**Навчально-дослідницька діяльність учнів**

**на уроках біології**

Наукове дослідження – особлива форма процесу пізнання, систематичне й цілеспрямоване вивчення об’єктів, у якому використовують засоби і методи науки і яке завершується формулюванням знання про досліджуваний об’єкт.

У процесі науково-дослідницької діяльності створюються умови для формування дослідницьких компетентностей школярів, які охоплюють не лише відповідні знання та елементарні дослідницькі уміння, а й внутрішню потребу дітей у дослідницькій діяльності.

Певний рівень дослідницьких компетентностей формується в процесі урочної роботи за умови використання вчителем різних видів дослідницьких завдань, проведення лабораторних та практичних робіт. Для досягнення успішного результату саме на уроках слід розвивати в учнів інтерес і до навчального предмета, і до дослідницької діяльності.

Дослідницька діяльність передбачає три послідовні ступені формування мислення, що відповідає трьом типам навчально-пізнавальних завдань:

1. Формування понять.
2. Інтерпретація відомостей.
3. Застосування правил і принципів.

На етапі **формування понять** учитель ставить запитання: *Що ви побачили? Почули? Помітили?Як це пов’язано одне з одним? За якою ознакою? Як би ви назвали ці групи?*

Етап **інтерпретації відомостей** передбачає запитання: *Що ви зауважили та побачили? Що виявили? Чому це сталося? Що це означає? Що з цього випливає? Які висновки можна зробити?*

На етапі **застосування правил і принципів** учні мають знайти відповіді на запитання: *Що б могло статися, якби? Чому це могло би статися? Що знадобиться для того, щоб твердження повністю підтвердилося?*

Дослідницькі якості учнів особливо розвиваються при застосуванні практичних методів навчання, що передбачають різні види діяльності учнів і вчителя, але потребують великої самостійності учнів. До практичних методів

належать:

* роботи, пов’язані з розпізнаванням і визначенням природних об’єктів;
* спостереження з подальшим реєструванням явища;
* проведення експерименту, виконання практичних і лабораторних робіт;
* проектна діяльність.

**Розпізнавання і визначення** як види практичних методів найпоширеніші у викладанні біології. Їх суть полягає у розпізнаванні одного організму (органів) серед інших. Наприклад, у природних умовах доводиться розпізнавати одні рослини серед інших, знаходити серед різноманітних рослин, наприклад, конвалію травневу, фіалку дволисту чи інші види. Вміння розрізняти і розпізнавати об’єкти природи базуються на знаннях морфології та систематики рослин. При вивченні різноманітності рослин учні вдосконалюють уміння розпізнавати об’єкти природи і набувають нових умінь, а саме розрізняти:

* нижчі та вищі рослини;
* покритонасінні та голонасінні рослини;
* спорові рослини – хвощеподібні, плауноподібні, папоротеподібні, мохоподібні – та їх представників;
* представників голонасінних рослин;
* представників дводольних і однодольних рослин;
* окремі родини рослин.

Уміння розпізнати під час порівняння розвивається в уміння визначати. Визначення проводять під час морфологічних і систематичних робіт. Наприклад, у лабораторній роботі «Будова і різноманітність листків» учні проводять розпізнавання різних форм листкових пластинок, а згодом визначають, для якої рослини характерна та чи інша форма листкової пластинки.

Розпізнавання і визначення виконують, використовуючи різноманітний роздавальний матеріал, який при цьому вимірюють, розчленовують, фіксують за допомогою найпростіших знарядь: луп, скальпелів, препарувальних голок, ножиць, вимірювальних інструментів.

Екскурсії на природу розширюють можливості розпізнавання і визначення рослин. Порівнюючи в природі рослини та їх органи, знаходять у них спільне і відмінне. Під час виконання практичних завдань на екскурсії –

збирання матеріалу – учні застосовують знання про спільні й відміні риси рослин на практиці.

Серед багатьох методів наукового дослідження провідними є спостереження й експеримент.

**Спостереження –** безпосереднє сприймання явищ дійсності. Учитель біології має великі можливості для організації спостережень. Їх можна організувати на уроці, особливо в процесі виконання лабораторних і практичних робіт. Наприклад, виконуючи лабораторну роботу «Спостереження за будовою та процесами життєдіяльності найпростіших із водойми або акваріума», учні розглядають під мікроскопом інфузорію-туфельку, бачать форму її тіла, рух за допомогою війок, травні і пульсуючі вакуолі. А «годуючи» інфузорій порошком червоної фарби чи чорної туші, можуть спостерігати утворення травних вакуолей. Під час спостереження учні набувають певних знань про будову і життя тварин, самостійно роблять висновки, які уточнюються і поглиблюються в підсумковій бесіді.

Щоб успішно розвивати у дітей спостережливість, учитель повинен працювати за такими правилами:

1. Перед дітьми треба ставити зрозумілу, чітку і посильну мету спостереження.
2. Спостереження має бути повним і детальним: треба навчити учнів помічати все істотне і в той же час усі деталі, але обов’язково ті, які зв’язані з поставленим завданням, із його метою. У цьому учневі має допомогти план спостережень, розроблений учителем за участю дітей.
3. Успіх спостереження залежить від загального розвитку і від запасу попередніх знань про даний об’єкт.
4. Спостереження повинні бути систематичними і планомірними.
5. Характерною ознакою спостережень є зв’язок сприйняття з активним процесом мислення, що виявляється в порівнянні предметів і явищ, встановленні причинного зв’язку, відмінності між ними, в умінні зробити теоретичні і практичні висновки.
6. При будь-яких спостереженнях учень обов’язково повинен вести систематичні записи в щоденнику спостережень і підбивати підсумки проведеної роботи.

Самостійні спостереження організовують під час екскурсій, які дають можливість ознайомлювати учнів із життям рослин, тварин у природних умовах і з’ясовувати їх взаємозв’язки з навколишнім середовищем. Завдання на екскурсії доцільно планувати для невеликих груп дітей, організовуючи своєрідне змагання за повноту і ступінь самостійності його виконання.

Завдання можна подати у вигляді таблиці, що потребує заповнення.

**Різноманітність квіткових рослин та місць їх існування**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Назва рослини** | **У яких місцях росте?** | **Причина життя у даному місці** |
| Конюшина | На луках | Достатньо вологи, багато світла, є комахи-запилювачі |
| Кропива собача | Біля будинків, на смітниках | Потребує багато поживних речовин, особливо нітрогену, який міститься у смітті, що розкладається |
| Подорожник великий | Найчастіше вздовж доріг, алей, на луках | Може добре витримувати умови життя у щільному ґрунті, у який надходить мало повітря |

**Осінні явища у житті рослин**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Назва рослини** | **У якому стані перебуває?** | **Чому перебуває у такому стані?** |
| Дуб звичайний | Плодоношення | Закінчується теплий період із достатньою кількістю вологи |
| Кульбаба лікарська | Утворилася прикоренева розетка | Зниження температури повітря, притуляється до ґрунту, готується до зимівлі |

Складання таких таблиць не вичерпує всього змісту спостережень під час екскурсій. Можна конкретизувати завдання:

* У яких умовах трапляється більше рослин **–** на вологих і багатих поживними речовинами ґрунтах чи на бідних і сухих?
* Визначте, чи всі рослини одного виду одночасно закінчили цвісти, утворили плоди і насіння.
* Що більш важливо охороняти **–** рослини чи ґрунт?
* Знайдіть приклади бережливого та руйнівного ставлення людей до рослин.

Самостійне виконання завдань на екскурсії розвиває в учнів спостережливість, підвищує їх пізнавальну активність та інтерес до вивчення природи, виховує любов і бережливе ставлення до природи.

Спостереження, за строками їх виконання, поділяють на дві групи: короткочасні й тривалі.

*Короткочасні спостереження* повністю включаються до уроку, їх виконують із роздавальним матеріалом.

*Тривалі спостереження* виконують переважно в позаурочний час, але перебіг їх виконання й результати демонструються на уроці. Наприклад, для вивчення рослин учитель організовує спостереження за ростом та розвитком рослини, вирощеної з насінини. Для організації спостереження пропонується картка-інструкція.

**Картка-інструкція «Спостереження за проростанням насінини»**

*Мета*: побачити, як проростає насінина.

*Обладнання:* 2**–**3 блюдця; 2**–**3 шматки широкого бинта завдовжки 20 см; насіння кукурудзи, квасолі, соняшника; зошит, ручка для проведення записів, лінійка для вимірювання, маркер.

*Хід роботи*

1. Скласти бинт у кілька шарів, вистелити ним блюдце і налити води. На кожне блюдце покласти по 5**–**6 насінин одного виду рослин. Води має бути

стільки, щоб вона не накривала насіння повністю. Поставити блюдця з насінням у тепле місце. Уважно стежити за змінами з насінням. Звернути увагу на його розміри, форму поверхні.

2. У зошиті накреслити таблицю.

**Результати спостереження**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата спостереження | Зміни, які відбуваються з насінням | | |
| Кукурудза | Квасоля | Соняшник |
|  |  |  |  |

Щодня у відповідній графі робити записи про зміни, які відбуваються із насінням.

3. Коли корінці, що з’явилися із насінини, досягнуть довжини 2**–**3 см, звернути увагу на появу в них густого й майже прозорого пушку **–** кореневих волосків. Знайти в підручнику опис та інформацію про їх значення в житті кореня. Водночас зробити позначки маркером на корені через рівні проміжки (наприклад, через 5 мм). Залишити проростки для подальшого спостереження.

4. Не забувати доливати проросткам води, щоб вони не засохли. Через кожні 3 дні вимірювати відстань між мітками на корені, всі зміни у проміжках між мітками на корені записувати (вимірювання відстані між мітками має тривати не менш ніж 10—12 днів).

Проаналізувати результати:

а) пригадайте, який орган рослини з’явився першим із насінини, який він мав вигляд; коли з’явилися кореневі волоски;

б) ріст кореня покажіть на графіку, де на одній осі позначте дні спостереження, а на другій **–** розмір кореня. Коли відповідні точки позначити на площині і з’єднати їх однією лінією, то буде видно, як росте корінь.

5. Проаналізувати за своїми записами зміну розмірів різних частин кореня і зробити висновок, у якій частині його ріст відбувався найшвидше.

**Експеримент –** вивчення процесів, що відбуваються у живих організмах у штучно створених умовах. І.П.Павлов писав, що спостереження збирає те, що йому пропонує природа, а дослід бере у природи те, що він хоче. І сила біологічного досліду величезна.

У навчальному процесі експеримент можна використати з ілюстративною та дослідницькою метою.

За *ілюстративного підходу* джерелом знань є слово **–** пояснення вчителя і підручник, а експеримент тільки підтверджує висловлені припущення.

*Дослідницький підхід* передбачає:

* Постановку проблеми (формування гіпотези).
* Пошуки шляхів її розв’язання (розробка умов експерименту).
* Демонстрування експерименту або його результатів.
* Висновки (розкриття суті явища, що вивчається).

Біологічний експеримент найчастіше є тривалим і не завжди вкладається за часом у рамки уроку. Щоб підсилити педагогічне значення демонстраційного експерименту і показати його цілісність за один урок, можливе використання прийому зближення початку і кінця досліду, його ходу й кінцевого результату. Кінцеві результати можна показувати на попередньо закладеному досліді.

Під час використання експерименту як методу пізнання важливо, щоб учні засвоїли основні правила його проведення: ***експеримент вимагає дотримання сталості всіх умов, окрім однієї, вплив якої досліджується.*** Варіант із незміненою умовою **–** це «контроль», а варіанти зі зміненою умовою того, що досліджується, є «дослідами». Під час демонстрування результатів експерименту необхідно показувати і «контрольні», і «дослідні» рослини, порівнювати їх. Результати порівняння треба фіксувати у вигляді малюнків, таблиць, графіків. Це дасть змогу закріпити дані спостережень, визначити причинно-наслідкові зв’язки.

Прикладами експериментів на уроках біології є роботи із вивчення складу насінини, утворення крохмалю в листках, поглинання води сфагнумом (білим мохом). Найпростіші досліди, такі, як умови проростання насінини, вирощування білої цвілі, рух розчину мінеральних солей по стеблу, учні виконують удома з подальшим демонструванням результатів на уроці.

Як приклад короткочасних дослідів, можна назвати роботу зі з’ясування травної дії ферментів слини на крохмаль. Учні старших класів проводять тривалі досліди на з’ясування впливу різних екологічних факторів на організми.

Проведення експериментів дає юним дослідникам можливість:

* розчленовувати складні явища на окремі частини, елементи, стадії для докладнішого їх вивчення;
* поєднувати прості явища, окремі частини, спостерігати їх, установлювати взаємозв’язок;
* штучно створювати умови, при яких відбувається певне явище, вплив того чи іншого фактору;
* застосувати різні прилади, матеріали для глибшого вивчення даного явища, штучно прискорювати або сповільнювати хід певного процесу або досліду в цілому.

**Лабораторні роботи –** вивчення в шкільних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання.

Лабораторні роботи сприяють реалізації міжпредметних зв’язків, принципу зв’язку теорії з практикою, розвитку інтелектуально-пізнавальної активності учнів. Крім того, проведення лабораторної роботи забезпечує реалізацію єдності пізнавальної та практичної діяльності учнів у процесі вивчення основ наук; залучення низки аналізаторів, які сприяють прискоренню процесу формування наукових знань учнів і вмінь використовувати методи науково-дослідної діяльності.

Цінність лабораторних робіт у тому, що вони сприяють установленню зв’язку теорії з практикою, ознайомлюють учнів із методами дослідження в природних умовах, формують навички використання приладів, вчать обробляти результати вимірювань, робити правильні наукові висновки. Проведення лабораторних робіт поєднується із різними методами навчання: бесідою, розповіддю, спостереженнями, дослідами. Організаційно такі роботи проводять фронтально або індивідуально. Після постановки пізнавального завдання вчитель ознайомлює учнів з обладнанням та пояснює, в якій послідовності і як виконувати роботу, вести записи й оформлювати результати.

Що стосується форм організації лабораторної роботи, то вони бувають фронтальні, групові, індивідуальні.

***Фронтальна форма*** організації лабораторної роботи передбачає, що учні класу виконують одну й ту саму роботу з допомогою ідентичного обладнання. Переваги фронтальної форми лабораторної роботи полягають в економії часу вчителя на розробку змісту та відбір роздавального матеріалу, в оперативності отримання зворотної інформації про її виконання, у можливості корегування та оцінювання результатів.

***Групова форма*** організації лабораторної роботи полягає в тому, що з однієї й тієї самої теми для окремих груп учнів добирають різні завдання, інструктажі, дидактичні картки, обладнання. Її переваги полягають у можливості врахування індивідуальних особливостей учнів, рівня їхніх навчальних досягнень, інтересів, у наданні допомоги та взаємодопомоги, контролю, самоконтролю, взаємоконтролю; крім того, ця форма роботи дозволяє більш ефективно використовувати обладнання.

Сутність ***індивідуальної форми*** організації лабораторної роботи полягає в розробці індивідуальних завдань, виборі та диференціації дидактичного матеріалу, постановці різних цілей і завдань роботи, різноманітності алгоритму виконання завдань, урахуванні темпу та ритму навчальної діяльності окремих учнів, рівня сформованості їхніх умінь і навичок самостійної роботи, теоретичної підготовленості. Диференційована форма організації лабораторної роботи вимагає більших витрат зусиль і часу вчителя на її підготовку. Крім того, значною мірою ускладнюється процесс отримання зворотної інформації про виконання індивідуальних завдань та їхнього корегування. Незалежно від специфіки форм організації лабораторної роботи у процесі її виконання переважно використовують такі методи, як аналіз, синтез, порівняння, діагностування, висновки.

Учителю важливо забезпечити чітку організацію та проведення лабораторної роботи (повідомити тему, мету й завдання; провести інструктаж з учнями щодо виконання роботи; нагадати правила поведінки та техніки безпеки; розподілити клас на групи (у разі необхідності); повторити технологію виконання роботи; зорієнтувати учнів на кінцевий результат та ознайомити з критеріями його оцінювання).

Для лабораторних робіт складають картки-інструкції, з якими учні можуть ознайомитися індивідуально. Учитель стежить за виконанням роботи кожного учня й у разі потреби консультує. Під час виконання лабораторної

роботи учні мають дотримуватися правил техніки безпеки. Завершується лабораторна робота письмовим звітом кожного учня.

**Практичні роботи –** за характером діяльності близькі до лабораторних робіт, передбачені навчальною програмою. Переважно їх виконують після вивчення теми чи розділу. Практичні роботи мають велике навчально-пізнавальне значення, сприяють формуванню вмінь і навичок, необхідних для майбутнього життя та самоосвіти. Виконання таких робіт сприяє конкретизації знань, розвиває вміння спостерігати і пояснювати явища, що вивчаються.

*Етапи практичної роботи:*

1. Постановка питання, що обумовлює мету роботи.
2. Інструктаж із техніки безпеки.
3. Виконання роботи (визначення, спостереження, проведення досліду).
4. Фіксування результатів (виконувати одночасно з роботою).
5. Висновки-відповіді на поставлені запитання.
6. Звіт або повідомлення про роботу на уроці.

Практична робота, залежно від змісту, може бути організована дедуктивно, коли вже відоме положення слід підтвердити фактами, або індуктивно, коли на основі фактів потрібно зробити висновки. Розпізнавання рослин або тварин та їхніх органів, як правило, відбувається дедуктивно, експеримент **–** майже завжди індуктивно. Роботи на визначення й спостереження можуть бути індуктивними й дедуктивними.

Розрізняють практичні роботи попередні (дослідницькі) й наступні, що закріплюють і практикують поняття. Перші з них передують вивченню питання, і учні, проводячи дослід, розв’язують поставлене перед ними завдання, а результати роботи демонструють і обговорюють на відповідному уроці. Другі проводяться після вивчення питання, і здобуті теоретичні знання учні застосовують на практиці, перевіряючи деталі в інших варіантах.

**Дослідні роботи –** пошукові завдання і проекти, що мають на меті індивідуалізацію навчання, розширення обсягу знань учнів. При проектній діяльності учні складають звіти про свої спостереження за розвитком рослин,

життям тварин, природними явищами, пишуть огляди науково-популярної літератури. Елементи пошуковості й дослідницької діяльності розвивають мислення учнів, спонукають їх до самостійних пошуків.

Метод проектів **–** система навчання, гнучка модель організації навчального процесу, орієнтована на творчу самореалізацію учня, розвиток його інтелектуальних та фізичних можливостей, вольових якостей та творчих

здібностей у процесі створення проекту під контролем учителя.

Мета проектної діяльності полягає у:

* формуванні та розвитку пізнавальних, творчих навичок учнів, умінь самостійно здійснювати пошук інформації;
* розвитку вміння ставити проблему та самостійно її розв’язувати;
* розвитку мотивів до навчання та самоосвіти;
* формуванні почуття відповідальності за прийняте рішення;
* розвитку комунікативних умінь і навичок.

В основу методу проектів покладено ідею про спрямованість навчально-пізнавальної діяльності учнів на результат.

Перший (прихований) результат **–** включення учня в пошукову роботу, здобуття знань та їх практичне застосування, а саме **–** мотивація, самооцінка, вміння робити вибір, продумувати наслідки такого вибору, результати власної діяльності.

Друга складова результату **–** захист проекту у вигляді дослідницької роботи, плакату, відеоролика, буклету або презентації у програмі Microsoft PowerPoint.

*Вимоги до проектної діяльності:*

1. наявність суттєвої дослідницької проблеми;
2. практична, теоретична, пізнавальна значущість результатів;
3. використання дослідницьких методів.

До проектної діяльності потрібно готувати учнів, починаючи з молодших класів. Діти навчаються проводити власне дослідження, робити висновки, оформлювати результати. Творчі роботи вони публічно захищають у класі. Так учні долають першу сходинку у своїй дослідницькій діяльності.

Упродовж навчально процесу вчитель спонукає учнів до дослідження, доброзичливо та зацікавлено реагує на всі висловлювання дітей, створює атмосферу пізнавального пошуку, збуджує допитливість, стимулює пізнавальний інтерес та сприяє розвитку дитини.