

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

на тему: **«Розвиток критичного мислення на уроках біології»**

Виконала:

студентка II курсу, групи СО(ПрН)-2м

спеціальності 014.15 Середня освіта

(Природничі науки)

Рибчук Л.В.

Керівники: к.х.н., доцент кафедри хімії

середовища та хімічної освіти Луцась А.В.,

к.х.н., доцент кафедри хімії середовища та

хімічної освіти Мідак Л.Я.

Рецензент: к.ф.-м.н. доцент кафедри хімії

середовища та хімічної освіти Кузишин О.В.

Рибчук Л.В. Розвиток критичного мислення на уроках біології. – Дипломна робота на здобуття на здобуття рівня магістр за спеціальністю 014.15 Середня освіта (Природничі науки). – Прикарп. нац. ун-т ім. Василя Стефаника. – Івано-Франківськ, 2023. – 64 с.

Дипломна робота є рукописом, що містить результати дослідження щодо розвитку критичного мислення на уроках біології, при вивченні теми «Біоорганічні речовини. Білки, нуклеїнові кислоти: огляд будови і біологічної ролі» та ««Вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі». Досліджено ефективність використання методів та прийомів розвитку критичного мислення учнів на основі вищезазначених тем. Використані методи та прийоми сприяють навичкам аргументації своєї думки, пошуку істини, вмінні порівнювати, знаходити спільне та відмінне, активно брати участь в обговоренні, висувати гіпотези, прислухатись до думки інших. 64 с., Рис. 16 , Табл. 6, Літ. 59.

Ключові слова: критичне мислення, методи і прийоми.

Rybchuk L.V. Developing critical thinking in biology lessons.

The graduation project contains the results of research of the critical thinking development in biology lessons during the study of topics «Bioorganic substances. Proteins, nucleic acids: an overview of structure and biological role» and «Carbohydrates, lipids: an overview of structure and biological role». The effectiveness of using methods and techniques for developing students' critical thinking based on the above topics is investigated. The methods and techniques used promote the skills of arguing one's opinion, searching for the truth, comparing and finding common and different things, actively participating in discussions, putting forward hypotheses and listening to the opinions of others. 64 p., Fig.16, Tabl. 6, Refr. 59.

Key words: critical thinking, methods and techniques.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ЩО ТАКЕ КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ?	7
3.1. Характерні риси та роль критичного мислення.....	7
3.2. Ключові етапи формування та розвитку критичного мислення	11
3.3. Бар'єри розвитку критичного мислення.....	13
3.4. Критичне мислення і soft skills.....	16
3.5. Користь критичного мислення.....	17
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ.....	19
2.1. Структура уроку розвитку критичного мислення.....	19
2.2. Методи та прийоми розвитку критичного мислення.....	21
2.3. Що потрібно врахувати обираючи методики.....	22
3.6. Приклади методів і прийомів критичного мислення	23
РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА ПРАКТИЦІ.....	31
3.1. План - конспект уроку (Тема «Біоорганічні речовини. Білки, нуклеїнові кислоти: огляд будови і біологічної ролі» 10 кл.).....	31
3.2. План - конспект уроку (Тема «Вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі» 10 кл.).....	37
3.3. Аналіз застосування технік розвитку критичного мислення	42
3.4. Ефективність застосування технік розвитку критичного мислення на практиці.....	44
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	52
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. У національній стратегії розвитку освіти України 21 століття було визначено, що основною метою системи освіти є створення відповідних умов для розвитку та самореалізації кожної особистості [15]. Розвиток та формування навичок критичного мислення в сучасного учня постає неабияким викликом для сучасної системи освіти. Система освіти повинна розробити відповідну методологію, яка б дозволяла здобувати та засвоювати нові знання та навички, критично оцінювати величезний потік інформації з яким стикається сучасна людина [9]. Окрім того, люди з розвинутим критичним мисленням здатні боротися зі сумнівами, формулювати чіткі запитання та структурувати власні думки, встановлювати взаємозв'язки між явищами та діями, а також обґрунтовувати власну позицію [48].

Актуальність даної теми обумовлена потребою у формуванні критичного мислення у дітей та підлітків. Оскільки ключові погляди та позиції, цінності та особистість учня загалом формується до 11-12 років, саме вони впливають на модель поведінки, включаючи цілі, мотиви, напрями розвитку, а також способи спілкування, взаємодію з людьми та вирішення конфліктних ситуацій [9].

Таким чином, сучасна школа – це платформа для створення освітнього середовища, яка спрямована на формування конкурентоздатної особистості, яка б самостійно розробляла життєві плани та використовувала здобуті знання для вирішення різноманітних запитань. Відповідно постає питання, які технології варта впроваджувати для досягнення цієї мети. Однією з таких технологій є критичне мислення [15; 19].

Мета та завдання роботи

Мета: з'ясувати роль критичного мислення у здобувачів освіти у процесі вивчення біології, експериментально дослідити ефективність методів та прийомів розвитку критичного мислення на уроках біології.

Основними завдання даної кваліфікаційної роботи є:

1. З'ясувати що таке критичне мислення, його користь.

2. Дослідити ключові етапи формування критичного мислення та основні перешкоди, що виникають у процесі розвитку критичного мислення.

3. Розглянути структуру уроку розвитку критичного мислення школярів.

4. Проаналізувати основні методи та прийоми розвитку критичного мислення, що використовуються на уроках.

5. Розробити план-конспекти уроків з використанням технологій розвитку критичного мислення у старшокласників.

6. Обґрунтувати доцільність використання методів і прийомів розвитку критичного мислення під час вивчення біології.

7. Провести анкетування серед учнів, щодо ефективності застосування технік розвитку критичного мислення та здійснити аналіз відповідей учнів.

Об'єкт дослідження: розвиток критичного мислення на уроках біології.

Предмет дослідження: методи та прийоми розвитку критичного мислення розвитку критичного мислення в учнів при вивченні біології.

Методи дослідження: методи аналізу та синтезу, індукції та дедукції, узагальнення, класифікація, конкретизація, порівняння, спостереження, анкетування, аналіз результатів діяльності учнів, систематизація літератури з теми дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Розроблено план-конспекти уроків біології на теми «Біоорганічні речовини. Білки, нуклеїнові кислоти: огляд будови і біологічної ролі», «Вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі» з використанням методів і прийомів технології розвитку критичного мислення. Здійснено аналіз ефективності застосування обраних методів і прийомів на уроках біології. Уточнено ефективність застосування методів та прийомів технології розвитку критичного при вивченні шкільного курсу біології.

Практичне значення одержаних результатів. Даний матеріал може бути використаний для підбору ефективних методів та прийомів розвитку критичного мислення на кожному етапі уроку природничого циклу.

Актуальний для вчителів-предметників середньої та старшої школи, методистів та майбутніх педагогів.

Публікації. Рибчук Л.В., Мотрук Н.Б. Розвиток критичного мислення на уроках біології // I International Scientific and Theoretical Conference «Scientific review of the actual events, achievements and problems», December 1, 2023. Berlin, Germany. – P. 252-253. – <https://doi.org/10.36074/scientia-01.12.2023>.

Загальна характеристика структури й обсягу дипломної роботи

Дана кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків до роботи, списку використаних джерел у кількості 59 та 3 додатків. Загальний обсяг даної роботи становить 64 сторінки, містить 6 таблиць та 16 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ЩО ТАКЕ КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ?

1.1. Характерні риси та роль критичного мислення

Зміни в політичному, економічному, суспільному житті, стрімкий потік і збільшення інформації, прискорення науково-технічного процесу вимагають від людини генерування оригінальних ідей, планів і нових підходів, прийняття нестандартних рішень, бути творчою, гнучкою та креативною особистістю, яка прагне постійного розвитку. У цьому контексті головною метою сучасної освіти є розвиток особистості, яка здатна підтримувати, розвивати, розкривати і реалізовувати власні здібності в умовах сьогодення. Досягнення вищеперерахованих цілей неможливо без розвитку критичного мислення [20; 23].

У процесі пізнання можна виділити три рівні мислення:

1. Загальне мислення - це загальний процес обробки та розуміння інформації. На цьому рівні мислення людина здатна аналізувати та сприймати інформацію.

2. Предметне мислення (наприклад, математичне, історичне і т.д.). На цьому рівні мислення відбувається спеціалізовано для конкретних предметів чи області знань. Це включає в себе застосування наукових методів дослідження та використання методологічних та предметних знань.

3. Критичне мислення є процесом контролю за ходом і вдосконаленням предметного та загального мислення. На цьому рівні особа не лише опрацьовує інформацію, але і критично її аналізує, перевіряє, оцінює та розвиває спроможність до аргументованих висновків та вдосконалення своїх навичок мислити.

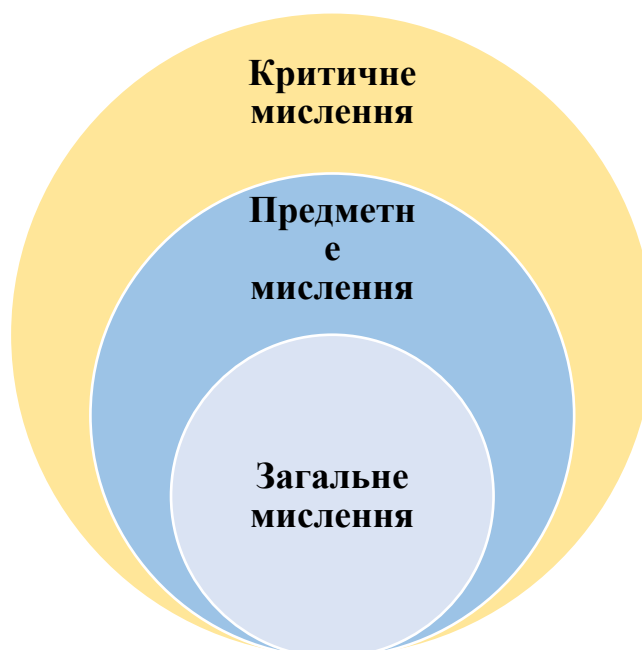


Рис. 1.1. Структура мислення

Кожен наступний рівень мислення базується на попередньому і допомагає розвивати більш вищий рівень когнітивних навичок та здібностей. [4; 31].

Походження терміну «критичне мислення» пов'язане з особливим типом мислення – міркуванням, що зосереджене на всебічному розгляді дійсності та їхній оцінці з метою виявлення недоліків, помилок, прогалин, а також позитивних практичних аспектів. Критичне мислення – особливий тип мислення, який слід виокремлювати серед інших ментальних процесів [7].

Існує два напрями до розуміння критичного мислення: філософський та педагогічний. Філософський підхід розглядає критичне мислення, як інструмент для пошуку істини і зосереджується на використанні раціональних методів мислення. Педагогічний розглядає критичне мислення, як вияв особистісних рис і підкреслює важливість розвитку відповідних характеристик [16].

Це пояснює чому немає загальноприйнятого визначення терміну «критичне мислення». Метью Ліпман, що є засновником Інституту Критичного мислення, описував його як розумне та відповідальне мислення, що призводить

до правильних висновків завдяки використанню критеріїв, самокорекції та врахування контексту [52].

Однак, як стверджує український дослідник Сергій Терно, «критичне мислення — це наукове мислення, суть якого полягає в ухваленні ретельно обміркованих та зважених рішень стосовно довіри до будь-якого твердження: чи мусимо ми його сприйняти, чи відкинути або відкласти, а також ступінь упевненості, з яким ми це робимо» [39].

За останнє десятиліття критичне мислення стало основою реформ освіти у провідних європейських країнах. Як відомо, ідея розвитку критичного мислення виникла у США, а у другій половині XX ст. почала активно поширюватись по різних країнах світу. Важливу роль у розвиток критичного мислення відіграли праці американських психологів та філософів Джона Д'юї та Вільяма Джемса [17; 40; 55]

Термін «критичне мислення» пройшов тернистий шлях, щоб утвердитись в українській системі освіти. До кінця XX ст. слово «критичний» часто асоціювався з негативними рисами. Словосполучення «критичне мислення» радше уподібнювалось з «негативним ставленням» — ставленням, що містить критику, докір, невдоволення. Правду кажучи, поява терміну «критичне мислення» заснувала новий курс у вивченні процесів мислення та радикально змінила стереотип відносно слів з коренем «критик» [49].

Цікавим є підхід Н. Вукіної, яка розглядає ключові характеристики критичного мислення, використовуючи напрацювання Д. Клустера:

1. Індивідуальний характер, свобода та самостійність.

Критичне мислення передбачає здатність висловлювати ідеї незалежно від інших, вимагає індивідуальності та свободи в мисленні.

2. Інформація як початковий етап.

Критичне мислення починається з обробки інформації, але це не кінцева точка. Щоб сформулювати об'єктивну думку, потрібно опрацювати велику кількість матеріалу.

3. Початок з постановки питань та проблем. Перший крок у навчанні критичному мисленню полягає в тому, щоб навчити людей бачити безліч питань навколо них. Питання виступають важливим елементом розвитку критичного мислення.

4. Використання переконливої аргументації. Критичне мислення ґрунтується на фактах і доказах.

5. Соціальний процес. Критичне мислення включає обговорення та уточнення ідей та думок, коли ми ділимося з іншими. Це включає обґрунтування позицій, обговорення, сперечання, що допомагає уточнити думки та погляди [6].

Концепція критичного мислення від самого початку була ефективним засобом вдосконалення традиційного практичного мислення, яке вже не задовольняло швидкі зміни і накопичення інформації, вдосконалення технологій, тому й потребувала змін та вдосконалення мислення людини. У цій концепції мета освіти полягає в тому, щоб дати можливість людині не тільки оволодіти певними знаннями, а стати творчою, самостійною вільною особистістю, яка спроможна саморозвиватись та оволодівати необхідними знаннями, вміннями та навичками у житті [55].

Головною метою вчителя є виховання особистості, яка володіє критичним мисленням і проявляє такі якості:

1. Здатність аналізувати думки інших. Учень повинен не лише приймати думки інших, але й аналізувати їх, оцінювати та як їх можна використати для вирішення проблем.

2. Компетентність. Важливо надавати можливість розвивати обізнаність у висловленні своїх ідей та прийнятті рішень, користуючись життєвим досвідом, фактами та знаннями.

3. Активність та небайдужість. Педагог повинен моделювати ситуації, в яких учні можуть проявити інтелектуальну активність та брати активну участь у вирішенні конфліктних ситуацій.

4. Формулювання власної думки. Учні повинні навчитись формулювати власні думки, прислухатись до критики у свій бік та бути відкритим до інших поглядів на ситуації.

5. Допитливість на аналітичні здібності. Дитина повинна розуміти сутність проблеми та аналізувати інформацію на глибинному рівні.

6. Чесність перед собою. Важливо, щоб учень перемагав власні сумніви та був не вразливим до маніпуляцій.

7. Здатність до діалогу та дискусій. Слід розвивати вміння слухати думки інших та доносити власні думки оточуючим [18].

1.2. Ключові етапи формування та розвитку критичного мислення

Концепція розвитку критичного мислення, створена психологами Ліндою Елдер та Річардом Полом, включає шість ключових етапів та надає можливість використовувати певні критерії для покращення здатності аналізувати проблеми та доводити свою точку зору. Беззаперечно, розвиток критичного мислення потребує зусиль та часу [57].

Отож, розглянемо шість кроків до розвитку критичного мислення.

1. Нерефлексивний мислитель

Люди не усвідомлюють важливу роль, яку відіграє мислення в їхньому житті. Вони не розглядають наслідки своїх рішень, як одну з причин виникнення проблем у житті. Їхні дії визначаються імпульсивністю, їм бракує навичок критичного мислення, які б дозволили аналізувати рішення. Такі люди, як правило, не застосовують логічність, чіткість та ясність у своїх діях [11; 57].

2. Спонтанний мислитель

На цьому етапі виникає загальне уявлення роль мислення в житті, а також розуміння того, що для досягнення ефективного мислення його потрібно аналізувати та вдосконалювати. Люди усвідомлюють, що у них є недоліки у мисленні, але не спроможні їх виявити. На даному етапі навички мислення ще обмежені, хоча може відбуватися несвідомий розвиток. Люди можуть

помилково вважати, що їхні навички критичного мислення кращі, ніж вони є насправді, і тому не помічають своїх проблем [11; 43; 59].

3. Мислитель-початківець

Люди на цьому рівні мислення активно контролюють своє мислення і поведінку в різних аспектах життя. Вони набувають глибшого розуміння проблем, пов'язаних з мисленням і намагаються його вдосконалювати. Мислитель-початківець бачить цінність розуму та стає більш усвідомленим щодо процесів свого мислення. Він аналізує свої упередження та припущення, які лежать в основі його мислення. У той же час, розвиває в собі вищі внутрішні стандарти, такі як ясність, логіка та точність та розуміє важливість емоцій та їхню роль у критичному мисленні. Також, на цьому етапі, мислитель-початківець стає більш чутливим до критики та зворотного зв'язку і використовує їх для коригування свого мислення [11; 43; 59].

4. Мислитель-практик

Мислитель-практик усвідомлює свої сильні та слабкі сторони в мисленні, хоча, можливо, ще не має систематичності у своїх думках. Досягнення цього рівня мислення можливе під час цілеспрямованого плану, що направлений на практику, щоб крок за кроком удосконалювати своє мислення. Мислення відбувається за допомогою поставлених питань, що спрямовані на пошук конкретних відповідей з певною метою [11; 43; 59].

5. Просунутий мислитель

Просунутий мислитель матиме чіткі переконання, які дозволять йому розмірковувати над власним мисленням, застосовуючи у різних сферах життя. Зазвичай вони здатні виявляти необ'єктивність у своєму мисленні та розумінні, а також у точці зору інших людей, визнають важливість справедливості. Просунутий мислитель ставиться до самокритики спокійно, систематично, крок за кроком прагне вдосконалювати себе. Вони проявляють сміливість у протистоянні ідеям та переконанням, які можуть відрізнитись від власних [11; 43; 59].

6. Майстер мислення

Майстер мислення повністю володіє процесами прийняття рішень та обробки інформації, постійно вдосконалюючи мислення. За допомогою регулярної практики вони підіймають рівень свого мислення до рівня свідомої реалізації. Мають глибоке розуміння когнітивних процесів і володіють контролем власного «Я». Це проявляється в високому рівні практичних знань та інсайтів, постійному аналізу власних домислів, логіці та когнітивних упередженнях. Вони завжди аналізують власні дії та рішення. Як вважають психологи, більшість з нас ніколи не стануть майстрами мислення [11; 43; 59].

Здатність переходити між цими етапами розвитку критичного мислення можливе тільки в тому випадку, коли йде усвідомлення серйозних проблем у своєму мисленні та готовність прийняти ці проблеми. Ставлячи перед собою завдання регулярно вдосконалювати та поліпшувати компоненти та аспекти критичного мислення шляхом постійної практики [56].

1.3. Бар'єри розвитку критичного мислення

Навички критичного мислення є важливим для учнів на усіх рівнях їхньої освіти. Критичне мислення сприяє здатності розуміти, аналізувати, критично ставитись до фактів та інформації, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в потрібний момент. Однак постає питання, чому деяким учням бракує навичок критичного мислення? Існує чимало бар'єрів, які стають на заваді розвитку навичок критичного мислення [59].

1. Брак практики

Брак критичного мислення може бути пов'язаний з недостатньою практикою. Фраза «практика сприяє прогресу» повною мірою відображає сутність розвитку навичок критичного мислення. Незважаючи на те, що критичне мислення можна обговорювати та заохочувати теоретично, але його розвиток потребує практики. Багато завдань, що ставляться перед учнями, часто вимагають простого відтворення інформації з підручника, не стимулюючи їх до активного аналізу та розвитку критичного мислення. Для досягнення хорошого розвитку критичного мислення у учнів, важливо

створювати завдання та вправи, які нададуть можливість застосовувати вивчене в реальних життєвих ситуаціях [41; 50].

2. Оточення

Іноді учні позбавленні оточення, яке б сприяло розвитку їхнього критичного мислення, у школі та вдома. Що може призвести до браку практики навичок критичного мислення. Учням може не вистачати підтримки від оточення, якому вони перебувають у процесі вдосконалення та розвитку навичок критичного мислення [59].

3. Перевантаження інформацією

Надмірна кількість інформації, що оточує школярів щодня ще один з бар'єрів на шляху до розвитку критичного мислення. Занадто великий потік інформації може призвести до того, що учням важко буде зрозуміти, яка інформація є дійсно важливою, а яка – ні [59].

4. Особисті упередження

Особисті упередження є значущою перешкодою для критичного мислення. Коли в учні є певні упередження, це заважає їм чітко та об'єктивно думати про тему та приймати рішення, що ґрунтуються на основі логіки та фактів. Найпоширенішим видом особистої упередженості є надмірна самовпевненість, яка негативно впливає на здатність учнів аналізувати та приймати обґрунтовані рішення [59].

5. Вплив емоцій

Сильні негативні емоції сильно впливають на критичне мислення учнів. У такому стані учні не у можуть приймати правильні рішення та чітко і ясно мислити. Наукові дослідження підтвердили, що під впливом емоцій здатність до критичного мислення знижується [59].

6. Багато відволікаючих чинників

Увага відіграє важливу роль у розвитку навичок критичного мислення. Коли учні отримують завдання, яке потребує критичного мислення, вони часто відволікаються на зовнішні подразники. Тому, важливим для учнів створення середовища, яке не відволікає і дозволяє сконцентруватись на завданні [59].

7. Страх

Найвагомішою психологічною перешкодою для критичного мислення є страх, страх прийняття рішень. Іноді учні схильні уникати цього процесу, що може бути пов'язано з боязню можливої невдачі, страхом бути неправим, страхом бути розкритикованим і засміяним за обране рішення, супротив змінам та страх перед невідомим [50; 59].

8. Групове мислення

Ефект групового мислення – це явище, коли люди погоджуються з переконаннями інших, щоб не відрізнятись серед оточуючих, що може призвести до відсутності власних думок і переконань. Навіщо думати самому, якщо хтось інший може це зробити замість тебе? Ця думка може стати основним бар'єром перед розвитком критичного мислення. Особливо спостерігається серед підлітків, які прагнуть подобатись та бути прийнятими однолітками. Замість того, щоб розмежовувати що правильно, а що ні, вони можуть піддатись тиску однолітків, бо «всі так роблять». Цей бар'єр слугує ще одним яскравим прикладом того, чому так важливо сприяти розвитку критичного мислення у дітей [50].

Поради для подолання перешкод на шляху до розвитку критичного мислення [59].

1. Учні можуть подолати ці перешкоди роблячи малі кроки, щоб досягнути бажаного і винагороджують себе за кожний успіх.
2. Приймати рішення на основі об'єктивних фактів, а не у пориві емоцій.
3. Ретельно аналізувати інформацію, що є ключовим елементом розвитку критичного мислення.
4. Взаємодіяти з іншими та розширювати кругозір.
5. Вчителі повинні створити усі сприятливі умови для розвитку критичного мислення.
6. Важливо не обмежуватись власними думками та переконаннями.
7. Учні повинні досліджувати себе, щоб знайти нові ідеї та погляди.

8. Не боятись приймати нові виклики та можливості.

9. Щоб подолати вищеперераховані бар'єри, школярі повинні бути готовими до вивчення нового та намагатись розв'язувати проблеми з різних сторін.

1.4. Критичне мислення і soft skills

План удосконалення українського суспільства тісно пов'язаний з розвитком наявних та потенційних можливостей людини, потреб, здібностей, власного пізнання та розвитку. Цінність сучасної освіти – це всебічно розвинута особистість, що швидко знаходить спільну мову з іншими, без проблем адаптується до змін, збільшення обсягу інформації та її джерел [13].

Термін «soft skills» в Україні є недавно введений, але попри свою актуальність є відносно невивченим та немає єдиного розуміння [10].

«The Collins English Dictionary» подає визначення терміну «soft skills», що у перекладі означають «м'які», або «гнучкі» навички, як бажані якості для певних типів занять, що не залежать від набутих знань та включає розсудливість, вміння співпрацювати з іншими та позитивне гнучке ставлення до ситуацій [58]. До м'яких навичок також можна віднести соціальну компетентність, емоційну інтелігентність, міцну волю, наполегливість, творчість, стресостійкість, вміння спілкуватися з іншими та адаптуватися до змін в житті і роботі, а також здатність до постійного саморозвитку [42].

Існує значна різноманітність підходів до визначення ключових навичок та компетенцій, які є важливими для успіху людини в сучасному світі. Один із найбільш популярних підходів – це модель «4К», яка визначає основні компетенції, необхідні для ефективного функціонування у сучасному світі. Ці компетенції включають:

1. Комунікація (communication).
2. Кооперація (cooperation).
3. Креативність (creativity).

4. Критичне мислення (critical thinking) .

Ця модель ключових навичок для XXI століття була розроблена організацією Partnership for 21st Century Learning у 2002 році. Проте, важливість цих компетенцій була підтверджена дослідженнями American Management Association тільки у 2012 році [25; 51] .

Серед чотирьох вищезазначених аспектів гнучких навичок саме критичне мислення є найважливішим. Критичне мислення стає ключовою складовою освіти в XXI столітті. Завдання для навчання мають бути структурованими так, щоб вони стимулювали здобувачів освіти розвивати глибокий та складний спосіб мислення, аналізувати інформацію, робити висновки, порівнювати, аргументувати свої думки, інтерпретувати дані, об'єднувати їх та оцінювати. Вони також повинні розглядати проблему з різних сторін, виявляти закономірності в інформації, формулювати висновки та представляти свої думки з використанням обґрунтованих аргументів та логічних міркувань [54].

Отже, критичне мислення та soft skills є взаємопов'язаними аспектами. Критичне мислення сприяє аналізувати та приймати рішення, обґрунтовувати свій вибір, що є важливим для гнучких навичок. У той час як, гнучкі навички сприяють адаптовуватись до різних ситуацій, виходити за межі звичайних рішень. Ці два аспекти є ключовими елементами у досягненні успіху у такому багатому на зміни і виклики світі.

1.5. Користь критичного мислення

Критичне мислення набуває все більшого значення в різних сферах життя, включаючи освіту, науку, бізнес та політику [12]. У світі, який перенасичений інформацією і фейкові новини не рідкість, критичне мислення стає важливою навичкою [14].

Частиною розвитку людських можливостей виступає критичне мислення, Воно сприяє розвитку таких ключових компетенцій у сучасному світі, як креативність та інноваційне мислення. До того ж, сприяє формуванню етичної

поведінки, навичок довготривалого планування та уміння приймати важливі рішення. Таким чином, критичне мислення визнається як важлива складова освітнього процесу, що допомагає здобувачам освіти розвивати та удосконалювати навички аналізу та оцінки інформації, здатність до самодисципліни та самоконтролю, що важливо у наш час [36].

Критичне мислення передбачає творче переосмислення інформації та понять і відбувається на декількох рівнях одночасно. Людина, яка здатна мислити критично, регулярно аналізує та систематизує свої знання відносно їх достовірності, значущості та ймовірності [21].

Як вже було сказано, критичне мислення стало частиною різних сфер нашого життя. Наприклад, у здобувачів освіти сприяє формуванню навичок самостійної роботи, вмінню оцінювати та аналізувати отриману інформацію, дозволяє успішно взаємодіяти та співпрацювати з іншими. У бізнесі допомагає приймати обдумані рішення, розробляти дієві стратегії та розглядати питання та шляхи його розв'язання. У політиці воно допомагає ухвалювати важливі політичні рішення та оцінювати їхню ефективність. Та, на жаль, навички критичного мислення у багатьох людей є недостатньо розвиненими та може призвести до негативних наслідків. Як приклад, люди можуть довіряти фейковим новинам, без перевірки джерела інформації, що сприяє поширенню неправдивої інформації та впливає на громадську думку [36].

В умовах сьогодення, здатність мислити критично стає необхідним інструментом для успіху та пристосувань до нових викликів у всіх аспектах життя. Ось чому, розвиток критичного мислення виступає важливим вмінням, яке потребує постійного удосконалення та підтримки протягом всього життєвого шляху [36].

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІКИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

2.1. Структура уроку розвитку критичного мислення

Аналіз літератури в галузі психології та педагогіки, а також вивчення поглядів науковців дозволяють визначити одну з ключових умов розвитку критичного мислення – використання трьохетапної структури уроку: «виклик – осмислення – рефлексія» (рис. 2.1.) [24; 27; 31].



Рис. 2.1. Структура уроку розвитку критичного мислення

Перша стадія – «виклик», як правило триває до 7 хв. Це етап актуалізації вже наявних знань у здобувачів освіти, відбувається неформальне оцінювання рівня їхніх знань, визначається мета навчання, зосередження уваги на темі уроку, створення середовища для розуміння нових ідей.

Раніше здобуті знання піднімаються на рівень усвідомлення, що є важливим аспектом з точки зору психології. Це сприяє зміцненню та осмисленню вже здобутих знань. Швидка втрата поданої інформації відбувається, якщо інформація подається без зв'язку з вже набутими знаннями. Окрім того, звернення до скоріше засвоєного матеріалу підвищує увагу до теми уроку, збуджують інтерес та мотивацію в учнів.

На цьому етапі уроку чи на будь-якому іншому важливо, щоб учитель якомога менше говорив, а давав можливість висловлюватись учням. Роль вчителя зосереджується у тому, щоб стати проводирем, спонукати учнів до власних роздумів та уважно слухати їхні думки і скеровувати у правильне русло. Це дає змогу оцінити рівень знань та уявлень, до яких можна долучити нову інформацію. На завершенні даного етапу уроку вчитель повинен оголосити тему уроку, а також очікувальні результати. Це сприяє усвідомленню цілей навчання, допомагає учням зрозуміти суть їхньої діяльності, тобто те, що вони мають досягнути наприкінці уроку і що саме вчитель очікує від них [33].

Друга стадія – «осмислення», як правило триває не більше 31 хв. Це етап усвідомлення та осмислення навчального матеріалу під час практичної діяльності учнів. Спрямований на порівняння очікувань учнів із матеріалом, що вивчається, перегляд та висловлення нових ідей, виявлення ключових моментів та відстежування процесів мислення чи перебігу думок здобувачів освіти, об'єднання змісту уроку з власним досвідом учнів.

Подальше закріплення та вдосконалення отриманих знань, перегляд методів та прийомів, що спрямовані на активну самостійну роботу учнів. Невід'ємною частиною цього етапу є два аспекти розвитку критичного мислення: самостійний пошук нової інформації та обмін ідеями у маленьких групах чи зі всім класом. Важливо, щоб учні спершу шукали нову інформацію, її аналізували, а вже потім обмінювались думками з іншими [33].

Третя стадія – «рефлексія», триває до 10 хв. Цей етап вважається найважливішим для розвитку критичного мислення учнів та має рефлексивний характер, наголошується важливість мотивації до навчання [33]. Базується на підсумовуванні основних ідей, тобто відбувається осмислення та аналіз отриманої інформації, яка надходила протягом уроку, а також можливість застосування отриманих знань у реальному житті. Здобувачі освіти також можуть здійснювати оцінку власних поглядів та порівнювати їх з думками своїх однокласників [31].

2.2. Методи та прийоми розвитку критичного мислення

Інтерактивні та активні методи навчання, які активно впроваджуються у Новій українській школі, вважаються одними з найважливіших складових освітнього процесу [24]. На думку дослідників, саме такий підхід сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення учнів. Ефективність активних методів навчання залежить від того, наскільки ці методи спрямовані на досягнення конкретних цілей та рівня організованості заняття. Заняття, які активно залучають учнів до роботи вважаються найуспішнішими, оскільки спонукають учнів до самостійного мислення, заохочують застосовувати здобуті знання у реальному житті чи для подальшого самонавчання. Дослідники наголошують на тому, що результати такого навчання мають довготривалий ефект, у порівнянні з традиційними методами навчання, яке не повною мірою заохочує учнів до навчання та залишає їх пасивними учасниками навчального процесу [21]. Часто можна спостерігати картину, коли на уроці активно діє і говорить виключно вчитель, у той час учні виступають у ролі пасивних слухачів. Значна частина висловлювань вчителя – твердження, а не запитання. Навіть, коли вчителі задають запитання учням, вони не дають достатньо часу, щоб обдумати відповідь на поставлене запитання, а починають самі відповідати на нього [3].

Багато вчителів вважають, що засвоєння знань є аналогом запам'ятовування. Тому, більшість здобувачів освіти думає, що, якщо вони просто повторяють сказане вчителем чи завчать матеріал з підручника, то вони отримають необхідні знання з предмету. Використовуючи методи, що спрощують складне до простого, такі як подання формул, процедур, коротких відповідей та алгоритмів для запам'ятовування та практики, вчителі надіються, що учні зрозуміють поданий матеріал. Однак ці підходи не наголошують на розумінні суті проблеми [33].

І тому в навчальному процесі формування критичного мислення являє собою комплекс різносторонніх методів та педагогічних прийомів. Саме вони спонукають учнів до дослідницької, творчої діяльності, сприяють

усвідомленню нового матеріалу та узагальненню отриманих знань. Гармонійне поєднання методів та прийомів, що адаптовані до конкретного навчального змісту різних предметів формують зміст уроку з акцентом на розвиток критичного мислення [3].

Аналізуючи методи та прийоми критичного мислення, які застосовуються на уроках біології їх можна поділити на три групи, відповідно до конкретного етапу уроку [19].

Для першого етапу уроку рекомендується використовувати такі методи, як мозковий штурм, діаграма Венна, кошик ідей, кластер, правильні і неправильні, таблиця «ЗХД», кубування, робота у парах. Цей етап передбачає визначення рівня знань учнів через актуалізацію, запропонована тема розглядається детально до дрібниць, учні згадують що їм уже відомо [19; 24; 26].

Щодо основної частини уроку (етап «осмислення»), слід спонукати учнів до правильного осмислення, до дослідження. Тому, варто застосовувати дискусію, ажурну пилку, бортовий журнал, фішбоун, таблиця «ЗХД», шість капелюхів, кошик ідей тощо [19; 24; 26].

На завершення уроку слід застосовувати ті методи та прийоми, які спонукають до осмислення вивченого матеріалу під час уроку, як отримані знання можна використати у подальшому житті. Тому, рекомендовано використовувати такі методи: діаграма Венна, фішбоун, кубування, таблиця «ЗХД», сенкан, шість капелюхів, прес і тому подібне [19; 24; 26].

2.3. Що потрібно врахувати обираючи методики

1. Залежно від змісту матеріалу та яких результатів учитель прагне отримати від учнів, чи це засвоєння знань, формування певних умінь чи вплинути на їхнє ставлення. Якщо основний акцент спрямований на засвоєнні знань, ефективними методами можуть бути повторення, тести, опитування, взаємоперевірка тощо. Для розвитку умінь важливо організовувати такі види діяльності, які спрямовані на практичні вирішення поставлених завдань та

розвиток необхідних умінь. Для формування ставлень та емоцій здобувачів освіти, важливим є підтримки дискусій, обговорень, висунення дилем та спірних питань і тому подібне [33].

2. Готовність учнів до взаємодії може бути розвинена через роботу у парах, зміну напарників для спілкування, виконання завдань у команді та дотримання правил. Ця готовність формується поступово, починаючи з простих форм взаємодії, таких як робота у парах, і поступово переходячи до складніших. Важливо паралельно докладно пояснюючи послідовність дій учням та організовувати обговорення їхніх успіхів та невдач [33].

3. Стиль викладання вчителя є ключовим фактором при виборі методів. Наприклад, якщо вчитель віддає перевагу незначному контролю, найкраще буде обрати метод взаємодії між учнями, де вони будуть працювати самостійно протягом більшої частини уроку, навіть не демонструючи проміжні результати. Якщо ж контроль для вчителя відіграє головну роль то варто застосовувати більш структуровані методи, слідкувати за діяльністю учнів на кожному етапі, задаючи їм чіткі завдання на виконання яких відводиться певний час [33].

4. При виборі методу необхідно враховувати час, потрібний для організації роботи. Неабияку роль відіграє і організація освітнього простору, зокрема розташування меблів і наявність доступу до мережі Інтернет, відповідної літератури, роздаткових матеріалів тощо [33].

2.4. Приклади методів і прийомів критичного мислення

1. Асоціативний куш

Основна мета даного методу полягає у тому, щоб навчити учнів розуміти сутність поняття чи процесу, використовуючи асоціативні зв'язки та усвідомити взаємозв'язки різних елементів один з одним. Може застосовуватись на різних етапах уроку [24; 30].

Алгоритм застосування: [24; 30].

1. Запишіть ключове слово посередині аркуша чи дошки.

2. Нехай учні подумают, які асоціації виникають у них, коли ви чуєте це слово.

3. Учні записують всі слова, які приходять на думку, не здійснюючи оцінки та не перефразовуючи їх.

4. Уже записані слова також можуть викликати певні асоціації, вкажіть і їх, позначаючи взаємозв'язок між словами, які підштовхнули.

5. Продовжуйте цей процес, поки ключове слово більше не буде виникати жодних асоціацій.

Результатом роботи являється графічна структура, яка візуально відтворює асоційоване міркування та визначає інформаційне поле зазначеної теми [24].

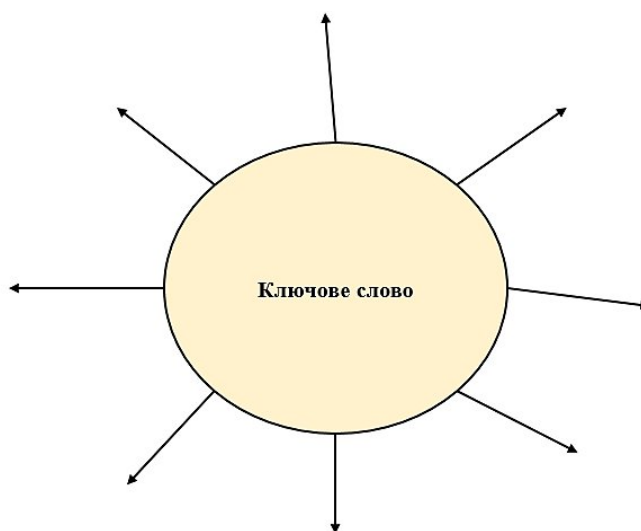


Рис. 2.2. Шаблон методичного методу «Асоціативний кущ»

2. Діаграма Венна, або кола Венна

Основна мета даного методу полягає в тому, щоб навчити здобувачів освіти визначати, співставляти та знаходити спільні та відмінні риси у поняттях. Застосовується на етапі рефлексії. [3; 24].

Алгоритм застосування: [24]

1. Побудуйте два чи три великі круги, які частково перекривають один одного, щоб посередині утворився простір для подальшого заповнення (інформація, що буде спільною для цих понять), а відмінні поняття записуються в області кругів.

2. Робота може виконуватись у невеликих групах чи індивідуально, по завершенню здійснюють порівняння та доповнення своїх діаграм.

3. Перевірка здійснюється вчителем фронтально.

У результаті роботи учні отримують структуру у виглядів двох чи трьох кругів, що графічно зображують відмінні та спільні риси явищ, предметів тощо [24].

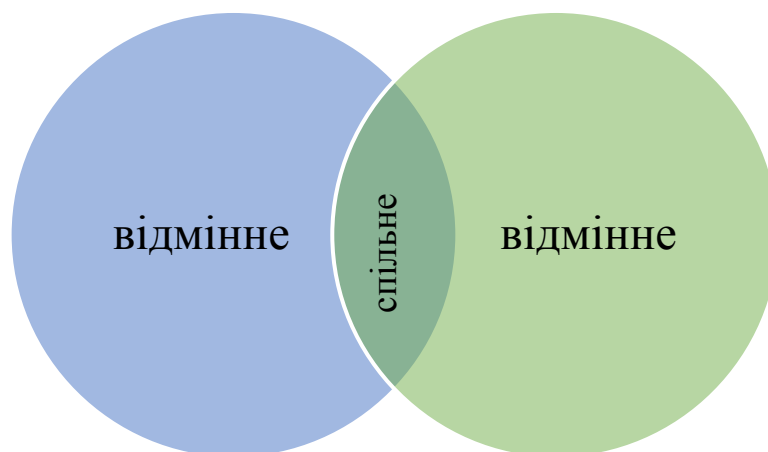


Рис. 2.3. Шаблон методичного методу «Діаграма Венна»

3. Кубування, або кубик Блума

Мета цього методу полягає в тому, щоб навчити учнів класифікувати навчальний матеріал за шістьма рівнями таксономії Блума. Може застосовуватись будь-якому етапі уроку.

Алгоритм застосування: [24]

1. Для використання даного прийому потрібно виготовити куб (найкраще для цього підійде картон) достатнього розміру, щоб на його гранях було чітко видно запитання для учнів. Це допоможе закріпити та повторити вивчений матеріал.

2. Кубик потрібно передати учневі для подальшої відповіді на запитання на одній з граней кубика. Якщо відповідь на запитання є неповною, то інші учні можуть скорегувати допущені неточності та доповнити її.

Як результат підвищується ефективність уроку та усвідомлення теми уроку. Цей метод також допомагає вчителю виявляти прогалини у знаннях

дітей. Кубування навчає аналізувати та пояснювати отриману інформацію, висувати припущення та гіпотези, обстоювати власну думку [22].

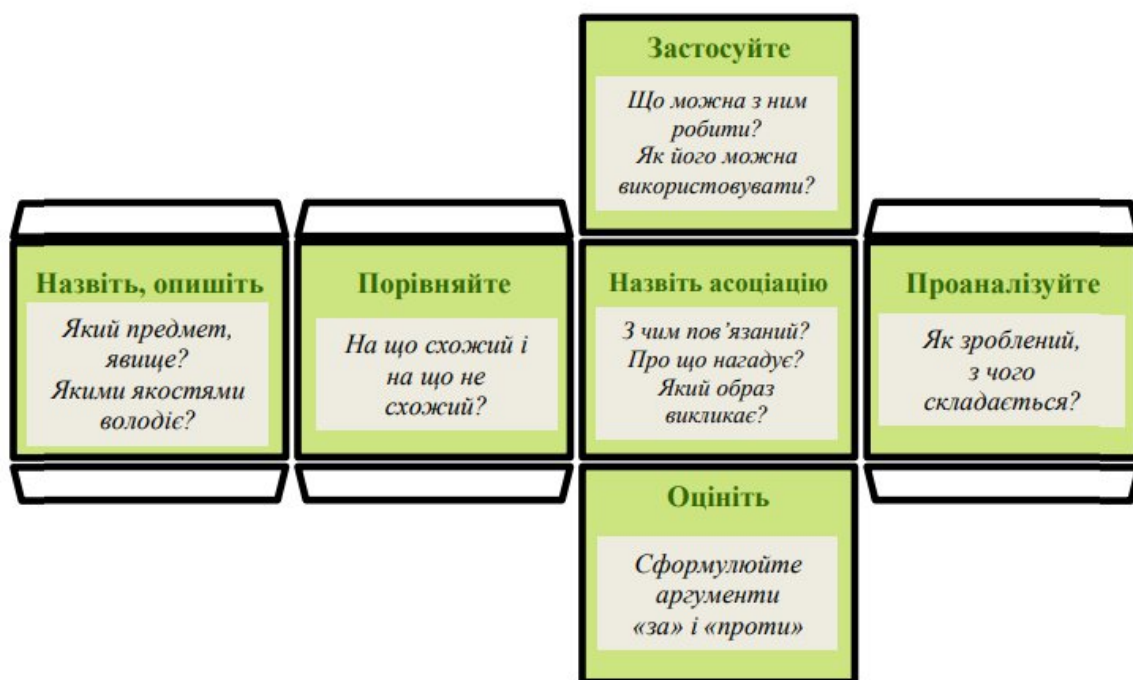


Рис. 2.4. Шаблон методичного методу «Кубування» [24].

4. Таблиця «ЗХД» («Знаємо-хочемо дізнатися-дізналися»)

Даний метод допомагає учням систематизувати інформацію перед, під час і після вивчення конкретної теми. Дає змогу формувати запитання, здійснювати аналіз змін та результатів поточного уроку [24; 34].

Алгоритм застосування: [24;34]

1. Накресліть у зошитах та на дошці таблицю, що складається з трьох колонок «Знаємо», «Хочемо дізнатися» та «Дізналися» (табл. 2.1.)
2. Вчитель оголошує тему уроку після чого розпочніть заповнювати першу колонку.

Вчителю варто запитати чи учні мають попередні знання відповідно до оголошеної теми. Працювати над заповненням таблиці учні мають індивідуально, невеликих групах чи обговорювати зі всім класом, вибір організації роботи залежить від новизни теми для учнів та складності матеріалу. Вчитель може здійснювати аналіз відповідей, у разі виникнення хибних думок скорегувати їх. Однак у жодному разі не

акцентувати увагу на помилках учнів, дозволяючи їх самостійно виправляти їх у ходу вивчення матеріалу.

3. Учні сформульовують питання, які їх цікавлять у рамках оголошеної теми уроку та вносять їх у другу колонку.

Поставлені питання допоможуть вчителю зрозуміти чого учні очікують від уроку. Існують варіанти додавати питання до другої колонки по ходу вивчення цілої теми.

4. Учні заповнюють третю колонку, проаналізувавши першу та другу. Заповнення третьої колонки можна здійснювати протягом уроку, або наприкінці. Саме на цьому етапі виправляються невірні твердження у першій колонці, якщо вони все таки наявні.

Як результат, учні отримують структуровані нові знання та вирішують поставленні перед ними питання.

Таблиця 2.1.

Шаблон таблиці «Знаємо-хочемо дізнатися-дізналися»

Знаємо	Хочемо дізнатися	Дізналися

5. Мозковий штурм

Мета методу полягає в тому, щоб навчити учнів робити припущення щодо вирішення конкретної проблеми, генерувати ідеї, спокійно сприймати та поважати точки зору інших, а також здійснювати порівняння та оцінку власних думок та думок інших [24].

Дана методика може проводитися на першому чи другому етапах уроку, індивідуально кожним учнем, поділивши учнів по парах, невеликих групах чи цілим класом [24].

Алгоритм застосування [24]:

1. Вчителю потрібно чітко формулює проблемне питання чи тему (для кращого сприйняття можна записати на дошці).

2. Для вирішення поставленого питання учням необхідно надати обмежений час на роздуми.

3. Усі ідеї учнів, у тому числі і фантастичні, потрібно записати на дошці у тому порядку, в якому учні їх висловлюють, без будь-яких зауважень чи коментарів. Протягом обговорення дуже часто нові ідеї з'являються за рахунок уже озвучених. Коли учні вважатимуть що кількість запропонованих ідей є достатньою, обговорення варто припинити.

4. Після того відбувається аналіз усіх висунутих ідей, учні їх групують, розвивають ідеї далі та активно обговорюють та оцінюють з усім класом. Обираються ті ідеї, які, на думку учнів найкраще сприятимуть вирішенню поставленого питання.

Як результат одержуємо обґрунтоване та чітке висловлення здобувачів освіти, що містять пропозиції та аргументи відносно поставленого питання [24].

6. Шість капелюхів

Вперше цей метод був представлений Едвардом де Боно у 1985 році. Даний метод являє собою психологічно-рольову гру, мета якої полягає в аналізі однієї проблемної ситуації з 6 різних точок зору. Використання цього методу дозволяє отримати комплексне уявлення про тему дискусії, на логічному та емоційному рівнях оцінити її плюси та мінуси. Приміряючи «Шість капелюхів», що являють собою шість незалежних типів мислення допомагає вирішити три основні проблеми з якими зустрічаються при розв'язанні практичних завдань: зайві емоції, розгубленість та непослідовність [47]. Метод «Шість капелюхів» можна використовувати під час сприймання й осмислення матеріалу, або від час консолідації [24].

Алгоритм застосування: [24; 46; 47].

1. Необхідно поділити учнів на 6 команд, відповідно до кольорів капелюха.

2. Вчителю потрібно сформулювати проблемне запитання та обмежити час на його обговорення кожній з команд. Підготовка до гри може бути здійснена і на попередньому уроці.

Кожна група виконує завдання відповідно до кольору капелюха:

- **білий капелюх** – констатація без оцінювання (мислення відбувається без емоцій та суб'єктивних оцінок, мова фактів та цифр);
- **жовтий капелюх** – оптимістичне мислення (виділення позитивних сторін, вміння бачити тільки позитивне у будь-якій ситуації);
- **чорний капелюх** – критичне мислення (виявлення недоліків, критика);
- **червоний капелюх** – емоційне мислення (зміна емоцій, почуття, передчуття);
- **зелений капелюх** – креативне мислення (творчість);
- **синій капелюх** – організація та управління (розуміння, пошук узагальнюючих паралелей, формування загальних висновків).

3. Кожна група висловлює свою точку зору щодо проблемного питання.

4. Учні формують висновок на основі озвучених висловлювань, визначають недоліки та переваги отриманої інформації.

У результаті роботи отримуємо шість абсолютно різних позицій відносно вирішення проблемного питання [24].

Для ефективного застосування методу потрібна розвинута уява у здобувачів освіти та систематичне тренування. Сучасні діти, на превеликий жаль не мають достатньої підготовки для подібної розумової діяльності, що може призвести до виникнення труднощів та викликати негативні емоції в учнів [46].

7. Фішбоун (Fishbone)

Мета цього методу полягає у тому, щоб навчити учнів проводити аналіз тексту, розрізняти факти та думки, визначати причини та наслідки і формулювати висновки на основі здійсненого аналізу. Можна використовувати під час

сприймання й осмислення матеріалу, або консолідації [24]. Метод можна застосовувати як при індивідуальній роботі, так і при роботі у невеликих групах [35].

Алгоритм застосування: [24; 35]

Під час обговорення зобразіть на дошці схематичне зображення риб'ячого скелета.

- Голова риби – це питання, проблема чи тема, яку слід проаналізувати.
- Верхні кістки – причини виникнення проблеми.
- Нижні кістки – факти, що підтверджують певні висловлені причини чи поняття.
- Хвіст – висновки, відповідь на поставлене питання чи проблему.

У результаті роботи отримуємо чіткий аналіз конкретних явищ, подій чи проблем, а також відповідні висновки чи результати обговорення [24].



Рис. 2.5. Шаблон методичного методу «Фішбоун» [45].

РОЗДІЛ 3

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА ПРАКТИЦІ

3.1. План - конспект уроку (Тема «Біоорганічні речовини. Білки, нуклеїнові кислоти: огляд будови і біологічної ролі» 10 кл.)

План - конспект уроку

Тема уроку: Біоорганічні речовини. Білки, нуклеїнові кислоти: огляд будови і біологічної ролі.

Мета уроку:

- **навчальна:** продовжити формувати та розвивати раніше здобутті знання учнів про роль органічних речовин, висловлювати судження про роль білків та нуклеїнових кислот у біологічних системах, формувати уявлення про взаємозв'язок їхньої будови та виконуваними функціями в організмі;
- **розвивальна:** продовжити розвивати логічне мислення, увагу, пам'ять, уміння порівнювати, узагальнювати отриману інформацію, робити висновки, розвивати вміння творчого підходу до поставлених питань, розвивати вміння критичного мислення;
- **виховна:** виховувати зацікавленість, допитливість, прагнення до нових знань про важливість даних органічних речовин.

Обладнання та матеріали: підручник, таблиці, застосунок Mozaik Education.

Базові поняття і терміни: білки, амінокислоти, функції білків, структурна організація білків, нуклеїнові кислоти, нуклеотиди, ДНК, РНК, особливості будови нуклеїнових кислот.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Ключові компетентності: уміння вчитись протягом життя, уміння співпрацювати з іншими, уміння аналізувати та систематизувати інформацію.

Хід уроку

I. Організаційний момент.

Створення сприятливої психоемоційної атмосфери у класі, налаштування на продуктивну працю впродовж уроку.

II. Перевірка домашнього завдання

Фронтальне опитування

1. Що таке біогенні елементи, або біоелементи? Назвіть їхні основні групи.
2. Назвіть елементи-органогени, у чому полягає їхнє біологічне значення?
3. Які хімічні елементи належать до макроелементів? Назвіть їхні основні властивості.
4. Охарактеризуйте метаболічні властивості біоелементів.
5. Що таке біонеорганічні речовини?
6. Наведіть приклад неметалів та поясніть їхнє біологічне значення.
7. Що таке біометали, або «метали життя»?
8. Поясніть, яке біологічне значення мають оксиди, кислоти, основи та мінеральні солі.

III. Мотивація навчальної діяльності учнів.

Тема сьогоднішнього уроку захована у цих ребусах. Тому, щоб дізнатись про що йтиме мова на уроці, вам потрібно їх розгадати [8].



Рис. 3.1. Ребус «Білки»



Рис. 3.2. Ребус «Нуклеїнові кислоти»

Тому, тема сьогоднішнього уроку «Біоорганічні речовини. Білки, нуклеїнові кислоти: огляд будови і біологічної ролі».

IV. Актуалізація опорних знань.

Оскільки, дана тема для вас не є новою, пропоную вам заповнити невеличку таблицю та оцінити свої знання.

Таблиця 3.1.

Метод	«ЗХД»	(«Знаємо-хочемо дізнатися-дізналися»)
Знаємо	Хочемо дізнатися	Дізналися

V. Вивчення нового матеріалу.

1. Біоорганічні сполуки – це речовини, що містяться в живих організмах та відіграють ключову роль у обміні речовин, енергії та інформації [38].

Особливості біомолекул:

- Висока енергоємність, що забезпечується великою кількістю зв'язків;
- Здатність до окиснення, унаслідок чого виділяється енергія;
- Здатність до гідролітичного розкладу, що відбувається за участю води;
- Активність, яка змінюється в залежності від умов і має значний вплив на ферменти;
- Складні взаємо перетворення (вуглеводи → жири, білки → жири, вуглеводи, жири → вуглеводи) [38].

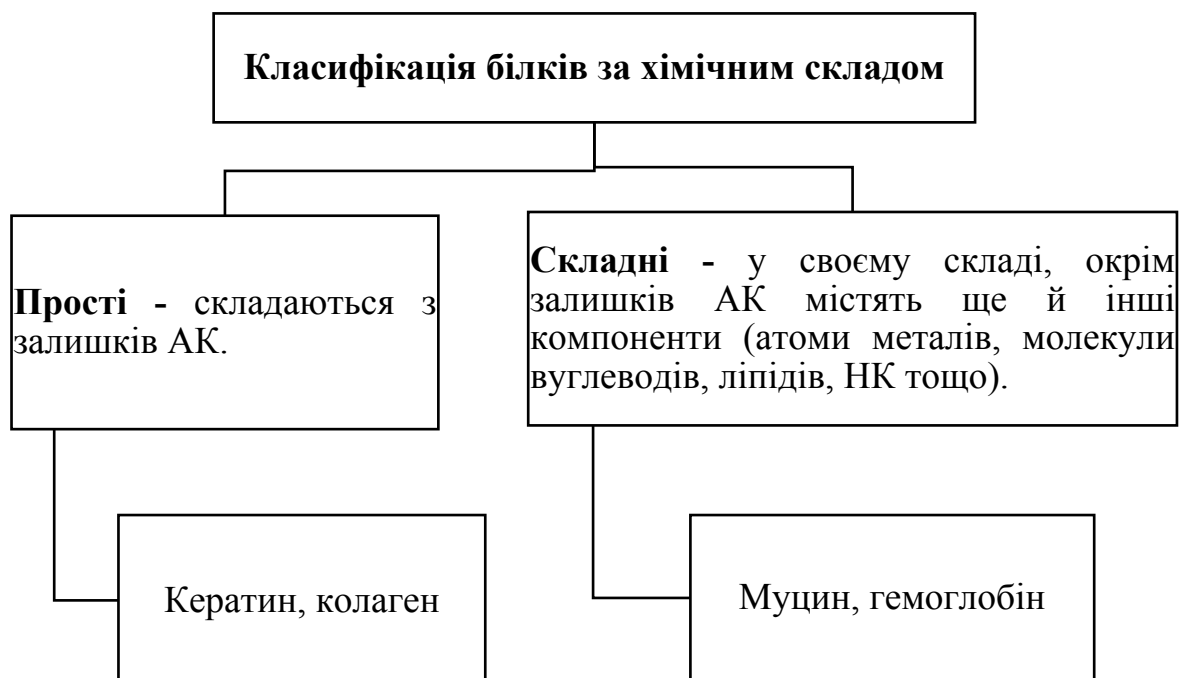
Основні функції біоорганічних сполук: [38]

- **Структурна** – беруть участь у формуванні нових молекул, завдяки процесам синтезу;
- **Енергетична** – забезпечують енергетичні потреби живих організмів шляхом розкладу моносахаридів (глюкози і фруктози) і АТФ.
- **Регуляторна** – регулюють біохімічні процеси та функції.
- **Резервна** – відкладаються про запас, оскільки деяким біомолекулам притаманна нерозчинність у воді та хімічна інертність (наприклад, жири, олії, крохмаль, глікоген).

- **Захисна** – біоорганічні сполуки захищають організм від зовнішніх чи внутрішніх шкідливих речовин, у тому числі і від ультрафіолетового випромінювання, патогенних організмів, таких як віруси та бактерії.
- **Інформаційна** – рецепторні білки, ДНК, РНК беруть участь у сприйнятті, збереженні та передачі інформації.

2. Білки – це найчисельніші високомолекулярні біополімери, мономерами яких являються залишки амінокислот (АК), що з'єднані пептидними зв'язками [29; 38].

Таблиця 3.2



Структура білків

Розглянемо структурну організацію білків за допомогою Mozaik Education [53].

Білки набувають свою правильну структуру тільки в певних умовах, внаслідок зміни цих умов білок денатурує. Тобто, **денатурація** – це процес порушення всіх структур білка, окрім первинної. Цей процес відбувається під впливом деяких чинників (зміни температури, вплив концентрованих солей,

сильних кислот чи лугів, органічних речовин, важких металів чи випромінювання.

Протилежним процесом до денатурації є **ренатурація**, що забезпечує відновлення втрачених структур білка, за умови що первинна структура не зазнала пошкоджень.

Процес руйнування первинної структурної організації білка називається **деструкцією** [38].

Біологічна роль білків забезпечується такими функціями: [5; 38].

- транспортна;
- рухова (скоротлива);
- захисна;
- поживна;
- енергетична;
- пластична (будівельна);
- каталітична;
- резервна;
- регуляторна.

3. Нуклеїнові кислоти – складні високомолекулярні біополімери, мономерами яких являються нуклеотиди. Нуклеїнові кислоти забезпечують збереження, передачу та реалізацію спадкової інформації [38].

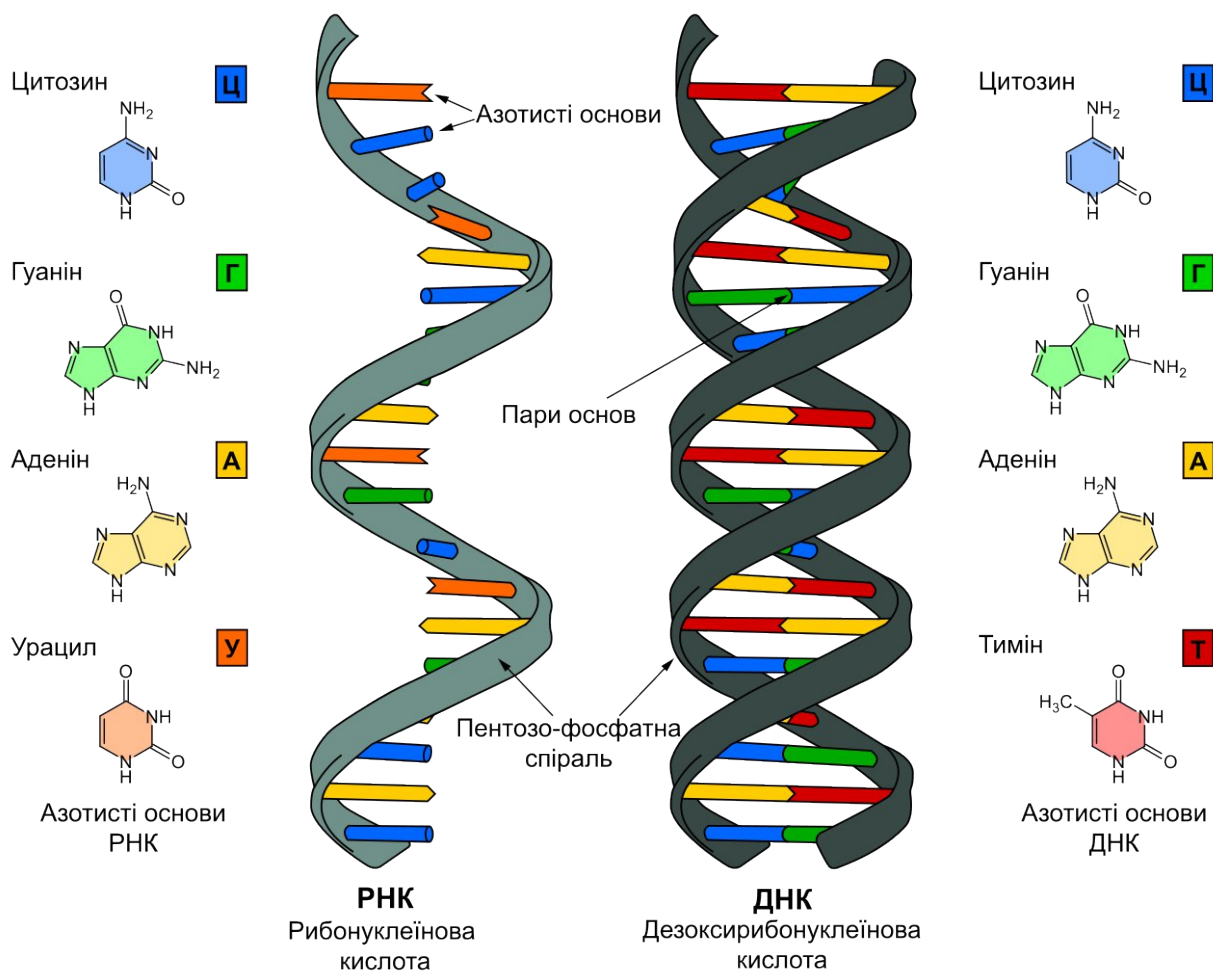
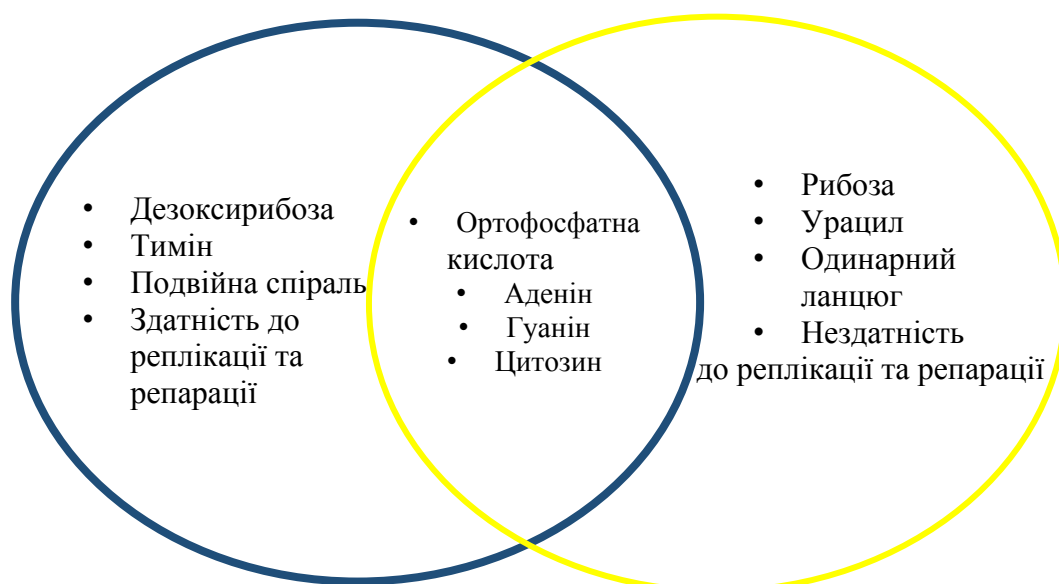


Рис. 3.3. Особливості будови та структури нуклеїнових кислот [28].

VI. Підбиття підсумків уроку.

Метод «діаграма Венна»



Учні визначають спільні та відмінні риси нуклеїнових кислот.

Рис. 3.4. Діаграма Венна. ДНК та РНК

Учні доповнюють свою таблицю з якої вони почали працювати на початку уроку, діляться результатом своєї праці з однокласниками. Роблять висновки про будову та біологічну роль білків та нуклеїнових кислот.

Оцінюють досягнуті результати та отримані знання під час занятті, діляться враженнями.

VII. Домашнє завдання.

Опрацювати § 20, виконати завдання «Функції білків» ст. 86.

3.2. План - конспект уроку (Тема «Вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі» 10 кл.)

Тема уроку: Вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі

Мета уроку:

- **навчальна:** розширити здобуті знання учнів про вуглеводи та ліпіди, їхню будову, функції та біологічну роль, встановити взаємозв'язок між їхньою будовою та виконуваними функціями в організмах.
- **розвивальна:** уміння порівнювати та узагальнювати отриману інформацію, застосовувати на практиці отримані знання, розвивати інтерес до роботи та потреб власного організму, розвивати комунікативні навички, спроможність висловлювати свої думки та ідеї під час обговорення, розвивати вміння критичного мислення.
- **виховна:** виховувати дбайливе ставлення до власного здоров'я, підкреслити важливість органічних речовин в живих організмах, виховувати прагнення до самовдосконалення.

Обладнання та матеріали: підручник, таблиці, роздатковий матеріал.

Базові поняття і терміни: вуглеводи, моно-, ди-, полісахариди, ліпіди.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Ключові компетентності: застосування знань у повсякденному житті, уміння вчитись протягом життя, доводити правдивість тверджень, ухвалювати оптимальні рішення.

Хід уроку

I. Організаційний момент.

Привітання з учнями, перевірка їх готовності до уроку. Налаштування на продуктивну працю створюючи сприятливу для цього атмосферу під час уроку, адже отримані знання стануть вам у пригоді.

II. Актуалізація опорних знань та мотивації навчальної діяльності.

Метод «Мозковий штурм»

1. Що таке органічні речовини?
2. Які продукти чи страви багаті на вуглеводи чи ліпіди? Назвіть їх.
3. Чи є продукти, які містять як вуглеводи, так і ліпіди? Назвіть приклади таких продуктів.
4. Які продукти ви вважаєте найкращими джерелами енергії? Чому?
5. Як вуглеводи та ліпіди можуть впливати на здоров'я людини?
6. Як вуглеводи та ліпіди використовуються в спортивному харчуванні?

III. Вивчення нового матеріалу.

1. Вуглеводи – це органічні сполуки, що складаються з атомів Карбону, Оксигену та Гідрогену, загальна формула яких $C_n(H_2nO)_n$. За хімічним складом поділяються на прості та складні [38].

Основні функції вуглеводів: [29; 37]

1. Енергетична – оліго- та полісахариди розщеплюються до моносахаридів, внаслідок повного розщеплення з 1 г вуглеводів утворюється енергія (17,6 кДж)

2. Будівельна (структурна) – входять до складу клітинної стінки та інших опорних елементів. Наприклад, у рослин (целюлоза), грибів (хітин), бактерій (муреїн).

3. Резервна – запасуються у вигляді зерен крохмалю (рослини) та глікогену (тварини і гриби).

4. Захисна – захист від несприятливих впливів

2. Ліпіди – це органічні сполуки, які через свою неполярність нерозчинні у воді, однак розчиняються у ефірі, ацетоні, бензені, хлороформі, естерах і інших органічних розчинниках [37; 38].

Таблиця 3.3

Класифікація вуглеводів [37]



Таблиця 3.4

Класифікація ліпідів [37; 38].

**Функції ліпідів:** [37; 38]

- 1. Енергетична** – з 1 г жирів утворюється 38,9 кДж енергії.
- 2. Водотворююча** – окислюючись 1 г жирів утворює 1,1 г метаболічної води.
- 3. Запасуюча** – у вигляді олії відкладаються у рослин, жири відкладаються у тварин,
- 4. Захисна** – захист організму від механічних пошкоджень.
- 5. Теплоізоляційна** – жири накопичуються у підшкірній жировій клітковині, що допомагає зберігати тепло.
- 6. Структурна (будівельна)** – фосфоліпіди приймають участь у побудові клітинних мембран.

7. Регуляторна (гормональна) – стероїдні гормони та жиророзчинні вітаміни регулюють процеси життєдіяльності організмів.

Ієрархія молекулярного рівня організації життя передбачає, що прості хімічні структури та молекули об'єднуються в складніші структури. Утворюючи частину складніших структур, прості елементи втрачають свою індивідуальність, але нова система набуває нових характеристик та властивостей [38].

Таблиця 3.5.

Схема ієрархії [38]

Клітина
↑
Органели
↑
Надмолекулярні комплекси (рибосоми, хроматин, актин-міозиновий комплекс)
↑
Великі біомолекули (білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди, ліпіди)
↑
Малі біомолекули (амінокислоти, моносахариди, нуклеотиди, жирні кислоти)
↑
Проміжні сполуки (рибоза, ацетат)
↑
Низькомолекулярні попередники (CO ₂ , H ₂ O, N ₂)

IV. Узагальнення та закріплення знань.

Метод «Кубування» (див. додаток А).

V. Домашнє завдання.

Опрацювати § 21 та конспект.

3.3. Аналіз застосування технік розвитку критичного мислення

Розглянемо проведені уроки з біології з точки зору критичного мислення. Дані уроки мали стандартну структуру уроку з розвитку критичного мислення, відповідно складався з трьох етапів. Оскільки, даний матеріал був часткова відомий учням з 9 класу як з курсу біології та і хімії [2; 44] тому, певний багаж знань здобувачі освіти вже мали.

Для етапу актуалізації опорних знань учнів було використано метод таблиця «ЗХД» та мозковий штурм.

Таблиця «ЗХД» – це метод, який розпочався на етапі актуалізації знань учнів і завершився на етапі підбиття підсумків уроку, робота виконувалась кожним учнем індивідуально. Учні показали, що у них є певні знання про білки, їхні функції, у яких продуктах вони містяться, про нуклеїнові кислоти, які є типи нуклеїнових кислот. У колонці «хочемо дізнатись» можна було побачити такі відповіді, як поглибити свої знання про біологічну роль білків та нуклеїнових кислот, пригадати їхню будову, певні особливості, їхній вплив на здоров'я людини, чи існує зв'язок між білками і нуклеїновими кислотами. На завершенні уроку, учні заповнювали третю колонку «дізналися» на основі аналізу першої та другої. Проаналізувавши їхні відповіді, можна зробити висновок, що відповіді на питання, які їх цікавили учні отримали протягом уроку.

Для вчителя застосування цієї методики дозволяє зрозуміти на що варто звернути увагу під час подання матеріалу, на що менше часу приділити, оскільки ця інформація може бути відома більшості учням, на чомусь більше зупинитись та детальніше розповісти про той чи інший процес чи поняття. Якщо брати до уваги, що вивчення біології починається від 6 класу, а певні знання з біології учні отримують ще з початкової школи чи з додаткових

джерел інформації, то використання цього методу чи подібного є просто необхідним, адже це дозволить зробити уроки цікавими та пізнавальними.

Використання методу мозковий шторм, який проводився зі всім класом дало змогу пригадати що таке органічні речовини, що таке ліпіди та вуглеводи, які є джерела вуглеводів та ліпідів, як продукти, які містять ці органічні сполуки впливають на наше здоров'я. У процесі велась активна дискусія між учнями, кожен учень дослухався до думок інших, висував свої ідеї та погляди та поставлені питання, учні, які активно займаються спортом приймали найактивнішу участь у дискусіях, адже отримані знання у процесі обговорення вони зможуть застосовувати у своєму житті. Отже, я вважаю, що використання даного методу є ефективним і повністю підтверджує його мету.

На етапі рефлексії був використаний метод діаграма Венна, робота виконувалась індивідуально, після чого здійснювалось порівняння діаграм та виправлення неточностей. Цей метод дозволив учням знайти спільні та відмінні риси ДНК та РНК, що дозволило їм систематизувати свої знання, логічно думати та аналізувати отриману інформацію. Як вчителю, цей метод показує наскільки учні добре засвоїли матеріал, чи є які-небудь проблеми з новим матеріалом, наскільки добре у учнів розвинуте вміння критично мислити та аналізувати.

На завершення уроку на тему «Вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі» був використаний прийом розвитку критичного мислення «Кубування». Даний метод дозволив повною мірою оцінити знання учнів, вміння їх застосовувати та аналізувати. Учні мали змогу активно брати участь у застосуванні цього прийому, самостійно підкидати кубик, відповідати за запитання, яке їм випало, доповнювати та корегувати відповіді своїх однокласників, висувати певні припущення, ділитись власними думками та ідеями, не боятись помилятись, впевнено йти вірного рішення проблемних запитань. У ході застосування методу велась активна дискусія, розглядали поставлене запитання під різними точками зору, вдало поєднували нові знання з раніше здобутими, тому використання даного прийому для розвитку

критичного мислення можна вважати ефективним. Головне завдання вчителя грамотно підібрати запитання та пробудити інтерес до вивчення біології.

Технологія розвитку критичного мислення учнів орієнтована не тільки на взаємодію вчителя та учня, а на активну участь самого учня у освітньому процесі та створення сприятливого середовища, яке розслабляє. Учень, який активно працює з технологією розвитку критичного мислення може реалізовувати свої можливості та потреби, навчається самотужки розв'язувати проблеми, самостійно здатний оцінювати свою діяльність. Використання методів та прийомів розвитку критичного мислення на уроках біології, вчитель сприяє розвитку особистості учня, у перше чергу у контексті вивчення біології, що призводить до формування комунікативної компетентності та створення комфортних умов для самовдосконалення [12].

3.4. Ефективність застосування технік розвитку критичного мислення на практиці

Одним з завдань даної кваліфікаційної роботи було перевірити ефективність технік розвитку критичного мислення на уроках біології. У даному опитуванні взяло участь 18 учнів 10-Б класу Бурштинського ліцею №2 Бурштинської міської ради. Дане анкетування було здійснено за допомогою програмного забезпечення «Google Forms». Анкетування складалось з семи запитань та мало анонімний характер.



Рис. 3.5. Результати анкетування учнів 10-Б класу Бурштинського ліцею №2. (Відповідь на питання «Чи Вам сподобались дані уроки?»)

Відповідно до отриманих результатів опитування з рис. 3.5. видно, що усі учні 10-Б класу одноголосно відповіли, що дані уроки їм сподобались. Що підтверджує необхідність зацікавляти учнів у вивченні біології.

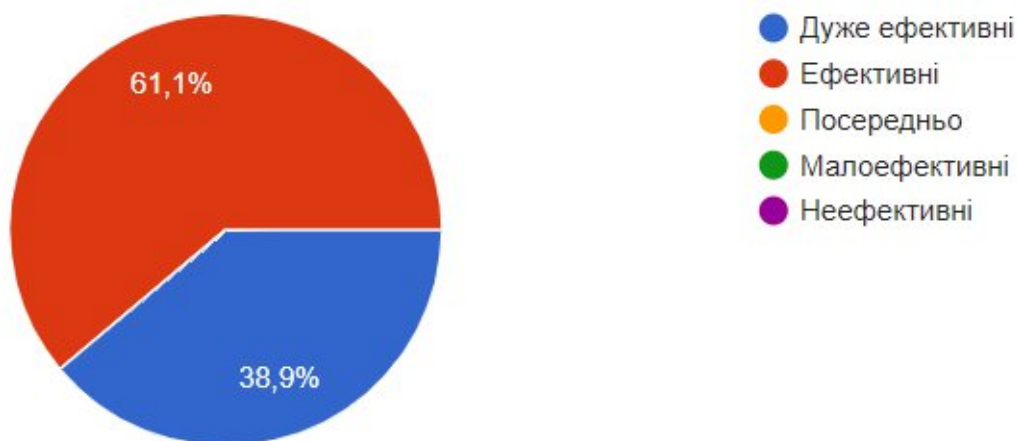


Рис. 3.6. Результати анкетування учнів 10-Б класу Бурштинського ліцею №2. (Відповідь на питання «На сьогоднішньому уроці ми використовували методи розвитку критичного мислення. Як ви оцінюєте ці методи за їх ефективністю?»)

Згідно отриманих результатів, що зображені на рис. 3.6. , бачимо що 61,1% учнів оцінюють методи розвитку критичного мислення як «дуже ефективні» та 38,9% опитуваних оцінює їх як «ефективні». Жоден учень не обрав, що дані методи є неефективними. Отже, можна зробити висновок, що учні одноголосно вважають методи та техніки розвитку критичного мислення дієвими.

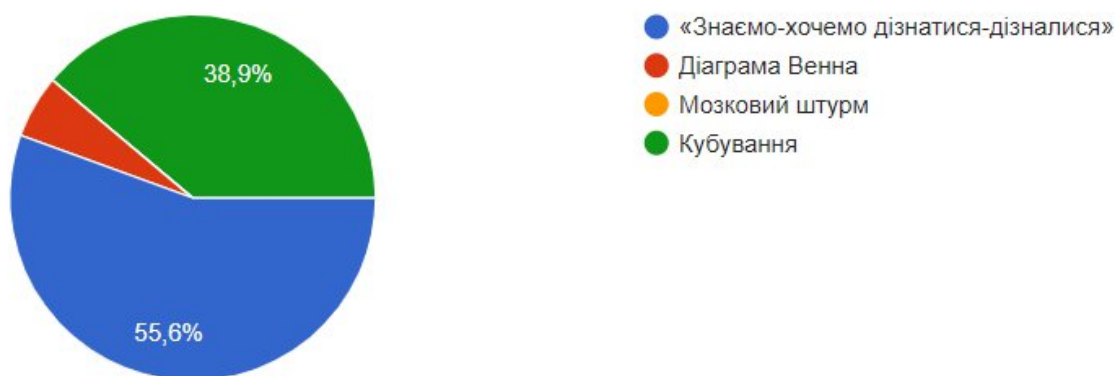


Рис. 3.7. Результати анкетування учнів 10-Б класу Бурштинського ліцею №2. (Відповідь на питання «Які методи Вам найбільше сподобались?»)

На проведених уроках було застосовано такі методи та техніки розвитку критичного мислення, як «ЗХД», діаграма Венна, мозковий штурм та кубування. Відповідно до отриманих результатів рис. 3.9. бачимо, що 5,6% учням сподобалась діаграма Вена, 38,9% обрали кубування та 55,6% опитуваних обрали «ЗХД». Згідно отриманих результатів можна стверджувати, що учням найбільше подобається бути активно задіяним протягом всього уроку, аналізувати та структурувати знання, які вони отримали чи отримують протягом уроку.

Наступним питанням анкетування було «Чи відчували Ви, що ці методи допомагають вам краще розуміти та запам'ятовувати матеріал?», результати представлені на рис. 3.8

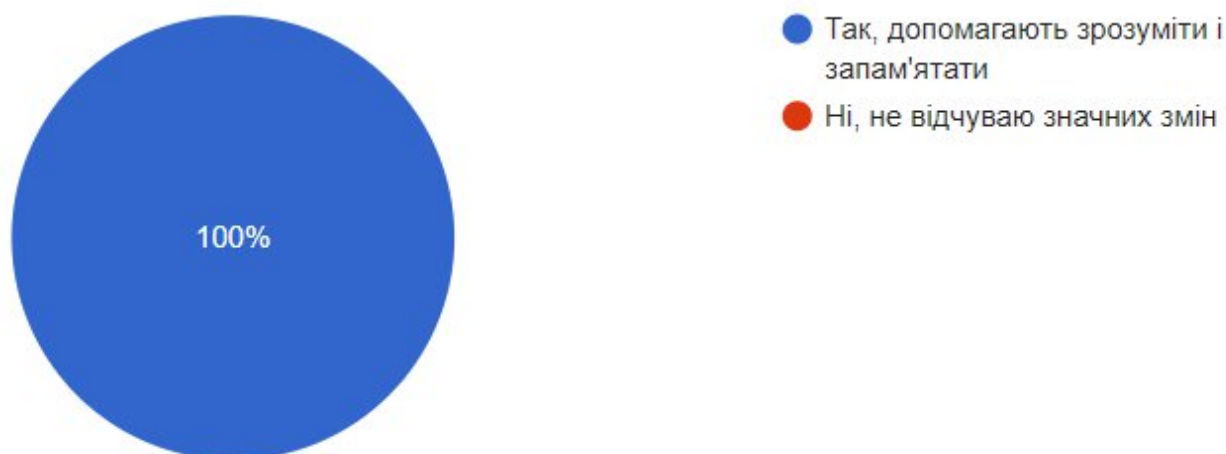


Рис. 3.8. Результати анкетування учнів 10-Б класу Бурштинського ліцею №2. (Відповідь на питання «Чи відчули Ви, що ці методи допомагають вам краще розуміти та запам'ятовувати матеріал?»)

Усі учні, що взяли участь у опитуванні одногolosно відповіли, що методи допомагають їм краще зрозуміти та запам'ятовувати матеріал. Можна стверджувати про ефективність застосування методів та технік розвитку критичного мислення на уроках.

Відповідно наступним питанням постає, чого навчали ці методи учнів. Результати опитування представлені на рис. 3.9.

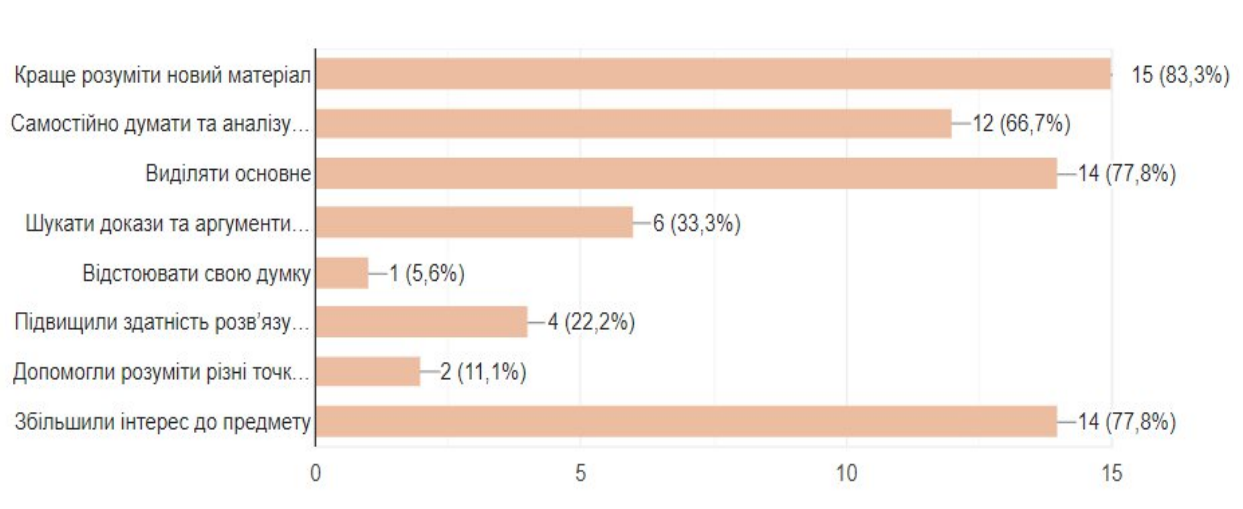


Рис. 3.9. Результати анкетування учнів 10-Б класу Бурштинського ліцею №2. (Відповідь на питання «Чого навчили Вас вправи з розвитку критичного мислення?»)

Як можна побачити з отриманих результатів анкетування 15 учнів, що становить близько 83,3 % опитуваних обрали варіант «краще розуміти новий матеріал», 14 учнів (77,8%) обрали «виділяти основне» та «збільшили інтерес до предмету», 12 учнів (66,7%) обрали варіант «самостійно думати та аналізувати». Менше учні обирали варіанти відповідей «шукати докази та аргументи для своїх думок і поглядів» – 6 учнів (33,3%), «підвищили здатність розв’язувати проблеми» обрали 4 учнів (22,2%), 2 учнів (11,1%) обрали «Допомогли розуміти різні точки зору» та всього лиш 1 учень (5,6%) обрав «відстоювати свою думку».

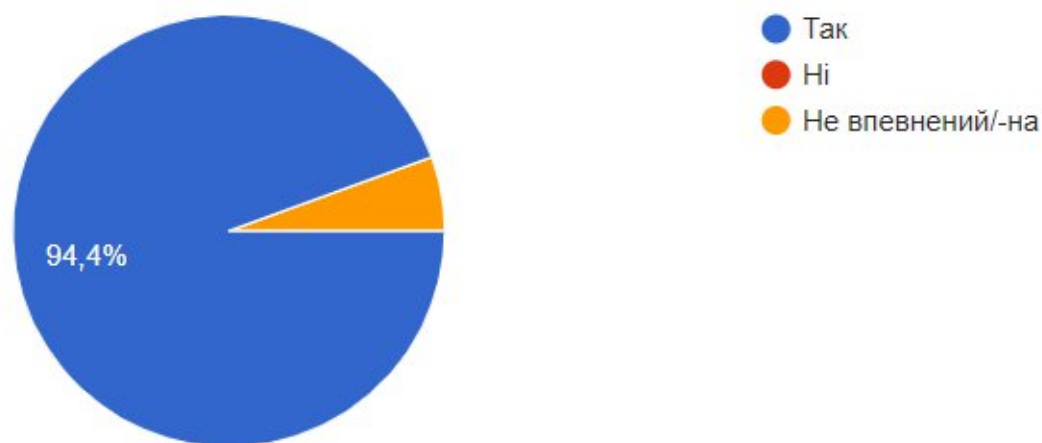


Рис. 3.10. Результати анкетування учнів 10-Б класу Бурштинського ліцею №2. (Відповідь на питання «Чи доцільно використовувати вправи з розвитку критичного мислення?»)

У результаті опитування отримуємо, що 17 учнів, що становить 94,4% відповіли «так», доцільно використовувати методи з розвитку критичного мислення, 1 учень – 5,6% відповів «не впевнений/-на».

Останнім запитанням анкетування було чи учні мають які-небудь ідеї чи пропозиції щодо вдосконалення методів розвитку критичного мислення на уроках біології.

немає
немає
Ні
Можна проводити соціальні опитування
Пропозицій немає
Особисто мене ці методи влаштовують. Головне — практикувати їх.
частіше використовувати різні методи критичного мислення, адже це цікаво і краще запам'ятовується матеріал
я згідний зі всіма методами подання матеріалу з біології, також я вважаю, що матеріал, поданий Лесею Вікторівною був цікавим.

Ні, проте варто робити таке частіше
Мені все сподобалось, тому ні
Так
Ні, усе сподобалось. Уроки біології цікаві й пізнавальні.
Ні, немає ідей
Ні, немає. Уроки і так є цікавими та зрозумілими
використовувати їх частіше
ні

Рис. 3.11. Результати анкетування учнів 10-Б класу Бурштинського ліцею №2. (Відповідь на питання «Чи є у Вас які-небудь ідеї або пропозиції щодо вдосконалення методів розвитку критичного мислення на уроках біології?»)

Проаналізувавши отримані відповіді більшість учнів не мають пропозицій щодо вдосконалення методів. Троє учнів написали, що варто частіше використовувати дані методи під час проведення уроків, 1 учень вказав практикувати використання методів. Один учень вказав проводити соціальні опитування, щодо рівня розвитку критичного мислення, на що варто більше звернути увагу, які навички критичного мислення потребують більше зусиль, щоб їх якомога краще розвинути і застосовувати у повсякденному житті, а не тільки під час уроків.

ВИСНОВКИ

1. Критичне мислення – це особливий тип мислення, що просто необхідно розвивати у школярів. Критичне мислення дає змогу не тільки мати хороші знання з шкільних предметів, а й застосовувати здобуті знання у повсякденному житті, аналізувати інформацію, систематизувати її, знаходити істину, аргументувати свою думку, швидко адаптуватись до змін та не боятись труднощів, що у подальшому дозволить бути конкурентоспроможним на ринку праці.
2. У навчальному процесі розвиток критичного мислення уявляє собою комплекс різноманітних методів та прийомів, що спонукають здобувачів освіти до дослідницької, творчої діяльності, сприяють усвідомленню нового матеріалу та узагальненню отриманих знань, правильний вибір та грамотне застосування яких дозволяє сприяє розвитку критичного мислення у дітей на будь-якому етапі уроку.
3. Серед обраних методів та прийомів, які використовувались при поданні обраних тем було використано мозковий штурм, кубування, діаграма Венна, таблиця «ЗХД». Найбільш успішним було використання таблиці «ЗХД», що дає підстави зрозуміти, що учням подобається бути активно задіяним протягом всього уроку, систематизувати та аналізувати отримані знання, а для вчителя дає змогу краще зрозуміти своїх учнів.
4. Проведено опитування «Ефективність використання методів критичного мислення на уроках біології» серед учнів 10-Б Бурштинського ліцею №2 аналіз якого вказує, що застосування методів та прийомів критичного мислення є ефективним та їх доцільним для використання на уроках біології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бар'єри критичного мислення. Електронний ресурс:
<https://uchoose.info/bar-yery-krytychnogo-myslennya/>
2. Біологія. Навчальна програма для 6-9 класів. Електронний ресурс:
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/15.biologiya-6-9.docx>
3. Бохан М., Башинська Н., Забелло Л., Станевич І., Гончарук Н., Карпельова І. Розвиток критичного мислення у процесі навчання дітей та молоді. Нова українська школа. 2018. 8 с.
4. Види мислення. Електронний ресурс:
<https://studfile.net/preview/5427026/page:3/>
5. Всеукраїнська школа онлайн. Біологія та екологія 10 клас. Електронний ресурс:
https://lms.e-school.net.ua/assets/courseware/v1/2a7ba6e6beee63ccc30c1a61fee368b1/asset-v1:UIED+Biology-and-Ecology-10th-grade+2020+type@asset+block2022__.pdf
6. Вукіна Н. В. Критичне мислення: як цьому навчати : [наук.-метод. посібник] /Н.В. Вукіна, Н. П. Дементієвська, І. М. Сущенко; за наук. ред. О. І. Пометун. Харків, 2007. 190 с.
7. Ганаба С. О. Стратегії розвитку критичного та креативного мислення: навчальний посібник. Хмельницький: Вид-во НАДПСУ. (2021). 128 с.
8. Генератор ребусів. URL:
http://rebus1.com/ua/index.php?item=rebus_generator
9. Горбань О., Федюк В. Критичне мислення як основа сучасних освітніх підходів у формуванні особистості учня. Освітологічний дискурс. 2021. №35, т. 4. С. 66–83.
10. Гостіщева Н. О., Харченко Т.І.. «Критичне мислення як складова розвитку «soft skills» під час навчання англійської мови». Редакційна колегія, 2021. 212 с.
11. Етапи розвитку критичного мислення. Електронний ресурс:
<https://uchoose.info/etapy-rozvytku-krytychnogo-myslennya>

12. Жирська Г. Я. Розвиток критичного мислення учнів основної школи у процесі вивчення навчального предмета «Біологія» / Г. Я. Жирська, Д. Н. Романюк // Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (20 травня 2021 р., м. Тернопіль). – Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С. 166–169.
13. Журавко Т. "Soft Skills і критичне мислення дошкільників: навички у XXI столітті." Актуальні питання гуманітарних наук, 2021. №45, т. 1. С. 200–2004.
14. Зінченко В. В. Екзистенційно-діалогічна модель філософії освіти: освітньовиховна та соціально-духовна комунікація в контексті суспільного розвитку. Філософія освіти. 2018. № 1, т. 22. С. 115–133.
15. Кардашова Н. Г. Розвиток критичного мислення в процесі навчання як запорука успіху. Українська література в загальноєвропейському контексті: зб. наук. пр. Мелітополь, 2019. № 3. С. 118–122.
16. Козаченко Н. «Критичне мислення: філософія та педагогіка». Актуальні проблеми духовності. 2021. №22, С. 251–271.
17. Козир М. В. Розвиток критичного мислення у форматі інформаційної педагогіки. Педагогічна освіта: Теорія і практика. 2017. №28. С. 49–53.
18. Козира В.М. Технологія розвитку критичного мислення як засіб становлення особистості вчителя та учня. Новітні інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: актуальні проблеми : матеріали науково-методичної конференції, 30 листопада 2016 р. Тернопіль:ТОКІППО. 2016.С. 40–47.
19. Колач О.В., Жирська Г.Я. Розвиток критичного мислення учнів у процесі вивчення біології в основній школі. Шлях у науку: перші кроки: Матеріали всеукраїнської конференції (27 травня 2020 р., м.Тернопіль). Тернопіль : Вектор, 2020. С. 232 – 235.
20. Костюшко І., Гандзілевська Г. «Критичне мислення як необхідна складова професійної компетентності сучасного вчителя» ЛОГОС. ОНЛАЙН. 2020.

21. Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д. Технології розвитку критичного мислення учнів. К.: Плеяда. 2008. 220 с.
22. Кубик Блума – ігровий метод для розвитку критичного мислення. Електронний ресурс: <https://naurok.com.ua/post/kubik-bluma-igroviy-metod-dlya-rozvitku-kritichnogo-mislennya>
23. Кузіна С. Розвиток критичного мислення учнів закладів загальної середньої освіти. Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика. 2018. №1. С. 7–14.
24. Лякішева А. В., Вітюк В. В., Кашуб'як І. О. Кейсбук методів і прийомів технології розвитку критичного мислення в Новій українській школі : навч.-метод. посіб. для вчит. поч. класів ЗЗСО та студ. спец. 013 Початкова освіта / Анна Лякішева, Валентина Вітюк, Ірина Кашуб'як. 2-ге вид., переробл. і доповн. Луцьк : ФОП Іванюк В. П. 2022. 116 с.;
25. Маковецька І. М. "Модель 4К: управління на результат." Науковотехнічна революція ХХІ століття 2019. С. 6– 7.
26. Методичні рекомендації «Формування критичного мислення учнів у процесі навчання». Електронний ресурс: <https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-formuvannya-kritichnogo-mislennyauchniv-u-procesi-navchannya-62260.html>
27. Неділя Т. В., Кміть О. В. Критичне мислення як провідна технологія навчання в НУШ. №9. 2021.
28. Нуклеїнові кислоти. Вікіпедія. Електронний ресурс: https://uk.wikipedia.org/wiki/Нуклеїнові_кислоти
29. Остапченко Л. І. Біологія і екологія (рівень стандарту): підручник для 10-го класу закладу загальної середньої освіти. Київ : Генеза. 2019. 192 с.
30. Павлова О. Ларічева Л. Методика розвитку критичного мислення у вищій школі. 2020. С. 133–138.
31. Пістунов І.М. Логічні та статистичні основи критичного мислення [Електронне видання]: навчальний посібник / І.М. Пістунов, О.П. Антонюк, В.І. Електрон. текст. дані. – Д.: НТУ «ДП». 2019. 177 с.

32. Полонська Т. Методи розвитку критичного мислення у процесі компетентісно орієнтованого навчання іноземних мов учнів закладів загальної середньої освіти. 2021. С. 20–28.
33. Пометун О. І. Нова українська школа: розвиток критичного мислення учнів початкової школи: навч.-метод. посіб. Київ : Видавничий дім «Освіта». 2020. 192 с.
34. Прийом критичного мислення «ЗаХід». Електронний ресурс: <https://naurok.com.ua/post/priyom-kritichnogo-mislennya-zahid>
35. Прийом фішбоун: як ефективно використати. Електронний ресурс: <https://teach-hub.com/pryjom-fishboun-yak-efektyvno-vykorystaty/>
36. Самойленко В. О. Виклик та переваги розвитку критичного мислення в епоху інформаційних технологій. Професійна діяльність педагога в умовах цифрового освітнього середовища: Матеріали. 2023. 112 с.
37. Соболев В. І. Довідник. Біологія. Кам'янець-Подільський, 2022. 820 с. Електронний ресурс: <https://pidru4niki.com/77178/prirodoznavstvo/biologiya>
38. Соболев В.І. Біологія і екологія (рівень стандарту) : підручник для 10 класу закладу загальної середньої освіти. Кам'янець-Подільський: Абетка. 2018. 272 с.
39. Терно С. Критичне мислення – сучасний вимір суспільствознавчої освіти. Запоріжжя : Просвіта. 2009. 268 с.
40. Терно С. О. Теорія розвитку критичного мислення (на прикладі навчання історії) / С. О. Терно : [посібник для вчителя]. — Запоріжжя: Запорізький національний університет. 2011. 105 с.
41. Урок 4. Критичне мислення: перешкоди. Електронний ресурс: <https://eab.com.ua/yrok-4-kritichne-mislennia-pereshkodi>
42. Федчик Ю. Розвиток soft skills у дітей з особливими освітніми потребами. Behavioral Assessment. 1982. №4. С. 1–33.
43. Харченко Н. В. Розвиток критичного мислення: інноваційні форми роботи для дітей і дорослих. Бібліотека «Шкільного світу», 2018. 120 с.

44. Хімія. Навчальна програма для 6-9 класів. Електронний ресурс: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/10-ximiya-7-9.doc>
45. Шаблони для проведення прийому "Фішбоун". Електронний ресурс: <https://vseosvita.ua/library/sablони-dla-provedenna-prijomu-fisboun-155698.html>
46. Шикір Ю. Метод «Шість капелюхів мислення»: історія, сутність, переваги / Юлія Шикір // Креативність особистості як фактор інноваційного розвитку суспільства : збірн. наук. праць. Вип. 2 / за ред. доц. В.В. Павленко. – Житомир : ФО-П Левковець Н.М., 2020. С. 162–167.
47. Шість капелюхів: прийом-гра для розвитку критичного мислення. Електронний ресурс: <https://naurok.com.ua/post/shist-kapelyuhiv-priyom-gra-dlya-rozvitku-kritichnogo-mislennya>
48. Що таке критичне мислення і для чого воно потрібно? (2020).Освітня платформа «Критичне мислення». Електронний ресурс: <https://www.criticalthinking.expert/shho-take-krytychne-myslennya/shho-take-kritichne-mislennya/>
49. Ямщикова Л. Критичне мислення як вид розумової діяльності. 2005. Електронний ресурс: http://spc.ks.ua/file_download/42
50. 10 Barriers to Critical Thinking & Tips to Overcome Them. Електронний ресурс: <https://homeschooladventure.com/blog/common-barriers-to-critical-thinking/>
51. Critical Skills Survey/American Management Association. URL: <https://www.amanet.org/assets/1/6/2012-critical-skills-survey.pdf>
52. Lipman M. Critical thinking - what can it be? Educational Leadership. 1988. Vol. 46, №1.P.38-43.
53. Mozaik Education. Цифрова освіта та навчання. Електронний ресурс: https://ua.mozaweb.com/lexikon.php?cmd=extra_full&extraid=146850
54. Sandra L., Love Ed. D.The Four C'S: Critical Thinking, Creative Thinking, Collaboration, and Communication. Електронне джерело: <https://www.eschoolnews.com/files/2015/09/The-Four-Cs.pdf>

55. Saukh P. Development critical thinking as a leading trend in the modern educational process. Continuing Professional Education: Theory and Practice. 2021. Vol. 2. P. 7–15.
56. Six Phases of Critical Thinking. Электронный ресурс: <https://www.reached.co.nz/six-phase-critical-thinking/>
57. The 6 Stages of Critical Thinking. Электронный ресурс: <https://www.charlesleon.uk/blog/the-6-stages-of-critical-thinking2092020>
58. The Collins English Dictionary. Электронное джерело: . <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/soft-skills>
59. What are the Barriers to Critical Thinking? Электронный ресурс: <https://www.educationminder.com/2022/11/what-are-barriers-to-critical-thinking.html>

ДОДАТКИ

Додаток А

Придумай ситуацію,
коли знання про
біологічну роль
вуглеводів та ліпідів у
живих організмах було
б важливим для
виживання.

Назви основні
функції вуглеводів та
ліпідів.

Поділись отриманими
знаннями про
метаболічну воду.

Чому надмірне
споживання ліпідів може
призвести до ожиріння та
інших проблем зі
здоров'ям?

Запропонуй сніданок,
який був би багатий на
вуглеводи та ліпіди.

Поясни різницю між
різними джерелами
вуглеводів та їх впливом
на організм.

Додаток Б







Додаток В

АНКЕТА

1. Чи Вам сподобались дані уроки?

- Так
- Скоріше так, ніж ні
- Скоріше ні, ніж так
- Ні

2. На сьогоднішньому уроці ми використовували методи розвитку критичного мислення. Як ви оцінюєте ці методи за їх ефективністю?

- Дуже ефективні
- Ефективні
- Посередньо
- Малоефективні
- Неефективні

3. Які методи Вам найбільше сподобались?

- «Знаємо-хочемо дізнатися-дізналися»
- Діаграма Венна
- Мозковий штурм
- Кубування
- Нічого не сподобалось

4. Чи відчували Ви, що ці методи допомагають вам краще розуміти та запам'ятовувати матеріал?

- Так, допомагають зрозуміти і запам'ятати
- Ні, не відчуваю значних змін

5. Чого навчили Вас вправи з розвитку критичного мислення? (оберіть декілька тверджень)

- Краще розуміти новий матеріал
- Самостійно думати та аналізувати
- Виділяти основне

- Шукати докази та аргументи для своїх думок і поглядів
- Відстоювати свою думку
- Підвищили здатність розв'язувати проблеми
- Допомогли розуміти різні точки зору
- Збільшити інтерес до предмету

6. Чи доцільно використовувати вправи з розвитку критичного мислення?

- Так
- Ні
- Не впевнений/-на

7. Чи є у Вас які-небудь ідеї або пропозиції щодо вдосконалення методів розвитку критичного мислення на уроках біології?