



Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти
Кафедра теорії й методики природничо-
математичної освіти
та інформаційних технологій

Інноваційні підходи до організації та проведення науково-дослідної діяльності на уроках біології

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

*Із досвіду роботи Хаміцевич Світлани Миколаївни,
учителя біології ММК
імені В. Д. Чайки, учителя-методиста*



**Інноваційні підходи до організації та проведення
науково-дослідної діяльності на уроках біології**
*(з досвіду роботи Хаміцевич Світлани Миколаївни,
учителя біології ММК
імені В. Д. Чайки, учителя-методиста)*

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

- Укладач:** *І. В. Мироненко*, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій МОППО
- Рецензенти:** *О. В. Ліскович*, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій МОППО;
Терещенко Т. М., учитель біології Миколаївської гімназії № 41 Миколаївської міської ради, учитель-методист
- Відповідальна за випуск:** *О. Г. Захар*, кандидат педагогічних наук, заступник директора з науково-педагогічної роботи Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Схвалено вченою радою Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, протокол від грудня 2019 року № .

У представленому збірнику матеріалів узагальнено досвід роботи Хаміцевич Світлани Миколаївни, учителя біології ММК імені В. Д. Чайки, учителя-методиста.

Запропоновані методики: роботи з обдарованими учнями, проведення науково-дослідницької роботи апробовано на заняттях для вчителів природничих дисциплін, а також основ здоров'я та інших категорій слухачів курсів підвищення кваліфікації.

Посібник розрахований на вчителів біології, хімії, природознавства, студентів педагогічних спеціальностей.

Інноваційні підходи до організації та проведення науково-дослідної діяльності на уроках біології (з досвіду роботи Хаміцевич Світлани Миколаївни, учителя біології ММК імені В. Д. Чайки, учителя-методиста): Збірник матеріалів / Упор. І. В. Мироненко. – Миколаїв: ОППО, 2019. – с.

© Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ

© Лабораторія редагування та видавничої діяльності

Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти
2019

ПЕРЕДМОВА

Загальна інформатизація освіти і швидкий розвиток цифрових засобів навчання потребує відповідної підготовки вчителя та якісного навчально-методичного забезпечення освітнього процесу з біології.

З огляду на це, протягом 2017–2019 років кафедрою теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти вивчався перспективний досвід роботи



Хаміцевич С. М., учителя біології Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки Миколаївської міської ради, учителя-методиста, із проблеми: «Інноваційні підходи до організації та проведення науково-дослідної діяльності на уроках біології».

Інноваційність досвіду роботи вчителя полягає у

створені освітнього середовища з урахуванням можливостей цифрових мікроскопів XSP-104 та цифрової біологічної лабораторії (ЦЛ).

Цифрові мікроскопи XSP-104 ідеально підходять для роботи в закладах освіти, оскільки їх можна використовувати на різних етапах уроків та у позакласній дослідницькій діяльності.

Важливою складовою освітнього середовища є цифрові лабораторії (ЦЛ). ЦЛ є високотехнологічним електронним обладнанням для зчитування, реєстрації, цифрової обробки і візуалізації результатів вимірювань, проведених у рамках експериментів та досліджень.

Використання зазначеного вище обладнання дозволяє активізувати пізнавальну діяльність учнів, сприяє розвитку інтересу до предметів природничого циклу.



Власні педагогічні нароби вчителя Хаміцевич С. М. були представлені під час проведення педагогічної практики на курсах підвищення кваліфікації учителів біології, засідання авторської творчої майстерні, обласної творчої лабораторії вчителів біології «SMART-лабораторія «Навчання біології з позиції STEM-освіти» та на інших заходах, ініційованих кафедрою теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

Хаміцевич Світлана Миколаївна, учитель біології Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки, учитель-методист, досконало володіє ефективними формами і методами організації навчально-виховного процесу, забезпечує високу результативність та якість своєї праці.

На її уроках панує атмосфера співробітництва викладача та учнів, яка досягається завдяки умінню підтримати інтерес, створити психологічну настроєність учнів на різні види індивідуальної, парної та групової роботи. Уроки вчителя не тільки завжди насичені цікавим інформативним матеріалом, а й містять дослідницьку та експериментальну діяльність. Вчитель створює розвивальне



середовище, де діти досліджують, відкривають, спілкуються. Педагог вміло здійснює контроль знань учнів, який включає корекцію та оцінку, а також реалізує диференційований та індивідуалізований підхід.

Хаміцевич С. М. є керівником лабораторії мікробіології Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки, на базі якої діти під керівництвом вчителя проводять власні дослідження, беруть участь у наукових проектах і досягають значних результатів. Учні Світлани Миколаївни кожен рік стають призерами II, III та

учасниками IV етапу Всеукраїнських учнівських олімпіад з біології та екології. Серед випускників Хаміцевич С. М., 44,4 % обирають медицину та стають студентами медичних університетів та коледжів, що свідчить про ґрунтовну та системну підготовку учнів до складання ЗНО з біології.

Світлана Миколаївна у складі групи викладачів-біологів (2013–2014 н.р.) підвищувала професійну майстерність у Науковій школі на базі «XLAB» в місті Геттінген (Німеччина).

29 жовтня по 5 листопада 2013 року українські біологи проводили дослідження з нейрофізіології та молекулярної біології в Експериментальній лабораторії «XLAB». Можливість поїздки до Німеччини надала Мала академія наук України. Біологи здійснили візит для набуття унікального досвіду в німецькій лабораторії з надсучасним обладнанням і кваліфікованими вченими, де 80% часу присвячують практиці.

«XLAB» розташована у самому центрі наукового життя Німеччини – у місті Геттінген. Тут діють не тільки один з найбільших університетів Європи, а й численні медичні інститути, науково-



дослідні інститути Макса Планка, Центр дослідження приматів. Лабораторія пропонує практичні експерименти й навчальні курси з біології, хімії, фізики та інформатики для школярів і вчителів з усього світу як доповнення до шкільних програм.

Перебуваючи у лабораторії, Світлана Миколаївна вчилася, як виділяти й очищувати ДНК, освоювала методики, що дають змогу маніпулювати з дезоксирибонуклеїною кислотою. Це рестрикція – метод, за допомогою якого можна розрізати подвійну спіраль ДНК; трансфекція і трансформація – завдяки яким отримують експресію, тобто напрацювання певного білка у культурі, що досліджують. Для цього науковці за допомогою певних хімічних реагентів сприяли потраплянню шматочка ДНК до клітини: прокаріотичної (клітина бактерій) або еукаріотичної (клітина людини).

Викладачам з України було корисно оцінити рівень обладнання іноземної лабораторії, зрозуміти принцип роботи тамтешніх викладачів, побачити, які досліди вони пропонують та як їх проводять.

Хаміцевич Світлана Миколаївна навчалася не тільки самому предмету – біології чи нейрофізіології, а й підходу західних науковців з Німеччини до викладання і перейняла їх педагогічний досвід.

Німеччина – розвинута європейська країна і може слугувати для України певним еталоном у розумінні того, як потрібно організувати лабораторію, яке обладнання і навчання мають бути. Тому важливо було подивитися, що є у них, порівняти з тим, що маємо ми; збагнути, що потрібно підтягнути. Це стосується, насамперед, обладнання і реактивів.

Досвід, набутий Світланою Миколаївною, дає змогу готувати юних науковців до роботи над науковими проектами, а також сприяє покращенню викладання біології, спираючись на міжнародний зразок.

Формування дослідницької компетентності учнів у процесі реалізації діяльнісного підходу при навчанні біології

Викладання біології в сучасній школі вимагає від вчителя пошуку інноваційних технологій навчання, нових шляхів реалізації творчого потенціалу й особистісних здібностей кожної дитини. Основою методики вивчення біології є загальна методологія, що досліджує закономірності наукового пізнання об'єктивної реальності.

Шляхи вирішення проблеми щодо організації дослідницької діяльності учнів розроблялися науковцями за такими основними напрямками: вивчення теоретичних основ поетапного формування розумових дій (П. Гальперін, В. Данилова, Н. Тализіна та ін.); використання різноманітних засобів управління пізнавальною, у тому числі навчально-дослідницькою діяльністю (В. Андреев, Б. Коротяєв, В. Моляко, В. Паламарчук, О. Савченко та ін.); обґрунтування дидактичних умов розвитку дослідницьких здібностей і формування дослідницьких умінь учнів (В. Андреев, В. Буряк, О. Павленко, В. Смагін, А. Сологуб та ін.), а також виконання досліджень малими групами учнів (О. Ярошенко).

Вивчення дисертаційних робіт, наукових статей і методичних напрацювань у галузі біологічної освіти (Т. Буяло, В. Грубінко, Т.

Коршевнік, В. Кизенко, Н. Матяш, Н. Міщук, М. Сидорович, А. Степанюк) показало, що в них акцентується увага на питаннях використання навчально-дослідницької роботи учнів із метою формування біологічних знань, загальнонавчальних і дослідницьких умінь, підвищення інтересу до вивчення біології.

В. О. Сухомлинський у багатьох своїх працях відзначав, що робота вчителя з учнями неможлива без елементу дослідження, бо вже за своєю логікою та філософською основою вона має творчий характер. На думку відомого педагога, кожна людська індивідуальність, із якою має справу вчитель, – це певною мірою, своєрідний, неповторний світ думок, почуттів, інтересів [5].

На думку Б. Д. Комісарова [3], неодмінною умовою реалізації мети біологічної освіти є засвоєння знань у єдності з науковою методологією, методами і прийомами їх одержання. Мета сучасної школи – учити учнів самостійно здобувати знання. Виходячи з цього, навчальний процес необхідно будувати з відображенням у ньому процесу наукового дослідження.

В умовах сучасної школи дослідницька діяльність учнів стала навчально-дослідницькою і пов'язана з формуванням не лише загальнонавчальних, а й загальнонаукових умінь та навичок. Ретельно спланований, теоретично обґрунтований, аналітично осмислений експеримент забезпечує учневі набуття дослідницьких умінь.

Дослідницькі вміння – це комплексна ієрархічна система, що включає такі види вмінь: базові (уміння порівнювати, аналізувати та коригувати твердження, класифікувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, визначати зв'язок будови та функцій, доводити й аргументувати, технічні вміння); тактичні (уміння аналізувати і представляти наукову інформацію; висувати гіпотези й аргументувати їх; працювати з графічним організатором; використовувати та вибудовувати моделі; проводити лабораторні дослідження за планом; окреслювати напрям експерименту; визначати об'єкт і предмет дослідження; проводити статистичну обробку результатів; формувати висновок за результатами експерименту); стратегічні (уміння здійснювати цілісний аналіз

дослідження, планувати дослідження, проводити теоретичне й експериментальне дослідження).

У шкільному курсі біології програмою передбачені лабораторні дослідження, практичні та проєктні роботи. Але на скільки вони відповідають самій сутності дослідницької діяльності? За точно регламентованим сценарієм дій слідує вчитель, мета та завдання прописані в готовому вигляді, навіть є заготовка результатів роботи. Однак формування дослідницьких стратегій, організаційні підходи до навчально-дослідницької діяльності не розроблені, тому особливої актуальності набувають поліфункціональні (універсальні) практичні роботи, дослідження та експерименти.

На прикладі досліджень із проблеми: «Вплив стресових факторів на рослинні клітини» можна продемонструвати, що навчально-дослідницька діяльність є складовою системи теоретичної та практичної підготовки учнів, яка спонукає їх до перших самостійних наукових досліджень.

Порушення життєдіяльності будь-якого живого організму, так чи інакше, пов'язане зі зміною функціонування клітин. Клітина є структурно-функціональною одиницею тканин і органів [1,2,6]. Її пошкодження може бути результатом дії безлічі патогенних факторів [3], що умовно поділяють на три основні групи:

- Фізичні, механічні, температурні, космічні впливи, іонізуюча радіація, зміни осмотичного тиску, вмісту води та електролітів усередині й поза клітинами.

- Хімічні: солі важких металів, токсичні речовини різної будови, у тому числі пестициди, лікарські засоби; нестача або надлишок різноманітних і необхідних для нормальної життєдіяльності клітини речовин (кисню, субстратів живлення, вітамінів, гормонів, фізіологічно активних речовин).

- Біологічні: віруси, мікоплазми, рикетсії, бактерії, гриби, паразитичні рослини та тварини (найпростіші, комахи, гельмінти) і продукти їх життєдіяльності.

Яким би не був агент, що викликав пошкодження, і на які б клітини він не діяв, відповіді клітин за низкою показників є однаковими. До числа таких показників відносяться: зменшення дисперсності

колоїдів цитоплазми та ядра (спостерігається помутніння в клітинах); збільшення в'язкості цитоплазми, якому іноді передують деяке зменшення в'язкості; збільшення спорідненості цитоплазми і ядра до ряду барвників. У багатьох випадках спостерігаються також збільшення клітинної проникності, поява флюоресценції, підвищення кислотності цитоплазми, порушення багатьох клітинних функцій. Причини такого стереотипу змін у морфології клітин при їх пошкодженні полягає в тому, що молекулярно-клітинні механізми пошкодження клітин подібні, навіть якщо причини, що їх викликали, різні. Однією з основних причин пошкодження є руйнування структур білкових молекул під дією несприятливих факторів [2, 4, 6].

Білки – це органічні речовини, що забезпечують фізичні та хімічні особливості живих організмів. У живій клітині білки мають певну структуру, що й визначає їх властивості, характерні для живої клітини.

При зміні факторів середовища структура білків може змінюватися. У білковій молекулі вторинна, третинна і четвертинна структури утримуються за рахунок слабких зв'язків, що легко руйнуються. Це, у свою чергу, дозволяє клітині змінювати властивості й пристосовуватися до факторів зовнішнього середовища. Але, коли фактор перевищує порогову величину, виникає незворотна денатурація білка – коагуляція, що викликає руйнування клітинних органел і клітини в цілому. Тому цей процес є в основі незворотних руйнувань клітини [1, 6].

Продемонструвати зміни в клітинах при її пошкодженні можливо на прикладі епідермісу цибулі ріпчастої (*Allium* сера). Тонкий зріз епідермісу луски непігментованої цибулі витримують у слабкому розчині нейтрального червоного(барвника) протягом 20 хв. Після забарвлення епідерміс поміщають на предметне скло в краплю води й розглядають під мікроскопом. У живих клітинах цитоплазма та ядро залишаються безбарвними, а вакуоля набуває малинового кольору. Барвник не затримується білками цитоплазми й ядра та накопичується в вакуолі. Учні повинні зрозуміти, що структурні білки в живих клітинах мають усі запрограмовані рівні організації й під час формування третинної і четвертинної структури більшість

полярних груп радикалів амінокислот, що здатні до взаємодії з барвником, використані та створюють зв'язки, що підтримують унікальні структурні конфігурації поліпептидного ланцюга.

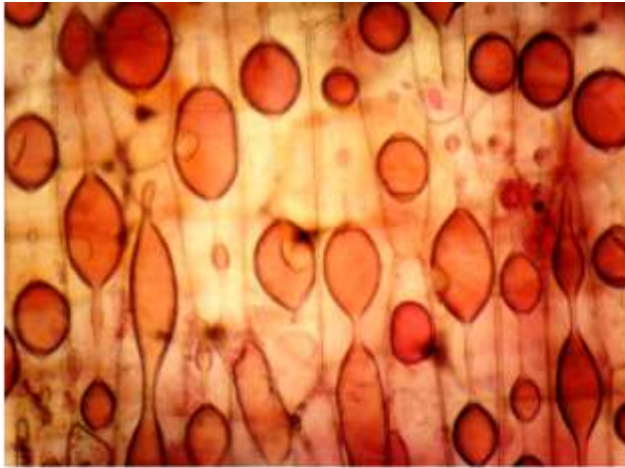


Рис.1. Плазмоліз в живих клітинах епідермісу цибулі ріпчастої (*Allium cepa*) під дію розчину KNO_3

При дії на клітину 1М розчином KNO_3 у ній спостерігається плазмоліз, що свідчить про життєздатність клітини, оскільки це явище характерно лише в умовах

зберігання цілісності мембран і всіх її структурних компонентів (рис.1).

Для того, щоб дослідити зміни в клітині при її пошкодженні, використовують отруту – амоніак (хімічний патогенний фактор). При нанесенні його на зріз, забарвлення якого стає жовтим, цитоплазма й ядро набувають видимої в мікроскоп структуру і забарвлюються в жовто-бурий колір (рис. 2).

Зміни в пошкоджених клітинах пояснюються коагуляцією білкових молекул цитоплазми, ядра та мембран клітини. Білки втрачають структурну організацію, розгортаються, взаємодіють між собою полярними

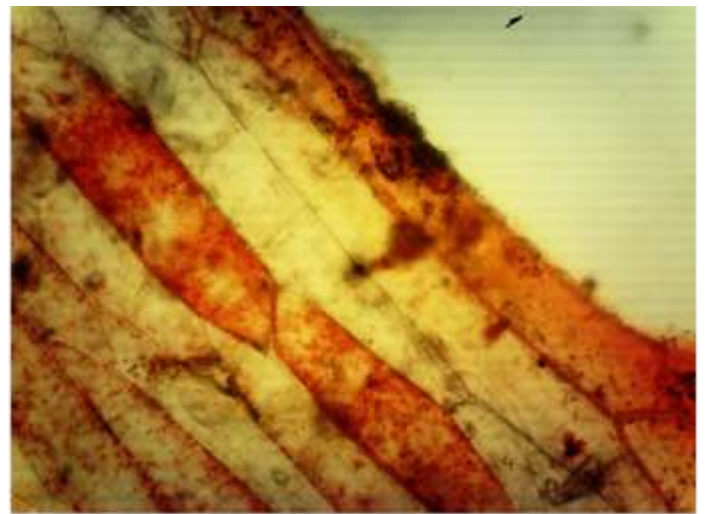


Рис.2. Пошкодженні клітини цибулі ріпчастої (*Allium cepa*) під дію розчину амоніаку

групами, що стали вільними під дією сильного пошкоджуючого агента, створюють крупні гранули, котрі можна побачити у світловий мікроскоп із корисним збільшенням 325 x 650, при використанні об'єктиву x 40.

Однією з основних особливостей усіх еукаріотичних клітин є безліч і складність будови внутрішніх мембран, що є структурою клітини, яка складається, головним чином, із ліпідів (фосфоліпідів, сульфоліпідів, гліколіпідів) і білків (периферичних та інтегральних).

Усі клітинні мембрани є рухливими текучими структурами, оскільки молекули ліпідів і білків не пов'язані між собою ковалентними зв'язками і здатні досить швидко переміщатися в площині мембрани. Завдяки цьому мембрани можуть змінювати свою конфігурацію та швидко відновлюватися після пошкодження, а також розтягуватися і стискуватися під час клітинних рухів [6].

Однак при незворотних руйнуваннях мембранних білків втрачається здатність мембран до регуляції процесів транспортування сполук у клітинах (вибіркова проникність мембран). Розпочинається вільний вихід речовин із клітини. Чим більше пошкодження, тим активніше виходять речовини. Ця ознака може бути використана як індикатор або показник ступеня пошкодження клітини [4].

Для спостереження за дією хімічних і фізичних патогенних факторів на клітину, з коренеплоду буряку столового (*Beta vulgaris*) вирізають шматочки циліндричної форми розміром 4 см, їх ретельно промивають у воді й розміщують по одному в чотири пробірки, наповнених 10 мл розчинами за схемою досліду (табл. 1).

Через 30 хв. після початку досліду всі пробірки інтенсивно збовтують, шматочки буряка виймають і порівнюють кількість пігменту, що вийшов із клітин за ступенем забарвлення розчину.

Таблиця 1

Схема проведення досліду впливу факторів середовища на ступінь пошкодження клітини

Номер пробірки	Варіант досліду
1.	Вода (контроль)
2.	Вода (шматочок буряку прокип'ятили у воді 2 хвилини)
3.	30 % розчин оцтової кислоти

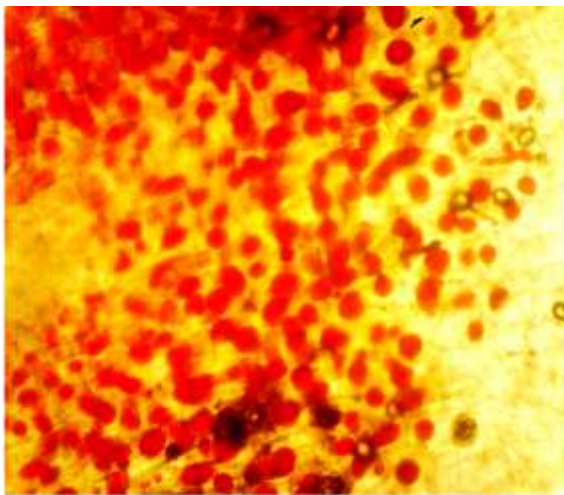


Рис.3. Плазмоліз в живих клітинах
буряку столового (*Beta vulgaris*) під дію розчину KNO_3

4.	50 % розчин етилового спирту
----	------------------------------

Для спостереження за станом клітин із шматочка буряку контрольного варіанту і варіанту з найбільш інтенсивним виходом речовин готують тонкі зрізи, розміщують їх на предметному склі в краплі 1М розчину KNO_3 , накривають покривним скельцем і розглядають під мікроскопом, при використанні об'єктивів 8 x та 40 x.

Результати спостережень представлені на рисунках 3 і 4.

У контрольному варіанті зберігається вміст клітинних вакуолей, спостерігається явище плазмолізу, що свідчить про збереження життєздатності мембран та їх функціональних особливостей (рис. 3). У той же час у варіанті досліду, де вихід пігменту був найбільшим, клітини повністю зруйновані, під мікроскопом видно тільки клітинні стінки (рис. 4).

Змінюючи форму проведення та рівень самостійності учнів, пропонувані роботи можна виконувати в процесі навчання біології як демонстраційні, дослідницькі, проектні, відповідно до поставленої перед учнями мети:

- довести взаємозалежність функціональної активності та нативної структури білків – 10 клас;

- продемонструвати руйнівний вплив алкоголю на життєздатність клітини – 9 клас;
- показати зміни фізіологічної активності клітин в умовах дії агресивного середовища – 11 клас;
- проілюструвати основну властивість цитоплазматичної мембрани – її вибірккову проникність – 10 клас.

Якісним результатом дослідницького навчання можна очікувати формування та всебічний розвиток особистісних якостей учнів, які здатні застосувати отримані знання, уміння й навички будь-де і будь-коли, а саме головне – здатність і потребу навчатися все життя та цінувати понад усе своє здоров'я.

Рекомендована література:

1. Грин Н. Биология: в 3-х томах. Т 1: пер. с англ. / Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.; под ред. Р. Сопера. - М.: Мир, 2006. - 454 с.

2. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин: підручник / Ю. А. Злобін. - Суми: Університетська книга, 2018. - 464 с.

3. Комиссаров Б. Д. Методологические проблемы школьного биологического образования / Б. Д. Комиссаров. - М.: Просвещение, 1991. - 160 с.

4. Самойленко Т. Г. Практикум з фізіології рослин: навчальний посібник / Т. Г. Самойленко, М. О. Самойленко, О. Ф. Рожок. - Миколаїв: МНАУ, 2013. - 431 с.

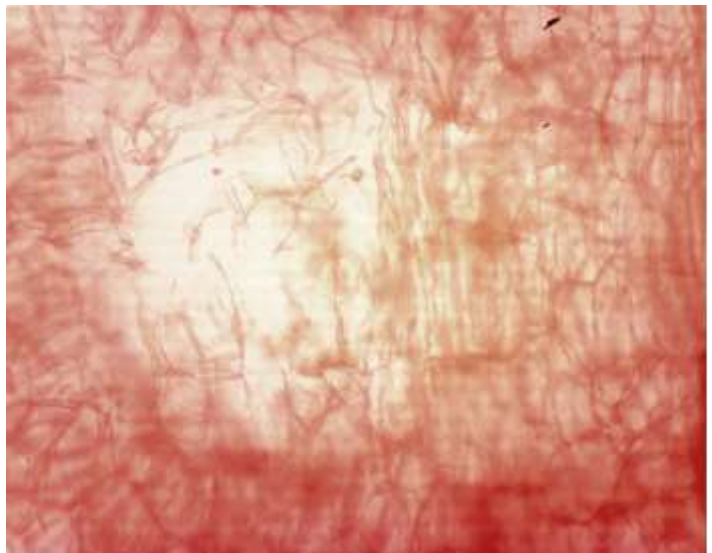


Рис.4. Пошкодженні клітини буряку столового (*Beta vulgaris*) під дію високої температури

5. Сухомлинський В. О. Розмова з молодим директором / В. О. Сухомлинський // Вибрані твори в п'яти томах. – Т. 4. – К.: Радянська школа, 1977. – С. 393-628.

Особливості роботи з обдарованими та здібними учнями на уроках біології із застосуванням пізнавальних завдань

Обдаровані діти мають потребу в знаннях, яскраво виражений інтерес до певної галузі знань. Немає потреби примушувати їх вчитися, вони самі шукають собі роботу, частіше складу, інтелектуальну, із задоволенням нею займаються, присвячуючи їй увесь свій вільний час. Обдаровані діти вільно і швидко оволодівають відповідними вміннями і навичками. Вони показують високий рівень досягнень.

Обдарованість – це високий рівень здібностей людини, що дозволяє їй досягти особливих успіхів у певній галузі діяльності. Розрізняють загальну і спеціальну обдарованість. Загальна розумова обдарованість виявляється в оволодінні всіма видами діяльності, для успішного здійснення яких необхідні певні розумові якості. Спеціальна обдарованість пов'язана з певними видами діяльності, в яких вона найбільше розвивається. Диференціюють психомоторну, інтелектуальну, творчу, академічну, соціальну і духовну обдарованість. Психомоторні здібності тісно пов'язані зі швидкістю, точністю рухів. Інтелектуальну обдарованість пов'язують із високим рівнем інтелектуального розвитку учнів. Академічна обдарованість визначається успішністю навчання, такі діти в майбутньому стають



відмінними спеціалістами. Соціальна обдарованість розглядається як складне, багатоаспектне явище, що визначає успішність у спілкуванні. Соціально-обдаровані діти – це майбутні лідери.

Дослідження, що виконані в

різних країнах, показали, що близько 20–30% дітей можуть досягати високих рівнів інтелектуального та творчого розвитку [4,5]. Один з аспектів цієї проблеми – розвиток дітей із загальною інтелектуальною обдарованістю в умовах загальноосвітньої школи.

Проблемі дослідження обдарованості та навчання обдарованої молоді присвячені наукові праці В. Алфімова, Л. Виготського, І. Волощука, Ю. Гільбух, Н. Завгородньої, Г. Костюка, О. Кульчицької, Н. Лейтеса, А. Матюшкіна, В. Моляки, О. Музики та ін. Однак, незважаючи на значний інтерес науковців до цього питання, проблема організації та проведення роботи з обдарованою молоддю в педагогічній теорії та практиці розроблена недостатньо.

Дослідники умовно [1,4] виділяють три основні категорії обдарованих дітей:

- діти з незвичайно високим загальним рівнем розумового розвитку за інших рівних умов;
- діти з ознаками спеціальної розумової обдарованості в певній галузі науки, мистецтва, спорту та інших видах діяльності;
- учні, не досягають з яких-небудь причин успіхів у навчанні, але володіють яскравою пізнавальною активністю, оригінальністю психічного складу, мають великий потенційний резерв навчання (частіше зустрічаються в старшому шкільному віці).

При викладанні дисциплін природничого циклу, зокрема біології, основною метою є формування комплексної системи знань з найважливіших проблем живої природи, функцій та процесів, що відбуваються в організмах, а також системи умінь і навичок, щодо цілеспрямованого впливу на фізіологічні процеси живих істот та управління їх життєдіяльністю. Для досягання запропонованої мети важливо направити обдаровану дитину не на отримання певного обсягу знань, а на творчу його переробку, виховати здатність самостійно мислити.

В зв'язку з чим, враховуючи особливості інтелектуальної обдарованості та віку школярів, можливо використання різних видів робіт та педагогічних прийомів, що найбільш ефективно дозволять учню використовувати свої здібності [1,3].

Для школярів із незвичайно високим загальним рівнем розумового розвитку необхідно організовувати знайомство з додатковим матеріалом, який не включається в стандарт; заохочувати глибоку опрацювання теми; пред'являти вищі вимоги до самостійності і цілеспрямованості у вирішенні завдань; давати завдання, що вимагають нових підходів до вирішення навчальної задачі.

Домінантною основою у навчанні та вихованні дітей з ознаками спеціальної розумової обдарованості у певній галузі доцільно вибрати види робіт, пов'язані з проектною діяльністю, залучати таких учнів до підготовки конкурсних наукових проектів, сприяти їх роботі в МАН, готувати до предметних олімпіад.

Для учнів, які не досягають успіхів у навчанні, але володіють яскравою пізнавальною активністю, ефективним є креативний підхід, використання завдань що, сприяють становленню здатності до творчості, породжують оригінальні ідеї, які відхиляються від традиційних схем, дозволяють швидко вирішувати проблемні ситуації і розробляти нові гіпотези [5,6].

Діти з високим інтелектом найбільше потребують особливий уваги вчителя, який здатний до якісно нового підходу в навчанні обдарованої дитини, розробляє індивідуалізовані програми, використовує різні стратегії навчання, стимулює розвиток розумових процесів вищого рівня і проявляє повагу до яскравої індивідуальності.

Для реалізації такого підходу пропонуються певні завдання різного рівня труднощі, що можуть бути використані в роботі з обдарованими учнями при вивченні біології.

Для учнів з загальним високим розумовим розвитком практично в будь-якій темі можливо організувати знайомство з додатковим матеріалом та запропонувати нетрадиційні задачі та завдання, що будуть сприяти підвищенню інтересу до предмету. На уроках біології потрібно особливу увагу приділяти обдарованим дітям, розвивати їх логічне мислення, творчу активність, бажання глибше, ніж інші учні, пізнати загадковий світ живої природи. Обдарованість, талановитість необхідно пов'язувати з особливостями власне творчої діяльності,

проявом творчості, функціонуванням творчої людини. На уроках біології потрібно формувати і розвивати в обдарованих дітей:

- задатки, схильності, що виявляються в підвищеній чутливості, певній вибірковості, перевагах та динамічності психічних процесів;
- інтереси, їх спрямованість, частота і систематичність прояву, домінування пізнавальних інтересів;
- допитливість, прагнення до створення нового, схильність до вирішення і пошуку проблем;
- швидкість у засвоєнні нової інформації, утворення асоціацій;
- прояв загального інтелекту – сприйняття, розуміння, швидкість оцінок і вибору шляху рішення;
- емоційне забарвлення процесів, емоційне ставлення, вплив почуттів на суб'єктивне оцінювання;
- наполегливість, цілеспрямованість, працьовитість;
- інтуїтивізм, схильність до оцінок та прогнозів;
- швидкість в оволодінні вміннями і навичками, прийомами;
- здатність до вироблення власних стратегій.

Обдаровані учні повинні мати сприятливі морально-психологічні умови для навчальної діяльності, виконуючи роботу, більшу за обсягом і інтенсивністю.

Обдаровані діти – це перші помічники учителя на уроці. Вони з радістю готують реферати і повідомлення, постійно переглядають телепередачі про рослинний і тваринний світ, читають додаткову літературу і пресу, беруть активну участь у підготовці і проведенні семінарських занять, конференцій.

Важливе значення має індивідуальна форма роботи, коли здійснюється безперервна дія учня і вчителя, під час якої найбільш повно реалізуються індивідуальні особливості учня, враховуються його особистісні якості.

Ефективність навчання біології може бути значно підвищена шляхом застосування проблемних завдань.

Саме такі завдання сприяють розвитку пізнавального інтересу учнів через радість творчості й ті позитивні емоції, які вони будуть відчувати при їх вирішенні. Під час розв'язання завдань учні вчаться застосовувати свої знання в нових, несподіваних ситуаціях,

знаходити свої, нестандартні відповіді на питання, що виникають, виявляти протиріччя, висувати гіпотези й доводити їхню справедливість. Застосування проблемних завдань на уроках допомагає вчителю залучати отримані учнями знання для вирішення різних практичних, дослідницьких і навчальних завдань – тобто закріплювати знання учнів, розвивати індивідуальні можливості й творчі здібності дітей, підвищувати інтерес учнів до теми уроку.

Завдання різного рівня складності, що можуть бути використані в роботі з обдарованими учнями при вивченні біології

Наприклад, при вивченні теми «Будова білків» пропонуємо використати такі завдання:

Завдання 1

Існують два типи вторинної структури білків (Рис.1).

Укажіть:

а) як називається тип вторинної структури, позначеної цифрою 1 і 2 та в чому особливість будови кожної із зазначених структур;

б) скільки амінокислотних залишків міститься в одному витку спіралі в білках, що мають вторинну структуру відповідно до схеми 1;

в) для яких білків характерна вторинна структура, що відповідає схемам 1 і 2 та у чому особливість таких білків.

Існують два типи вторинної структури, вони відображені на рисунку 1.

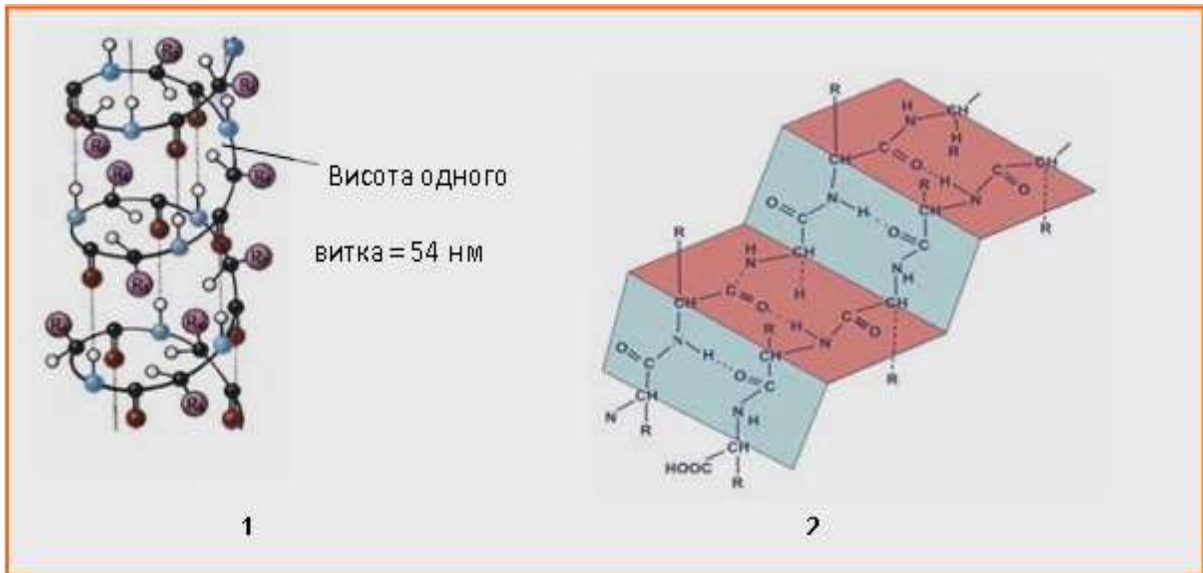
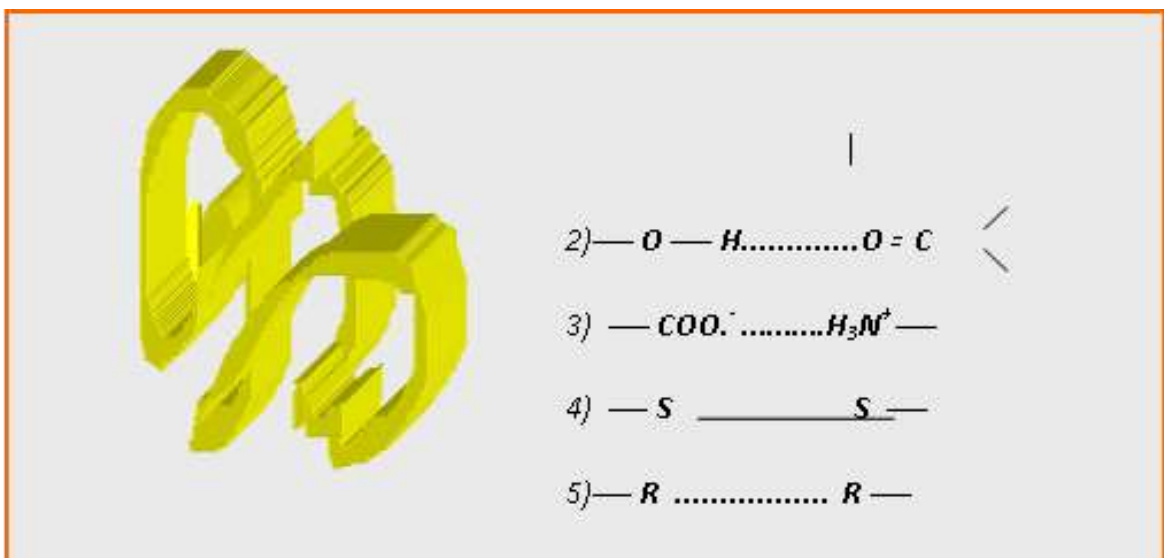


Рис. 1. Утворення вторинної структури білків
 Спосіб розташування у просторі поліпептидних ланцюгів називається третинною структурою білка (Рис. 2).



Рис. 2. Утворення третинної структури білків

Завдання 2



Використовуючи наведену схему, укажіть:

- а) які структури, що входять у молекулу, забезпечують унікальну укладку білкової спіралі в просторі;
- б) до яких типів належать зв'язки, що стабілізують третинну структуру білка;
- в) між якими структурними компонентами білкової молекули можливі взаємодії, позначені на схемах 1, 2, 3, 4, 5;
- г) енергію зв'язків, що беруть участь у стабілізації третинної структури білка та її біологічне значення.

Найчастіше в учителів біології виникають певні проблеми в роботі з учнями, які мають яскраво виражену інтелектуальну обдарованість в галузі математики, фізики, інформатики та інших «точних» науках. На наш погляд, при відповідному підході дисципліни природничого циклу, у тому числі біологія, будуть для них не нудні та обов'язкові, а цікаві та улюблені, які допомагають розвивати генетично обумовлені здібності.

Наприклад, при вивченні будови листка рослини та його функцій, можливо запропонувати наступні завдання:

Завдання 3

Площа листків пагона дорівнює $1,8 \text{ дм}^2$. За 4 хв. Цей пагін випаровує $0,09 \text{ г}$ води. За тих самих умов з вільної водної поверхні площею 30 см^2 за 30 хвилин випаровується $0,25 \text{ г}$ води.

Визначте:

- а) інтенсивність транспірації пагона рослини;
- б) інтенсивність випаровування з вільної водної поверхні;

Порівняйте інтенсивність випаровування с листків рослини та вільної поверхні води.

Завдання 4

Пагін кімнатної рослини зважили відразу після зрізання. Його маса - $8,53 \text{ г}$. Через три хвилини після зрізування маса пагона стала $8,49 \text{ г}$. Площа листків пагона 80 см^2 .

Визначте інтенсивність транспірації кімнатної рослини.

Завдання 5.

Визначити, скільки води випарується із поверхні листків рослини за 10 хвилин, якщо площа їх рослини дорівнює $0,5 \text{ м}^2$; інтенсивність транспірації - 120 г/м^2 за годину.

Для учнів старших класів пропонуємо завдання іншого типу.

Завдання 6

На малюнку 3 показано енергетичні бар'єри реакції розкладання сечовини, яка відбувається за участю каталізатора та без нього.

Поясніть:

а) який енергетичний стан речовин, що вступають у реакцію і чим цей стан відрізняється від кінцевого стану реакції; як змінюється вільна енергія продуктів реакції;

б) яку роль відіграють ферменти у реакціях, що відбуваються за їх участю.

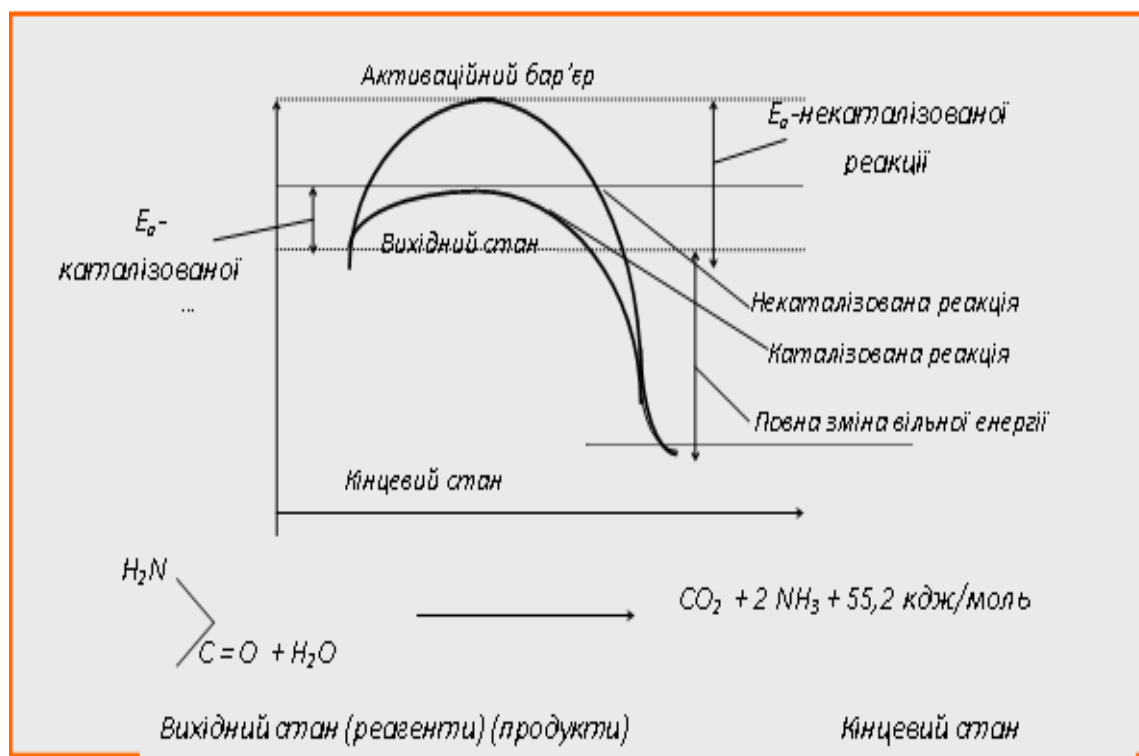


Рис. 3. Енергетика розкладання сечовини

Завдання 7

На рисунку 4 подано графік впливу температури на швидкість реакції

розкладання крохмалю під дією ферменту амілази.

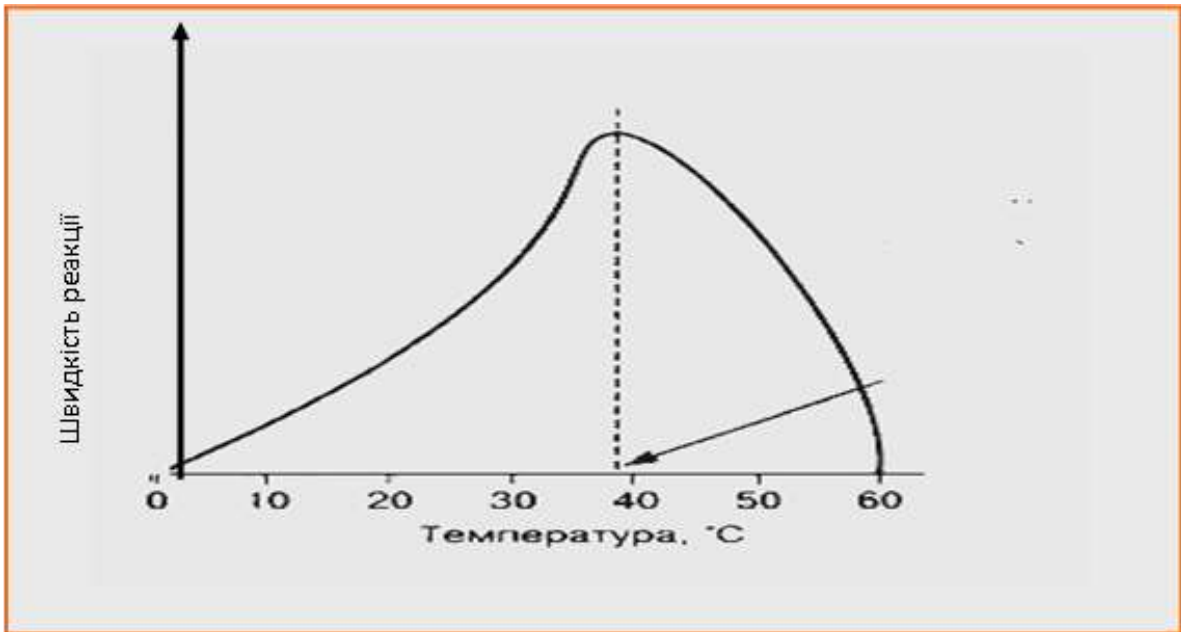


Рис. 4. Вплив температури на активність амілази

Укажіть:

- а) оптимальне значення температури для ферменту амілази;
- б) за якої температури спостерігається інактивація ферменту, поясніть це явище;
- в) за якої температури швидкість хімічної реакції сягає половини від своєї максимальної величини;
- г) що відбувається із структурою ферменту, коли температура реакції поступово збільшується з 40° С до 60° С;
- д) функцію ферменту амілаза та вплив оптимуму температури даного ферменту на процеси життєдіяльності людини;
- е) схему реакції, що каталізує фермент.

Завдання 8

Кімнатні рослини за одну добу в середньому поглинають 12 мл кисню на 1 г маси. Обчисліть, на скільки зміниться вміст кисню в кімнаті об'ємом 45 м³ за 10 годин нічного періоду, якщо загальна маса рослин 5 кг, а вихідна концентрація O² дорівнює 21%.

Великий потенційний інтелектуальний резерв мають учні з яскравою пізнавальною активністю, але вони не досягають успіхів у навчанні. Ця група школярів потребує особливого підходу. Учитель

повинен виявити специфічні нахили та можливості дитини, вірно зорієнтувати її для майбутнього життя.

Завдання, що далі пропонуються, потребують оригінальності та нестандартності мислення.

Завдання 9

У три ємкості помістили по п'ять одночасно зрізаних пагонів троянди з квітами:

а) довжина пагонів близько 40 см, кожен пагін був підрізаний у воді на 4-5 см, квіти не виявили ознак в'янення протягом 6 діб;

б) довжина пагонів близько 35 см, при зануренні у воду підрізування пагонів зроблено не було, через три доби з'явилися ознаки водного дефіциту;

в) довжина пагонів близько 45 см, кожен пагін підрізали у воді на 1-1,5 см, ознаки водного дефіциту з'явилися через три доби.

Поясніть отримані результати.

Завдання 10

У деяких тканинах тварин, у тому числі в людини в певний період онтогенезу, є бура жирова тканина. Внутрішня мембрана мітохондрій клітин в цій тканині містить особливий білок, що дозволяє протонам вільно переміщатися по електрохімічному градієнту.

Яка функція, на ваш погляд, цієї тканини?

Для чого потрібна вона тваринам?

У яких групах тварин мітохондрії із такою будовою особливо поширені?

Відповіді поясніть.

Отже, вчителі, які працюють з обдарованими учнями повинні навчально-виховну діяльність будувати на позитивних емоціях, стимулюючи та заохочуючи всіх учасників навчально-виховного процесу до активної діяльності на уроці на основі повного використання ресурсів успіху, довіри.

Варто пам'ятати, що обдарованість — це система, що розвивається протягом життя, визначає можливість досягнення людиною вищих (незвичайних, неабияких) результатів в одному або декількох видах діяльності порівняно з іншими людьми.

Завдання педагогів полягає в тому, щоб створити умови, за яких дитина могла б просуватися шляхом власної досконалості, вміла мислити самостійно, нестандартно.

Лабораторна робота

Особливості будови продихів покритонасінних рослин

Мета: визначити особливості будови продихів дослідної рослини.

Матеріали і обладнання: мікроскопи, предметні та накривні скельця, леза, пінцети, препарувальні голки, скляні палички, фільтрувальний папір, дослідні рослини.

Теоретичне обґрунтування

Важливу роль у життєдіяльності відіграють продихи. Продихи являють собою щілини, оточені у більшості рослин двома замикаючими клітинами (рис. 5).

Продихи можуть відкриватися і закриватися. Рух продихів зумовлюється їхньою анатомічною будовою. Відкривання і закривання продихів регулюється кількома механізмами.



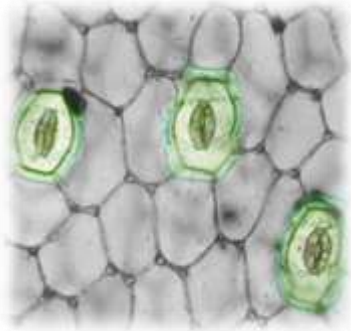
Рис.5. Будова продихів у різних класів покритонасінних рослин

Кожне продихи оточене двома замикаючими клітинами, які на відміну від звичайних епідермальних клітин містять хлоропласти. Замикаючі клітини контролюють величину отворів продихів за рахунок зміни своєї тургесцентності. Зовнішній вигляд продихів і замикаючих клітин відрізняється у рослин різних класів покритонасінних рослин.

Хід роботи

На початку роботи дослідні рослини були добре полили і залишені на яскравому світлі на 1-2 години.

Лезом зрізують листок з запропонованої рослини, отримують тонкий зріз шматочку нижнього епідермісу і кладуть його в краплину води на предметному склі. Готують препарат і розглядають під мікроскопом спочатку на малому, потім на середньому збільшенні.



Спостерігають:

- а) особливості будови епідермальних клітин;
- б) особливості будови продихів і їх розміщення на епідермі листка;
- в) продихи у відкритому та закритому станах.

У кінці роботи замальовують епідерміс та продихи у відкритому та закритому станах, роблять відповідні позначення та висновки, в яких відмічають особливості будови продихів різних класів покритонасінних рослин та особливості будови продихів дослідної рослини.

Пізнавальні завдання.

Ботаніка

1. Щорічно рослини планети засвоюють приблизно 150 млрд тон вуглецю і виділяють в атмосферу більш ніж 25 млрд тон кисню. З яким процесом це пов'язано? Де він відбувається в рослині? В чому полягає космічна роль зелених рослин?

2. Чому у водних рослин корені розвинуті слабо або й зовсім відсутні?

3. Чому сьогодні у нас достатньо підстав заявити, що некорисних рослин на Землі немає?

4. В 1765 році Катерина друга повеліла сенату вказати губернаторам на обов'язкове сприяння "в розведенні земляних яблук, "потетес" названих". Про яку рослину йде мова? Чи використовують її зараз? Яке вона має значення?

5. Чи сплять дерева вночі?

6. Чому з таких рослин як плющ, розмарин вчені пропонують створювати у лісах смуги для захисту від пожеж?

7. Вчені вважають, що в містах від морозу найбільш страждають дерева, які ростуть біля ліхтарів. Як ви вважаєте, чому?

8. У більшості культурних рослин корені розвиваються в усіх напрямках. У капусти коріння сягає глибини 1,5 м. Різниця між довжиною стебла і кореня верблюжої колючки 19 м, висота стебла 1 м, а довжина його головного кореня - 20 м. Поясніть з чим це пов'язано?

9. Різною є кількість квіток у рослин. На дорослому дереві яблуні їх близько 100 тисяч. Коли б із кожної з них утворилося яблуко, то одне дерево могло б дати урожай понад 10 тон. Та після червневого опадання зав'язі лишається в середньому всього 58 тисяч плодів. Яке значення має для рослини опадання зав'язі? Що сталося б з деревом, якби зав'язь частково не опадала?

10. З чим пов'язано те, що різні рослини дають різну кількість насіння? Подорожник має до 14 тисяч насіння, а лобода і ромашка - до 100 тисяч?

11. На півдні нашої країни росте дуже цікава рослина - огірок-порскач. Треба бути обережним, коли знаходишся біля такої рослини. Чому? Яке значення має ця особливість для рослини?

12. В природі є рослини "плакуни", це канни, каштани, осоки, клени, верби, передвісниками якого явища природи вони є? Як ще рослини провіщують погоду?

13. Є в природі рослини - мандрівники. Так часом подорожує на значні відстані один з численних видів мексиканських кактусів. Тому й називається від ardante, тобто крокуючий. До цього його змушують вітри. Замість звичайного коріння у рослини є паростки, вкриті гострими колючками. Звідки дістає поживні речовини цей кактус?

14. В Мексиці ростуть так звані "динамітні дерева". Що це за дерева? Чому в період дозрівання насіння доцільно триматись від них подалі?

15. На Аравійському півострові в Південно-Західній Азії є рослина, яка називається "квіткою сміху". Чому цю рослину так називають? Як місцеве населення використовує "зерна сміху"?

Зоологія

1. З 20 видів сучасних хижих акул найбільш небезпечною для людини визнана біла акула, яку називають ще "акулою-людодідом", "білою смертю". Поясніть з чим це пов'язано? Яку будову має зубний апарат цих акул? Чому зуби в них завжди гострі?

2. Кажани не реагують на світло, але часто залітають в освітлене приміщення, на відкриті веранди де знаходяться люди і горить світло. Поясніть причини такої поведінки тварин?

Що їх приваблює?

3. Західні лікарі збираються при лікуванні хірургічних хворих використовувати личинки мух, їх ще називають опаришами. Медики прийшли до висновку, що ніхто і ніщо не зможе так швидко, старанно і безболісно очистити рану. Поясніть, будь ласка, цей факт.

4. Ще в часи Петра I купців і торговців за продаж м'яса без огляду били батоном і висилали на каторгу. Як ви думаєте чому застосовували такі жорсткі міри?

5. Ссавці та птахи мають спеціальні пристосування не тільки для утворення тепла, але й для його збереження. Які ці пристосування? Наведіть приклади.

6. Коник-стрибунець "чує" ногами. Поясніть це твердження.

7. Як захищаються птахи від холоду?

9. Що допомагає зайцю бігати по снігу?

10. Деякі вчені вважають, що котячі мають значні переваги щодо зору у порівнянні з іншими ссавцями. Чому вони так вважають?

10. Дуже довгий язик у зеленого дятла (14 см), висовується такий язик на відстань, яка більша за довжину дзьоба в 4 рази. Яке значення для дятла має такий язик?

11. Чи можна, спостерігаючи за поведінкою кішки, передбачати погоду? Наведіть приклади.

12. Чи можуть бути у зозулі яйця голубого, бурого, зеленого, сірого кольорів та рябі? З чим це пов'язано?

13. Чому метеликів називають живим компасом?
14. Бджола знайшла нове нектарне поле, повернувшись до вулика вона повідомляє інших бджіл про здобич. Як вона це робить?
15. Бджоли і джмелі легко визначають час доби і повертаються у свій вулик завжди у певний час. Як їм це вдається, з якими особливостями будови це пов'язано?
16. Новонароджене кенгуреня важить кілька грамів , тобто в 40 тисяч разів менше, ніж його мати. В сумку матері кенгуреня перелазить самостійно. Поясніть як новонароджене кенгуреня знаходить шлях до сумки матері?
17. Поясніть ,чому там, де є гніздо рудих лісових мурашок, навколишня ділянка лісу (не менш як 0,5 га) лишається майже не ушкодженою.
18. Який птах рухається по вертикальному стовбуру дерева вниз і вгору головою, а який – тільки вгору?
19. Поясніть, чому мусі достатньо торкнутися кінцівками якого-небудь предмету, щоб зробити хімічний аналіз його поверхні?
20. У піску або в поросі купається багато лісових птахів : рябчики , фазани, зяблики. Дуже люблять зариватися в пісок і свійські кури. Чому?
21. Чому скатів називають живими електростанціями?
22. Чому мезозойську еру називають "століттям ящерів"?

Біологія людини

1. Встановлено, що 70% серця і судин пов'язано із спільною дією хімічного і шумового забруднення середовища існування. Які умови міського середовища діють на виникнення серцево-судинних хвороб і виникає явище "омолодження" інфаркту міокарда"?
2. Відомо, що у жителів гірських районів , де в атмосферному повітрі знижений вміст кисню, в крові підвищена кількість еритроцитів і збільшено вміст гемоглобіну. На що направлено це пристосування організму людини?
3. Чому міські жителі мають хвороби органів дихання набагато частіше ніж жителі села?

4. В США були проведені дослідження по вивченню впливу сміху на здоров'я людини. У добровольців, яким показували кінокомедії, кожні 10 хв. брали аналізи крові. Дослідження показали, що сміх сприяє підвищенню імунітету, покращує діяльність серця, судин, підвищує тонус м'язів. Чому саме для дослідження брали аналіз крові? Що таке емоції? Як вони проявляються? Про які емоції йде мова в повідомленні?

5. Механізація праці і розвиток побутової техніки стали причиною послаблення фізичного розвитку багатьох людей. Статистика свідчить, що перше місце в світі по кількості часу, який проводять біля телевізорів займають японці. Кожний японець сидить перед голубим екраном в середньому 7 годин на добу. До яких фізіологічних змін в організмі людини це може привести? В чому полягає шкідливий вплив на здоров'я людини?

6. З вибірковою чутливістю ми зустрічаємося весь час. Ми прокидаємося коли чуємо дзвоник будильника, але нам не заважає спати набагато голосніший шум радіо або потягу. Часто людина не звертає увагу на бесіду сусідів, поки не почує своє ім'я, тоді вона насторожується і починає прислуховуватися до розмови. З діяльністю якої ділянки головного мозку це пов'язано? Поясніть.

7. Біль називають корисною біологічною реакцією. Як ви вважаєте чому?

8. Трубчаста кістка може витримати навантаження 1500 кг, або приблизну масу слона. Поясніть з якою особливістю будови кісток це пов'язано?

9. Кожна здорова людина може стати на пальці однієї ноги і навіть підняти при цьому ще когось. З роботою яких м'язів це пов'язано?

10. Людина робить протягом дня 20 тисяч кроків. Скільки кроків зробить людина за рік? За 70 років життя?

11. Поясніть, чому їсти треба вчасно, не поспішаючи, в спокійній обстановці, під час їжі не можна читати, говорити, по мірі можливості треба відволікатися від серйозних думок. Все повинно бути чистим і охайним.

12. І. П. Павлов сказав, що та їжа корисна, яку можна їсти з апетитом. Поясніть, що мав на увазі вчений?

13. У 1761 році австрійський лікар Аунбруггер винайшов прилад, дякуючи якому запровадив у медичну практику спосіб вислуховування хворого. Адо цього лікарі не вміли вислуховувати серце людини, грудну клітку. Який прилад винайшов вчений? Чи використовують його сучасні лікарі?

14. Майже 250 років назад вчений Мальпігі, вперше під мікроскопом побачив чудове видовище, яке виникло перед очима. Вражений вчений вигукнув: "Я з більшим правом, ніж колись Гомер, можу сказати: "Справді я бачу своїми очима". Що побачив вчений в мікроскоп?

15. В тілі людини за годину утворюється стільки тепла скільки треба щоб закип'ятити 1л льодяної води. Що відбулося б, якби тіло замість шкіри було вкрите непроникним для тепла футляром через годину? Через 40 годин?

16. Здавалось би, що мертві клітини вже не потрібні організму. Однак це не так, їх можна порівняти з латами середньовічного лицаря. Чому? Які функції вони виконують?

17. Чому альпіністам, які збираються в похід не можна голитися, терти шкіру губкою?

Загальна біологія

1. Чому Ч. Дарвін назвав природний добір "переживанням найбільш пристосованих"?

2. Острів, заселений мавпами одного виду. Живляться вони виключно бананами. До чого це може призвести?

3. Відомо, що рослинний покрив планети використовує всього 1-2% сонячної енергії і навіть при такому незначному коефіцієнті корисної дії вдається створити сотні мільярдів тон органічної речовини і більш менш забезпечити все населення Землі. А якщо використовувати 5-10%? Але як це зробити?

4. Коли на початку XVI ст. дрібне насіння з Америки привезли в Європу і стали сіяти на клумбах, ботаніки зацікавились саме насінням: дрібне, напівпорожнє було приємне на смак. Стали сіяти їх і відбирати шляпки з самим великим насінням, а потім вижимати з

ядерець олію. Про яку рослину та форму добору йде мова? Яких результатів досягли сучасні селекціонери ?

5. На очі недосвідченому селекціонеру потрапила рослина, яка виросла на добре удобреній ділянці землі. Звичайно, вона виглядає сильною та великою. Ця рослина вразила дослідника своїм розвитком. Як не взяти з такої рослини насіння! Але, висіяне потім на слабкій землі воно нічим не порадувало вченого. Чому?

6. В результаті дії мутаційного провесу та в результаті дії популяційних хвиль еволюційний матеріал є в надлишку. Поясніть як же із випадкових мутацій і їх комбінацій можуть виникнути нові пристосування, нові ознаки?

7. Одна пара горобців за десять років могла б залишити потомство в 200 мільярдів особин. Що було б, якби вижили всі ці особини і дали потомство?

8. В березових лісах водиться травневий хрущ. Його личинка декілька років живе в землі, причому в перші роки свого життя вона поступово входить все глибше і глибше ,а ближче до вильоту піднімається до поверхні. В ґрунті одночасно можуть жити до 7 поколінь цих жуків - кожне на різній глибині. Підраховано, що число дорослих жуків на площі в один гектар може коливатись від однієї особини до мільйона! В чому причини таких коливань чисельності ?

9. Уявіть собі сидячу жабу. Мимо пролітає муха... Жаба миттєво викидає зовні язик, і муха зникає в роті. Як і чому жаба поводить себе саме так?

10. Одне озеро світле, глибоке, з рідкою рослинністю по берегах, інше - мілке, непрозоре, заросле водоростями. Чи відобразиться ця відмінність на жабах при дії природного добору? Поясніть свою відповідь.

11. 250 років назад відомий російський ембріолог К. Бер писав: "У мене є два маленькі ембріони в спирті, для яких я забув написати назву, тепер уже не можу визначити клас, до якого вони належать. Це можуть бути ящірки, маленькі пташки або зовсім молоді ссавці, наскільки схожі утворення голови та тулуба у цих тварин". Поясніть, чому вчений не може тепер визначити клас тварин, до якого вони належать? Яка наука займається вивченням зародків?

12. В деяких районах Землі (а особливо часто в Африці) зустрічається тяжка спадкова хвороба - клітинна анемія. Результати цієї хвороби завжди смертельні: кров втрачає здібність переносити кисень. Але як не дивно, хвороба не зникає в таких місцевостях, а зберігається на постійному і досить високому рівні: хворіють до 20% всіх людей. Хвороба розвивається тільки в тому випадку, якщо дитина отримає спадкові задатки хвороби від батька й матері. Якщо ж один з батьків здоровий, дитина не тільки не захворіє анемією, але й стає досить стійкою до іншої страшної хвороби - малярії. В яких напрямках діє природній добір в даному випадку?

Література:

1. Домашевська Є. Л. Використання можливостей системи роботи з обдарованими учнями для підготовки успішності їх у майбутньому //Біологія. –

2009. – N 34. – С. 7-9.

2. Доровской А. И. Сто советов по развитию одаренности детей. Изд. Второе. – Воронеж: ВИПКРО, 1995. -153 с.

3. Клименко В. Умови творчого розвитку особистості // Завуч. – 2003. – №33. – С. 11-14.

4. Красноголов В. О. Методи навчання обдарованих дітей //Обдарована дитина. – 1999. – С. 18-26

5. Лейтес Н. С. Способности и одаренность в детские годы. – М.: Знание, 1984 – 80 с.

6. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Науково – методичний посібник. – К.: А.С.К., 2004. – 192 с.

5. Садкіна В. І. 101 цікава педагогічна ідея. Як зробити урок. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 88 с.

Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти

Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ

**Інноваційні підходи до організації та проведення науково-
дослідної діяльності на уроках біології**
(з досвіду роботи Хаміцевич С. М., учителя біології ММК
імені В. Д. Чайки, учителя-методиста)

Збірник матеріалів

Літературний редактор: І. В. Мироненко
Комп'ютерний набір, технічна верстка:
І. В. Мироненко

Папір офсетний.
Друк на різнографі
Формат 60x84/16
Умовно-друкованих арк. –
Обліково-видавничих арк. –
Гарнітура шкільна

Тираж 50
Замовлення №

Адреса редакції:
вул. Адміральська, 4-а,
м. Миколаїв, 54001
Тел./факс 37 85 89
<http://www.moippo.mk.ua>,
e-mail: moippo@moippo.mk.ua