

Зміст:

Вступ. Вектор освіти – цінність життя!2

Частина I. Теорія.

Технологія використання творчих завдань у шкільній біології

§1. Загальне знайомство з технологією використання творчих завдань . .4
§2. Вчитель у технології ВТЗ8
§3. Поле комфорту суб'єкт-суб'єктних відносин10
§4. Біологічна задача — педагогічна категорія14
§5. Класифікація біологічних задач20
§6. Звідки беруться біологічні задачі?27
§7. Методика використання біологічних задач30
§8. Розвиток творчих якостей особистості у технології ВТЗ37

Частина II. Практика.

Методичні рекомендації до впровадження технології ВТЗ

§9. У пропедевтичному курсі „Природознавство”43
§10. У курсі біології 7-го класу54
§11. У курсі біології 8-го класу71
§12. У курсі “Людина”78
§13. Особливості творчого підходу до викладання біології у старших класах профільної школи92
<i>Замість післямови100</i>

Вступ

Вектор освіти – цінність життя!

Сучасна освіта України має велику варіативність щодо форм і змісту навчання. Різні верстви населення очікують від освіти надання дітям достатньо різних компетенцій. Однак, незалежно від типу школи, профілізації навчання і, навіть, від різкого розшарування суспільства, завдання освіти єдине — це, за словами академіка М. Мадзігона „...*відродження людського в людини, вивершення її індивідуальності, розвиток свідомого і творчого ставлення до життя, її духовне вдосконалення.*” Тобто, векторність освіти, при всьому її різноманітті, має бути єдина — **цінність життя!**

Уточнюють проблему сучасного стану речей у суспільстві й освіті слова академіка Івана Зязюна: „*Основні загрози сучасному людству і людині: деградація особистості як індивідуальності і перетворення її в об'єкт; бюрократизація життя; політичний, економічний, духовний тоталітаризм; невтримне прагнення до успіху в умовах ринкової конкуренції; розчинення індивідуального в масовому. У цих умовах головне завдання особистості – визначити власну „міру життя”, навчитися розуміти смисл того, що відбувається, ставитися до нього з позиції власних можливостей і цілей, виробити особистісні критерії існування.*”

Зрозуміло, що тільки підвищуючи роль і значення біологічної науки в цілому і шкільної біологічної освіти, зокрема, можливо вирішувати нові проблеми людства. Сучасна біологія визначає рівень розвитку держав, формує нове покоління, яке розуміє цінність життя, місце людини у природі, здатне шукати шляхи розв'язання екологічних, продовольчих, енергетичних та інших проблем. Виходячи з цього, значення шкільної біологічної освіти зростатиме, не дивлячись на труднощі і проблеми, які спіткали її останніми роками. Цей об'єктивний процес у нашій країні має відбутися, тому що реалізація пріоритетних цілей і завдань освіти неможлива без використання потужного виховного потенціалу змісту шкільної біології. Підтвердження знаходимо, читаючи далі слова академіка М. Мадзігона: „...*Основними цінностями нової епохи є збереження природи, мирне співіснування людей, їхнє фізичне і психічне здоров'я, життя у злагоді із собою й іншими, повнота реалізації особистісного потенціалу, підтримка різноманітних культур.*”

З огляду на вищезначене, закономірно, що вчителі біології, створили прогресивну Всеукраїнську громадську організацію „**Асоціація вчителів біології України**”, яка своїм головним завданням визначила сприяння пріоритетності біологічної освіти у школі. Вчителі своєю працею

створюють головний проект Асоціації – „*Вектор освіти – цінність життя*”.

По всіх куточках України проростає любов'ю і радісним навчанням дітей робота вчителів біології. „*Дитина має примножити, а не втратити здоров'я у школі*”, — проголошує вчитель з Херсонщини Олександр Ілліч Ченков і на практиці здійснює це. „*Тільки любов до рідного краю виховує справжнього громадянина*”, — доводить роботою і своїм життям вчитель із Сумщини Володимир Вікторович Літовка. Наталя Володимирівна Трещова, вчителька з міста Симфіропіль, *використовуючи біологічні задачі забезпечує радісне й успішне навчання дітей*. Учні харківської вчительки Ірини Петрівни Упатової знають: „*Навчання робота, однак кожен урок — свято!*” А учні Галини Миколаївни Потравич, вчительки з Івано-Франківщини, *мають щастя через власний досвід пізнання природи вивчати науку*. Перелік вчителів біології, які виховують людське в людині, турбуються про психічне та фізичне здоров'я дітей, переймаються особистісним становленням учнів та їх життєвизначенням, можна було продовжувати і продовжувати. Познайомтеся з досвідом колег на сайті Асоціації www.biology.civicua.org. Відкрийте на сайті свої сторінки, поділіться власними знахідками і досвідом.

Подальші параграфи посібника будуть присвячені досвіду автора, зокрема, **технології використання творчих завдань**, деякі складові якої і будуть представлені. Параграфи першої частини книги укладені таким чином, щоб будь-який з них можна було використати для методичної підготовки фахівців та майбутніх учителів. Деякі задачі розглядаються у різних аспектах, що необхідно для збереження цілісності змісту окремого параграфу. Параграфи другої частини — практична допомога вчителям і студентам при підготовці до уроку: методи і прийоми розвитку творчих якостей особистості учня, створення поля комфорту суб'єкт-суб'єктних відносин та відповіді на творчі завдання робочих зошитів серії „НООСФЕРА”. Робочі зошити з друкованою основою серії “НООСФЕРА” є засобом відтворення і досягнення результативності вищезазваної технології.

Із вдячністю колегам і для колег починаю мову про радісне й успішне навчання. В дорогу! Наші діти варті того!

Література для самоосвіти

1. Бех І.Д. Особистісно зорієнтоване виховання. Науково-мет. посібник. - К.: ІЗІН.-1998.
2. Кремень В.Г. Національна освіта як соціокультурне явище // Учитель. - 1999.-№11-12
3. Мадзігон В.М. Педагогічна наука - 12 річній школі: здобутки і завдання. //Зміст і технології шкільної освіти: Мат-ли звітної наукової конференції Інституту педагогіки АПН України 30-31 березня 2005 року. - Ч.І. - К.: Педагогічна Думка, 2005.

Частина 1. Теорія

Технологія використання творчих завдань у шкільній біології

§1 Загальне знайомство з технологією використання творчих завдань

(За матеріалами: Князева О.В.

Технологія використання творчих завдань при навчанні біології.

// Рідна школа. — 2007. — №7-8 (930-931), С.54-55)

Коротко

- Сучасна, тому що допомагає вчителю вирішити дилему: „навчаємо творчо — контролюємо тестово”;
- Легка для впровадження, тому що забезпечена навчально-методичними посібниками;
- Універсальна, тому що спрямована і на вчителя і на учня;
- Творча: кожне завдання у ній спонукає пізнавальну активність учнів.

Докладно

Серед пріоритетів державної політики розвитку освіти в Україні визначена її особистісна орієнтація, яка передбачає приділення особливої уваги практичній і творчій складовим навчальної діяльності. *“Державний стандарт базової і середньої освіти”* у вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів акцентує увагу на неосудності зростання ролі уміння здобувати інформацію з різних джерел, засвоювати, поповнювати та оцінювати її, застосовувати способи пізнавальної і творчої діяльності. У *“Методичних рекомендаціях щодо вивчення біології у 2006-2007 навчальному році”* зазначено, що *“аналіз результатів моніторингового дослідження рівня навчальних досягнень учнів указує на потребу реальної модернізації навчального процесу з біології, запровадження особистісно-орієнтованих навчальних технологій, спрямованих на розвиток особистості школяра.”* Подальше тлумачення методологічних основ змін, що назріли у шкільній біологічній освіті, викладені у *“Концепції біологічної освіти у 12-річній школі”*. Зокрема, у *“Концепції”* наголошується на необхідності *“переорієнтації цілей освіти на особистість школяра, підготовку його до активної участі в житті суспільства, формування життєво важливих компетенцій”* та *“посиленні виховного та розвивального потенціалу біологічної освіти”*.

Стратегічний напрямок розвитку світової та вітчизняної системи освіти лежить у площині вирішення проблем розвитку особистості учня та

вчителя, технологізації цього процесу. Вибір освітньої технології – це завжди вибір стратегії, пріоритетів, системи взаємодії, тактик навчання та стилю роботи вчителя з учнем.

Фундаментом педагогічної технології вчені вважають цільові орієнтації вчителя та учня на розвиток та саморозвиток. Тому пропоную таке визначення: **сучасна педагогічна технологія — гуманістичний по суті процес діяльності, який спрямований на тих, хто вчиться, і є запорукою педагогіки розвитку, тобто передбачає творчий підхід як до викладання предмету так і до його вивчення.**

Довготривале використання терміну “технологія” у промисловості додало до його суті вимоги дотримання алгоритму щодо процесів, які називаємо “технологічними”. Наприклад, технологічним є процес випічки хліба. Необхідні: певні складові (інгредієнти), послідовність операцій, витрати певного часу і дотримання певних умов. Дотримання технології має привести до отримання очікуваного, прогнозованого результату – спеченого хліба. Повертаючись до педагогічних технологій, занотуємо: які б варіації не вносив людський фактор у педагогічні технології, найголовнішим в їх використанні залишається прогнозований, очікуваний результат.

Для того, щоб процес використання творчих завдань можна було назвати технологією, вчителю необхідно бути готовим до таких питань:

- 1) Які саме творчі завдання стануть складовими процесу?
- 2) Як має бути організоване систематичне використання творчих завдань?
- 3) Які особливості методики використання творчих завдань у різних формах роботи?
- 4) Як співвідноситься час і ефективність використання творчих завдань у межах шкільної програми?
- 5) Який результат вважати досягненням мети?

Якщо продовжувати проводити аналогію із технологією випічки хліба, то перше і друге питання – складові процесу, його інгредієнти і послідовність дій; третє і четверте – час і умови, в яких взаємодіють інгредієнти; п’яте – констатація отримання (чи неотримання) кінцевого продукту. Зрозуміло, що особливості освітянського середовища вносять дві головні корективи у технологічність процесу з чим пов’язана варіативність щодо результату. По-перше, це особистість вчителя (різні дріжджі!) і особистості учнів (різна мука!).

З огляду на те, що поняття *технології використання* будь-яких прийомів, форм і методів в педагогіці є складовими певної педагогічної технології, пропоную наступне визначення: **технологією використання певних педагогічних форм, методів, прийомів можна вважати процес, який має системний характер, передбачає певну послідовність етапів і**

прогнозований результат, спрямований на учнів, організований і керований учителем.

На думку В.Г. Селевка „*Будь-яка сучасна педагогічна технологія являє собою синтез досягнень педагогічної науки і практики, традиційних елементів минулого досвіду і того, що народжено суспільним прогресом, гуманізацією і демократизацією суспільства.*”

Таке тлумачення сутності педагогічної технології дозволило нам у процесі дослідження розробити і впровадити у практику школи предметну **технологію використання творчих завдань** (далі технологія ВТЗ), яка знайшла своє застосування при навчанні біології у середній школі і є одним із шляхів запровадження особистісно орієнтованого навчання.

Можна виокремити наступні положення ВТЗ:

за рівнем застосування – предметна, проникаюча;

за філософською основою – діалектична, гуманна, природовідповідна, прагматична;

за основним чинником розвитку – психогенна;

за концепцією засвоєння – асоціативно-рефлекторна з елементами гештальт;

за орієнтацією на особистісні структури – формування способів розумової діяльності, формування знань, умінь, навичок, формування рівня спрямованості – саморегулюючого механізму особистості;

за характером змісту – навчаюча, виховуюча, розвиваюча, світська, загальноосвітня, політехнологія;

за типом організації і управління пізнавальною діяльністю – автоматизована, циклічна, фронтальна, індивідуальна;

за організаційною формою – класно-урочна, індивідуальна;

за ставленням до дитини як рівноправного учасника навчально-виховного процесу – педагогіка співробітництва;

за домінуючим методом – проблемно-пошукова;

за напрямком модернізації – методичне удосконалення на основі активізації діяльності учнів і підвищення ефективності навчального процесу;

за категорією учнів – масова.

У контексті вищезазначеного визначаємо **цільові орієнтації** запровадження ВТЗ:

- навчити вчитися;
- виховувати і розвивати через навчання;
- створити поле комфортного навчання учня і роботи вчителя.

Концептуальні положення технології ВТЗ:

• орієнтація на учня і вчителя як рівноправних учасників навчально-виховного процесу в системі суб'єкт-суб'єктних відносин;

- використання змісту навчального предмету як засобу виховання і розвитку (виховуємо, навчаючи)

- диференціація завдання за рівнями складності, що виключає селекцію учнів за рівнями можливостей (всі мають однакові стартові можливості і однакову можливість на фініші досягти максимуму);

- творчий характер завдання за змістом або за формою учнівської (навчальної) діяльності, кожне завдання спонукає до активізації розумової діяльності

- створення поля комфортного (безконфліктного, відповідального, самокерованого учнем) навчання, де успіх у навчанні – ситуація, яку визначає як успішну сам учень. (Успіх є не просто задоволенням від досягнутого, а стимулом для подальшого росту над собою.)

- навчання – це робота, але кожен урок – свято.

Системність технології ВТЗ виявляється у логіці процесу (наступність, спіралеподібний хід формування і поглиблення основних понять, навичок і вмінь), у взаємозв'язку складових процесу (методи та прийоми, спрямовані на розвиток творчих якостей особистості водночас забезпечують учням оволодіння знаннями, орієнтація яких, у свою чергу, визначається змістом навчання, розвитку і виховання особистості). Послідовність і наступність етапів процесу та взаємозв'язок і взаємозалежність його складових забезпечують **цілісність** технології ВТЗ.

З огляду на те, що технологія ВТЗ розрахована на масову школу, важливою характеристикою є її **керованість**, тобто можливість здійснювати планування процесу навчання, діагностування самого процесу та його результатів, використання, при необхідності, варіативних методів і засобів з метою корекції результатів. Розроблена на основі сучасних вимог до 12-бального оцінювання ЗУН форма тематичного контролю знань учнів є оригінальним надбанням технології.

Наступною невід'ємною складовою технології є запровадження елементів, так званої, **безконфліктної педагогіки**, реалізація якої відбувається шляхом створення цілком визначеного поля комфортного навчання (див. §3).

Література для самоосвіти

1. *Безпалько В.П.* Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989.
2. *Селевко В.Г.* Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. (сайт <http://biology.civicua.org> в розділі “Бібліотека”)
3. *Якиманская И.С.* Разработка технологии личностно ориентированного обучения // Вопросы психологии. – 1995. – №2
4. Ярошенко О.Г. Педагогічна технологія як дидактична категорія. "Біологія і хімія у школі", — 2005. — №4, С.14-17

§2 Вчитель у технології ВТЗ

Коротко

- Організатор і водночас учасник суб'єкт-суб'єктних відносин;
- Самодостатня особистість, яка підтримує і стимулює особистісний ріст учня;
- Фахівець, який глибоко володіє змістом предмету, і використовує його виховний потенціал.

Докладно

Домінантою наших педагогічних міркувань є розуміння того, що жоден навчальний посібник не здатний забезпечити комфортне навчання дитини у школі, якщо організатором і провідником цього комфортну не стане вчитель. **Вчитель в технології ВТЗ** є головною діючою особою. **Вчитель в системі запровадження технології ВТЗ** — самодостатня, творча особистість, професіонал, головною якістю якого є повага до особистості дитини, до її права на самовизначення, власні думки і позиції. Дитина для вчителя не „чаша, яку необхідно наповнити”, а „факел, який необхідно запалити”. Вогонь горітиме, якщо навчити дитину поповнювати запаси пального, тобто навчити конспектувати, порівнювати, робити висновки, проходити не тільки шлях наукового пізнання людства, відомий з підручників, а й шлях розв'язання незнайомих проблем. При цьому вчитель постійно звертається до особистого досвіду учня, пам'ятаючи, що відповідно до положень особистісно орієнтованої освіти (за І. Якіманською) технологія ВТЗ визначає особистість як мету та фактор освітнього досвіду під час навчання, а свою задачу вбачає у необхідності розкриття природи та умов реалізації особистісно розвивальних функцій освітнього процесу.

Вчитель добре володіє фактичним матеріалом, різноманітними формами, методами і прийомами організації навчального процесу. **Вчитель** домагається свідомого сприйняття учнями матеріалу. Для цього використовує методи, які стимулюють зворотній зв'язок з учнями, їх розумову активність, а також випереджаюче навчання або гештальт-технологію. **Вчитель** завжди готовий до питання школяра „Чому?” Більше того, вдало підібраними творчими завданнями, зокрема біологічними задачами, він провокує народження питань від учнів. При цьому, вчитель не обов'язково дає вичерпну відповідь на запитання: відповідь можна шукати з учнями разом, можна визнати (навмисне або дійсно) своє незнання відповіді і запропонувати учневі пошукати відповідь у літературі або в Інтернеті. Головне виявити при цьому щирі зацікавленість у розв'язанні

§3 Поле комфорту суб'єкт-суб'єктних відносин

Коротко

- Особистісно орієнтована освіта передбачає комфортне існування всіх учасників навчального процесу, зокрема, вчителів і учнів;
- Визначеність обов'язків, домовленості, взаємоповага — складові безконфліктної педагогіки;
- “Документалізацію” домовленостей забезпечують герої робочих зошитів.

Докладно

Основним завданням освіти в сучасних умовах є її переведення, за словами академіка Івана Зязюна “...у внутрішній світ особистості. Для цього необхідно організувати психологічно об'рунтовану діяльність двох рівнозначних у відношеннях суб'єктів: учитель – учень, прагнучи актуалізувати формування в учнів внутрішньо-особистісної мотивації при задоволенні їхніх сутнісних (існуючих і формованих) потреб. Йдеться про освітню технологію – внутрішню організацію змісту, тобто про логіку і структуру змісту в контексті взаємовідношень учасників освітньої, зокрема і педагогічної дії”

Сучасна особистісно орієнтована система навчання спирається на положення (за І.Якіманською):

1. пріоритет індивідуальності, самоцінності, самобутності дитини як активного носія суб'єктного досвіду (учень не стає, а від самого початку є суб'єктом пізнання);
2. при конструюванні та реалізації освітнього процесу потрібна особлива робота вчителя для виявлення суб'єктного досвіду кожного учня;
3. в освітньому процесі відбувається “зустріч” суспільно-історичного досвіду, що задається навчанням, та суб'єктного досвіду учня;
4. взаємодія двох видів досвіду повинна відбуватися шляхом їх постійного узгодження, використання всього того, що накопичено учнем у його власній життєдіяльності;
5. розвиток учня як особистості (його соціалізація) відбувається не тільки шляхом оволодіння ним нормативною діяльністю, а й через постійне збагачення, перетворення суб'єктного досвіду як важливого джерела власного розвитку;
6. головним результатом учіння повинно бути формування пізнавальних здібностей на основі оволодіння відповідними знаннями та вміннями.

Неважко побачити, що на перший план виходить *педагогічна задача поваги до особистості учня і формування в самого учня поваги до власної особистості*. В умовах авторитарної педагогіки, при всіх позитивних якостях, які вона має для наповнення учня знаннями, реалізація сучасної особистісно орієнтованої освіти неможлива. Між тим залишається актуальним створення комфортних умов не тільки для навчання учнів, а й для роботи вчителя! Суть проблеми можна визначити так: поважаючи учня поважати себе, поважаючи себе поважати учня.

Визначаючи сутність поняття „**комфортне навчання**” маю на увазі, що для вчителя комфортним є чітка організація праці, визнання пріоритету особистості дитини, її виховання та розвитку над досягненням дидактичних цілей, а для учня комфортним є свідоме і відповідальне ставлення до учбової діяльності, відкритість для нового знання, готовність до самоосвіти. Створенню комфортної атмосфери сприяє єдність педагогічних дій вчителів і батьків, щира зацікавленість і участь їх у навчальному процесі. Поле комфортного навчання забезпечене головним засобом реалізації технології ВТЗ – робочими зошитами серії “НООСФЕРА” (див. §§9,10,11).

Поле комфортного навчання визначаю як:

- підготовлене **заздалегідь, відоме** учням, батькам і вчителям завдяки навчальним посібникам „Робочий зошит” з друкованою основою;
- навчальний посібник **організовує учня**, забезпечує його індивідуальне просування;
- творчі завдання посібника **стимулюють бажання навчатися, активізують** пізнавальну діяльність;
- інтерактивні герої посібника **допомагають** в процесі вирішення складних завдань, **вчать вчитися** (визначають алгоритм власної навчальної діяльності), **підтримують і заохочують**;
- різнорівневі завдання контролю знань, які відомі заздалегідь, завдання самоконтролю, додаткові творчі завдання **забезпечують досягнення успіху** учням з різним рівнем підготовки, надають рівні стартові можливості всім учням, на фініші кожен може досягти максимуму („Я підготуюсь, щоб досягти більшого!”, „Я хочу досягти більшого, тому підготуюсь!” Головна перемога – перемога над власною байдужістю, лінощами, зневірою.);
- **випереджає навчання**, щоб зменшити об’єктивні труднощі деяких питань програми, сприяти інтеграції природничих знань;
- має **Інтернет-підтримку** у вигляді спеціалізованих сторінок сайту;
- **акцентує увагу учня на відповідальності за прийняті рішення** у процесі навчання (немає покарань, є чесно зароблене, „навчання – це

робота”, „оцінку не ставить учитель, оцінка – твій заробіток за працю”);

- **забезпечує можливість особистісного зростання** (можливість підготуватися до контролю, самооцінювання своїх знань, самостійної роботи над помилками);

- **готує учня до реалій сьогодення**, де необхідні такі особистісні якості як творчість, готовність до зміни професії і навчання все життя;

- **спрямоване на досягнення учнем високого рівня самоактуалізації**, самокерування, саморегуляції та самореалізації як однієї з головних характеристик особистості.

Визнання вчителем ролі учня як колеги по роботі („навчання – це робота”), акцент на його особистісній значущості („таке рішення — твій вибір”), професійна старанність вчителя („кожний урок — свято”), урахування вчителем вимог особистісно орієнтованої освіти, у першу чергу, звернення до особистого досвіду учня, унеможливають прояви авторитарної педагогіки. А відтак, унеможливають більшість традиційних конфліктних ситуацій, спекулювання поняттями „люблю – не люблю”, „хочу – не хочу”, „можу, але не хочу” тощо.

На сам кінець пригадаємо мудрі на всі віки слова *Григорія Сковороди*, який розглядаючи проблему особистісної самоцінності людини і визнаючи нерівність обдарувань і покликань, нерівність природного походження, стверджуючи ідею рівності у досягненнях людиною незалежно від виду її діяльності та розумових здібностей, проголошує *принцип нерівності рівного* (“неравное всъм равенство”): “*Менший сосуд меньше имеют, но в том равен есть большему, что равно есть полный*”.

У сучасному світі, зокрема, у сучасній школі, немає більшого досягнення дорослих по відношенню до дітей, як слідуючи словам *Г.Сковороди*, дати кожній дитині відчуття щастя *своєї „повноти”* і значущості, підготувати дитину до життя особистістю самодостатньою і успішною *своєю* мірою достатку і успіху.

Література для самоосвіти

1. *Амонашвили Ш.А.* Здравствуйте, дети! – М.: Просвещение, 1990
2. *Сковорода Г.С.* Повне зібрання творів у двох томах. – К.: Наукова думка, 1973
3. *Сухомлинський В.О.* Вибрані твори у 5-ти томах. — К.: Радянська школа”, 1976
4. *Шаталов В.Ф.* Куда и как исчезли тройки. – М.: Просвещение, 1990
5. *Яценко С.Л.* Педагогічні умови особистісно орієнтованого навчання учнів гімназії. Дис. ...канд.пед. наук: 13.00.01. — Житомир, 2005.

§4 Біологічна задача – педагогічна категорія

(За матеріалами: Князева О.В.

Біологічна задача як педагогічна категорія.

Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики: Збірник наукових праць. - Випуск 6 (16).- 220 с., С.28-32.)

Коротко

Біологічна задача:

- виконує роль інструменту педагогічного впливу;
- активізує розумову діяльність учнів;
- формує творчу атмосферу пошуку на уроці;
- створює позитивний психологічний клімат діалогової педагогіки;
- стимулює самоосвіту вчителів і учнів;
- мотивує пізнання нового на уроці і в позаурочний час;
- готує юні особистості до сприйняття нестандартних ситуацій і пошуку їх вирішення;
- формує практичні й інтелектуальні компетенції;
- виступає гарантом стану успіху для учнів та досягнення ними високого рівня у навчанні;
- урізноманітнює навчально-виховний процес, надаючи йому творчого характеру.

Докладно

Ніби звичний термін “задача” і досі викликає чимало суперечок серед викладачів, методистів і психологів щодо його застосування у біології. Поза сумніву, традиційно, називають задачами деякі завдання з генетики, біохімії та екології. Як правило, до таких завдань відносять ті, що потребують розрахунків (задачі на правило екологічної піраміди, склад ділянки ДНК тощо) або маніпуляції з чітко заданими умовами (задачі з генетики). Наприклад, “Якою буде маса хижих риб в екосистемі моря, якщо маса консументів першого порядку цієї екосистеми (зоопланктон тощо) складає 100000 тонн?”, “У пологовому будинку виникла необхідність з’ясувати, хто є батьками немовлят. Аналіз крові показав, що перша пара батьків мала I і IV групи крові, а друга пара батьків – I і II. Одне з немовлят мало III групу крові, а друге – I. Визначте можливі генотипи (всі можливі варіанти) батьків і дітей. З’ясуйте, хто батьки немовлят.” Ці задачі об’єднують наявність умови, поставленого запитання і необхідності робити певні дії для розв’язання і (або) розрахунки.

Тенденція називати задачами тільки ті завдання, що потребують розрахунків, відіграла у шкільній біологічній освіті певну негативну роль. Довгий час задачами з біології називали суто математичні розрахункові задачі, в яких були задіяні живі об'єкти. На жаль, і досі такі задачі зустрічаються в літературі як задачі з біології. В одній із статей колег, що була присвячена біологічним задачам, серед цікавих біологічних задач зустрічаю чимало задач з математики, в яких використані біологічні об'єкти. Наприклад: *“На земній кулі живе 40 тис. видів хребетних тварин. Підрахуйте, скільки серед них видів риб, якщо відомо, що ссавців у 10 разів менше, ніж усіх хребетних, земноводних і плазунів, узятих разом.”*

Біологічна задача, без сумніву, може вимагати математичних підрахунків, але ці підрахунки мають обслуговувати (вибачте, математики, на слові) з'ясування біологічної проблеми або завдання, висунутих у задачі. Крім того, багато задач можна розв'язати математичним шляхом, проте не завжди математично правильний результат, за словами С. Овчиннікова, буде правильним з біологічної точки зору.

Не біологічні об'єкти забезпечують повторення тем з математики, а знання з математики, при необхідності, мають бути застосовані учнями при розв'язанні біологічних задач!

Що ж вважати біологічною задачею?

Ось яке визначення біологічної задачі наводять у своєму дослідженні російські методисти-біологи Бруновт Є.П. і Бровкіна Є.Т.: *“Біологічною задачею вважають запитання (чому? як? навіщо? і т.д.) або пропозиції (знайдіть, доведіть, встановіть тощо), що вимагає від учня активної розумової діяльності, яка дасть змогу встановити зв'язки між різними пунктами знань, висловити оригінальні гіпотези.”*

С. Овчинніков у збірнику задач із загальної біології дає таке визначення: *“Задачею називають абстрактну модель реального біологічного явища, в якій на основі наявної інформації треба знайти відсутню, використовуючи для цього знання теорії і основних законів”.*

Будь-яка біологічна задача є задачею пізнавальною, тому її визначення перегукується із визначенням психолога Л.М. Фрідмана *“...що пізнавальна задача складається: з умови, вимоги задачі, оператора задачі. Умова задачі включає предметну область і відносини. Предметна область—клас фіксованих об'єктів, предметів, про які йдеться у задачі. Відносини— зв'язують предмети, області (постійні, тимчасові). Елементи предметних областей і відносини вважають відомими (даними), якщо в умові задачі точно вказані їх значення. В іншому випадку, вони вважаються невідомими. Вимога задачі — те, що необхідно встановити в результаті розв'язку задачі. Вона формулюється у вигляді запитання (Скільки? Чому? тощо), у*

вигляді пропозиції (знайдіть, доведіть, встановіть тощо.). Оператор задачі — сукупність тих дій (операцій), які необхідно виконати над умовою задачі, щоб виконати її вимогу.”

Між тим, специфіка науки біології відкладає свій відбиток і на задачах. У біології будь-який об’єкт являє собою “неповторну індивідуальність”.

Результати анкетування учнів дали змогу з’ясувати, чим, з точки зору учнів, відрізняється запитання з біології від біологічної задачі. Варіанти учнівських відповідей зводяться до наступних:

1. *“Над задачею необхідно подумати!”*
2. *“На задачу немає відповіді у підручнику!”*
3. *“Задача має умови і необхідно знайти відповідь!”*
4. *“Задачі цікаві!”*

Кожний пункт дитячої характеристики біологічних задач коротко розглянемо з педагогічної точки зору.

“Над задачею необхідно подумати”. Біологічні задачі, дійсно вимагають активної розумової праці, а не простого відтворення готового знання з підручника. Активна розумова діяльність передбачає таку організація матеріалу в пам’яті, що відповідала не “розкладанню по полочках”, а побудові складного багатовимірного лабіринту, у якому зв’язків і переходів більше, ніж об’єктів, причому самі об’єкти пам’яті досить різноякісні. Таким чином, володіти матеріалом – це вміти орієнтуватися у цьому складному лабіринті. Біологічні задачі стають “лакмусовим папірцем”, що виявляє, чи може учень застосувати свої знання, чи здатен тільки відтворити їх. Задачі перетворюють репродуктивне навчання в активне і творче.

“На задачу немає відповіді у підручнику!” Відповідей у біологічній задачі може бути декілька, і всі вони будуть правильними! Відповідей може не бути взагалі, і рішення задачі зведеться до пошуку версій, що пояснюють задані умови. Вміння шукати відповідь у незнайомій ситуації – якість, необхідна при будь-якій професії. Завдяки ній, у випадку необхідності, людина може змінити професію і швидко освоїтися у новій, незнайомій області. Задачі вчать творчо мислити, шукати нові, нестандартні шляхи.

“Задача має умови і необхідно знайти відповідь!” Біологічні задачі у більшій чи меншій ступені мають умови, з якими необхідно оперувати для знаходження відповіді або розв’язання протиріччя. Наявність умови в біологічній задачі робить її “задачею” навіть для найбільших скептиків щодо наявності задач у біології. Умови задачі мають бути “адресними”, тобто, по-перше, спрямованими на учнів з урахуванням віку, а, по-друге, мотивуючими бажання шукати відповідь.

“Задачі цікаві!” Біологічні задачі мають емоційно зацікавити учнів, тобто бути для них цікавими. Кожна з них має спонукати учнів до активної

розумової праці, мотивувати до пізнання нового, стимулювати самоосвіту. Біологічні задачі цікаві учням не тільки тому, що відкривають нові горизонти знання та їх розумових здібностей, а, в першу чергу тому, що створюють дитині можливість мати стан успіху!

Для того, щоб питання з біології вважалося біологічною задачею принципове значення має його формулювання. **Різне формулювання одного й того ж питання може спонукати як до репродуктивного пригадування відповіді, так і до творчого пошуку.** Наприклад, *“Оболонка, якою вкрита хламідомонада, прозора чи непрозора?”* Відповідь: “Прозора”. Це ж питання могло мати вигляд: *“Чому оболонка хламідомонади прозора?”* Відповідь: “Щоб не перешкоджати сонячним променям, які необхідні для фотосинтезу.”

З позицій педагогічної доцільності біологічні задачі можна було б поділити на:

- *задачі, які мають відповідь і її знаходження очікуване вчителем, тому що учні мають достатню базу знань;*
- *задачі, які мають відповідь, але її знаходження потребує від учнів вміння будувати нові інтегровані зв'язки або логічного доведення;*
- *задачі, які не мають відповіді, а потребують від учнів пошуку версій відповідей;*
- *задачі, відповідь на які знає тільки вчитель, тому що вони є задачами, що випереджають або поглиблюють навчання, а від учнів очікується лише пошук шляхів розв'язку.*

Особливого наукового і педагогічного такту від учителя вимагають задачі останньої групи, відповідь на які цікава, але її самостійне здобування потребує від учнів величезної додаткової роботи з літературою. Такі задачі часто “не підйомні” для учнів. Вчитель повинен заздалегідь продумати об'єм відповіді, який додасть знань учням, але не знизить цікавості учнів до біологічних задач, до предмету взагалі.

Обов'язковою умовою біологічної задачі є її педагогічне спрямування: адресатом задачі є учні, а метою її використання – розвиток творчого мислення.

Біологічна задача у шкільній освіті має бути завжди адресована учням і виконувати своє головне призначення – збуджувати думку і забезпечувати радісне пізнання! (див. §6)

Практично будь-яке запитання, що вимагає інтеграції знань має вигляд біологічної задачі. Наприклад: *“З фізики відомо, що швидкість руху рідини у замкнутій системі судин тим більша, чим менший діаметр судини. Як же пояснити той факт, що у капілярах кровоносної системи швидкість руху крові найменша?”*

Проблемні питання, які вчитель використовує як “затравку” при вивченні нового матеріалу, найчастіше також є біологічними задачами. До кожної теми можна підібрати 2-3 такі задачі, які стануть ключовими, принципово важливими для розуміння учнями всієї теми. Наприклад, у темі “Фотосинтез” у 7-му класі я використовую як ключову задачу “Чому хлорофіл називають точкою, яка єднає Космос і життя на Землі?”, а в темі “Обмін речовин і енергії” (курс „Людина”) – “Яйце, яке щойно знесла курка, має певну масу. Курча, яке вилупилося з цього яйця, разом із шкарлупою матиме більшу чи меншу масу? Чому?”

Докладніше поговоримо про термін “біологічна задача”. Термін широко застосовується вчителями, науковцями і методистами. Він включає в себе терміни “пізнавальна”, “дослідницька”, “винахідницька”, “сюжетна”, “кількісна”, “якісна” тощо. На відміну від названих термінів **приставка “біологічна” до слова “задача” вказує на область застосування і предмет вивчення задачі. Тоді як терміни “пізнавальна”, “винахідницька” і, навіть, “творча”, є психолого-педагогічною характеристикою задачі.** Така характеристика важлива для методики використання задачі, тобто для роботи вчителя (див. §5).

Для учнів має значення, по-перше, що в шкільній біології є задачі, і, по-друге, що, як і в інших шкільних предметах (математиці, фізиці, хімії), їх розв’язання вимагає активної розумової праці.

Крім того, термін “біологічні задачі” охоплює і пізнавальні завдання, і проблемні ситуації, і експеримент, і тлумачення спостереження. Тобто поняття “біологічна задача” не тільки принципово відрізняється за спрямуванням (його “користувачі” учні і вчителі, а не тільки вчителі), а й включає в себе традиційні творчі завдання з біології.

Для того, щоб запитання або завдання було віднесене до біологічних задач, воно має відповідати наступним вимогам:

- наявність умови, питання або пропозиції;
- формулювання умови, питання або пропозиції, що провокують пошук рішення у нестандартній ситуації;
- направленість на учнів з урахуванням віку і базових знань;
- збереження необхідного і достатнього мінімуму науковості у термінології і поняттях.

Біологічні задачі завжди виконують певну, передбачувану педагогічну роль у навчально-виховному процесі, а саме:

- активізують розумову діяльність учнів;
- формують творчу атмосферу пошуку на уроці;
- створюють позитивний психологічний клімат діалогової педагогіки;
- стимулюють самоосвіту вчителів і учнів;

- мотивують пізнання нового на уроці і в позаурочний час;
- готують юні особистості до сприйняття нестандартних ситуацій і пошуку їх вирішення;
- виступають гарантом стану успіху для звичайних учнів та досягнення ними високого рівня у навчанні;
- урізноманітнюють навчально-виховний процес, надаючи йому творчого характеру.

З 1989 року на власній практиці доведено, а практикою багатьох колег підтверджено, що тільки у поєднанні форми, змісту і спрямування адресату питання з біології можна вважати біологічною задачею, яка виконує свою психолого-педагогічну роль у навчальному процесі.

Підсумовуючи відповідь на питання “Що таке біологічні задачі?” зазначимо: **біологічні задачі – різновид творчих завдань, які сприяють формуванню сучасної компетентної особистості. Біологічні задачі завжди спрямовані на активізацію розумової діяльності учнів і передбачають не репродуктивне відтворення навчального матеріалу, а володіння ним.**

Література для самоосвіти

1. Бруновт Е.П., Бровкина Е.Т. Формирование приемов умственной деятельности учащихся. На материале учебного предмета биологии (методическое исследование). - М.: “Педагогика”, 1981
2. Князева О.В. Біологічні задачі. – Хімія. Біологія. – 1999. - №20 (32);
3. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. — М.: Педагогика, 1977.

Мої думки і мій досвід з теми:

нотатник учителя

§5 Класифікація біологічних задач

(За матеріалами:

Князева О.В. Різноманітність і класифікація біологічних задач.

„Біологія і хімія у школі”, №2, 2007)

Коротко

- П'ять груп об'єднують задачі за місцем і часом їх використання;
- Підгрупи кожної групи розподіляють задачі по психолого-педагогічній доцільності використання;
- У кожному з підгруп можуть входити різноманітні біологічні задачі за складністю встановлення зв'язків.

Докладно

Розвиток творчої особистості є вимогою сучасного суспільства, в якому необхідно вміти робити вибір і приймати рішення у нестандартних ситуаціях, змінювати, при необхідності, професію і використовувати сучасні можливості для власного творчого розвитку на протязі життя. Різне збільшення інформації, вільний доступ до її джерел і легкість її отримання зсунули акценти сучасної освіти з накопичення знань на вміння ці знання застосовувати і володіти ними. На перший план виходять вимоги формування компетенцій і підготовки випускників до реального життя. Ці задачі можливо вирішувати завдяки різноманітним формам і методам, що спрямовані на творчий розвиток особистості.

Одним з засобів творчого розвитку учнів є творчі завдання, зокрема, біологічні задачі. Біологічні задачі дуже різноманітні, тому неодноразово приймалися спроби класифікувати їх для більш ефективного використання.

Першими класифікацію біологічних задач здійснили організатори і автори біологічних олімпіад МДУ (Московський Державний Університет ім. М. Ломоносова) в рамках ВЗМШ (Всесоюзна заочна математична школа). У 80-ті роки минулого сторіччя класифікація складалася:

І група — задачі, розв'язування яких вимагає від учня досить широкого кругозору, володіння базою різноманітних даних. Власне запитаннями їх не називають, оскільки в багатьох із них піднімаються проблеми класифікації, узагальнення. Наприклад: “Які молюски не мають черепашки і чому?”, “Які існують способи пересування водяних тварин непридатні для пересування на суші?”

Є кілька основних понять (спосіб життя, умови середовища, пристосування, властивості організмів, функції органів), і в задачах першого типу між ними встановлюються різноманітні зв'язки. Таким чином, школярі створюють у своєму внутрішньому світі досить складні структури, які є

під'рунтям для засвоєння складніших задач, зокрема задач з екології і теорії Дарвіна. Ще один важливий момент звужує задачі першого типу: школярі одержують знання загального характеру про багатоваріантність розв'язування проблем, у них формується поняття про поліфункціональність речей. Наприклад, *“Які тварини харчуються організмами, котрі в багато разів перевищують їх за розмірами тіла, і як вони це роблять?”* При розборі можуть бути зазначені найрізноманітніші відповіді на запитання: групове полювання хижаків, індивідуальне полювання з використанням пристосувань (павуки з павутинням, отруйні тварини, тварини, які харчуються падаллю, паразити тощо). Учні повинні чітко засвоїти, що на велику кількість цікавих і розумних запитань не існує єдиної відповіді; таких відповідей може бути багато; одні варіанти відповіді більш імовірні, інші менше. Відповідей може бути кілька, і усі вони — правильні! Це виховує в учнів толерантність, усвідомлення того, що й інша людина може мати рацію. У школяра з'являються задатки імовірнісного мислення.

У цій групі задач є й такі, які сприяють виробленню навички “внутрішніх дискусій”, що є одним з ключових механізмів мислення. Наприклад, *“Одні вчені гадають, що мешканці великих глибин світового океану є еволюційно дуже давніми тваринами, інші вчені, навпаки, вважають, що вони є еволюційно молодими. Наведіть аргументи “за” і “проти” кожної із цих точок зору”*.

II група — задачі, які потребують використання причинно-наслідкових зв'язків. Вони відносяться до інформаційно-відкритих систем.

Наприклад, *“Які молюски не мають раковини і чому?”*

Школярі можуть міркувати так: кальмар — хижак, йому треба наздоганяти здобич, а раковина важка і заважає цьому; у восьминога добре розвинуті інші способи захисту, отже, він теж може обійтися без раковини.

III група — задачі, що потребують уміння висувати гіпотези, які пояснюють певні факти і перевіряти їх на правильність.

Задачі цієї групи передбачають роботу із закритими та відкритими системами. Нейронні мережі і класична генетика є галузями біології, де можна досягти інформаційної замкненості. Приклад задачі на роботу з інформаційно закритими системами, а саме роботу нейтронної мережі: *“Відомо, що метелик-кропивниця віддає перевагу температурі повітря 36 °С. Якщо на вулиці температура нижче, тобто холодно, і сонце не світить, метелик сидить із закритими крильцями. Якщо холодно, але світить сонце, метелик розкриває крильця. Проте, як тільки температура тіла досягає 36 °С, метелик складає крильця. Намалюйте схему з'єднання нейронів з рецепторами і м'язами, яке б забезпечувало таку поведінку метелика”*. Такі задачі розвивають конструкторські

здібності учнів і є граничними між біологічними і технічними.

Задачі з класичної генетики, також інформаційно замкнена сфера біології. Це задачі прямі (з відомими генотипами батьків) і обернені (за відомим фенотипом відновити генотипи). Вони потребують уміння оперувати чітко заданими умовами задачі. Наприклад, *“У пологовому будинку виникла необхідність з’ясувати, хто є батьками немовлят. Аналіз крові показав, що перша пара батьків мала I і IV групи крові, а друга пара батьків – I і II. Одне з немовлят мало III групу крові, а друге – I. Визначте можливі генотипи (всі можливі варіанти) батьків і дітей. З’ясуйте, хто батьки немовлят.”*

Завдання, які описують інформаційно відкриті системи вимагають вміння висувати гіпотези і шукати аргументи на їх підтвердження. Наприклад, *“У водоймищі, у якому живуть дафнії, заселили риб, які їли все. Кількість дафній через деякий час зросла. Як би ви пояснили такий факт?”*

Третя група також включає задачі на придумування експериментів і їх інтерпретацію. Наприклад, *“Вам потрібно з’ясувати, які процеси та які органи дають змогу хамелеону змінювати своє забарвлення відповідно до кольору фону. Які дослідження ви поставили б із цією метою?”* Особливостями задач цієї групи є:

По-перше, учні мають справу з інформаційно-відкритими системами і заздалегідь невідомо, які знання слід використовувати, якими методичними прийомами або приладами можна скористатися.

По-друге, учні повинні розуміти і вміти використовувати причинно-наслідкові зв'язки.

По-третє, учні одержують уявлення про хід наукового пізнання. Вони доходять висновку, що окремих досвід рідко дає змогу розв'язати наукову проблему; а розв'язання однієї проблеми звичайно породжує кілька нових; існують різні рівні глибини в розв'язанні наукової проблеми.

IV група — задачі на “перекидання містка” між різними розділами біології і задачі на інтеграцію знань. Наприклад, *“У якому нерві — товстому чи тонкому — швидше поширюється нервовий імпульс? Чому?”*

V група — задачі, у яких істотну роль відіграє динаміка, зміни систем у часі. У цілому це задачі еволюційної й екологічної тематики. Це можуть бути і задачі замкненої системи (генетика популяцій), і задачі на динаміку відкритих систем. Наприклад, *“Які наслідки в різних групах рослин і тварин мав розквіт покритонасінних?”* Ці задачі вважають найбільш складною групою задач.

Наведена класифікація була досить громіздка і складна для використання у шкільній практиці. Між тим, вона була ефективною для

підготовки дітей до олімпіад з біології.

Пізніше, у збірнику завдань біологічної олімпіади Московського Університету, автори пропонують таку класифікацію біологічних задач (приклади, що ілюструють групи задач, підібрані мною серед задач, що пропонувалися на олімпіадах Московського університету і шкільних олімпіадах різних років).

Перша група — питання на встановлення зв'язків, у тому числі:

- питання “на перерахування” (рослина — ознака, тварина — ознака). Наприклад, “Які органи або частини органів у рослин прозорі і чому?”
- питання “про функції”. Наприклад, “Для чого павукам павутина?”
- питання “про способи розв'язку задачі”. Наприклад, “Як тварини захищаються від хижаків?”
- питання на зв'язок будови зі способом життя. Наприклад, “Які особливості рослин посушливих місць?”
- питання “на співставлення”. Наприклад, “Які переваги надає комахам вміння літати?”

Друга група — питання “на глобальні зв'язки”, у тому числі:

- питання на встановлення зв'язків між різними групами організмів. Наприклад, “Які схожі пристосування виробилися у тварин і рослин при виході на сушу?”
- питання на встановлення міжпредметних зв'язків. Наприклад, “Чому кашалот має форму краплини?”
- питання “на експеримент”. Наприклад, “Як мурашки знаходять дорогу до свого мурашника? Запропонуйте дослід, який би підтвердив вашу гіпотезу.”
- питання “на внутрішній діалог”. Наприклад, “Людина — вершина еволюції. Які аргументи “за” і “проти” ви могли б навести.”
- питання “на динаміку процесів”. Наприклад, “Чи можна очікувати зникнення рецесивної алелі з популяції, якщо особини, які несуть її у гомозиготному стані безплідні?”
- питання “закритих систем”. Наприклад, задачі з класичної генетики та задачі на нейронні мережі.

Ця класифікація була цілком чіткою щодо єдності вихідних принципів її створення, але теж не мала практичного застосування у практиці школи.

Зрозумілою і цікавою є класифікація біологічних задач з позицій теорії розв'язання винахідницьких задач (ТВРЗ). Задачі в ній поділені на дві групи: винахідницькі і дослідницькі. Однак, для застосування задач з урахуванням правил і положень ТВРЗ у школі, необхідний додатковий час і, бажано, окремий шкільний предмет “ТВРЗ”.

Я згрупувала біологічні задачі таким чином, щоб урахувати дидактичні

і методичні вимоги, а, також, психолого-педагогічну характеристику біологічних задач. П'ять груп об'єднують задачі за місцем і часом їх використання, підгрупи кожної групи розподіляють задачі по психолого-педагогічній доцільності використання, і, у кожному з підгруп можуть входити різноманітні біологічні задачі за складністю встановлення зв'язків.

I. Задачі, які використовують при вивченні нового матеріалу. Це задачі, завдяки яким активізується творча діяльність учнів, підвищується їх розумова активність, учні під керівництвом учителя проходять шлях дослідників і отримують свої “живі знання”.

1. задачі – “затравки”. З них починається вивчення нового матеріалу. Мета їх використання – мотивувати дітей до пізнання нового. Їх розв'язок, як правило, відбувається у формі сократівської бесіди, під час якої і вивчається новий матеріал або його частина. Наприклад, у темі “Кровоносні судини” (курс “Людина”) — *“Фізіолог Сеченов казав, що в нашому організмі пульсують мільйони сердець. Що мав на увазі вчений?”*

2. ключові задачі. Задача, яка об'єднує попередні знання і, навіть, знання з попередніх курсів. Наприклад, у темі “Обмін речовин” (курс “Людина”) – *“Яйце, яке щойно знесла курка, має певну масу. Курча, яке вилупилося з цього яйця, разом із шкарлупою матиме більшу чи меншу масу? Чому?”*

3. задачі на випереджаюче навчання. Задачі, які сприяють формуванню загальнобіологічних і загальноприродничих понять. Наприклад, у темі “Фотосинтез” (7 клас, 12-річна школа) – *“Чому загальна маса рослиноїдних організмів менше, ніж рослин, а хижаків менша, ніж рослиноїдних?”* Вчасне і цілеспрямоване використання цих задач гарантує зміцнення і збільшення успіху школярів у навчанні і творчому розвитку. Наприклад, у класах, де не була свого часу розглянута ця задача, учні у подальшому курсі не змогли знайти відповідь на задачу про яйце.

4. задачі-індикатори розуміння матеріалу. Найчастіше вони мають зміст практичного спрямування або пропонують дискусію, що вимагає використання отриманих знань. Наприклад, у темі “Фотосинтез” (7-й клас) – *“Бабуся розтопила піч кам'яним вугіллям. Чия енергія зігріває твої руки біля печі?”* Відповідь про те, що це енергія Сонця, але Сонця палеозойської ери, є показником (індикатором) розуміння головного в темі: фотосинтез перетворює і акумулює енергію Сонця.

II. Задачі, які використовують під час лабораторних та практичних робіт. Їх необхідність продиктована принциповою різницею між лабораторними і практичними роботами у середній і вищій школі. На відміну від вищої школи, де результати спостереження або досліду

об'єктивно констатуються, у середній школі у цей же час необхідно “біля” лабораторних і практичних робіт вивчити і з'ясувати ще чимало теоретичного матеріалу. Тому при констатації факту необхідно задати учневі питання, яке з'ясує, чи розуміє він, що доведе цей дослід, які висновки з цього. Ми виходимо з того, що учень вивчає біологію у школі не за вибором, тому завжди, особливо на лабораторних і практичних роботах, вчитель має бути готовий до запитання “*Навіщо це мені?*” Це питання “нейтралізують”, по-перше, практичне спрямування знань і роботи, а, по-друге, цікаві задачі, які емоційно захоплюють школяра.

1. задачі на логічні ланцюжки. При вивченні теми „Плоскі черви” (8 клас, 12-річна школа)– “*Як пояснити надзвичайну розгалуженість кишечнику молочно-білої планарії?*”

2. експериментальні задачі. У лабораторній роботі “Вивчення властивостей ферментів” (10 клас, 11-річна школа) – “*Проведіть перевірку того факту, що активність ферменту під час дії високих температур втрачається від руйнування саме ферменту, а не клітин. Для цього: (далі описується хід експерименту).*”

3. задачі на інтеграцію теорії і практики. У лабораторній роботі “Будова і життєдіяльність найпростіших” (8 клас, 12-річна школа) – “*Які особливості одноклітинних допомогли їм вижити у конкуренції з багатоклітинними організмами?*”

III. Задачі, які використовують при підготовці та під час екскурсій у природу. Серед цих задач є задачі, які отримують школярі при підготовці до екскурсії і ті, які ставляться перед кожною групою на самій екскурсії. Перші зацікавлюють учнів, “підказують” їм теми для роздумів і власні запитання, а другі – вчать спостерігати, аналізувати і робити висновки. Наприклад, перед екскурсією “Осінні явища у природі” – “*Чи пожовкнуть листки на березі, якщо вона ростиме у теплиці?*”, “*До яких наслідків привела б відсутність листопаду?*”, а на самій екскурсії одне з завдань – “*Потягніть з однаковим зусиллям зелений, частково зелений і жовтий листки з того самого дерева або куща. Який відірветься легше? Чому?*”

IV. Задачі, які використовують для перевірки і контролю знань. Ці задачі є умовою досягнення учнями високого рівні у навчанні. За 12-бальною системою вони відповідають вимогам 3 і 4 рівнів.

1. задачі на володіння матеріалом. Задачі, які пов'язують залежність будови і функцій, вимагають інтеграції знань, вміння робити висновки тощо. Наприклад, “*Які схожі пристосування надбали рослини і тварини при виході на сушу?*”

2. задачі – “нові споруди”. Задачі, які вимагають на основі наявних знань створити нове знання, запропонувати використання знань або

аргументувати власну думку. Це задачі індивідуального опитування або колективної дискусії. Наприклад, “Чому тютюнокуріння є не тільки медичною, а й соціальною проблемою?”, “У чому принципова різниця наукових і релігійний поглядів на навколишній світ? Чи є потреба у сперечанні сторін? На якій основі можна було б досягти згоди?”.

V. Задачі, що об’єднують лінійні шкільні курси біології у циклічний (спіральний) єдиний предмет “біологія”. Цих задач небагато і стосуються вони цілком обмежених, але інтегрованих з фізикою і екологією тем. Ця група виділена окремо з огляду на її надзвичайне дидактичне значення, однак до неї входять практично всі ключові задачі I-ї групи і задачі, які повторюються із року в рік тільки зі зміною формулювання.

Формулювання задачі залежить від рівня організації живої природи, який вивчають діти, і знань з інших предметів природничо-математичного циклу. Наприклад, у 7-му класі: “Фотосинтез – основа життя на Землі. Наведи аргументи “за” або “проти” цього твердження.”, в 11-му класі: “Фотосинтез – єдиний процес на планеті, який відбувається зі збільшенням вільної енергії. Як це забезпечує існування життя на планеті?”

Класифікація значно полегшує використання біологічних задач і створення власного банку задач в кабінеті.

Література для самоосвіти

1. Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Голубев М.В. и др. Биология в вопросах и ответах. — М.: Издательство МИРОС, Харьков: Независимый научно—методический центр “Развивающее обучение”. — 1997.
2. Князева О.В. Біологічні задачі. – Хімія. Біологія. – 1999. - №20 (32);
3. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ (Учебное пособие) Авт.-сост. В.И. Тимохов. – Санкт-Петербург: Издательство ТОО “ТРИЗ-ШАНС”; 1996.

Мої думки і мій досвід з теми:

§6 Звідки беруться біологічні задачі

Коротко

- Банк задач МДУ ім. М. Ломоносова (<http://olympiads.mccme.ru/sbo/>)
- Задачі придумані Вами і Вашими учнями
- Творчі завдання олімпіад
- Робочі зошити серії "НООСФЕРА"

Докладно

Першими, хто став створювати і називати цікаві запитання з біології біологічними задачами, були, мабуть, студенти і викладачі біологічного факультету Московського державного університету ім. М. Ломоносова. Біологічні задачі МДУ друкували у журналах, наприклад, у журналі „Химия и жизнь”, як завдання заочного туру Всесоюзної тоді олімпіади для школярів. Мої учні неодноразово приймали участь у першому (заочному), другому і третьому етапах цих олімпіад. Російський науково-популярний журнал “Химия и жизнь” і досі залишається неперевершеним джерелом натхнення для створення біологічних задач. Інформація рубрик „Земля и ее обитатели”, “Технология и природа”, “Гипотезы”. “Проблемы и методы современной науки”, “Здоровье” підказує форму і зміст задач. Доступ до деяких випусків журналу є на сайті www.hij.ru Втім, будь-яка цікава науково-популярна інформація може стати для вчителя джерелом для створення біологічних задач. Вчити дітей бачити у тексті запитання, задачу – певний етап розвитку творчих якостей особистості (див. §8). І скільки б допомоги з боку інтерактивних героїв (див. §§9,10,11, 12) не отримували учні, головним залишається організація творчої роботи з боку вчителя (див. §2).

Цікаві і життєздатні задачі найчастіше народжуються на уроках або при їх підготовці. Наприклад, “Бабуся розтопила піч кам’яним вугіллям. Чия енергія зігріває твої руки біля печі?” Через ланцюг пропозицій і пошук істини колективний розум доходить висновку, що це енергія Сонця, але Сонця палеозойської ери! Цю задачу використовують чимало вчителів, причому більшість з них впевнена, що є авторами цієї задачі! Цікаво, що так воно і є! Це ще одна риса біологічної задачі: її потребує практика школи, певна тема, творчий підхід вчителя до роботи, тому вона народжується у багатьох головах водночас.

Деякий час тому в Україні з’явилася велика кількість цікавих творчих завдань (біологічних задач) для Соросівських олімпіад. Всі вони мали авторів, але, на жаль, не всі відповідали своєму головному призначенню: збудити творчу думку школярів, орієнтувати їх на вивчення біологічної

науки, тобто виконувати свою педагогічну роль (див. §4) Наприклад, серед завдань Соросівської олімпіади 2000 року зустрічаємо: *“При введенні хворим наркозу інколи може бути ускладнення – злякисна гіпертермія. При цьому швидко підвищується температура тіла. До 70% випадків це порушення летальне. У хворих знаходять порушення в структурі дипіридинових рецепторів скелетних м’язів. Як таке порушення може бути пов’язане із злякисною гіпертермією?”* Ця задача — гарний приклад задачі заради задачі.

Не можу не навести ще один приклад “творчого” завдання, хоча і з фізики, коли „творці” захопилися процесом, забувши задля чого потрібні задачі у навчальному процесі. Приклад взятий з одного з підручників для педагогічних вузів, де у розділі „Реалізація принципу гуманізації засобами диференціації навчання” читаємо: *„Для ілюстрації наведемо фрагмент уроку з фізики в 7-му класі на тему „Сила тиску. Тиск. Врахування в техніці та побуті.” ...вчитель створив проблемну ситуацію такого змісту:*

Весняного березневого ранку ви відправились по тонкому льоду на рибалку до острова. Підлідний лов іде успішно. Ви наловили риби і поспішаєте додому. Треба повернутися назад. Сонце вже пригріло і лід став потріскувати. Йти стало небезпечно. Як же дійти з острова до берега?

...учні активізують свої різноманітні життєві спостереження і висловлюють здогадки: а) покласти дошки; б) пройти на лижах; в) швидко перебігти; г) переповзти по льоду. Вчитель разом із учнями обговорюють висунуті пропозиції. Зупиняються на тому, що варто їм переповзати, бо лижів і дошок під рукою немає, а при бігу вони ще швидше проваляться. Так учні встановлюють залежність тиску від площі опори і сили тиску, яка діє на поверхню.” Те, що водночас учні встановили життєво небезпечні зв’язки між поведінкою і знанням, вочевидь, пройшло повз авторів проблемної ситуації. Цитата з підручника (!) ще раз нагадує про виховну функцію знання і про відповідальність вчителя.

Таким чином, джерелами задач можуть бути багаторічний досвід МДУ ім. М. Ломоносова (задачі з відповідями розміщені на сайті (<http://olympiads.mccme.ru/sbo/>), задачі придумані вчителем і школярами, завдання різноманітних олімпіад, робочі зошити серії „НООСФЕРА” тощо. Єдина умова відбору і використання завдань з цього багатющого банку – це здатність біологічної задачі, обраної Вами, виконувати своє педагогічне призначення: спонукати, розвивати, зацікавлювати (див. §4).

Що стосується відповідей на біологічні задачі. Дискусія з цього приводу не вщухає: чи виконуватиме задача свою головну функцію — спонукання думки, якщо учень матиме можливість познайомитися з готовою відповіддю? Щодо учнів дискусія цілком слухна, а, як бути із вчителем?

Мій досвід говорить про те, що, бодай, підказку, короткий варіант відповіді, але вчителю мати необхідно (див. §§9, 10, 11, 12). Свого часу, приймаючи участь в олімпіадах МДУ ім. М.Ломоносова, і маючи можливість знайомитися з готовими відповідями на задачі, я на особистому досвіді дізналася, чим відрізняється знання з біології від уміння ці знання використовувати. Неабияку роль зіграв безперервний процес творчого пошуку відповідей на уроках і під час підготовки до олімпіад. Спостерігався процес взаємозбагачення знаннями і взаємостимуляції розвитку (див. §§2,8). Згодом, власні уміння перетворилися на алгоритми пошуку відповідей для учнів (див. §7).

Література для самоосвіти

1. Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Голубев М.В. и др. Биология в вопросах и ответах. — М.: Издательство МИРОС, Харьков: Независимый научно—методический центр “Развивающее обучение”. — 1997. — 116 с.
2. Овчинніков С.О. Збірник задач і вправ із загальної біології: Навч. посіб. — К.: Генеза, 2000. — 152 с
3. Князева О.В. Біологія 7. Робочий зошит. — К.: СПДФО Князева О.В., 2007.
4. Князева О.В. Біологія 8. Лабораторні роботи. — К.: СПДФО Князева О.В., 2008.
5. Князева О.В. Біологія 7. Робочий зошит. — К.: СПДФО Князева О.В., 2005
6. Князева О.В. Біологія 8. Робочий зошит. — К.: СПДФО Князева О.В., 2005
7. Князева О.В. Біологія 9. Робочий зошит. — К.: СПДФО Князева О.В., 2005
8. Князева О.В., Данилова О.В., Данилов С.А. Біологія 10. Робочий зошит. — К.: СПДФО Князева О.В., 2005
9. Князева О.В. Біологія 11. Робочий зошит. — К.: СПДФО Князева О.В., 2005

Мої думки і мій досвід з теми:

§7 *Методика використання біологічних задач*

(За матеріалами: Князева О.В. Методика використання біологічних задач. Педагогічна освіта: теорія і практика. Психологія. Педагогіка: збірник наукових праць /Редколегія: І.Д. Бех, З.Ф. Сіверс, Е.В. Белкін та ін. -К.: КМПУ ім.Б.Д.Грінченка, 2007.№7)

Коротко

- Для створення проблемної ситуації при вивченні нового матеріалу;
- Як творчі завдання високого рівня при контролі знань;
- Як складову ігрових технологій;
- Як складову технології використання творчих завдань.

Докладно

Одиницею творчої діяльності виступає творче завдання, яке має свою специфіку й свої стадії рішення.

Проведений аналіз існуючих методів і прийомів стимулювання творчої активності учнів показав, що найважливішими з них є: стимулювання зацікавленості, творчого інтересу; використання методу відкриття; створення ситуацій з можливістю вибору; використання запитань, що стимулюють процеси мислення найвищого рівня; підвищення стимулюючого впливу змісту навчального матеріалу. Всі вони реалізуються при використанні біологічних задач у процесі навчання біології в основній школі. Ми визначаємо **біологічні задачі** як педагогічну категорію, різновид творчих завдань, які сприяють формуванню сучасної компетентної особистості. Біологічні задачі завжди спрямовані на активізацію розумової діяльності учнів і передбачають не репродуктивне відтворення навчального матеріалу, а володіння ним (див. §4).

Методика використання біологічних задач у різних формах роботи на уроці і у позаурочній роботі ґрунтується на психологічних і педагогічних умовах.

Психологічні: створення творчої, емоційно-позитивної атмосфери на уроці, відсутність категоричних оцінок і критики з боку вчителя (толерантність до аргументів опонента, повага до думки іншого), створення умов для комунікації учнів з учителем і між собою незалежно від рівня їх творчого розвитку (висування гіпотез, оригінальних ідей тощо), використання творчого потенціалу педагога і його особистого прикладу творчого підходу до вирішення проблем.

Педагогічні: забезпечення учнів необхідним дидактичним і роздатковим

матеріалом або спеціально створеними посібниками, які сприяють розвитку творчого інтересу, допитливості; забезпечення умов для вправ і практичного застосування набутих знань, умінь та навичок; дотримуватися ролі консультанта, помічника учнів, залишаючи за собою функцію загального контролю, надавати можливість учням будувати творчий процес самостійно (див. §3).

Методика використання біологічних задач передбачає певну етапність процесу. *Перший етап*, на якому вирішуються задачі залучення дітей до творчого процесу обговорення варіантів відповідей, формування толерантного відношення до думки опонента, вміння аргументувати власну думку, емоційне піднесення на уроці здійснюється під час вивчення нового матеріалу, закріплення і поглиблення знань. Формами роботи на першому етапі є фронтальна робота, вивчення нового матеріалу, закріплення і поглиблення знань. Методами і прийомами першого етапу є: мозковий штурм, сократівська бесіда, обговорення, стимулювання питань учнів.

При вивченні нового матеріалу біологічні задачі підтримують творчу атмосферу уроку і активну увагу учнів, збуджують уяву і інтерес до предмету вивчення. Задачі використовуються як **“затравки”** бесіди. При цьому поняття розкриваються через визначення, узагальнюються через індукцію (від випадкового до загального). Визначенню поняття передують бесіди, під час якої за допомогою постановки низки послідовних питань з'ясовується протиріччя у твердженнях співрозмовника. Наприклад, у темі “Рух крові по судинам” (курс “Людина”) початком вивчення матеріалу може бути інтегрована з фізикою і математикою біологічна задача: *“Яка швидкість крові буде у верхній і нижній порожнистих венах, якщо в артерії вона складає 0,5 м за сек.? Чому?”* Через ланцюжок питань і відповідей (сократівська бесіда) учні під керівництвом учителя набувають нових знань, проходять шлях дослідників і отримують свої “живі знання”.

Використання задач на **випереджаюче навчання** під час вивчення нового матеріалу допомагає перекидати містки між різними темами і різними курсами шкільної біології. Наприклад, розглядаючи проблему пристосування рослин до життя на суходолі, доречною буде задача: *“Які сходні пристосування виробилися в процесі еволюції у рослин і тварин при виході на сушу?”* Якщо при вивченні рослин ця задача стимулюватиме активну розумову діяльність учнів, а її обговорення додасть учням нових знань, то при вивченні тварин, розглядаючи аналогічну проблему, ця задача виконуватиме вже роль контролю навчальних досягнень учнів.

Важливим є використання під час вивчення нового матеріалу задач, які формують глобальні загальнобіологічні і загальнонаукові поняття. Ці

задачі повторюються з класу в клас. Спочатку при вивченні нового матеріалу, потім при повторенні і поглибленні знань, потім (у старшій школі) на їх основі формуються глибокі інтегровані знання про навколишній світ. Наприклад, при вивченні фотосинтезу у курсі “Рослини” розглядається задача: *“Чому хлорофіл, за словами вченого Клементя Аркадійовича Тимірязєва, є тією точкою, що єднає Космос і життя на Землі?”* На початку вивчення біології достатньою відповіддю учнів є: хлорофіл знаходиться у хлоропластах, де відбувається фотосинтез. Фотосинтез – це синтез органічних речовин з неорганічних за рахунок енергії Сонця. Сонце – зірка, яка виділяє енергію у космічний простір. Тільки рослини Землі здатні цю енергію накопичувати у вигляді органічних речовин. Рослини є основою ланцюгів живлення, тому все життя на Землі від них залежить. У старших класах бажано очікувати на детальну відповідь, де буде згадано про кванти світлової енергії Сонця, про ефективність фотосинтезу, про перерозподіл енергії у ланцюгах живлення і екологічних пірамідах, про обмеженість енергетичних запасів первинної біомаси і про необхідність раціонального використання ресурсів первинних продуцентів, про надзвичайно різноманітне і максимально повне використання живими організмами енергії, яка акумульована в органічних речовинах, про побічний продукт реакцій фотосинтезу – кисень, який забезпечив утворення озонового шару, розвиток і поширення життя на Землі.

Крім того, задача вчить сперечатися із самим собою (вести внутрішню дискусію), формує світогляд. Здійснюючи спробу спростувати слова К.А. Тимірязєва, учні переконуються у справедливості факту: Сонце – джерело енергії для життя на Землі. Такі задачі ми називаємо *ключовими* і підкреслюємо їх об’єднуючу роль. Завдяки ним лінійні курси шкільної біології об’єднуються у лінійно-концентричний курс “Біологія”. Цих задач небагато і стосуються вони цілком обмежених, але інтегрованих з фізикою і екологією тем. Формулювання задачі залежить від рівня організації живої природи, який вивчають діти, і знань з інших предметів природничо-математичного циклу. Наприклад, вищеназвана задача на початку вивчення біології, у курсі “Рослини”, могла б звучати так: *“Фотосинтез – основа життя на Землі. Наведи аргументи “за” або “проти” цього твердження.”*, а в 11-му класі, коли з фізики вивчені закони термодинаміки, з біології закони еволюції, так: *“Фотосинтез – єдиний процес на планеті, який відбувається зі збільшенням вільної енергії. Як це забезпечує існування життя на планеті?”*

Ще одним прикладом об’єднуючої задачі є: *„Чому хижаків менше, ніж*

рослиноїдних тварин, а рослиноїдних тварин менше, ніж рослин?”

У перші роки вивчення біології достатньою буде відповідь: щоб жити хижаку потрібна енергія, енергію хижак отримує зі з'їденої їжі, частина енергії витрачається на будівництво власного тіла, а частина втрачається на життєдіяльність. Тому загальна маса хижаків менша за загальну масу рослиноїдних тварин. Аналогічно пояснюється різниця у кількості рослиноїдних тварин і рослин.

У старших класах бажано отримати відповідь, у якій розглядається, на які види енергії перетворюється енергія хімічних зв'язків органічних сполук у процесі життєдіяльності організмів, пояснюється, що не завжди кількість і маса організмів на попередній сходинці екологічної піраміди перевищує кількість і масу організмів на наступній, тобто з'являються у відповіді поняття “продуктивність” і “потік енергії”. Крім того, ця “дитяча” задача дозволяє обговорити зі старшокласниками надскладне питання ароморфної еволюції. Адже, чим вищу організацію має тварина, тим більше “хаосу”, вільної (теплової) енергії вона додає системі “планета Земля”, тобто робить цю систему більш стійкою з точки зору теорії термодинаміки. Хаос збільшується внаслідок руйнації складно утвореної матерії: вовк з'їв зайця зі всіма його рівнями організації, а внаслідок утворюється більш прості сполуки, які потрапляють в оточуюче середовище, плюс, врешті решт, теплова енергія. За другим законом термодинаміки зворотні процеси неможливі.

Пояснюючи новий матеріал вчителю необхідно з'ясувати, чи зрозуміли учні суть нової теми. Для цього використовуємо так звані **задачі-індикатори**. Найчастіше вони мають зміст практичного спрямування або пропонують дискусію, що вимагає використання отриманих знань, іншими словами робота над задачею перевіряє, чи сформовані в учнів компетенції з предмету. Наприклад, при вивченні курсу “Рослини” у темі “Фотосинтез”: *“Бабуся розтопила піч кам'яним вугіллям. Чия енергія зігріває твої руки біля печі?”* Відповідь про те, що це енергія Сонця, але Сонця палеозойської ери, є показником (індикатором) розуміння головного в темі: фотосинтез перетворює і акумулює енергію Сонця. Пошук відповіді всім класом має позитивний емоційний характер, що допоможе закріпити знання з нової теми.

Другим етапом методичної роботи з біологічними задачами є формування вмінь учнів самостійно розв'язувати і складати біологічні задачі. Це більш високий рівень прояву творчості особистості, тому що учні створюють новий продукт своєї творчої діяльності. За визначенням Талізінної Н.Ф. – це третій тип орієнтовної основи діяльності, яке найбільш

відповідає вимогам творчого розвитку учнів, сприяє їх підготовці до застосування набутих знань і засобів діяльності у нестандартних навчальних і практичних ситуаціях.

На другому етапі застосовуються форми роботи: гра, робота в групах, індивідуальна робота; методи і прийоми: “підказка” і “авторська задача”.

Підказки можна було б назвати алгоритмами розв’язання біологічних задач, однак, з огляду на специфіку біологічних задач (див. №4) більш коректно вживати назву прийому „підказка”. „Підказки” є методичним прийомом, який допомагає вчителю підтримати хід думок учня у необхідному напрямку. Перевіряючи задачу на можливість застосування до неї тієї чи іншої “підказки” йдемо шляхом “проб і помилок”.

“Підказка” перша ґрунтується на тому, що біооб’єкти підлягають впливу фізичних сил природи, перелік яких визначений: Теплові, Акустичні, Механічні, Магнітні, Електричні, Гравітаційні, додаємо Біологічні (передбачають природній добір і біотичні взаємовідносини) і Хімічні і отримуємо абревіатуру **БХ/ТАММЕГ**. Ця “підказка” допоможе розв’язати задачі, які потребують висування версій (варіантів) розв’язку. Наприклад, *“В аорті людини винайшли рецептори. На які подразники вони можуть реагувати? Де могли б закінчуватися рефлекторні дуги, які починаються з цих рецепторів?”* Завдяки підказці учні можуть висувати різні версії: рецептори можуть реагувати на зміни температури, сприймати механічні подразнення, реагувати на зміни положення тіла, сприймати зміни у хімічному складі крові тощо. Більш цікавим стає пошук варіантів відповідей на другу частину задачі.

Друга “підказка” допомагає розв’язати задачі, які мають протиріччя. Ми назвали її **“є протиріччя”**. Протиріччя можуть бути вирішені у часі (наприклад, різний час полювання, народжування потомства), у просторі (наприклад, один вид витісняє “сусідів” на інші території), у структурі (наприклад, пристосування будови ока до одночасного бачення у водному і повітряному середовищі), у дії (наприклад, для захисту себе від переслідування тварина набуває нової ознаки – прикидається мертвою тощо).

Третя “підказка” дозволяє не тільки знаходити відповідь на складні біологічні задачі, а й глибоко відповідати на питання, які, на перший погляд, вимагають публіцистичних розмірковувань. Ми назвали її **“рівні організації живого”**. Наприклад, відповідь на питання *“В чому негативний вплив тютюнокуріння на здоров’я людини?”* передбачає пояснення негативного впливу тютюнокуріння на молекулярному і клітинному рівнях, на рівні органів і систем органів, а також популяційному.

Інші підказки стосуються правил експерименту і контрольного експерименту, коли для з'ясування впливу певної умови має бути виключений вплив інших умов, а контрольний експеримент має підтвердити результати експерименту; використання ресурсів умови самої задачі, коли для розв'язання задачі у неї не вводяться або майже не вводяться нові елементи; урахування взаємодії біологічних об'єктів з речовиною або полем, коли характерні для біосистем зміни можна зафіксувати. Називаємо їх „експеримент”.

Учням немає потреби вивчати “підказки” для того, щоб їх використовувати. Через “підказки” вчитель здійснює свою керуючу роль і роль помічника у творчій роботі над задачами. Тим учням, які приймають участь в олімпіадах з біології, бажано володіти “підказками” задля кращої організації своєї розумової праці під час олімпіади.

Методика використання біологічних задач при **контролі знань** ґрунтується на вимозі сучасної освіти озброїти учнів не стільки знаннями, скільки компетенціями, — можливістю ці знання застосувати. 12-бальна система оцінювання навчальних досягнень учнів організовує і мотивує вчителів використовувати біологічні задачі. Так було не завжди. Багато років (до введення 12-бальної системи) на обласних курсах підвищення кваліфікації вчителів біології, на методоб'єднаннях тощо ми пропагували необхідність використання завдань, які б показували не відтворення, а володіння матеріалом.

Використання біологічних задач – одна з умов, яка *забезпечує можливість* учням отримати найвищі бали за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень. Забезпечити цю можливість повинен учитель, тобто використовувати у своїй роботі біологічні задачі. Біологічні задачі виявляють вміння учня володіти знаннями, вести дискусію, аргументувати свою точку зору, здійснювати самостійну роботу з додатковою літературою. Біологічні задачі привчають учнів до думки про те, що просто вивчити і відтворити матеріал підручника недостатньо, необхідно його творчо опрацювати і вміти використовувати свої знання для "придумування" відповіді. Цілим відкриттям для учнів стає можливість багатьох варіантів відповіді; і всі вони мають право на життя, хоча б у вигляді версій, і всі вони можуть бути правильними.

При тематичному контролі знань ми пропонуємо використовувати біологічні задачі двох рівнів складності. Перші — *на володіння матеріалом*, які пов'язують залежність будови і функцій, вимагають інтеграції знань, вміння робити висновки тощо. Наприклад, при вивченні біології тварин, - “Які схожі пристосування надбали рослини і тварини при виході на сушу?” Другі — задачі “*нові споруди*”, які вимагають на

основі наявних знань створити нове знання, запропонувати використання знань, аргументувати власну думку. Це задачі індивідуального опитування або колективної дискусії. Наприклад, “Чому тютюнокуріння є не тільки медичною, а й соціальною проблемою?”, “У чому принципова різниця наукових і релігійних поглядів на навколишній світ? Чи є потреба у сперечанні сторін? На якій основі можна було б досягти згоди?”

До другого етапу методичної роботи з біологічними задачами відноситься, також, формування вміння створювати біологічні задачі. Прийом “авторська задача” стимулює читання додаткової літератури з предмету, формує вміння висловлювати свої думки, ставити запитання, розвиває вміння творчо осмислювати прочитане, критичне мислення. Як і всі інші методи і прийоми використання біологічних задач, “авторська задача” забезпечує стан успіху, причому для школярів, які необов’язково мають глибокі знання з біології. Спочатку ми пропонуємо учням готові тексти, які містять цікаву інформацію про живе. Пропонуємо перші задачі починати словами “Відомо, що...”, потім викласти факт і сформулювати питання, яке вказує на проблему, протиріччя, або має вигляд пропозиції “доведіть”, “аргументуйте”, “поставте експеримент” тощо. Наприклад, “Відомо, що в степах – велика товща родючого чорнозему, тоді як у джунглях родючий шар ґрунту дуже тоненький. Як би ти пояснив(-ла) цей, на перший погляд, парадоксальний факт?” Надалі учні самостійно відшуковують цікаву інформацію з біології і самостійно створюють біологічні задачі (див. §11).

Методика використання біологічних задач включає, також, їх використання у лабораторних, практичних і домашніх роботах та на екскурсіях.

Необхідно зазначити, що в педагогіці технології відрізняються від оригінальних методик або передового досвіду тим, що технології передбачають прогнозований **результат і відтворюваність**, тобто ті якості, які вимагає сучасний освітній простір. Тому, попри величезний позитивний досвід творчих вчителів щодо використання біологічних задач, залишається актуальним впровадження цього досвіду засобами технології ВТЗ (див. §§ 1, 4, 8, 9, 10, 11, 12).

Література для самоосвіти

1. Альтицуллер Г.С. Алгоритм изобретения, М.: “Московский рабочий”, 1973
2. Антонов А.В. Психология изобретательского творчества. – К.: Вища школа, 1978.
3. Моляко В.А. Психология решения школьниками творческих задач. – К.: Радянська школа, 1983.

§8 Розвиток творчих якостей особистості учня у технології ВТЗ

(За матеріалами:

Князева О.В. Розвиток творчих якостей учнів як складова технології використання творчих завдань
Вісник Житомирського університету, 2008)

Коротко

- Якості, що характеризують спрямованість особистості на творчу діяльність;
- Характерологічні особливості особистості;
- Творчі уміння;
- Індивідуальні особливості психічних процесів.

Докладно

Сучасність стрімко і наполегливо вимагає, щоб випускник школи був не просто носієм знань і певної системи виховання, а особистістю, яка готова приймати рішення у нестандартних ситуаціях, змінювати професію на протязі життя, отримувати самоосвіту, глибоко розуміти єдність розвитку людства і природи планети. Сучасна компетентна особистість обов'язково має бути обізнана у проблемах розвитку біології, вміти давати оцінку біологічним досягненням, застосовувати у повсякденному житті набуті знання з біології. Крім того, час вимагає від школи сформувати в особистості розуміння необхідності вчитися все життя. За словами К.Д.Ушинського 'Володіючи такою розумовою силою, яка здобуватиме звідусіль корисну інформацію, людина буде вчитися все життя, що, звичайно, і становить одне з найголовніших завдань усякого шкільного навчання'.

В програмі "Освіта" підкреслюється, що "головною метою загальноосвітніх закладів є розвиток і формування соціально зрілої, працелюбної, творчої особистості громадянина України, здатного до свідомого суспільного вибору та збагачення на цій основі інтелектуального, культурного і економічного потенціалу народу". Динамізм притаманний сучасній цивілізації, зростання соціальної ролі особистості, гуманізація та демократизація суспільства, інтелектуалізація праці, швидка зміна техніки і технології в усьому світі — все це обумовлює необхідність формування особистості учнів як творчих, підготовлених до самоосвіти і потенційної зміни професії, повноцінних членів суспільства. Підготовка такої сучасної людини неможлива у рамках традиційних форм навчання, коли є репродуктивний підхід до засвоєння знань учнями, самі

знання викладаються у готовому вигляді, а такі загальні творчі властивості, як здатність генерувати ідеї, застосовувати знання й уміння в нових ситуаціях, гнучкість розуму, з різних причин часто залишаються поза увагою вчителя.

Переорієнтація української школи на ідеї, цінності і принципи особистісно орієнтованої педагогіки дає надію на здійснення пророчих слів Софії Русової: *“нова школа кладе за головну мету – збудити, дати виявитися самостійним творчим силам дитини...”*

В умовах сьогодення актуальним є фундаментальне методологічне положення класика української психології Г.С.Костюка: *“...виховання за своєю суттю – це керівництво індивідуальним становленням людської особистості... виховувати – це проектувати поступове становлення якостей майбутньої особистості й керувати здійсненням накреслених проектів”*.

В монографії С.О. Сисоевої „Підготовка вчителя до формування творчої особистості учня” виділені групи творчих якостей особистості:

1) *Якості, що характеризують спрямованість особистості на творчу діяльність*: адекватна Я-концепція, допитливість, потяг до пошуку нової інформації;

2) *Характерологічні особливості особистості*: сміливість, готовність до ризику, самостійність, ініціативність, впевненість у своїх силах та здібностях, цілеспрямованість, наполегливість, вміння довести почату справу до кінця, працелюбність, емоційна активність;

3) *Творчі уміння*: проблемне бачення, здатність до висування гіпотез, оригінальних ідей, здатність до дослідницької діяльності, розвинене уявлення, здатність до виявлення протиріч, здатність до подолання інерції мислення, уміння аналізувати, інтегрувати та синтезувати інформацію, здатність до міжособистісного спілкування;

4) *Індивідуальні особливості психічних процесів*: альтернативність мислення, дивергентність мислення, точність мислення, готовність пам'яті, асоціативність пам'яті, цілісність, синтетичність, свіжість, самостійність сприйняття, пошуково-перетворюючий стиль мислення.

Важливим є той факт, що при творчому підході вчителя до викладання предмету, наприклад при використанні творчих завдань в шкільній біології, більшість творчих якостей особистості розвиваються комплексно, посилюючи одна одну. У меншій мірі це стосується характерологічних особливостей особистості.

Вирішальну роль в процесі формування і розвитку творчих якостей учнів відіграє системність у роботі вчителя, починаючи від використання творчих завдань і закінчуючи виконанням спільних з учнями

домовленостей щодо організації праці — учіння і навчання (див. §3).

Нижче описані деякі прийоми технології ВТЗ, які спрямовані на розвиток творчих якостей учнів:

- **спостереження** – спеціально відведені місця у зошитах з поясненням як це робити і прикладами (див. §9). Маючи організацію записати спостереження, учні вчать бачити життя природи навколо себе і цей процес має здатність збагачувати сам себе у разі, коли слухачі, у першу чергу, вчитель, виявили цікавість і згадали власний досвід. Прості і конкретні спостереження з часом навчають учнів бачити більше, розуміти краще, хотіти знати глибше. Крім того, накопичення і обмін досвідом є пропедевтикою наступних тем і курсів, фактором, що об'єднує біологію в єдиний інтегрований курс: один приклад спостереження на різних рівнях вивчення біології має різну глибину пояснення, ілюструє різні теоретичні постулати. Головне, становлення людського в людині (див. Вступ) відбувається не через розповіді про виключність людини на планеті, а через розуміння цінності життя, як такого. Спостереження стимулюють учнів придумувати і задавати запитання, адже, поки в учнів є до вчителя запитання, доти вчитель виконує свою місію. Використовуючи знання психологічних особливостей своїх учнів, вчителю необхідно досягти виконання завдання „Твої спостереження і запитання” всіма учнями. *Спостереження* – перший крок у творчій співпраці вчителя біології з учнями. Нижче будуть описані й інші прийоми стимуляції народження запитань від учнів.

- **учнівські тести** – на відміну від попереднього прийому, яке розраховане на всіх учнів, це завдання адресоване, так званим, сильним учням. Іноді з цим завданням легше впоратися дитині, яка не входить до числа сильних учнів за знанням матеріалу, але емоційно відкрита для спілкування, ніж дитині, яка добре знає текст підручника, може відповісти на запитання вчителя, але своїх запитань не народжує. Для першої групи дітей завдання „Склади власні тести...” є стимулом для опрацювання тексту підручника, набуття знань практично у формі гри. Часто серед дітей першої групи є такі, хто взагалі підручник не читає, тому що легко вчиться на достатньому рівні і без нього. Переживши успіх, який був оцінений вищими балами, такі діти прагнуть закріпити його у подальшому самостійно. Для дітей другої групи опанування завдання „Склади власні тести...” є новим, величезним кроком в особистісному зростанні. Його можна порівняти лише з переходом від вміння прочитати задачу з алгебри до вміння її розв'язати. Серед цих учнів багато „відмінників”, які мають проблему страху перед пробними, новими кроками. Створення власних тестів – другий крок допомоги вчителя у розвитку творчих якостей

особистостей учнів.

• **Робота над помилками** – старий, перевірений прийом, на реалізацію якого у навчальному плані для шкільного курсу біологія не передбачено жодної хвилини. Однак, без рефлексії, без зупинки і виправлення помилок (учіння на власних помилках) неможливо уявити реалізацію виховного потенціалу навчання. Цей прийом – один з багатьох, які можна об'єднати в групу „*Вчися вчитися!*” Їх особливістю в нашій технології є спрямування на партнерську домовленість сторін, вони є підказками (алгоритмами) для кращого виконання учнем своєї роботи — учіння. Вміння вчитися (складати конспекти, працювати над помилками, готувати домашні завдання, опрацьовувати додаткову літературу тощо) є тим „паливом”, що підтримує горіння факелу, який запалює вчитель (див. §§ 2, 3).

• **Біологічні задачі** — найефективніший прийом стимулювання творчої активності учнів. Під *стимулюванням творчої активності учнів* в процесі навчання ми розуміємо таку діяльність вчителя, яка спрямована на формування мотивів творчої діяльності і підвищення наявного рівня творчої активності учнів на конкретному уроці до необхідного і достатнього, тобто такого, який забезпечує виконання запланованих вчителем творчих завдань, виникнення в учнів інтересу і зацікавленості у творчому процесі. Системне використання біологічних задач вирішує декілька завдань: 1) допомагає учням співвіднести 12-бальну систему оцінювання і вимоги до навчальних досягнень. Зокрема, учні навчаються відрізняти відтворення навчального матеріалу від володіння ним; 2) створює можливість отримання учнями балів високого (творчого) рівня за різні форми роботи на уроці; 3) стимулює самоосвіту учнів, їх участь у позакласній і позашкільній біологічній освіті, зокрема, підготовку і участь в олімпіадах з біології; 4) підтримує позитивний психологічний клімат на уроці (див. §4).

З огляду на те, що ми ведемо мову про технологізацію процесу розвитку учнів, важливим для нас є один з висновків керівника масового експерименту з впровадження особистісно орієнтованого освітнього простору в Росії, доктора психології В.Д. Шадрікова: *“розвиток здібностей ефективний, якщо давати дитині картину завдань, що ускладнюються, мотивувати сам процес навчання, але залишати учневі можливість працювати на тому рівні, який для нього сьогодні можливий і доступний”*. Уважний читач зверне увагу на глибоку єдність цих слів і слів Григорія Сковороди, які наведені наприкінці §3.

Наступні параграфи книги присвячені практичному застосуванню технології у шкільних курсах біології. Розділення в параграфах другої частини процесів створення поля комфорту суб'єкт-суб'єктних відносин і

розвитку творчих якостей учнів є достатньо умовним, адже якості особистості формуються в комплексі, впливаючи одна на одну. Щодо відповідей на творчі завдання (задачі), вони матимуть вигляд коротких підказок, залишаючи читачеві можливість висувати власні варіанти відповідей. Для учнів інтерактивний герой робочих зошитів серії „НООСФЕРА” заздалегідь подає інформацію-підказку, яка є основою для роботи над найбільш складними задачами. Приклад такого попереднього спілкування наведений для задачі №61 (див. § 10). Задача в робочому зошиті пропонується у творчому рівні тематичного контролю знань, а підказка на початку вивчення теми після загальної характеристики, адже учень у загальній характеристиці вписує: „Є панівною групою рослин на планеті”. Іноді інтерактивний герой підказує безпосередньо під час роботи над задачею. Приклад наведений для задачі №2 (див. §9).

Література для самоосвіти

1. *Андреев В.И.* Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1998. .
2. *Костюк Г.С.* Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. – К.: Рад. Школа, 1989.
3. *Сисосєва С.О.* Підготовка вчителя до формування творчої особистості учня. – К.: Поліграфкнига, 1996.

Запитання для самоконтролю. Частина I.

1. Які принципи особистісно орієнтованої освіти збережені у технології ВТЗ?
2. Які якості вчителя формує і посилює використання творчих завдань?
3. Як пов'язані виховання відповідального ставлення до навчання в учнів і комфортні умови роботи вчителя?
4. Доведіть, що біологічна задача — категорія не тільки методична, а й педагогічна і психологічна.
5. Як класифікація біологічних задач може облегшити роботу вчителя?
6. Чому достатньо умовно можна визнавати авторство тієї чи іншої широкоживаної біологічної задачі?
7. Які дві риси відрізняють технології від методик в педагогіці?
8. Які творчі якості особистості виховує прийом „Спостереження”?
9. Як впливає на формування характерологічних особливостей особистостей учнів прийом „Учнівські тести”?
10. Як пов'язані прийоми групи „Вчися вчитися!” з розвитком творчих якостей особистості учнів?
11. Доведіть (або спростуйте) твердження „Використання біологічних задач розвиває творчі якості особистості зі всіх чотирьох груп”.

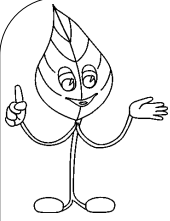
§10 Курс біології, 7-й клас

I. Створюємо

поле комфорту суб'єкт-суб'єктних відносин (див. §3)

1) Вчимо вчитися

• **Вчимо робити висновки до лабораторних і практичних робіт.** Наприклад:



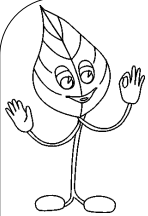
Я ж обіцяв допомогти у складному випадку!

Зробимо висновок разом.

Будова листка пов'язана з його функціями. Так, фотосинтез здійснюється за допомогою _____, випаровування відбувається через _____; органічні речовини, що утворилися під час фотосинтезу, відтікають по _____.

Таким чином, функції листка зумовлені його _____, а будова залежить від _____.

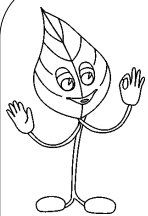
• **Вчимо працювати над помилками.** Наприклад:



Помилки роблять усі люди. Однак уперед просуваються лише ті, хто здатний помилки виправляти і, бажано, не повторювати.

Попрацюй **САМОСТІЙНО** над помилками. Позначай номер завдання відповідно до його номера у Контролі і записуй правильну відповідь. Бажаю успіху!

• **Вчимо конспектувати.** Наприклад:



Ти вже чимало знаєш про пагін з природознавства і з власного досвіду. Тепер в тебе є нагода вдосконалити своє вміння конспектувати. Читай текст підручника з олівцем в руках. Позначай місця, які, на твою думку, важливі для конспекту. Пам'ятай, що гарний конспект матиме вигляд чіткого переліку, таблиці або схеми.

Вміння вибирати головне з тексту підручника допоможе тобі добре вчитися. Бажаю успіху!

2) Звертаємося до особистого досвіду учня (повторюємо, розвиваємо рефлексію). Наприклад:

1. Живий організм - відкрита система. Повторення

Авто — система, що знайома тобі з дитинства. Авто є системою тому, що складається зі складових (деталей), які співпрацюють одна з одною і взаємозалежать одна від одної (1). Авто — система відкрита, тому що потребує притоку енергії у вигляді палива (2)

Доведи, що твій організм теж система:

1. _____
2. _____

Авто — система нежива, а дитина — система жива (живий організм). Живими системами, також, є:

Жива система відрізняється від неживої сукупністю ознак.

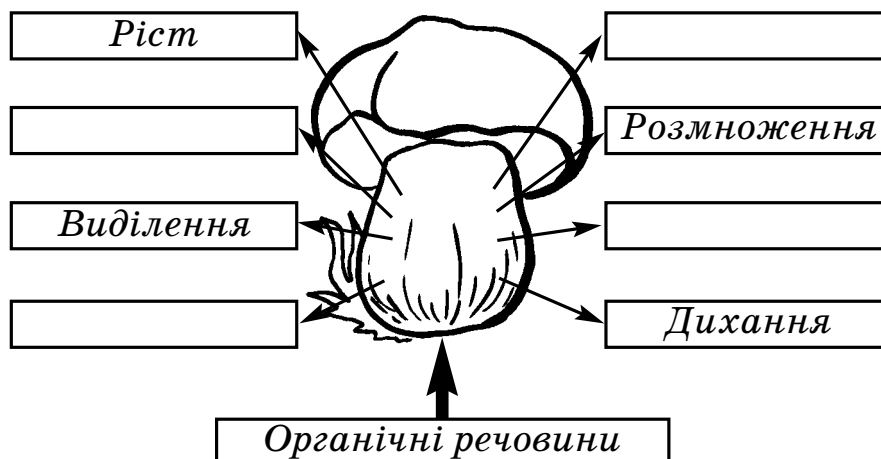
Пригадай і запиши ознаки живого організму:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

6. Живе потребує енергії для підтримання життєдіяльності.

(Це означає, що живе не просто система, а система *відкрита*.)

Пригадай і запиши у вільних прямокутниках малюнка процеси життєдіяльності живої системи.



Зроби висновок

Що необхідно живій системі для підтримання життєдіяльності? _____

ЖИВЕ — система, яка відкрита для притоку енергії, здатна до саморегуляції та вітворення собі подібної.

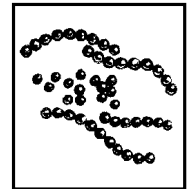
3) Полегшуємо цілісне сприйняття знань

2. Різноманітність живого

Живі організми, з погляду людини, надзвичайно, захоплюючи, дивовижно різноманітні. Для самих живих істот різноманітність є способом *приспосовування* до умов довкілля. Живу природу зазвичай поділяють на царства.

Царство Бактерії _____

1. _____
2. _____
3. _____



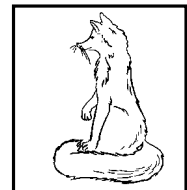
Царство Гриби _____

1. _____
2. _____
3. _____



Царство Тварини _____

1. _____
2. _____
3. _____



Царство Рослини _____

1. _____
2. _____
3. _____



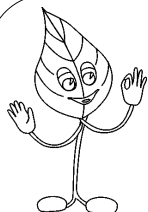
Класифікація (упорядкування) різноманітних організмів може бути проведена за різними ознаками. Наприклад:

— **за наявністю ядра в клітині** організми поділяють на такі, які мають ядро (*еукаріоти*), і на такі, які не мають ядра (*прокаріоти*);

— **за способом живлення** - на такі, які самі створюють органічні речовини з неорганічних, використовуючи здебільшого енергію Сонця (*автотрофи*), і на такі, які не здатні синтезувати органічні речовини з неорганічних, а як джерело енергії використовують готові органічні речовини (*гетеротрофи*);

— **за кількістю клітин**, що утворюють організм, — на *одноклітинні* і *багатоклітинні*.

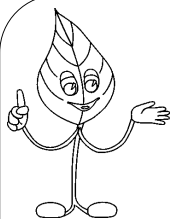
4) Вчимо бути відповідальними. Наприклад:



Якщо після перевірки вчителем у твоїй роботі (контрольній або лабораторній) є червоні позначки, це вказує на помилки. Обов'язково попрацюй над ними. **Самостійно** з'ясуй, що саме було неправильне. Не спіши задавати вчителю запитання: "Чому мені стільки балів?" Спитай спочатку себе: "У чому моя помилка?" Працюй над кожною помилкою, позначай "адресу" помилки (сторінку, номер завдання тощо).

Бажаю успіху у надскладній роботі - твоєму особистому зростанні!

5) Пристосовуємо до нових реалій, зокрема, до тестового контролю знань. Наприклад:



У зошиті чимало різноманітних **тестових завдань** для тебе. Завдання **Самоконтролю** допоможуть тобі перевірити свої знання, **Тематичний контроль** знань — отримати об'єктивну оцінку, а всі завдання зошита разом підготуватися до шкільних екзаменів з біології, до вступних екзаменів на біологічні, медичні, екологічні, аграрні, фармацевтичні факультети різних учбових закладів.

Прислухайся до цих порад:

1. Уважно читай завдання. У ньому завжди є підказка. Наприклад, шукаючи відповідь на завдання "Серед пропонованих тверджень знайди *неправильне*", ти маєш відмітити тільки одне (!) твердження, навіть, якщо тобі здається, що неправильних тверджень 2 або 3. Де була підказка? У завданні. Бачиш?
2. Виконуй завдання у тому об'ємі, який вимагається в умові. Наприклад, виконуючи завдання "Назви дві функції кореня", називай дві функції кореня, а не всі, які ти знаєш.
3. Пам'ятай, якщо ти відмічаєш зайвий варіант відповіді або не відмічаєш ще один необхідний варіант відповіді, завдання вважається невиконаним.

4) Залучаємо батьків до співпраці. Наприклад:

Шановні батьки!

... Форми і об'єм роботи з зошитом визначає вчитель....

... Радимо Вам разом з дитиною робити "Домашні завдання для всієї родини". Допмагаючи дитині, звертайтеся до її досвіду, який Ви знаєте краще за всіх. Пам'ятайте, що Ваша дитина багато що знає про живу природу з курсу природознавства. Готуватися до уроку допоможуть герої зошита. Звертайте увагу дитини на їх підказки.

Незалежно від перевірки зошита вчителем Ви маєте слідкувати за роботою Вашої дитини і ставити свій підпис у відповідних місцях зошита.

Дата

Підпис батьків

II. Розвиваємо

творчі якості особистості учня (див. §8)

• Продовжуємо вчити народжувати запитання



За роки життя в тебе назбиралося багато запитань про живу природу. Будь готовий(-а) до того, що на деякі з них відповіді поки що не знає ніхто. Але саме з питання починалися всі відкриття і перемоги в науці. Питання, зазвичай, виникають внаслідок спостережень за природою.

На сторінках твого зошита є спеціальні місця **для запису спостережень**. Наведу приклад спостереження:

"Сувцвіття кульбаби за кілька годин перед дощем закриваються".

Записуй **свої** спостереження за живою природою.

І обов'язково записуй питання, які в тебе виникають.

Твої спостереження і запитання

• Стимулюємо самоосвіту. Наприклад:



Скажу тобі по секрету, що у проблемі цілісності, росту і розвитку рослинного організму у вчених запитань більше, ніж відповідей. Поки що рослина "не відкриває" своїх таємниць повністю. Як рослина так ефективно використовує енергію Сонця? Чому корінь росте вниз, а пагін угору? Як працює "біологічний годинник"? Ці та величезна кількість інших питань остаточної відповіді не мають.

Може, згодом ти з'ясуєш?

- **стимулюємо самоосвіту вчителя** (див. нижче).

7 клас

23) Яке місце людини у природі? „Людина — найскладніша і високоорганізована жива істота на Землі. Однак, вона, як і все живе на планеті, залежить від умов існування живого, а саме: повітря, наявності їжі, енергії Сонця тощо. Протягом мільйонів років все живе пристосовувалося до життя у певних умовах. Людина не була виключенням. Однак, розвиток капіталізму і технічна революція спричинили втручання людини у природу, яке дуже сильно, а, головне, швидко, змінює умови існування багатьох організмів і цілих екосистем. Ці зміни „вдарили” і по самій людині: дефіцит питної води та їжі, екологічні катастрофи, епідемії хвороб тощо. Людина — частина природи, поза неї існувати не може, тому повинна розуміти, поважати і враховувати у своїй діяльності закони життя природи.”

24) Відомо, що особливістю будови рослинної клітини є наявність зелених хлоропластів. Чому ж клітини шкірки цибулі безбарвні? „У багатоклітинному організмі групи клітин утворюють тканини, які виконують різні функції. Хлоропласти мають ті клітини, які пристосовані до фотосинтезу. Шкірка м'ясистої луски цибулини виконує роль покриву, а сама луска — роль запасу поживних речовин. Сама цибулина знаходить під землею, де, навіть при наявності хлоропластів, фотосинтез неможливий.”

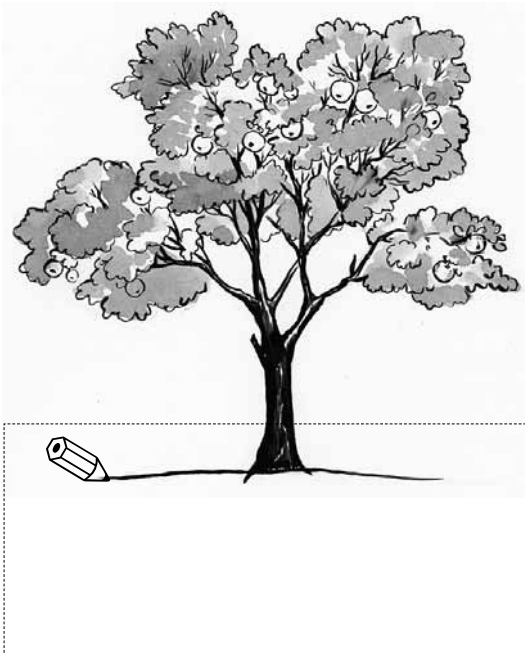
25) Біомаса джунглів набагато більша за біомасу степу. Логічно очікувати в джунглях наявність товстого шару родючого ґрунту. Однак, родючий шар ґрунту в джунглях дуже тоненький, тоді як у степах він сягає до 1 метра! Як би ти пояснив(-ла) цей, на перший погляд, парадоксальний факт? „Температура і вологість джунглів постійно підтримують високий темп роботи бактерій і грибів, які мінералізують органічні сполуки. Ярусність підземного життя, наявність дерену (переплетених кореневищ і коренів трав'янистих рослин, що не дає ґрунту вивітрюватися і вимиватися), накопичення органіки взимку спричиняють утворення шару родючого ґрунту.”

26) Яке використання степу, на твою думку, більш ефективно: розорювання під культурні рослини чи пасовища? Обґрунтуй. „Зорювання руйнує щільний шар дерену (переплетені корені і кореневища

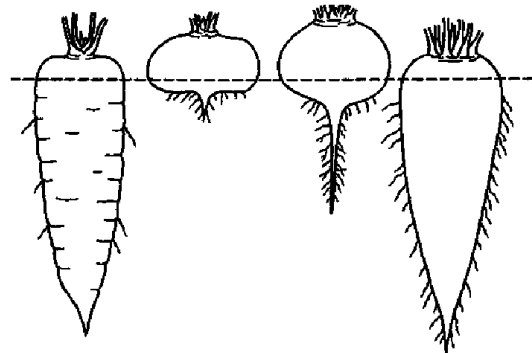
степових рослин), що спричиняє вивітрювання ґрунту. Зорювання руйнує природну екосистему степу, позбавляє місць життя багато тварин, що спричиняє припинення відтворення чорнозему. Однак, на зорених степових ґрунтах люди отримують гарні врожаї цінних зернових культур. Але з часом ґрунт бідніє і врожаї зменшуються. Пасовища дозволяють забезпечити зеленим кормом свійських тварин. Кожного року без додаткових витрат пасовища відновлюються. Випасання теж негативно впливає на екосистему степу, хоча і не так сильно як розорювання.”

27) Запропонуй заходи, які б сприяли підвищенню родючості ґрунтів твоєї місцевості. “Залишити землю “під паром”, додавати добрив, дотримуватися правил сівозміни, вирощувати тільки районовані сорти, висаджувати захисні лісосмуги тощо.”

28) З діда-прадіда косили жителі селища Немія траву на заплавах лук. Фермер Голохвастов вирішив розорати заплавні луки для того, щоб посіяти пшеницю. Дід Опанас розрадив його, і фермер погодився. Що пояснив дід Опанас фермеру? (Див. задачу №26)



29) Домалюй кореневу систему яблуні, яка є на малюнку. Чому ти вважаєш, що коренева система матиме саме такий вигляд? Яке поняття з курсу природознавства “використовує” яблуня при формуванні кореневої системи? “Важелі. Спрямування розгалуження кореневої системи, її розміри залежать і відповідають розмірам і спрямуванню крони дерева.”



30) За якими ознаками визначена на малюнку межа (лінія пунктиром) між коренем і пагоном? “Бічні корені”

31) Мангрові дерева ростуть на болотах, де вдосталь вологи. Чому ж корені мангрових дерев ростуть не тільки вниз, а й вгору, виступаючи з болота? „Мають потребу дихати. У болоті недостатньо повітря.”

32) У дві склянки з водою занурили однакові рослини з корінням. В першу склянку додали олії стільки, що вона утворила тоненький шар на поверхні води. Через деякий час рослина, яка була у першій склянці, зів'яла. Між тим, рослина у другій склянці продовжувала рости і розвиватися. “Шар олії унеможливив дифузію повітря (кисню) у воду. Припинилося дихання коренів.”



33) Чому в помірній зоні листки з дерев опадають саме восени? „Дерева готуються до зими. Без листків припиняється випаровування, а з ним пересування води по стеблу (взимку вода могла б замерзнути, збільшити свій об'єм і руйнувати тканини рослини). Крім того, фотосинтез взимку неможливий з-за низьких температур. В реакціях фотосинтезу, як і у всіх інших біохімічних процесах, приймають участь ферменти. Ферменти працюють тільки у певних межах температур.”

34) Чи пожовкнуть листки на березі, якщо вона ростиме у теплиці? „Так, восени. Тому що спрацюють біоритми берези, зокрема реакція на довжину дня. За умови, що у теплиці не виключений вплив сонячного проміння.”

35) До яких наслідків привела б відсутність листопаду? „З листопадом рослини звільняються від шкідливих речовин, які накопичуються в листках; органіка листків є добривами для рослини. Опадання листя припиняє водотік. Якби не було листопаду, було б порушено кругообіг речовин в природі, тканини дерева могли б бути пошкоджені замерзлою водою, дерево могло б захворіти від шкідливих речовин, яких не позбулося. Крім того, різноманітні комахи, черв'яки, гриби, бактерії, які живуть в опалому листі і зимують під ним, залишилися без своєї їжі і домівки. Це призвело б до їх загибелі. Подальші наслідки пов'язані з екологічними зв'язками цих різноманітних організмів.”

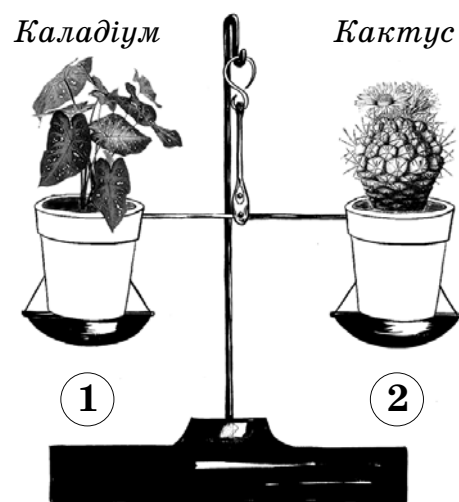
36) Доведи, що пагін є пристосуванням рослин до життя на суходолі. „Головна „справа” рослини — фотосинтез. Для його здійснення на суходолі рослини розв'язали складну біологічну задачу завдяки поділу організму на органи: корені закріплюють рослину, але не фотосинтезують, а пагін опановує наземно-повітряне середовище і фотосинтезує. Всі складові пагона є пристосуванням до життя на суходолі: стебло має механічні тканини, які тримають його з листками у повітрі, транспортні системи, а листки мають фотосинтезуючу тканину, плоску поверхню для кращого використання сонячних променів.”

37) Чому бруньку називають „зачаток пагона”? *„Тому що у бруньці вже є стебло з дуже вкороченими міжвузлями і зачаткові листки.”*

38) Чому хлорофіл називають тією точкою, яка з’єднує Космос і життя на Землі? *„Сонце — одна із зірок Всесвіту (Космосу), яка постійно випромінює енергію. Хлорофіл — молекула, яка „ловить” світлову енергію променів Сонця. За рахунок світлової енергії Сонця і завдяки хлорофілу відбувається фотосинтез. Внаслідок фотосинтезу утворюються органічні речовини (первинна біомаса планети), які по ланцюгах живлення використовує все живе на планеті.”*

39) На одну шальку терезів поставили вазон з широколистою рослиною (1), а на другу—вазон з кактусом (2). Терези врівноважили вранці. Яке положення займуть шальки терезів увечері? Поясни результати досліду.

„За день перша (широколиста) рослина стане легше, ніж друга (кактус). Тому, що перша рослина активніше випаровує воду через поверхню листків. Видозмінений пагін кактуса пристосований до зменшення випаровування: його продихи вдень закриті, а вуглекислий газ, що виділяється під час дихання не виділяється у повітря, а використовується рослиною для фотосинтезу. До речі, завдяки такій особливості роботи продихів і реакцій фотосинтезу кукурудза встигає набрати велику біомасу за один вегетаційний період.”



40) Чому рослини називають „первинними виробниками біомаси планети”? *„Біомаса рослин — перша органіка планети, тому що тільки рослини здатні синтезувати органічні речовини з неорганічних, використовуючи для цього енергію Сонця. Інші організми — тварини, гриби, більшість бактерій — використовують як джерело енергії готові органічні речовини, створюючи при цьому вторинну, третинну і т.д. біомасу. Однак, на планеті є бактерії, які також синтезують органічні речовини з неорганічних за рахунок різних джерел енергії — Сонця або хімічних реакцій. Тобто, також створюють первинну біомасу. Але її частка настільки менша за біомасу створену рослинами, що немає помилки сказати, що рослини створюють первинну біомасу планети.”*

Замість післямови

Добровільність участі дітей у навчальному процесі приймається як умова (за замовчуванням) всім різноманіттям форм педагогічного впливу. Насправді ж, добровільна участь дитини у навчальному процесі в атмосфері школи — явище рідкісне. Що робити? Просто бути чесними перед нашими дітьми — вони того варті! Необхідно формувати не тільки мотивацію до пізнання, діяльності тощо, а й вихідну мотивацію — хотіти бути в освітньому середовищі школи. Це чесно і по-дорослому: перетворити несвободу вибору дитини на її бажання, інтерес до навчання і радість від цього процесу.

Якщо моя книжка допоможе Вам, колего, у цій справі, значить, примножуватиметься радісне й успішне навчання дітей. Значить, місце вчителя у суспільстві не буде обмежене тільки замовленням держави. Значить, кожна дитина матиме можливість відчувати *своє* щастя, визначитися із *своїм* життєвим шляхом, реалізувати *свою* самодостатність, знайди себе у *своїй* професії.

Маємо бути сильними мудрістю віків, щоб чути і розуміти слова Григорія Сковороди: *“Меншій сосуд меншь имють, но в том равен есть большему, что равно есть полный.”*

Маємо бути мудрими, щоб забезпечити на віки вектор освіти
— *цінність життя!*

***З побажаннями щастя і здоров'я,
Ваша О.В.***

www.noosfera.org.ua

www.biology.civicua.org

e-mail: noosfera_ua@ukr.net

(067) 98 55 222

УДК 373.5:57+57](075.3)
ББК 28.0я 721
К54

Рецензенти:
І.І.Дзевєрін, кандидат біологічних наук
С.Л.Яценко, кандидат педагогічних наук

Князева О.В.

К54 Біологічні задачі: теорія і практика. Книга для вчителя. — К.: СПДФО
Князева О.В., 2008.—100 с.

ISBN 966-8666-13-5

ISBN 966-8666-10-0 (серія “НООСФЕРА”)

Ця книга адресована вчителям біології і природознавства та студентам природничих факультетів педагогічних університетів. У книзі зібрані методи і прийоми підвищення ефективності викладання предметів та розвитку творчих якостей особистості учнів в контексті авторської технології використання творчих завдань. Книга вміщує більше 100 задач з відповідями.

Книга, яка навчає і розвиває!

ББК 28.0я 721

Навчально-методичне видання
Князева Олена Володимирівна
БІОЛОГІЧНІ ЗАДАЧІ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА
Книга для вчителя

Комп'ютерна верстка В.Б.Літвінський

Підписано до друку з готових діапозитивів 07.08.08

Формат 70x100 1/16. Папір офсет. Гарнітура Times.

Друк офсетний. Ум.-друк. арк. 4,03

Наклад 1 000 прим.

Віддруковано з готових замовника

в ОП “Житомиоська обласна друкарня” Зам.

Видавець Князева О.В. Свідоцтво ДК 1928 від 07.09.2004

З питань оптових поставок звертатися:

тел.: (044) 295-41-87, (067) 93-91-931

www.noosfera.org.ua

e-mail: noosfera_ua@ukr.net

Всі права захищені. При використанні матеріалів посилання на видання обов'язкове.

ISBN 966-8666-13-5

ISBN 966-8666-10-0 (серія “НООСФЕРА”)

© СПДФО Князева О.В. 2008

© Літвінський В.Б., обкладинка, 2008

12 - річна школа

О.В.Князева

Природознавство 5



Робочий зошит

Відповідає програмі МОН України з природознавства для 12-річної школи

НО СФЕРА

О.В.Князева

Природознавство 6




Робочий зошит

Відповідає програмі МОН України з природознавства для 12-річної школи


НО СФЕРА

О.В.Князева

Біологія 7




Робочий зошит




НО СФЕРА

О.В.Князева

Біологія 8




Робочий зошит




НО СФЕРА

О.В.Князева

Біологія 9



Робочий зошит




НО СФЕРА


11 - річна школа

О.В.Князева, О.В.Данилова

Біологія 10



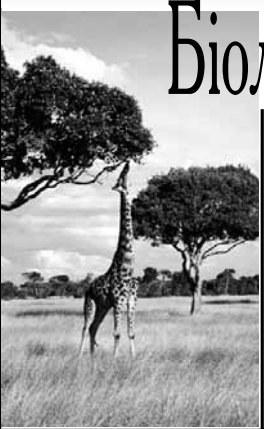
Робочий зошит




Профільна школа НО СФЕРА

О.В.Князева

Біологія 11



Робочий зошит



Профільна школа НО СФЕРА