**ПЛАН**

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ В МЕТОДИЦІ ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ

1.1 Творчий розвиток учнів

1.2 Біологічні задачі та їх використання для творчого розвитку дитини

1.3 Класифікація біологічних задач

1.4 Використання творчих задач на уроках біології

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА РОЗВ`ЯЗУВАННЯ ВИНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

РОЗДІЛ 3. ПРИКЛАДИ ВИНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

# ВСТУП

Важливою умовою підвищення ефективності навчально-виховного процесу є актуалізація пізнавальної розумової діяльності школярів. Перед кожним шкільним вчителем, у тому числі і біологом, постає сьогодні завдання не просто дати школярам знання з предмету, а й сформувати в них логічне мислення, уміння встановлювати причинно-наслідкові зв’язки з раніше вивченим матеріалом; навчити аналізувати, порівнювати, узагальнювати.

Біологічна задача один з найкращих засобів, який забезпечує творчий рівень засвоєння біологічних знань, сприяє вихованню в учнів творчої особистості, розвитку пам’яті, логічного мислення.

Однією з ефективних форм роботи на уроках є біологічні задачі творчого характеру. Вони не тільки активізують навчальну діяльність учнів, а й пробуджують інтерес, розвивають творчі здібності, логічне мислення. Крім того, допомагають учителю виявити обдаровану дитину з нестандартним мисленням та створити в класі сприятливий психологічний клімат. Творчі задачі можуть використовуватися для активізації пізнавальної діяльності учнів, як домашнє завдання, замінити етап розминки, сприяти рефлексії вивченого матеріалу, а головне — виявити учнів із ґрунтовними знаннями та логічним мисленням — майбутніх біологів.

**Мета:** розглянути роль та методику розв`язування винахідницьких задач при вивченні біології.

**Завдання:**

1. Розглянути біологічні задачі як один з методів організації навчальної діяльності учнів в методиці викладання біології.
2. Ознайомитись з класифікацією біологічних задач.
3. Встановити роль винахідницьких задач при викладанні біології.
4. Використання винахідницьких задач на уроках біології при вивченні розділу „Тварини” у 8-му класі.

# РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ В МЕТОДИЦІ ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ

## 1.1 Творчий розвиток учнів

Творчий розвиток старшокласників обумовлений їх загальною готовністю до активної життєтворчості. Конституціональним у становленні особистості старшокласників є соціальне самовизначення – пріоритетна спрямованість та мотиви діяльності, від змісту і характеру яких залежить успішність творчої навчальної діяльності.

Творчість особистості органічно пов’язана з її творчими здібностями. Питання творчих здібностей розглядають учені В.І. Андреєв, І.Я. Лернер, А.Н. Лук, В.О. Моляко, Я.А. Пономарьов. На основі вивчення вікових періодизацій особистості (Л.С. Виготського, І.С. Кона, В. Штерна, Е. Шпрангера, С.Л. Рубінштейна, В.Ф. Моргуна, Н.Ю. Ткачової, Д.Б. Ельконіна, А. Коссаковського, А.В. Ткаченка) визначено, що до старшокласників належать учні 15-17 років, котрі втілюють у собі як особливості підліткового віку, так і періоду юності. Для них характерна загальна готовність до активного саморозвитку, складовою якого є творчий підхід до оточуючої дійсності.

Природничонаукові дисципліни дають широкі можливості для творчого розвитку старшокласників. У працях С.У. Гончаренка, Л.Я. Зоріної, В.Р. Ільченко, Г.С. Калінової, Б.Д. Комісарова, А.М. М’ягкової, Л.В. Тарасова, А.Г. Хрипкової доведено, що розв’язання завдань шкільної природничонаукової освіти потребує формування цілісної системи знань про живу природу.

"Теоретичні засади творчого розвитку старшокласників" викладено результати ретроспективного аналізу науково-педагогічної, філософської й психологічної літератури з проблеми, ідеї і дослідження вітчизняних та зарубіжних педагогів, психологів. На основі теоретичного аналізу конкретизовано поняття “творчий розвиток старшокласників”, визначено структуру творчого розвитку старшокласників у навчальному процесі, здійснено науково-педагогічне обґрунтування дидактичних умов творчого розвитку старшокласників у процесі вивчення предметів природничого циклу. Розкрито авторську методику забезпечення дидактичних умов творчого розвитку старшокласників у процесі вивчення дисциплін природничого циклу, в основу якої покладена система „Дидактосервіс”, яка включає всі компоненти творчого розвитку.

Творчий розвиток – це процес формування особистості, основою якого є продуктивна діяльність, здатна створювати якісно нові матеріальні та духовні цінності суспільного значення. Творчий розвиток старшокласників обумовлений їх загальною готовністю до активної життєтворчості, передбачає наявність та розвиток у особистості здібностей, мотивів, знань, умінь і навичок, завдяки яким створюється продукт, що вирізняється новизною, оригінальністю й унікальністю.

Результат творчого розвитку старшокласників уключає зовнішню (навчальний продукт) і внутрішню (імпульс до життєтворчості, саморозвитку, ставлення до світу) частини. Загальноприйнятим є надання переваги створенню нового продукту, тоді як у навчальній діяльності творчий розвиток передбачає перш за все активізацію внутрішніх механізмів (психічних процесів). Творчість водночас є компонентом творчого розвитку та його результатом. Структура творчого розвитку старшокласників у навчальному процесі містить такі компоненти: саморегуляція навчальної діяльності, знання, уміння, навички, творчість.

Саморегуляція навчальної діяльності озброює старшокласників уміннями бачити кінцеву мету діяльності, самостійно визначати оптимальні шляхи досягнення і добиватися її здійснення. Результатом саморегуляції є цілеспрямованість, організованість, уміння володіти собою, самостійне виконання завдань на творчому рівні.

Єдність знань (особливої форми засвоєння результатів пізнання, процесу відображення дійсності), умінь (доцільного використання учнями здобутих знань) та навичок (автоматизації дій, що забезпечує швидкість діяльності) старшокласників є основою їх творчого розвитку в навчальному процесі.

Творчість – продуктивна людська діяльність, здатна породжувати якісно нові матеріальні та духовні цінності суспільного значення, її основою є формування в учнів різноманітних, глибоких і міцних систем знань, максимальна стимуляція самостійної діяльності учнів, розвиток стійких творчих інтересів, цілеспрямованості творчих пошуків, наполегливості під час виконання творчих завдань.

Для творчого розвитку старшокласників при вивченні природничих дисциплін необхідним є створення відповідних дидактичних умов, які забезпечують формування, засвоєння, розвиток понять шляхом організації навчального процесу, підбору необхідних методів, прийомів, організаційних форм навчання.

Дидактичні умови творчого розвитку старшокласників у процесі вивчення природничих дисциплін включають:

– врахування психолого-педагогічних досліджень, що базуються на провідних концепціях творчого розвитку школярів (провідні концепції Л.С. Виготського, О.К. Дусавицького, Д. Дьюї, Л.В. Занкова, О.С. Костюка, О.М. Леонтьєва, В.Ф. Паламарчук, Ж. Піаже, О.Я. Савченко, З. Фрейда, розвивальні технології І.П. Волкова, І.П. Іванова, Г.К. Селевко, І.С. Якиманської);

– технологічну компетентність учителя – систему його креативно-технологічних знань і умінь педагогічної діяльності. Формування технологічної компетентності спеціаліста здійснюється у процесі засвоєння змістового, діяльнісного й особистісно орієнтованого компонентів діяльності;

– творчість учителя, що передбачає: ефективне застосування педагогічного досвіду в нових умовах, удосконалення, раціоналізацію, модернізацію відомого згідно з новими завданнями, засвоєння наукових розробок і їх творче застосування; гнучкість при виконанні запланованого в неочікуваних ситуаціях; вдале імпровізування як на основі точного знання й компетентного розрахунку, так і інтуїтивно; вміння обґрунтовувати як раніше підготовлені, так й інтуїтивні рішення; вміння бачити близьку, середню і далеку перспективу в роботі; розмаїття варіантів розвитку ідеї, реалізації її в конкретних умовах, вміння трансформувати рекомендації методичних посібників;

– структуру діяльності вчителя, що включає організаційно-прогностичну, конструктивно-проектувальну, організаційну, аналітично-оціночну, дослідницько-творчу складові;

– мотиви навчання учнів – це комплекс педагогічних стимулюючих факторів, що забезпечують успішний старт творчої роботи учнів і включають доброзичливе й чітке роз’яснення мети, завдань, значення самостійного розв’язання певної проблеми, надання права самим учням спинитись на певному рівні її виконання (креативному, евристичному, пошуковому), формі діяльності, визначенні орієнтовного часу і способах діяльності, коли вона є поглибленим пошуком справді значущого для учнів знання;

– мисленнєві операції при формуванні в свідомості учнів природничонаукової картини світу, котрі передбачають глибоке осмислення, усвідомлення, розуміння сутності світу природи – середовища існування людини, яка в свою чергу зацікавлена у збереженні цілісності, чистоти, гармонії у природі. Природничонаукова картина світу – це інтегральний образ природи, створений шляхом синтезу природничонаукових знань на основі системи фундаментальних закономірностей природи.

– уміння застосовувати здобуті знання в нових умовах, які передбачають розвиток психологічних механізмів використання освоєних способів дій, насамперед таких узагальнених прийомів розумової діяльності, як абстрагування, порівняння, узагальнювання, аналіз, синтез і перенос, які проявляються в різних видах діяльності. До нових умов належить подальша навчальна практична творча діяльність.

## 1.2 Біологічні задачі та їх використання для творчого розвитку дитини

Існує велика кількість методичних прийомів, за допомогою яких можна керувати інтелектуальним розвитком школярів. Один з них - це використання на уроках біології задач, запитань-завдань, запитань-задач, які залучають учнів в активний пізнавальний пошук, формують у них прийоми розумової праці. Добре відомо, що при вивченні таких наук, як математика, фізика, або хімія задачі відіграють дуже суттєву роль. Сучасна біологія містить чимало матеріалу, при вивченні якого, рішення задач може дати користь.

Провідні методисти вказують, що біологічна задача є одним з найефективніших засобів, що забезпечує творчий рівень засвоєння біологічних знань, сприяє вихованню в учнів творчої особистості, розвитку пам’яті, логічного мислення.

Біологічні задачі принципово відрізняються від задач з математики, фізики тим, що спрямовані на живі об’єкти, кожен з яких неповторний. Для їх рішення необхідно не просто багато знати про життя живих організмів, а й уміти, за необхідності, застосовувати знання з математики, фізики, хімії, вміти вибудовувати логічні ланцюжки і робити висновки; продумувати досліди, які доводять ту чи іншу версію.

Методика застосування біологічних задач на уроках біології надає вміння не тільки вміло використовувати біологічні задачі в системі, але й, при потребі, складати їх. В умовах сучасної школи, де відчувається нестача забезпечення, біологічні задачі є легко доступним засобом активізації діяльності учнів і конкретизації матеріалу. Останнім часом спостерігається тенденція посилення уваги до задач, освітнє, виховне та розвиваюче значення яких важко переоцінити. Водночас дана тема відображена в біологічній методичній літературі недостатньо, епізодично. Питання щодо ефективності і необхідності використання задач, їх класифікація залишаються ще й досі мало розробленими.

Поруч із терміном "задача" в психології, педагогіці та інших областях наук широко застосовуються терміни "проблема", "проблемна ситуація". Однак, співвідношення даних понять визначаються по-різному кожним автором. По-різному також трактуються поняття "задача" та "завдання".

Отже, необхідно сформулювати окремі визначення. Насамперед, що вважати біологічною задачею?

Визначення 1: навчальне завдання, яке передбачає пошук нових знань, способів (умінь) і стимуляцію активного використання в навчанні зв’язків, відношень, доведень.

Визначення 2: будь-яка учбова задача – це завдання, яке складається з умови і запитання.

Визначення 3: біологічною задачею можна вважати запитання (Чому? Як? Навіщо?) або пропозицію (знайдіть, встановіть, доведіть тощо), які вимагають від учнів активної розумової діяльності, що дає змогу встановити зв’язки між різними пунктами знань, висунути оригінальні гіпотези.

Рішення біологічних задач належить до методів активного навчання (МАН). Активне навчання припускає використання такої системи методів і прийомів, що спрямовані головним чином не на повідомлення учням готових знань, їхнє запам’ятовування і відтворення, а на організацію учнів для самостійного одержання знань, засвоєння умінь і навичок у процесі активної пізнавальної і практичної діяльності. Богданова О.К. відносить рішення біологічних задач до імітаційних неігрових методів. Імітаційні методи передбачають, як правило, надання учням професійних умінь і навичок пов’язані з моделюванням ігрових ситуацій. Разом з тим у літературі можна зустріти ще один підхід до класифікації методів активного навчання. Він запропонований Г.М. Муртазіним і полягає у виділенні методів активного навчання з числа традиційних. Біологічні задачі потрапили у групу словесних методів.

Освітня роль біологічних задач виявляється в тому, що їх виконання сприяє глибокому засвоєнню основних біологічних понять, теорій, законів, служить простим, зручним та ефективним засобом перевірки і систематизації знань, умінь і навичок учнів, дає можливість у більш раціональній формі повторювати матеріал, конкретизувати, розширювати і поглиблювати знання, активізувати розумову діяльність учнів.

Виховне значення задач полягає в тому, що їх виконання сприяє формуванню в учнів певних поглядів на природу, виховує волю до подолання труднощів, дозволяє здійснювати екологічне, естетичне, економічне виховання.

Вирішення біологічних задач допомагає здійснити зв’язок теоретичних знань учнів із практикою, встановити своєрідний міст до проведення орієнтації на професії, пов’язані із сільським господарством, медициною, ветеринарією.

Розвиваюча функція задач полягає в розширенні кругозору учнів, встановленні міжпредметних та міжкурсових зв’язків. Рішення задач сприяє розвитку пізнавального інтересу до предмету біології, демонструє зв’язок теорії з практикою, дає змогу розвивати мислення, зокрема здатність аналізувати, виявляти риси подібності й відмінності, узагальнювати, формує в учнів раціональні прийоми розумових дій, розвиває самостійність в роботі.

## 1.3 Класифікація біологічних задач

В методичній літературі нема чіткої та послідовної класифікації біологічних задач, зустрічаються лише відомості про окремі їх види. На основі цього можна зробити спробу класифікації біологічних задач за різними ознаками.

**Класифікація за змістом.** За змістом задачі можуть відповідати матеріалу кожного року навчання: задачі з ботаніка;

* задачі з зоології;
* задачі з біології людини;
* задачі з еволюційної теорії;
* задачі екологічного змісту;
* задачі з цитології;
* задачі з молекулярної біології;
* задачі з ембріології;
* генетичні задачі.

Серед кожного типу можна виділити ще й окремі види.

**Генетичні** задачі можна поділити на 3 види:

* розрахункові задачі, в яких питання стосується прогнозу фенотипічних та генотипічних характеристик потомства або вірогідності появи серед нащадків певного гено- чи фенотипу.
* задачі на визначення генотипів батьків через гено- чи фенотипи нащадків.
* задачі на визначення характеру наслідування якоїсь ознаки через фенотипи поколінь, які йдуть одне за одним, та якісну і кількісну характеристику потомства.

Види **екологічних** задач:

* задачі, які розвивають поняття про середовище та його фактори.
* задачі, які розвивають поняття про екологію окремих організмів.
* задачі, які розвивають популяційно-екологічні поняття.
* задачі, які розвивають біогеоценотичні поняття.
* задачі, які розвивають біосферні поняття.

**Задачі дослідницького характеру.**

Виділяють такі види задач дослідницького характеру:

1)задачі на вирішення певної наукової проблеми – це конкретні ситуації, які потребують свого розв’язання шляхом логічного аналізу із застосуванням відомих учням знань з біології та з інших предметів шкільного курсу.

2) задачі на пояснення конкретних фактів, отриманих в результаті наукового дослідження, виявлення неврахованих причин, що могли вплинути на результати.

3) задачі, що потребують аргументації чи спростування якоїсь наукової гіпотези.

4) задачі на уявне експериментування для перевірки певної гіпотези.

5) задачі на доказ.

Задачі на продумування експерименту або на їх інтерпретацію направлені на вміння аналізувати поведінку складних систем з багатими внутрішніми зв’язками, прогнозувати шляхи розвитку таких систем, шукати необхідні відомості інших розділах біології і навіть в інших науках. Таким чином виробляється правильне уявлення про хід наукового пізнання, що на жаль, часто не забезпечує вивчення біології в цілому.

Можливі і такі дослідницькі задачі, які суміщають в собі кілька з перелічених видів. Наприклад, задачі на пояснення конкретних фактів можуть передбачати висунення гіпотез, їх доказ або спростування, побудову експерименту для перевірки тої чи іншої гіпотези.

Деякі автори дослідницькі задачі називають **творчими задачами**. Пояснюють це тим, що вони не тільки активізують навчальну діяльність учнів, а й пробуджують інтерес, розвивають творчі здібності, логічне мислення. Крім того, допомагають вчителю виявити обдаровану дитину з нестандартним мисленням та створити в класі сприятливий психологічний клімат. Творчі задачі можуть використовуватися для активізації пізнавальної діяльності учнів, як домашнє завдання, замінити етап розминки, сприяти рефлексії вивченого матеріалу, а головне – виявити учнів із ґрунтовними знаннями та логічним мисленням – майбутніх біологів.

**Задачі з професійною направленістю.**

Учням необхідно давати задачі по використанню біологічних знань як в практичних роботах, на уроках, так і у виробничій і суспільно-корисній роботі. Для правильного розуміння **сільськогосподарської** практики можливе використання задач при розвитку таких понять, як „організм як єдине ціле”, „зв’язок будови з функцією”, „взаємозв’язок рослин і тварин з середовищем”.

## 1.4 Використання творчих задач на уроках біології

Використання творчих задач на уроках біології значно підвищує ефективність навчання. Творча задача – це задача, при рішенні якої необхідно знайти новий алгоритм рішення. Умови таких задач безпосередньо не говорять про те, які знання знадобляться для їх рішення, тому діяльність учнів спрямована на їх виявлення і підбір необхідних відомостей. При рішенні таких задач можуть знадобитися знання з різних розділів фізики, хімії, географії і т.д. Основною ознакою творчого процесу служить відмовлення від традиційного підходу до інтерпретації існуючих даних.

Творчі задачі на уроках біології дозволяють:

* узагальнити, повторити і засвоїти навчальний матеріал;
* ознайомити учнів з досягненнями в області природничих наук;
* розвивати творчі здібності учнів, пізнавальний інтерес, абстрактне і логічне мислення;
* формувати навички спільної роботи;
* встановлювати між предметні зв’язки.

Творчі завдання застосовують на уроках з різних тем. Однак їхнє використання вимагає більшого часу, додаткової підготовки вчителів і учнів. Вести урок, де застосовується проблемний підхід, складніше, ніж проводити урок у пояснювально-ілюстративній формі. Проте, ці уроки впливають на учнів, формуючи в них інтерес до біології, розвиваючи творче мислення.

Задачі діляться на кількісні (розрахункові), якісні й експериментальні.

Кількісні задачі. Багато спостережень і дослідів з анатомії, фізіології і гігієні людини зв'язані з вимірами: визначення росту і маси тіла, підрахунок частоти пульсу і дихальних рухів, визначення життєвої ємності легень, часу максимальної затримки дихання й ін. Виміри дозволяють перевірити навички самоконтролю і порівняти отримані дані із середньостатистичними. Результати вимірів надалі можуть використовуватися учнями для оцінки стану свого здоров'я, складання раціону харчування й ін.

Якісні задачі. До якісних відносяться, наприклад, задачі на порівняння органів людини з гомологічними органами тварин. Це дає можливість ознайомити учнів з методами порівняльної анатомії. При рішенні задач такого типу визначаються лише якісні співвідношення між біологічними величинами, що дає можливість виявити причинно-наслідкові зв'язки між явищами. При цьому часто використовуються малюнки, графіки, таблиці, іноді експеримент.

Задачі на розпізнавання органів за їхньою функцією сприяють кращому розумінню учнями зв'язку між органом і його функцією. Ці задачі вимагають виділення відмітних ознак на основі функціональної ознаки (наприклад, вплив навантаження на масу хребця).

До якісних можна віднести також задачі наступних типів:

- задачі, що вимагають розпізнавання препаратів органів за їх словесним описом;

– задачі на визначення фізіологічних процесів, які демонструються (наприклад, визначення умовних і безумовних рефлексів і їхнього гальмування);

– задачі на зв'язок будови і функцій, наприклад, визначення потужності шийних м'язів по бугристості на потиличній кісті людини;

– задачі на зв'язок теоретичних знань основ анатомії і фізіології людини з особистою і суспільною гігієною.

Експериментальні задачі. До експериментальних задач відносяться складання гіпотези, формулювання висновків з результатів досвіду, доказ висунутих припущень. Задачі на складання гіпотези використовуються в тих випадках, коли в учнів були визначені теоретичні знання або матеріали спостережень, на основі яких можна зробити які-небудь припущення. Такі експериментальні задачі проводяться за звичайним планом: складання гіпотези, обговорення способів її перевірки, конструювання досвіду і його проведення. Правильність висунутого припущення доводиться експериментально.

Пропонується кілька однотипних задач. Одні з них розбираються разом з учнями, інші використовуються для самостійного складання гіпотез.

При рішенні задач на доказ учні, ознайомившись з результатами досліду, повинні скласти план досліду і, проробивши його, довести правильність висновку.

У творчих задачах можуть використовуватися протиріччя в наукових фактах, протиріччя між життєвими уявленнями і науковими фактами, а також нові факти, яким важко знайти пояснення на основі наявних знань.

Розвиткові творчих здібностей учнів значною мірою сприяють задачі, які вимагають використання життєвого досвіду і повсякденних спостережень. Життєвий досвід часто вступає в протиріччя з отриманими на заняттях знаннями, породжуючи проблемні ситуації, дискусії, суперечки, що є передумовою для створення творчої атмосфери на уроці.

Деякі педагоги пропонують наступну класифікацію творчих задач:

– на спостережливість;

– на встановлення причинних зв'язків;

– розвиваючі логічні і комбінаторні здібності;

– формуюче системне мислення;

– семантичні задачі;

– на виявлення зв'язків між образною і словесною інформацією;

– на причинно-наслідкові відносини;

– на зв'язок цільових і причинних відносин;

– на розвиток системоутворюючої творчої активності.

До задач **на спостережливість** відносяться такі, для рішення яких досить звернутися до відомих явищ і фактів. Систематична робота в цьому напрямку спонукає учнів інакше глянути на звичайні явища.

Наприклад, задача на спостережливість: коли на уроці фізкультури ви виконуєте команду „Покладіть руки на стегна!”, у дійсності на які кісти спираються ваші руки?

Відповіді учнів: тазова кіста, стегнова кіста.

Це просте питання дає можливість з'ясувати, чи правильно школярі розрізняють наукові терміни і життєві назви, чи вірно представляють топографію кістяка. Вони учаться аналізувати факти повсякденного життя і, насамперед, навчаються помічати їх.

**Задачі на встановлення причинно-наслідкових зв'язків**: у більшості країн у жару п'ють прохолодні напої, а от у країнах Азії прийнято пити гарячий чай навіть у самі пекучі години. Як це пояснити?

Відповіді учнів:

– гарячий чай краще втамовує спрагу, поліпшується терморегуляція і потовиділення; з потом з організму виділяються шкідливі речовини;

– якщо пити гарячі напої, судини розширюються, температура тіла підвищується, збільшується тепловіддача і людям стає прохолодніше; а в інших країнах у жару п'ють холодні напої, щоб багато не потіти;

– людям у жару для відновлення тепла потрібно пити гарячий чай.

Другу відповідь можна вважати правильною, але учень допустив неточність, написавши, що вживання гарячого напою безпосередньо підвищує температуру тіла. В міру надходження в травний тракт гарячого напій приймає температуру тіла, але при цьому рефлекторно підсилюється потовиділення і розширюються судини, що веде до охолодження організму.

**Задачі, що розвивають логічні і комбінаторні здібності.**

Задача**:** Два учні сперечалися. Один затверджував, що кістка – складний живий орган, а іншої заперечував це. Хто з них прав і чому?

Відповіді учнів:

– кістка – складний живий орган, тому що кістка росте, бере участь в обміні речовин, складається з червоного і жовтого кісткового мозку, бере участь у створенні кліток кров;

– кістка міцна завдяки мінеральним солям і пружна завдяки органічним речовинам, які утримуються в ній; кістка складається з кісткової тканини, тканина з клітин, а клітини – живий організм; кіста росте в довжину завдяки окістю;

– у кістці є кровоносні судини, що виробляють кров;

– кістка – живий орган; вона складається з ряду тканин, різноманітних по своїй структурі; у кістах знаходяться нерви і кровоносні судини;

– кістки беруть участь в обміні речовин через окістя.

Це питання дає можливість учням закріпити знання основних біологічних понять: ознаки живого, співвідношення частини і цілого. Перша відповідь спирається на основні ознаки живого, такі як ріст, обмін речовин, кровотворення (поділ клітин). Неточність можна віднести до недбалої редакції: кістка не складається з червоного і жовтого мозку, а містить ці утворення.

Значно більший інтерес являє друга відповідь. Логіка учня така: якщо кістка складається з клітин, а клітини – «живий організм», як і кістка. До того ж міцність кістки не можна вважати ознакою живого – бетон теж міцний. Незважаючи на явну плутанину понять „частина” і „ціле” (тут клітина частина, а не цілий «живий організм»), важливий висновок: якщо до складу системи входять живі елементи, те така система жива.

Помилка в наступній відповіді пов’язана з тим, що учні ще не вивчали процес утворення крові, тому учень припустив, що кров утвориться в кровоносних судинах. Такі помилки не страшні: у ході навчання вони будуть виправлені. Помилки і неточності інших відповідей розбираються й обговорюються з всіма учнями.

**Задачі, які розвивають логічні і комбінаторні** здібності, вимагають уміння логічно міркувати, знаходити групи факторів, які сукупно впливають на організм, оцінювати події по ступені їхньої значимості.

**Задачі, які формують системне мислення**, вчать враховувати зв'язки між явищами і розуміти, яким чином відіб'ється на системі той або інший вплив. В основному це питання прикладного характеру, які вимагають виявлення зв'язків з анатомо-фізіологічними поняттями і санітарно-гігієнічними рекомендаціями.

**Задачі, які вимагають системного мислення**. Задача: У чому перевага правильної осанки?

У своїх відповідях учні відзначали, що правильна осанка має не тільки естетичне значення:

– при неправильній осанці неминуче відбувається скривлення хребта, яке утруднює роботу серця, легень і інших внутрішніх органів;

– при правильній осанці краще протікає процес росту людини.

**Семантичні задачі** (пояснення назв термінів, визначень і т.п.) визначають ту базу знань, без якої творчість неможлива. При рішенні задач цього типу особлива увага приділялася помилкам, пов'язаним з диференціацією наукової і побутової лексики.

Задача: Поясніть значення і походження слів: печінка, м'язи, п'ясток, зап'ястя, анатомія, лімфа, серце, синапс, вітаміни, скелет, кістка, череп, ахілово сухожилля.

Відповіді учнів, оцінені як правильні:

– печінка походить від слова «пекти», вона зігріває своїм теплом минаючу через неї кров, яка обігріває наш організм; у печінці відбувається сильний обмін речовин; м'яз – «миша, яка бігає» під шкірою; слова «п'ясток», «зап'ястя» відбулися від числа п'ять;

– анатомія – «розсічення», розрізування тіла (греч.); лімфа – чиста вода (лат.); серце – розташовано в середині грудної клітки; синапс – з'єднання (греч.); вітаміни – життя (лат.); скелет – «скелос» (греч.); кістка – сухий, худий (старослав.); череп – «чаша»; поняття «ахілово сухожилля» походить від імені сина давньогрецької богині Фетиди Ахілла, якого вона, щоб зробити невразливим, купала у вогненній ріці, тримаючи за п'яту.

# РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА РОЗВ`ЯЗУВАННЯ ВИНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

Методика теорії розв'язування винахідницьких задач (ТРВЗ) безперервно розвивається. Ідеї та методи переносяться в технічні галузі: художні системи, менеджмент, управління колективами, рекламу, розв'язання соціальних проблем. Дитина, яка володіє елементами ТРВЗ, намагається розв'язувати свої проблеми без застосування сили. Інженер за допомогою ТРВЗ має можливість ефективно розвивати та вдосконалювати технічні системи. Бізнесмени, опанувавши ТРВЗ, обганяють конкурентів і підвищують свої доходи за рахунок більш ефективного використання наявних ресурсів. У педагога, який застосовує ТРВЗ, діти вчаться із захопленням, без перевантажень засвоюють нові знання, розвивають мовлення і мислення.

ТРВЗ створена вітчизняним дослідником Г.С.Альтшуллером (народ, у 1926 р., літературний псевдонім Альтов) і його школою. В основу теорії покладений постулат про об'єктивність законів розвитку техніки, що можуть бути виявлені і свідомо використані у винахідницькій та прогностичній діяльності. При цьому акцент у ТРВЗ робиться саме на вивченні розвитку техніки, а не на «осяянні» («інсайт») винахідника під час розв'язування складних задач.

Розробка теорії як прикладної інженерної дисципліни почалася в м.Баку в 1946 р. Перша публікація з'явилася в журналі «Питання психології» у 1956 р. Сьогодні в інженерну ТРВЗ включені: переліки прийомів розв'язування технічних і фізичних суперечностей; покажчики геометричних, фізичних, хімічних і біологічних ефектів; АРВЗ — алгоритм розв'язування нестандартних винахідницьких задач; ЗРТС — закони розвитку технічних систем і так званий диверсійний аналіз, який слугує для прогнозування аварій. Відмітною рисою сучасної ТРВЗ є поєднання як перерахованих інженерних компонентів, так і курсів гуманітарного характеру: РТУ (розвиток творчої уяви) — курс, створений на базі дослідження значної кількості здобутків наукової фантастики; ЖСТО (життєва стратегія творчої особистості) — курс, складений на основі дослідження понад 1000 біографій творчих особистостей.

У даний час ТРВЗ-методики, крім суто інженерних розробок, використовуються під час аналізу великих систем (наприклад, організаційної структури підприємств та навчальних закидів і: у рекламних кампаніях: Їм побудови наукових гіпотез і методик, у тому числі й педагогічній спрямованості.

До переваг ТРВЗ, на відміну від ряду закордонних методик розв'язання творчих задач («мозковий штурм», синектика, морфологічний аналіз, метод фокальних об`єктів, можна віднести:

- істотне підвищення ймовірності розв'язання нестандартних задачі;

- можливість усвідомленого розв’язання однієї задачі за допомогою різних методик, що уможливлює «перехресну» перевірку отриманих розв'язків;

- можливість перевірки ходу розв'язування і розширення отриманої відповіді [1].

У школі біологія — переважно описова дисципліна. На уроках інших предметів природничо-наукового циклу (наприклад, фізики чи хімії) отримані учнями знання можна закріплювати і контролювати за допомогою задач. З біологією справи гірші. Закріплення і контроль знань у межах предмета традиційно здійснюються такими способами:

1. Переказ учнями навчального матеріалу. Спосіб гарний тим, що показує, наскільки точно матеріал був запам'ятований, але поганий, оскільки не дає змогу судити про те, як учень навчився застосовувати знання, оперувати ними.

2. Практичні та лабораторні роботи. За допомогою цього способу можна визначити, як засвоєний матеріал, як учень оперує знаннями. Недолік способу в тому, що він займає багато часу, вимагає спеціального обладнання, а перевіряє порівняно невелику частину програми.

3. Перевірочні та контрольні роботи. Питання, запропоновані учням, звичайно допомагають оцінити і ступінь засвоєння знань, і ступінь володіння ними. Недосконалість способу в тому, що учні просто бояться контрольних і перевірочних, зростає рівень тривожності. До того ж такі роботи застосовуються тільки для контролю, а закріплення знань вони не забезпечують. Ефективність освітнього процесу може бути значно підвищена шляхом застосування творчих задач. Під творчою задачею ми будемо розуміти проблему:

— з нечітко заданими умовами;

— яка має суперечності;

— припускає не один розв`язок, а серію відповідей, часто взаємозалежних

застосування творчих задач на уроках допомагає вчителю:

1) використовувати отримані учнями знання для розв`язання різних практичних, дослідницьких і навчальних задач, тобто закріплювати знання учнів;

2) демонструвати учням красу наукової думки, досягнення вчених у галузі природничих і технічних наук: творчі задачі і їхні контрольні відповіді являють собою красиві, витончені та яскраві приклади роботи творчої думки;

3) розвивати індивідуальні можливості й творчі здібності дітей (більшість творчих задач припускає не один, а гаму відповідей, що дає змогу висувати відразу кілька гіпотез, пояснень причин явищ);

4) сприяти формуванню в учнів навичок одержання, обробки і представлення наукових знань як у письмовій, так і в усній формі;

5) сприяти розвитку пізнавального інтересу учнів через радість творчості й ті позитивні емоції, які вони відчувають, розв'язуючи творчі задачі;

6) сприяти формуванню навичок продуктивної спільної роботи в групі;

7) привертати увагу учнів до теми уроку [2, 4].

Відомий дослідник системи ТРВЗ І.Л.Вікентьєв виділяє п'ять типів творчих задач. Розроблений ним підхід найбільш цікавий саме ця вчителя біології, адже дає змогу сконструювати творчу задачу, використовуючи будь-який цікавий приклад або матеріал. Для цього вводиться визначення: модель як загальне поняття для обмеженої частини навчального матеріалу (закон, фрагмент теорії, поняття, принцип тощо).

Наводимо типологію творчих задач і типові формулювання.

• Впізнавання учнями моделі в умовах формулювання задач:

— назвіть модель, використану в переліку прикладів;

— оберіть правильне відповідно до моделі твердження з даного ряду;

— закінчіть фразу відповідно до моделі.

• Пряме застосування учнями моделі:

— застосуйте модель і отримайте заданий результат;

— знайдіть помилку в застосованій моделі.

— наведіть свої приклади використання моделі.

• Застосування учнями кількох засвоєних моделей (на вибір):

— застосуйте деякі із засвоєних моделей та отримайте заданий результат:

— застосуйте деякі із засвоєних моделей та отримайте гаму можливих відповідей;

— сформулюйте задачі під відоме розв'язання.

• Задачі на застосування біологічного ефекту чи явища:

— де, коли і навіщо можна застосовувати даний біологічний ефект (явище)?

• Дослідницькі задачі:

— на підставі даних зробіть узагальнюючий висновок.

(Зазначимо, що вони становлять для нас інтерес з точки зору завдань нашого дослідження і тому розглянемо їх докладніше [5,6].)

# РОЗДІЛ 3. ПРИКЛАДИ ВИНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

**Задача «Молюски стежать за Місяцем».** Конхіокультура (розведення молюсків) — одна з давніх і дуже прибуткових галузей культурного океанічного господарства. Приблизно через вісім днів після ікрометання устриць починається «роїння» їхніх личинок. Вони дуже недовго плавають, а потім осідають на твердий субстрат. У мулистому гирлі річки Шельди в Голландії устрицеводи збільшують свої «стада», укладаючи на морське дно черепицю, що слугує для личинок штучним субстратом. Цього не можна робити задовго до масової появи личинок, оскільки черепичини будуть швидко зайняті іншими організмами. Таким чином, від зоолога потрібно визначити, якщо це можливо, коли відбудеться «роїння». Молюски розмножуються в середині року, але така точність прогнозу недостатня. Прогноз ґрунтується на багаторічних спостереженнях і звучить дивно: «Основний максимум появи личинок варто очікувати щороку між 26 червня і 10 липня, приблизно через 10 днів після молодика чи місяця уповні». Це здається містикою, але є чистою правдою. Оскільки «роїння» відбувається через вісім днів після ікрометання, саме ікрометання слід очікувати через два дні після молодика чи повного місяця.

Назвіть фактор, що визначає час розмноження устриць. Запропонуйте гіпотези, що пояснюють механізм його дії.

Відповідь. Цим фактором є приплив, точніше момент збігу сонячного і місячного припливів, що буває один раз на місяць і супроводжується особливо високою хвилею. Як він впливає на устриць, ще невідомо, напевно, це пов'язано з тиском води, коливання якого максимальні саме під час припливів. Крім того, приплив викликає зміну освітленості на дні моря.

— Порівняйте, яка модель ефективніша і є оптимальною в даних умовах.

**Задача «Неприступна... огорожа».** Існує проблема: як запобігти виходу диких звірів на автостради, щоб вони не зіштовхувалися з автомобілями і не забридали до міста. Різні пастки й огорожі малоефективні й економічно невигідні. Як бути?

ІКР: звірі самі не виходять на траси. (ІКР — ідеальний кінцевий результат (терм. ТРВЗ).)

Підказка. Розгляньте ресурси. Чого «за визначенням» бояться звірі? Що може їх зупинити?

Під час розв'язання доцільно знайти гаму розв'язків і оцінити ефективність. Наприклад, чи ефективно побудувати огорожу вздовж усього шосе? Важливо пам'ятати, що, оцінюючи розв'язання, ми не повинні оцінювати учня, щоб не скривдити його на очах усіх. Розв'язання повинне бути «іменним» лише в тому випадку, якщо воно правильне. Якщо ж воно погане — нехай воно буде «безіменним»...

Можлива відповідь 1. У Західній Німеччині почали розміщувати вздовж доріг і навколо міських окраїн предмети з пористої гуми, просочені речовиною, що імітує запах людини. Ці хімічні «опудала», виконані у вигляді, наприклад, листків, підвішуються на гілки. Для людського нюху вони злегка пахнуть лимоном, але тварини розрізняють у них запахи масляної кислоти, амоніаку й інших компонентів людського поту. Птахи не бояться цього запаху, але кабани, лосі, зайці, козулі й інші тварини перестають виходити на вулиці й дороги і так уникають зіткнення з машинами.

Можлива відповідь 2 Відомо, яка величезна кількість живності — їжаків, дрібних хижаків, жаб — гине під колесами автомобілів. Якщо прокласти під полотном дороги труби, то живі істоти швидко звикають до них і успішно користуються ними. На Алясці зробили тунель для лосів. Якщо раніше у цьому місяці відбувалося до 40 зіткнень, то тепер кількість їх скоротилася до 7. До того ж уздовж шосе встановлена триметрова сітка, посилена ілюмінацією над ділянкою дороги.

Можлива відповідь 3. Запропоновано встановлювати на машинах ультразвукові свистки, що видають звук тільки у разі наявності сильного потоку повітря. Коли машина рухається, напір повітря достатній для включення свистка. Люди його не чують, а тварини чують, і це попереджає їх про рух машини.

— Запропонувати серію експериментів для перевірки факту, гіпотези.

**Задача «Коли немає компаса».** Є гіпотеза, що тварини чутливі до магнітного поля Землі, тобто здатні, наприклад, у ньому орієнтуватися. Магнітна чутливість птахів є одним з тих механізмів орієнтування, завдяки яким перелітні птахи долають величезні відстані й практично не збиваються з курсу. Запропонуйте серію експериментів для перевірки гіпотези.

Можлива відповідь. Експеримент 1. Магнітна чутливість комах. У термітнику комахи розташовуються впоперек силових ліній. Якщо термітник екранувати від зовнішнього поля, комахи розсіються. При відновленні поля вони знову «відновлять порядок». Отже, терміти чутливі до магнітного поля Землі.

Експеримент 2 Магнітна чутливість птахів. Група пташенят мухоловки вирощувалася в магнітному полі, «повернутому» щодо земного. З настанням осені вони летіли аж ніяк не туди, куди було потрібно.

Виникає питання: як ефективно організувати роботу з класом під час використання вчителем на уроках творчих задач. Учитель може використати групову форму роботи. Клас поділяється на кілька груп, кожна з яких отримує одне і те саме завдання. Результат роботи групи можна здати вчителеві. «Спікер» однієї з груп повідомляє результати роботи, а решта усно його доповнюють. Цей прийом аналогічний інтерактивному методу — «експертні групи».

Також однією з технологій розв'язання творчих задач у групах є «мозковий штурм» (широко використовується і в інтерактивному навчанні). Основні переваги застосування «мозкового штурму»:

— учні тренують уміння коротко і чітко висловлювати свої думки;

— учасники «штурму» вчаться слухати один одного;

— отримані розв'язки часто виявляють нові підходи до вивчення теми.

# ВИСНОВКИ

1. Було розглянуто використання біологічних задач на уроках біології та встановлено, що біологічна задача є одним з найефективніших засобів, що сприяє розвитку пам’яті, логічного мислення, технічного мислення, самостійності та кращому сприйняттю біологічних термінів та законів.
2. Ознайомились з класифікацією біологічних задач, зокрема за змістом, коротко зупинились на екологічних задачах, задачах дослідницького характеру.
3. Встановили, що творчі задачі на уроках біології дозволяють: узагальнити, повторити і засвоїти навчальний матеріал; ознайомити учнів з досягненнями в області природничих наук; розвивати творчі здібності учнів, пізнавальний інтерес, абстрактне і логічне мислення; формувати навички спільної роботи; встановлювати між предметні зв’язки.
4. Розглянули приклади творчих задач, які можна застосовувати при вивченні тем з зоології. Оглядове висвітлення проблеми впровадження ТРВЗ у практику шкільної біології дає змогу зробити висновки про перспективність і ефективність застосування творчих задач на уроках зоології в 8-му класі.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Альтшуллер Г.М. Найти идею. — Новосибирск: Наука, 1986.-87 с.
2. Балл Г.О. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект. – М.: Педагогика, 1990. – 184с.
3. Барна І.В., Барна М.М.. Барна Л.С. Біологія. Задачі та розв’язки: Навчальний посібник. Видання третє. – Тернопіль: Мандрівець, 2005. – 384 с.
4. Барна М.М., Похила Л.С., Яцук Г.Ф. Біологія для допитливих. – Тернопіль: Богдан, 2000.
5. Бітченко Ю.Б., Каршашова І.І. ТРВЗ і викладання курсу шкільної біології. // Хімія, біологія. – К.: Шкільний світ, № 18 (270). – 2003. – С. 20 – 23.
6. Борисова Т. Біологічні задачі на уроках. // Хімія, біологія. – К.: Шкільний світ, № 52 (376). – 2004. – С. 6 – 7.
7. Бухвалов В.А. Алгоритмы педагогического творчества. — М.: Просвещение, 1993. - 121 с.
8. Викентьев И.Л., Каиков И. К. Лестница идей. — Новосибирск: НГПИ, 1992. - 58 с.
9. Лишенко І.Д. Біологія 6 кл. Запитання, задачі, вправи. — К.: ВЦ «Академія», 2000.
10. Лукьянова М. Развитие мышления школьников в учебном процессе // Учитель. — 2001. - № 1. - С. 8-10.
11. Модестов СЮ. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖД. - СПб: Аккцидент, 1998 — 175 с.
12. Нестеренко АЛ. Страна загадок. — Ростов-на-Дону: Творчество, 1993. — 68 с.
13. Притуляк С. Роль творческих задач в развитии познавательной активности // Биология. – 2003. - №1 (675). – С. 11-14.
14. Творчі задачі на уроках біології. // Хімія. Біологія. – 2005. - № 64 (листопад). – С.12-15.