в тісному поєднанні з усіма ключовими компетентностями. У деяких випадках такий зв'язок впливає зі змісту навчання хімії і очікуваних результатів навчальної діяльності учнів, сформульованих у програмі з предмета. Очевидно, що розв'язування розрахункових задач розвиває математичну компетентність; на формування екологічної грамотності й здорового способу життя зорієнтовано зміст практично всіх розділів програми з хімії, цим матеріалом насичено й нові підручники; основні компетентності у природничих науках і технологіях забезпечуються дотримання принципів наступності й міжпредметних зв'язків курсів природознавства і хімії, хімії і фізики, хімії і біології. Отже, ці ключові

компетентності безпосередньо торкаються хімічного змісту, тому їх неможливо оминати в методиці навчання.

Менш очевидною є можливість формувати засобами хімії такі ключові компетентності, як інформаційно-цифрова, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальна та громадянська компетентності, обізнаність та самовираження у сфері культури.

У змісті програм з хімії немає питань, безпосередньо зорієнтованих на ці компетентності, отже єдиний шлях розв'язування проблеми – додаткова методична робота вчителя.

Володіння інформаційно-цифровою компетентністю виявляється у процесі навчальної діяльності учня з використанням електронних освітніх ресурсів, віртуальних хімічних лабораторій, пошуку, збереження й цільового використання інформації, створення власних інформаційних продуктів з хімічної тематики.

Основою уміння вчитися впродовж життя є власний досвід навчання хімії, освоєння як теоретичного змісту науки, так і хімічного експерименту. Учитель має спрямовувати самоосвіту учнів: спонукати до роботи з підручником, іншими дидактичними матеріалами, довідниками, додатковими джерелами; навчати організовувати пізнавальну діяльність згідно з поставленим теоретичним чи практичним завданням: планувати, добирати потрібні засоби, розраховувати власний час і доводити роботу до завершення, оцінювати результат тощо. Найкращим чином уміння вчитися мотивується, формується й виявляється під час роботи над навчальними проектами.

Ініціативність і підприємливість учнів тісно пов'язані з умінням учитися, визначати мету і досягати її, при цьому не обмежуватись власною особою, а встановлювати контакти з партнерами, розробляти як одноосібні, так і колективні плани, приймати рішення і відповідати за них. Ці риси виявляються під час групової навчальної й експериментальної роботи, виконання групових проєктів.

Соціальна та громадянська компетентності учнів виявляються у ще ширшому колі людей, залучених до співпраці над спільними соціально значущими проектами, наприклад, із проблем довкілля, під час виконання яких учні виконують різні соціальні ролі.

Ці компетентності ґрунтуються на усвідомлених принципах і цінностях, що стосовно хімії виражаються у патріотизмі, розумінні переваг сталого розвитку, поцінуванні внеску видатних вітчизняних хіміків у розвиток науки.

Щодо формування обізнаності та самовираження у сфері культури як ключової компетентності, то передусім це стосується розкриття значення науки хімії як складника

загальної культури людства нарівні з іншими науками, мистецтвом, літературою. З іншого, утилітарного боку, слід констатувати, що мистецтво завжди було пов'язане з хімією, досягнення хімії прислужилися для створення художніх творів -- від стародавніх часів до сьогодення, від природних мінералів до сучасних синтетичних матеріалів. Самовираження учнів у творчості також потребує таких засобів.

Кращі підручники нового покоління містять достатньо навчального матеріалу, спрямованого на розвиток загальної культури, формування громадянськості, патріотизму, а методичний апарат підручників передбачає самонавчання, роботу в групі, отже, комунікацію, пошук додаткової інформації.

Осібнo стоїть підприємницька компетентність, для формування якої під час навчання хімії в підручниках поки що немає прийнятних зразків. Слід звернути увагу на перелік питань, які увійшли до програми основної школи як новий структурний елемент -- наскрізні змістові лінії: «Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність».

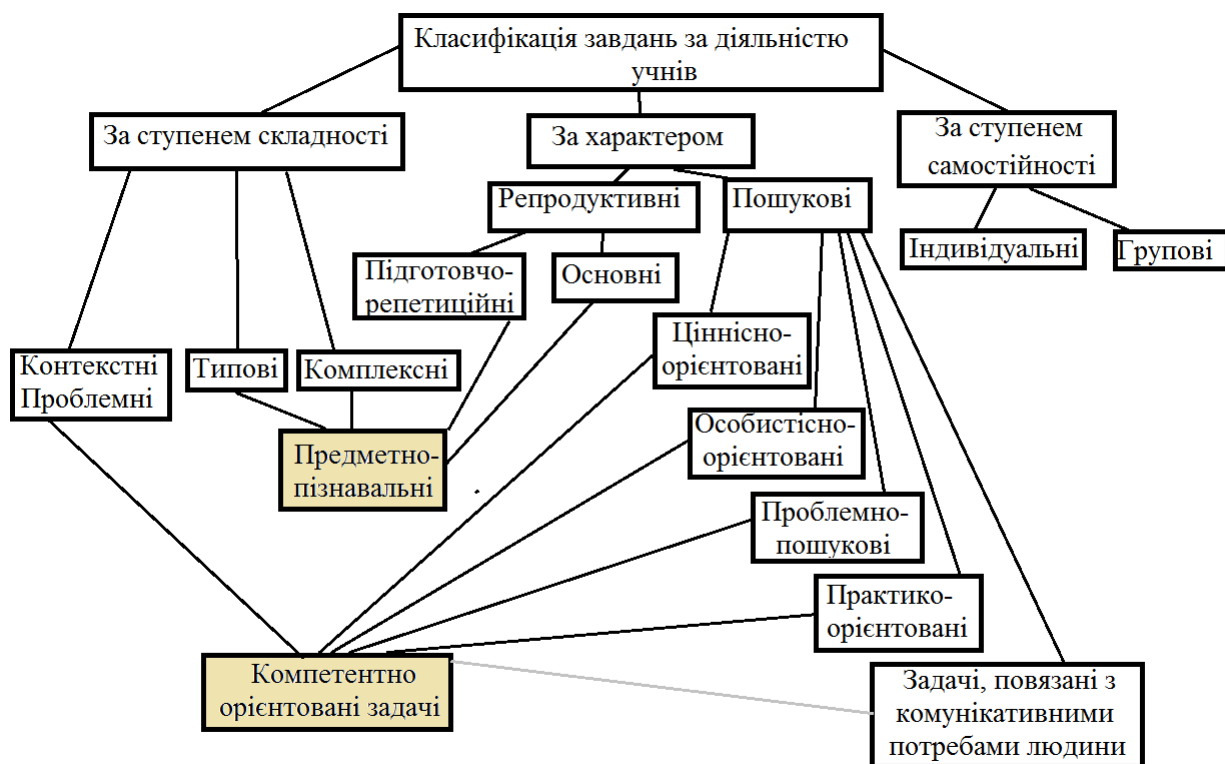
Наскрізні змістові лінії відбивають провідні соціально й особистісно значущі ідеї, що послідовно розкриваються у процесі навчання і виховання учнів. Наскрізні змістові лінії спільні для всіх навчальних предметів, є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

Реалізація наскрізних змістових ліній полягає у відповідному трактуванні навчального змісту тем і не передбачає будь-якого його розширення чи поглиблення.

Формування ключових компетентностей потребує залучення різноманітних навчальних ресурсів, серед яких оновленою програмою визначено такі: навчальні завдання (в тому числі, міжпредметні контекстні, кількісні і якісні задачі), навчальне обладнання і матеріали, засоби унаочнення, електронні освітні ресурси, навчальні проекти, тренінги, інформаційні й аналітичні матеріали, науково-популярна і художня література, мистецькі твори інші медійні і друковані джерела тощо. Підручник нині втрачає свою роль основного навчального ресурсу і переходить у статус ресурсного мінімуму.

Компетентісно орієнтовані навчальні завдання

Навчальні завдання можна поділити на компетентісно орієнтовані і предметно-пізнавальні (див. схему «Класифікація завдань за діяльністю учнів»).



Компетентнісно орієнтовані завдання (задачі) (КОЗ). КОЗ — це інтегративна дидактична одиниця змісту, технології навчання і перевірки якості компетентнісного навчання (Шехонін О.О., Тарликов В.О., Клещева І.В.). Виконуючи компетентнісно орієнтовані завдання, учні мають навчитися: знаходити потрібну інформацію; виокремлювати головне з прочитаного або почутого; точно формулювати свої думки; планувати свої дії; обирати спосіб дії в певних ситуаціях; оцінювати отриманий результат і критично ставитися до нього; самоорганізовуватися; застосовувати знання, вміння, навички у ситуаціях, що виникли. Для завдань такого типу характерне діяльнісне спрямування, моделювання життєвої ситуації, актуальність запитань, що розглядаються, і наявність певних складників структури завдання. Такі навчальні завдання, як правило, міжпредметного змісту і пов'язані з життєвими ситуаціям й загальнокультурними цінностями. Отже, можна говорити, що контекстні задачі є компетентнісно орієнтованими, бо виступають як спосіб актуалізації особистісного потенціалу учня, пробуджують пошукову активність і усвідомлення цінності знань з предмета, що вивчається, зокрема хімії. Реалізація особистісно розвивального потенціалу таких задач відбувається у разі виходу їхнього змісту за рамки одного предмета і конкретного застосування навчального матеріалу в житті учня й інших сферах його майбутньої діяльності.

До компетентнісно орієнтованих завдань відносять:

- *практико-орієнтовані*, спрямовані на найпростіші практичні потреби і тому мають ціннісну орієнтацію. Вони можуть подаватися у вигляді навчального проекту;

- *особистісно-орієнтовані*, під час розв'язування яких учень має, окрім знань і вмінь, проявити особистісний потенціал (усвідомлювати зв'язок хімії з проблемами життя людини, оцінювати й робити висновки щодо ролі діяльності людини в побудові картини світу, обґрунтовувати судження про смисл пізнання людиною природи).

- *проблемно-пошукові*, які виконуються на основі реального або мисленневого (уявного) експерименту;

- *ціннісно-орієнтовані*, що розглядають проблеми безпеки життєдіяльності і здоров'я людини, екологічного стану довкілля;

- завдання, пов'язані з *комунікативними потребами* людини. У змісті таких задач розглядається природничо-наукова основа зв'язків між людьми, наприклад хімічні сполуки і сплави, що застосовуються в телерадіокомунікації, діяльності естетичного спрямування та спорту (пояснення феноменів довкілля, використання матеріалів для мистецької діяльності та спортивних досягнень людини на основі природничих наук). Такі завдання особливо важливі для виконання веб-квестів.

Веб-квест в освіті розглядається як цілеспрямований пошук інформації на визначену тему в мережі Інтернет. За Я.С. Биховським, «веб-квест – це сучасна технологія, заснована на проектному методі навчання, що включає пошукову діяльність учнів разом з учителем із застосуванням нових інформаційно-комунікаційних засобів». У веб-квестах поєднуються елементи дидактичних ігор та методу проектів.

Компетентісно-орієнтовані завдання (задачі) у своєму змісті містять:

- мотивацію (стимул), що є введенням у проблему (бажано практико-орієнтовану) і відповідає на запитання «з якою метою треба це робити?»;

- формулювання завдання – відповідає на запитання «що саме треба зробити?». Учень має чітко визначити для себе суть завдання: відповісти на запитання, систематизувати перелічені речовини (реакції, умови), позначити, прочитати і висловити думку, обчислити, порівняти, оцінити тощо;

- інформацію (додаткову), необхідну для розв'язання задачі. Ця частина відповідає на запитання «чому?».

- перевірку (критерії) – результат виконання – відповідає на запитання «що, в якій формі треба зазначити?».

Особистісне спрямування змісту завдання вимагає наявності в ньому мотиву. Учень має бачити в діяльності особистісний сенс і цінність. Мотиваційними прийомами, що їх можна задіяти при складанні компетентісно орієнтованих завдань, можуть бути: зацікавлення учня у збагаченні життєвого досвіду; врахування індивідуального стилю

мислення; включення до змісту життєвого контексту; надання можливості отримати позитивні емоції у процесі спілкування.

Особистісна орієнтація при створенні компетентнісно орієнтованих завдань передбачає поєднання знаннєвого складника (як частини життєвого досвіду) з формуванням світосприйняття і особистісних ціннісних якостей (пізнавальна, етична, екологічна спрямованість, тощо). Як результат, учні отримують не лише знання про світ та вміння взаємодіяти з ним, а й навички соціальних відносин. Компетентнісне та особистісно орієнтоване навчання гарантує не лише отримання учнем знань, умінь і навичок з хімії, а й усвідомлення навіщо вони потрібні і де він їх зможе застосувати в житті.

Такі завдання можуть бути пов'язані з роботою з документами, збиранням інформації, висуванням гіпотези, відтворенням ситуації, що відповідає реальному життю.

Під час розроблення компетентнісно орієнтованих завдань необхідно: врахувати усі складники — знаннєвий, діяльнісний і ціннісний — і передбачити, який досвід отримає учень у результаті їх виконання; підібрати форми завдань, оптимальні для певного уроку; сформулювати зміст завдань, відібрати до нього інформаційний матеріал; співвіднести завдання зі змістом матеріалу, що вивчається.

Розглянемо приклади компетентнісно орієнтованих завдань з хімії за їхніми рівнями. (див. табл.).

Таблиця

Рівні компетентнісно орієнтованих завдань

Рівень	Зміст	Приклад	Результат
I	На відтворення (типові, що розв'язуються за алгоритмом), з елементами ціннісної складової	Установіть за допомогою лакмусу, в якій з пробірок міститься луг, кислота і вода	Усвідомлення можливості застосувати теоретичні знання, практично визначивши речовини
II	На встановлення зв'язків (комплексні, з застосуванням базових знань у стандартних ситуаціях)	Порівнявши активність елементів 3 періоду періодичної системи хімічних елементів, зробіть висновок, який з них утворює найактивніший метал	Уміння порівнювати, аналізувати, робити висновок на основі знань

Ш	На узагальнення і обґрунтування висновків, розв'язування нестандартних проблем (контекстні, проектні)	Укажіть найактивніший з металів, що утворює елемент 3 періоду періодичної системи. Поясніть активність цього металічного елемента з погляду будови атома. Зазначте, які властивості цього металу і в яких галузях використовуються	Окрім попередніх результатів, ще й уміння пояснювати зміни, що відбуваються, оцінювати взаємозв'язок між будовою атома, властивостями речовини і можливістю їх застосування
---	---	--	--

Постає питання щодо необхідності знати означення термінів, понять, законів, тощо. Згідно концепції компетентісно орієнтованого навчання учень має вміти використовувати набуте за роки навчання у школі в подальшій практиці. То чи варто вимагати від учня дослівного знання закону збереження маси речовин, чи краще звернути увагу на формування і розвиток уміння ним користуватися при складанні рівнянь і розв'язанні розрахункових задач? Певні, що головним є друге. Дуже часто, зазубривши правила і закони, учень не розуміє їх і не вміє ними скористатися. Однак, на початку вивчення певної теми, на етапі накопичення знань, підготовчо-репетиційні запитання є необхідними.

Готуючи усне опитування, учитель має визначитися з метою перевірки, а від цього — зі змістом запитань і завдань. Нагадаємо, що запитання поділяються на основні (ті, повну відповідь на які передбачає запитання) і додаткові (у разі неповної відповіді вони будуть складниками основного). Зрозуміло, що запитання, поставлене учням 7 класу: «Назвіть способи розділення сумішей», не відповідатиме вимогам компетентісно орієнтованого навчання, а буде результатом відтворення змісту теми «Суміші». У даному випадку перевірятиметься лише один з трьох складників предметної компетентності — знаннєвий. Перефразуємо запитання: «Наведіть приклади способів розділення сумішей різних типів». У такому випадку для надання відповіді учень має: 1) пригадати і назвати види сумішей; способи розділення сумішей (знаннєвий складник); 2) проаналізувати можливість застосування кожного зі способів відповідно до певного типу сумішей (діяльнісний складник); 3) підібрати, з власного досвіду, досвіду близьких або набутої інформації, приклади розділення сумішей і оцінити можливість їх застосування у кожному окремому випадку (ціннісний складник).

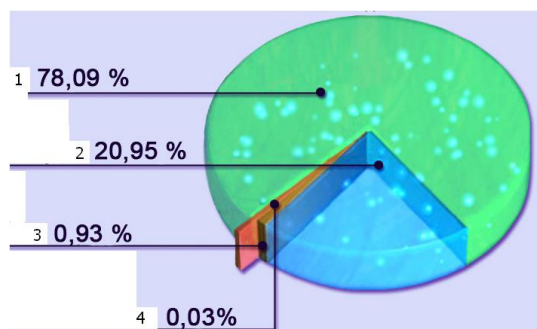
Наведене вище завдання може бути як індивідуальним, так і використано для фронтального опитування. Кожен з учнів може навести свій приклад, доповнити відповідь

однокласника. Спірні відповіді створюють проблемну ситуацію, розв'язування якої є найкращим варіантом для знаходження правильної відповіді.

На якому етапі вивчення теми краще використовувати усні компетентісно орієнтовані завдання?

Засвоєння нових знань передбачає певне підґрунтя — знань із попередніх тем. У цьому разі вчитель спрямовує навчальну діяльність учнів на аналіз нових фактів, порівняння їх із вже вивченими, встановлення між ними взаємозв'язку і вироблення висновків. Як результат — учні розуміють, що набуття будь-яких знань чи вмій (складання рівнянь хімічних реакцій, розв'язування розрахункових задач, виконання якісних реакцій) знадобляться, як мінімум, у подальшому вивченні хімії.

Наприклад, на першому уроці з теми «Кисень» розглядається повітря, його склад, елемент Оксиген, склад, будова молекули і фізичні властивості кисню. Усе це знайоме учням з уроків «Природознавства» у початковій школі і 5 класі. У 6 класі, на уроках ботаніки, розглядається фотосинтез як спосіб синтезу рослинами органічних речовин з неорганічних — вуглекислого газу і води, під дією енергії Сонця, і виділення кисню. Постає питання, чи варто викладати цей матеріал як новий, чи можна запропонувати учням текст, таблицю даних або діаграму, з яких вони мають виокремити нову інформацію. У параграфі будь-якого підручника, де висвітлюється ця тема, наводиться діаграма «Склад повітря» (див. діаграму).



Діаграма «Склад повітря».

Використати цю діаграму можна: 1) як ілюстрацію фактичного змісту параграфа (але це буде просто констатацією факту); 2) створити проблемну ситуацію, поставивши запитання: «Як ви вважаєте, у якій місцевості виміряно даний склад повітря?». Для відповіді учні мають: 1) згадати склад повітря (знанневий складник); 2) порівняти дані, які вони пам'ятають з даними у діаграмі (діяльнісний складник); 3) усвідомити факт, що склад повітря може змінюватися, і зробити висновок про те, що збереження чистоти повітря — проблема всього людства, а не населення однієї країни (ціннісний складник).

Закріплення знань має на меті перевірку готовності учнів до залікової роботи (самостійної, контрольної, практичної). Зрозуміло, що готовність відповідати на

запитання компетентнісного спрямування у різних учнів різна. Це залежить від багатьох чинників, серед яких і рівень підготовки, і психофізичні показники. Однак на уроках закріплення, на наш погляд, не мають звучати запитання, що передбачають однозначну відповідь. Наприклад, під час закріплення знань з теми «Вода» запитання «Дайте означення поняття *масова частка розчиненої речовини*» буде, на тлі вміння розв'язувати розрахункові задачі, недоречним. Краще запропонувати, як мінімум, комплексні, а краще компетентнісно орієнтовані завдання. Наприклад, «Для консервування овочів використовують 9 %-вий оцет. У магазині такого товару не виявилось, а в наявності є лише оцтова есенція (70 %-ва). Складіть план використання оцтової есенції у консервуванні, пам'ятаючи, що оцет і оцтова есенція — це розчини з різною масовою часткою оцтової кислоти». Відповідь передбачає: 1) знання поняття масова частка (знаннєвий складник); 2) аналіз складу обох розчинів, визначення, який з компонентів треба збільшити для отримання необхідної концентрації, складання плану виконання необхідних дій, дотримання правил безпеки при роботі з кислотами (діяльнісний складник); 3) усвідомлення й оцінку можливості заміни необхідних продуктів іншими з наступним їх використанням (ціннісний складник).

Робимо висновок, що усні запитання компетентнісного спрямування доречно ставити на будь-якому етапі вивчення теми.

Письмове опитування відбувається під час перевірних самостійних і контрольних робіт, хімічних диктантів тощо. Відмінності між усним і письмовим опитуванням (порядок виконання завдань, час на обдумування відповіді, форма відповіді) зумовлюють певні вимоги до учня. Під час письмової роботи учень може змінювати порядок виконання завдань залежно від їх складності для себе особисто — спочатку виконати легкі, а потім ті, які викликають утруднення. Маючи певний термін для виконання, на відміну від усного опитування, учень самостійно складає план розв'язку завдань у прийнятному для нього темпі. І, нарешті, письмова форма відповіді вимагає стислості і конкретності. Відповідно до перелічених особливостей виникає запитання, чи можна вносити компетентнісно орієнтовані завдання і задачі до письмових перевірних робіт?

Повернімося до попереднього завдання про оцтову есенцію. Усне запитання легко перетворити на розрахункову задачу, додавши друге завдання, на математичне обчислення: «Обчисліть масу компоненту розчину, яку треба додати до есенції для отримання 100 г 9 %-вого оцту». Отже, до діяльнісного складника додається вміння розв'язувати розрахункові задачі.

Останнім часом, як підготовку учнів до ЗНО, контрольні роботи проводять у формі тестів. Розглянемо варіанти тестових завдань компетентнісного спрямування.

Завдання 1 (на одну правильну відповідь).

Яка з властивостей характерна для озерної води:

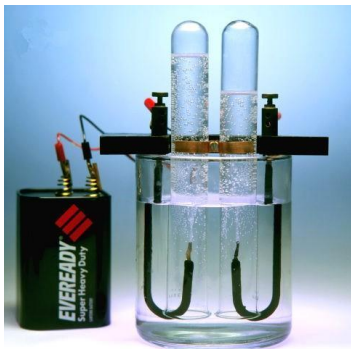


- А не містить розчинені речовини;
- Б проводить електричний струм;
- В не проводить електричний струм;
- Г готова до вживання в їжу.

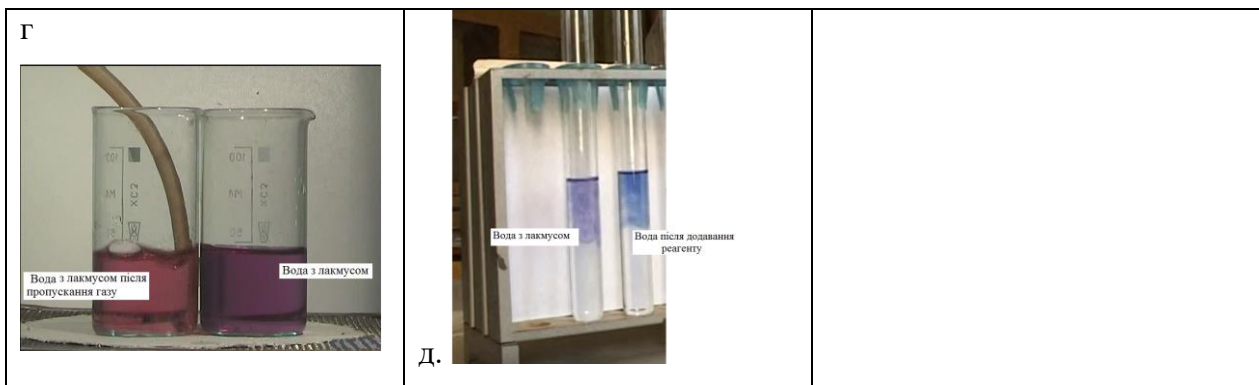
Для відповіді на поставлене запитання учень має: 1) знати фізичні властивості води, склад дистильованої води і суміші — природної води (знаннявий складник); 2) порівняти і зіставити склад дистильованої і озерної води, проаналізувати можливість використання озерної води для вживання у їжу, спрогнозувати можливість отруєння забрудненою водою (діяльнісний складник); 3) усвідомити й оцінити правильність вибору, зробити висновок (ціннісний складник).

Завдання 2 (на відповідність)

Установіть відповідність між реакцією, яка характеризує хімічні властивості води, рівнянням, що їй відповідає, та ознаками, що відповідають даному процесу.

Взаємодія води з	Рівняння реакції
1 активними металами	А $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
2 з кислотними оксидами	Б $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
3 основними оксидами	В $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
4 розклад під дією електричного струму	Г $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4$
	Д $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$

Ознаки процесу		
а	б	в
		



Для відповіді на поставлене запитання учень має: 1) знати хімічні властивості води, записувати хімічні рівняння (знанневий складник); 2) розпізнавати хімічні явища, що відповідають певним процесам, зіставляти властивості, рівняння та ознаки хімічної реакції, установлювати відповідність між ними (діяльнісний складник); 3) усвідомлює необхідність хімічних знань, оцінює можливість визначення хімічного явища за рівнянням та ознаками, критично ставиться до своїх знань, що необхідні для виконання даного завдання (ціннісний складник).

Для зміни складності завдання можна зменшувати або збільшувати зміст інформації.

Завдання 1 (10 – 11 клас).

Стимул. Під час відпочинку в лісі ви обпеклися кропивою чи вас покусали мурахи. Тіло почало свербіти, з'явилися пухирі.

Зміст завдання. Прочитайте текст. Дайте відповіді на запитання: 1) Чому боляче місце опіку кропивою або укусу мурахи? 2) Яку речовину з домашньої аптечки доречно брати з собою на відпочинок, щоб зменшити свербіж і біль від опіків кропиви або укусу мурахи? 3) Складіть рівняння реакції, що відбувається під час обробки місця опіку кропивою або укусу мурахи.

Інформація. У природі мурашина кислота виявлена в кропиві, їдких виділеннях медуз, бджіл і мурах тощо. Розгляньте уважно мікрофотографію кропиви. У цієї рослини є я



невеликі волосинки на стеблі і листках. Саме в них, як в ампулі, містяться речовини, що так боляче ранять, якщо до них доторкнутися. Кожен волосок — це жалка клітина з

гострим кінчиком. При дотику кінчик надламується і впивається в шкіру, впорскуючи при цьому розчин речовин, що містяться всередині цієї клітини. Мураха, при укусі, впорскує в ранку свою отруту. Основними подразливими речовинами, як у рідині у жалкій клітині кропиви, так і в отруті мурахи, є мурашина кислота (до 70%) і гістамін (речовина, що викликає алергічну реакцію). Небезпека мурашиної кислоти залежить від концентрації: до 10% — вона має подразнювальний ефект, більше 10% — роз'їдаючий.

Відповідь

- 1) Мурашина кислота спричинює хімічний опік.
- 2) Розчин амоніаку (нашатирний спирт).
- 3) $\text{HCOOH} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{HCOONH}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

При виконанні завдання 1 учні пов'язують реальну життєву ситуацію зі знаннями з хімії і біології.

Завдання 2.

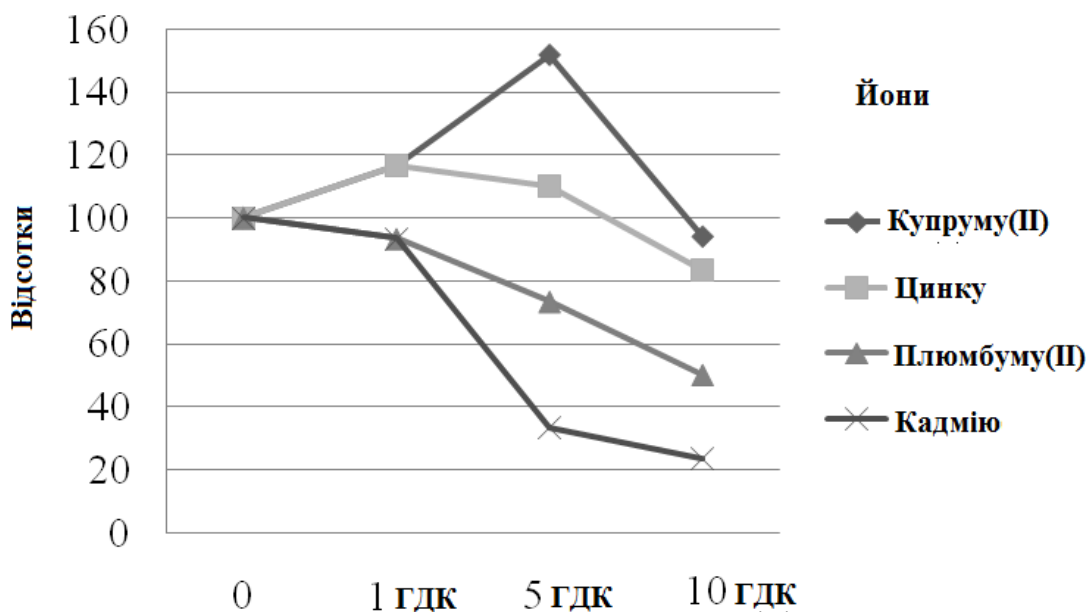
Стимул. Після закриття підприємства провели рекультивацію ґрунту і зробили його аналізи. За результатами було складено діаграму зміни активності життєдіяльності ферментів, що містяться в рослинах (у відсотках показано кількість живих клітин) від умісту йонів важких металічних елементів.

Зміст. Установіть за діаграмою, йони яких металічних елементів: а) знижують активність ферментів (і за якої ГДК); б) підвищують активність ферментів (і за якої ГДК); в) найгірше впливають на життєдіяльність організмів.

Інформація. Йони важких металічних елементів (як мікроелементів), життєво необхідні для людини. Але залежно від властивостей і концентрації йонів може виникати інтоксикація (отруєння).

Серед різноманітних забруднюючих речовин йони важких металічних елементів (з густиною більше 6 г/см^3 і відносною атомною масою більше 50) вирізняються поширеністю, високою токсичністю, здатністю до накопичення в живих організмах. Прості речовини метали та сполуки, ними утворені, широко застосовуються в різних промислових виробництвах. Йони важких металічних елементів надходять у навколишнє середовище з промисловими стічними водами, побутовими стоками, з димом і пилом промислових підприємств, вихлопними газами автотранспорту. Гарна розчинність сполук сприяє міграції йонів важких металічних елементів у природних водах. Багато з металічних елементів утворюють стійкі органічні сполуки. До важких металічних елементів відносять більше 40 хімічних елементів, які мають різну токсичність, стійкість, здатність накопичуватися в зовнішньому середовищі і масштаб поширення токсичних сполук.

Оцінка рівня забруднення (ГДК — гранично допустима концентрація) ґрунтів йонами важких металічних елементів, як індикаторів несприятливого впливу на здоров'я населення, проводиться за показниками дослідження навколишнього середовища. Одним із таких показників є активність ферментів рослин.



Під час виконання завдання 2 учні мають отримати необхідні дані, працюючи з графіком. Перед учнями виникає дилема щодо впливу йонів важких металічних елементів на рослини. З графіка видно, що йони Cu^{2+} і Zn^{2+} не лише не погіршують роботу ферментів, а навіть активізують їх роботу на відповідно 40% і 10% при 5 ГДК і 20% при 1 ГДК. При цьому виникає суто біологічна проблема, яку цікаво буде вирішити на уроках біології, а результати запропонувати для поліпшення екологічної ситуації в районах, забруднених йонами важких металічних елементів.

Розрахункові компетентнісно орієнтовані задачі.

Задача 1.

Стимул. На день народження вам хочуть подарувати золоту прикрасу, але не можуть зробити вибір: купувати масивнішу, але з золота нижчої проби, чи мініатюрну, але з золота високої проби.

Зміст. Установіть, у якому з виробів чистого золота більше: а) у 1,2 г 583 проби; б) у 2 г 375 проби?

Інформація. Для виготовлення ювелірних виробів використовують золото з різною пробою. Пробою називають: а) пропорцію вагового вмісту основного благородного металу (золота, срібла, платини і тощо) у сплаві; б) саме клеймо, що ставлять на виробі; в) уміст основного благородного металу у сплаві. Однією з існуючих систем проб є метрична, де показано кількість грамів (або міліграмів в 1 грамі) основного благородного

металу у кілограмі сплаву. Ювелірне золото — це сплав золота, срібла і міді. Колір сплаву залежить від співвідношення умісту цих металів (чим більше міді, тим червоніший сплав).



У ході розв'язку цієї задачі постає життєва ситуація, коли необхідно знатися на позначках на ювелірних прикрасах, розуміти, що вони означають, вміти порахувати фінансовий та естетичний зиск, який матиме особа, купуючи певну річ. Ілюстрації у даному випадку ознайомлюють учнів з видами проб, які можна побачити на ювелірних виробках.

Задача 2.

Усім відомий напій «Кока-Кола» виготовляють із шести основних компонентів: води, так званого «чорного еліксиру», ортофосфатної кислоти, цукру і ще двох органічних сполук.

Обчисліть, якої маси цукор міститься в «Кока-колі» об'ємом 200 мл, якщо густину напою прийняти за 1 г/мл. Перерахуйте масу на кількість чайних ложок, якщо в 1 ложці міститься 10 г цукру. Оцініть можливу користь або небезпеку для здоров'я при вживанні цього напою.

Рецепт «Кока-коли» давно відомий: для тих, хто хоче приготувати його дома, на 10 л води треба взяти складники, зазначені в таблиці.

Складник	Маса (г)
Чорний еліксир	42
Цитрат кофеїну	113
Ортофосфатна кислота	56
Екстракт ванілі	28
Цукор	13,5
Склад чорного еліксиру	
Ефірна олія	Краплі

Апельсинова	80
Корична	40
Лимонна	120
Коріандру	20
Мускатного горіха	40
Неролі	40
Лайма	за смаком

Окрім ознайомлення зі складом напою «Кока-коли», учні обчислюють масову частку цукру, вчать використовувати табличні дані, аналізувати, порівнювати й робити висновок щодо можливості вживання напою і його дії на організм. Для цього необхідні знання з біології щодо змін роботи внутрішніх органів, до яких призводить надмірне вживання цукру.

Досвід показує, що створення компетентісно орієнтованих завдань I і II рівнів, вимагає залучення значних інтелектуальних ресурсів, часу і матеріальних вкладень: часу на обдумування проблемних ситуацій; коштів на перенавчання учителів. Однак ці "вкладання" окупаються, по-перше, якістю засвоєння навчального матеріалу, по-друге, високим рівнем особистісного розвитку, по-третє, пізнавальною активністю учнів.

Здатність учня розв'язати проблемну задачу (або завдання) дає змогу говорити про сформованість особистості. Саме критичне ставлення до результату розв'язання, усвідомлення відповідальності за нього є тією ціннісною складовою, яка разом зі знанневою і діяльнісною дає право вважати такі задачі компетентісно орієнтованими.

Очікування від упровадження компетентісного підходу великі, а його ефективність залежить від нас, педагогів, від нашого критичного ставлення до зразків і готовності позбутися стереотипів, відкритості до нових методик. Водночас важливо не сприймати компетентісний підхід як панацею, але спиратися на особистий позитивний досвід досягнення результатів навчання учнів, не відкидати те, що працює на результат – формування компетентної особистості.