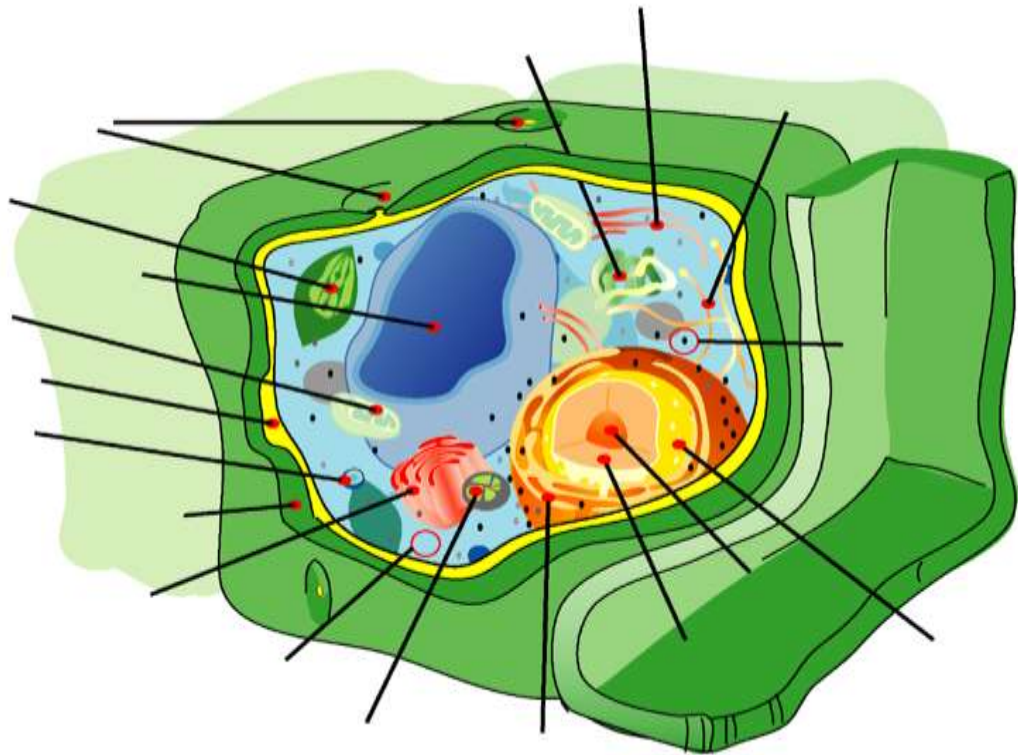


ТРОСТЯНЕЦЬКА РАЙОННА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ВІДДІЛ ОСВІТИ

РАЙОННИЙ МЕТОДИЧНИЙ КАБІНЕТ

БІБЛІОТЕКА ПЕДАГОГА



Роль шкільної біології у формуванні складових наукового мислення

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ БЮЛЕТЕНЬ

Випуск 18

м. Тростянець

2011

До читача!

Матеріали науково-методичного збірника «Роль шкільної біології у формуванні наукового мислення» спрямовані на висвітлення аспектів організації науково-дослідницької роботи школярів із біології. Статті збірника розкривають сучасні проблеми методики викладання біології, місце і значення дослідницької діяльності у розвитку творчих здібностей дитини, знайомлять із формами та методами наукового пізнання світу, найважливішими принципами організації праці в науковій діяльності, розкривають науково-теоретичні основи технології навчання як дослідження тощо. Збірник містить практичні матеріали, які описують методику збирання, збереження та оформлення колекцій та гербаріїв.

Упорядники:

Волочаєва Л.А., завідувачка районного методичного кабінету відділу освіти Тростянецької райдержадміністрації;

Разбейко Л.В., методист із бібліотечних фондів районного методичного кабінету відділу освіти Тростянецької райдержадміністрації.

Комп'ютерна верстка та дизайн:

Дудка І.С., методист з інформаційно-видавничої діяльності інформаційно-методичного центру районного методичного кабінету.

Використані джерела:

Дослідницька робота школярів з біології: Навчально-методичний посібник/За заг. ред.к.б.н. С.М.Панченка, Л.В.Тихенко. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008.

Журнали «Біологія в школі» (Видавнича група «Основа»), № 1/2002 р., № 10, 15, 16, 17-18, 30/2005 р.

<http://geografica.net.ua>
<http://revolution.allbest.ru>
<http://www.nbu.gov.ua>
<http://www.ukrreferat.com>
<http://sheprajvo.ucoz.ua>
<http://librar.org.ua>

<http://uareferats.com>
<http://uk.wikipedia.org>
<http://www.br.com.ua>
<http://refs.co.ua>
<http://osvita.ua>

Надруковано в інформаційно-методичному центрі районного методичного кабінету відділу освіти Тростянецької райдержадміністрації.

Тираж: 30 примірників.



ЗМІСТ

Основні терміни та поняття біології	5
▪ Історія становлення і розвитку	5
▪ Завдання біології і огляд основних проблем	6
▪ Біологічні дисципліни	7
▪ Дослідження біології	10
Методика викладання біології як галузь педагогічної науки	12
1. Предмет та завдання методики викладання біології	13
2. Методологічні засади методики викладання біології.	14
3. Зв'язок методики викладання біології з іншими науками	15
4. Сучасні проблеми методики викладання біології	
Форми і методи наукового пізнання: системний підхід як метод пізнання світу	16
▪ Поняття «системний підхід» і «система»	17
▪ Системотворчі чинники	18
▪ Механізм розвитку систем	20
▪ Світ у світлі системних уявлень	23
Дослідницька та творча діяльність на уроках біології	26
▪ Місце та значення творчих завдань для розвитку творчої дослідницької діяльності	27
▪ Розвиток дослідницького інтересу учнів на уроках біології	29
▪ Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології	32
▪ Послідовність виконання винахідницьких завдань	34
▪ Розробка творчих завдань при вивченні теми „Кров і кругообіг”	38
Види і форми науково-дослідної роботи	42
Розвиток творчих здібностей учнів на уроках біології	45
Підготовка учнів до науково-дослідної діяльності	50
Науково-дослідницька робота учнів	54

Організація учнівської дослідницької роботи з біології в загальноосвітніх навчальних закладах України	56
Науково-дослідницька робота як основний вид роботи з обдарованими учнями.	60
Наукова організація праці в дослідницькій діяльності	62
▪ Особливості творчої праці дослідника	64
▪ Наукова організація праці в дослідницькій діяльності	66
▪ Етичні норми і цінності науки	68
Поглиблення знань учнів з навчальних дисциплін засобами науково-дослідницької роботи	68
Можливості формування природничо-наукового мислення старшокласників засобами пізнавальних навчальних задач	72
Розвиток учнівського проектування як спосіб самореалізації школярів	80
Технології навчання як дослідження	85
▪ Цілі і задачі дослідницької діяльності в сучасній освіті	86
▪ Навчальне дослідження і наукове дослідження	87
▪ Розходження дослідницької і проектної діяльності	88
▪ Розрізнення творчих робіт учнів в області природних і гуманітарних наук	90
Техніка виконання польових дослідницьких робіт	92
1. Збирання та зберігання ентомологічних колекцій	92
▪ Методика лову	92
▪ Оформлення ентомологічної колекції	95
▪ Зберігання колекції	97
2. Гербарій для кабінету біології	98
▪ Методика роботи	99
▪ Робота в полі	100
▪ Камеральний обробіток	102



ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ПОНЯТТЯ БІОЛОГІЇ

Біологія

Біологія (грец. *βίος* (*bios*) - життя, *λόγος* (*logos*) - слово; наука) — сукупність наук про живу природу, про живих істот, що населяють Землю чи вже вимерли, їхні функції, розвиток особин і родів, спадковість, мінливість, взаємні стосунки, систематику, поширення на Землі; про зв'язки між живими істотами і живих істот з неживою природою. Біологія встановлює загальні закономірності, властиві ЖИТТЮ у всіх його проявах.

Історія становлення і розвитку

Термін «біологія» був запроваджений в науку французьким біологом Ж.-Б. Ламарком.

Людина здавна, з доісторичних часів, жила поряд із живими істотами. Ще більше ознайомилась вона з ними, коли почала культивувати рослини і одомашнювати тварин. В міру освоєння рослинного і тваринного світу розвивались і поглиблювались знання людини. З поверхових і часто неточних уявлень про природу поступово формувались більш певні і точні знання. Пам'ятки стародавніх культур — китайської, індійської, ассіро-вавілонської, єгипетської, грецької — свідчать про те, що ще задовго до початку нашої ери був нагромаджений значний емпіричний матеріал в галузі біології. Поряд з практичними питаннями, важливими для сільського господарства і медицини, стародавні природознавці-мислителі (Геракліт, Демокрит, Гіппократ та ін.) намагались розв'язати і ряд загальнобіологічних питань, зокрема питань, що стосуються походження й еволюції живих істот. Важливе значення для розвитку біології мали твори Арістотеля (384—322 до н. е.).

Перші систематичні спроби пізнання живої природи були зроблені античними лікарями і філософами (Гіппократ, Арістотель, Теофраст, Гален). Їхні праці, продовжені в епоху Відродження, поклали початок ботаніці і зоології, а також анатомії і фізіології людини (Везалій і ін.). У 17 — 18 століттях в біологію проникають експериментальні методи. На основі кількісних вимірів і застосування законів гідравліки був відкритий механізм кровообігу (Вільям Гарвей, 1628). Винахід мікроскопа розсунув границі відомого світу живих істот, поглибив уявлення про їхню будову. Одне з головних досягнень цієї епохи створення системи класифікації рослин і тварин (Карл Лінней, 1735). Разом з тим переважали умоглядні теорії про розвиток і властивості живих істот (самозародження, преформації й ін.).

У 19 столітті в результаті різкого збільшення кількості біологічних досліджень (нові методи, експедиції в тропічні і малодоступні райони Землі та ін.), нагромадження і диференціації знань сформувалося багато спеціальних біологічних наук. Так, в ботаніці і зоології появляються розділи, які вивчають окремі систематичні групи, розвиваються ембріологія, гістологія, мікробіологія, палеонтологія, біогеографія тощ о. Серед досягнень біології клітинна теорія (Т. Шванн, 1839), відкриття

закономірностей спадковості (Грегор Мендель, 1865). До фундаментальних змін у біології призвело еволюційне вчення Чарльза Дарвіна (1859).

Для біології 20 століття характерні дві взаємозалежні тенденції. З одного боку, сформувався уявлення про якісно різні рівні організації живої природи: молекулярний (молекулярна біологія, біохімія й інші науки, які поєднують поняттям фізико-хімічна біологія), клітинний (клітинна біологія), рівень організмів (анатомія, фізіологія, ембріологія), популяційно-видовий (екологія, біогеографія). З іншого боку, прагнення до цілісного, синтетичного пізнання живої природи призвело до прогресу наук, які вивчають певні властивості живої природи на всіх структурних рівнях її організації (генетика, систематика, еволюційне вчення тощо). Разючих успіхів починаючи з 1950-х років досягла молекулярна біологія, яка розкрила хімічні основи спадковості (будова ДНК, генетичний код, матричний принцип синтезу біополімерів). Вчення про біосферу (В. І. Вернадський) розкрило масштаби геохімічної діяльності живих організмів, їхній нерозривний зв'язок з неживою природою. Практичне значення біологічних досліджень і методів (у тому числі генної інженерії, біотехнології) для медицини, сільського господарства, промисловості, розумного використання природних ресурсів і охорони природи, а також проникнення в ці дослідження ідей і методів точних наук висунули біологію в середині 20 століття на передові рубежі природознавства.



Завдання біології і огляд основних проблем

Завданням біології є всебічне вивчення всієї сукупності організмів як сучасних, так і викопних. Число сучасних видів організмів досягає близько 2 млн., в тому числі понад 1,5 млн. тварин. Приблизно стільки ж відомо викопних видів. Біологи досліджують будову рослин і тварин, їх життєві функції, спосіб життя та поширення на Землі, їхній історичний розвиток і значення, шляхи використання тощо. Ці дослідження дають можливість все більше і раціональніше використовувати в інтересах людини корисні форми, все успішніше знищувати шкідливі.

Питання про історичний розвиток органічного світу й походження людини є одними з найважливіших в сучасній біології; вони завжди стояли в центрі боротьби між матеріалізмом та ідеалізмом. Саме розділ біології, що охоплює ці питання, зазнавав і зазнає сильних нападів з боку реакційних сил в біології.

Біологія тепер — складна система наукових дисциплін, кожна з яких має свої завдання, свої методи й об'єкти дослідження.

Весь світ організмів, залежно від ступеня їх спорідненості, поділяється на певні групи: типи, класи, ряди, родини, роди, види. Розподіл організмів по групах, або їхню класифікацію, здійснює систематика. Основоположником наукової систематики був К. Лінней.

Поділ біології на окремі наукові дисципліни визначається передусім місцем організмів у системі. Своєрідні особливості рослинних і тваринних організмів зумовили насамперед диференціацію двох основних галузей біології — ботаніки, що всебічно вивчає рослини, і зоології — науки про тварин. Багато розділів ботаніки і

зоології оформилось в самостійні науки. Так, наприклад, з ботаніки виділились науки: про бактерії — бактеріологія, про водорості — альгологія, про гриби — мікологія, про лишайники — ліхенологія, про мохи — бріологія та ін. В 20 ст. розвинулась вірусологія. Зоологія також поділяється на ряд наук, кожна з яких вивчає певну групу тварин. Так, одноклітинних вивчає протозоологія, паразитичних червів — гельмінтологія, ракоподібних — карцинологія, павукоподібних — арахнологія, комах — ентомологія, молюсків — малакологія, риб — іхтіологія, земноводних — батрахологія, плазунів — герпетологія, птахів — орнітологія, ссавців — мамаліологія (теріологія). Крім того, розрізняють ще гідробіологію — науку, що вивчає життя організмів у водному середовищі, паразитологію — науку про паразитичні організми та боротьбу з ними.

Будову організмів та її зміни в індивідуальному й історичному розвитку досліджує морфологія, яка є базою для розвитку інших біологічних наук. Для вивчення внутрішньої будови організмів морфологія користується методом розтинів та зрізів, тому цей її розділ відомий ще під назвою анатомії. Застосування порівняльного аналізу внутрішніх структур дало можливість зробити ряд важливих узагальнень. Без порівняльної анатомії неможливе розв'язання такої важливої проблеми, як еволюція органічного світу.

Мікроскопічне дослідження найтоншої будови тіла організмів, недоступної для неозброєного людського ока, здійснює наука про тканини — гістологія. Паралельно з порівняльною анатомією розвинулась порівняльна гістологія. Мікроскопічне дослідження будови клітин привело до розвитку клітинної біології — науки про будову, хімічний склад, фізіологічні властивості та розвиток цієї основної структурної одиниці живих істот.

Морфологічні науки тісно переплітаються з фізіологією, яка вивчає життєві функції організмів, тобто процеси їхньої життєдіяльності (рух, харчування, дихання, кровообіг, виділення, передачу нервового збудження тощо). З фізіологією близько споріднена біохімія, або фізіологічна хімія, яка досліджує хімічні процеси, що лежать в основі обміну речовин, провадить хімічний аналіз тканин та різних виділень організму.

Взаємовідношення і взаємодію організму та зовнішнього середовища вивчає екологія. Важливим її розділом є ценологія, яка вивчає біоценози. З даних екології і ценології виходить у своїх висновках біогеографія, яка поділяється на фітогеографію (географія рослин) і зоогеографію (географія тварин).

Індивідуальний розвиток організмів (онтогенез) поділяється на два етапи — ембріональний (зародковий) і постембріональний (післязародковий). Закономірності ембріонального розвитку вивчає ембріологія, яка, природно, поділяється на ембріологію рослин та ембріологію тварин і людини. Питання спадковості й мінливості організмів досліджує генетика.

Еволюційне вчення, або дарвінізм, охоплює як загальні закономірності еволюції організмів, так і фактори історичного (філогенетичного) й індивідуального розвитку тварин і рослин. Конкретні шляхи історичного розвитку, спорідненість різних систематичних груп організмів — їхню філогенію вивчає філогенетика. Дуже важливе значення для виявлення спорідненості організмів має палеонтологія, яка досліджує викопні рослини (палеоботаніка) і викопних тварин (палеозоологія) та їхній розвиток протягом усіх геологічних часів. Саме вона дозволяв на підставі

документальних даних — скам'янілих решток викопних організмів — відтворити реальну картину еволюції органічного світу, послідовні етапи розвитку життя на Землі.

При аналізі складних біологічних явищ необхідно розглядати їх у тісному зв'язку з процесами, що відбуваються в неживій природі. Тому Б. широко користується послугами фізики, хімії, геології та ін. природничих наук. Вивчення фізичних закономірностей в біологічних явищах, зокрема впливу радіоактивних речовин на організми, привело до виникнення нових розділів Б. — біофізики та радіобіології.

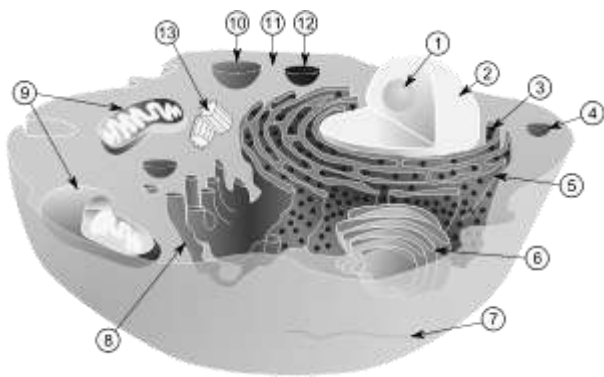
Біологічні дисципліни

- Анатомія — збірна група розділів біології, які вивчають структуру організмів або їх частин на рівні вище клітинного.
- Альгологія — наука про водорості, розділ ботаніки.
- Антропологія — біологічна наука, що вивчає тілесну природу людини, її походження і подальший розвиток.
- Бактеріологія — розділ мікробіології, що вивчає будову, життя і властивості бактерій.
- Біогеографія — наука, що вивчає закономірності географічного поширення тварин і рослин та їхніх угруповувань, а також характер фауни і флори окремих територій.
- Біогеоценологія — наукова дисципліна, яка досліджуються будову та функціонування комплексів живої і неживої природи в біогеоценозів.
- Біоінженерія — галузь біології та медицини, що займається свідомим внесенням змін до живі організми для управління їх властивостями.
- Біоінформатика — область обчислювальної біології, що застосовує машинні алгоритми і статистичні методи для аналізу великих наборів біологічних даних
- Біологія океану — наука, розділ біології і океанології, що вивчає життя морських організмів (біоти) і їх екологічні взаємодії.
- Біологія розвитку — розділ біології, що вивчає причинні механізми і рушійні сили індивідуального розвитку (онтогенезу) організмів тварин і рослин.
- Біометрія — сукупність методів математичного опрацювання даних, одержаних при вимірюванні тіла або окремих органів організмів.
- Біоніка — використання біологічних методів та структур для розробки інженерних рішень та технологічних методів.
- Біосеміотика — наука, що досліджує властивості знаків та знакових систем (знакові процеси) в живих системах.
- Біоспелеологія — розділ біології, що займається вивченням організмів, що мешкають у печерах.
- Біофізика — галузь науки, яка вивчає фізичні та фізико-хімічні явища зародження, формування, життєдіяльність, відтворення життя на всіх рівнях, починаючи з молекул, клітин, органів організмів та тканин, закінчуючи організмами та біосфери в цілому.
- Біохімія — наука про хімічний склад організмів та їхніх складових частин та про хімічні процеси, що протікають в організмах.

- Біомеханіка — наука, котра вивчає на основі ідей та методів механіки властивості біологічних об'єктів
- Біоценологія — розділ екології, що вивчає біоценози, їх виникнення, походження й розвиток, будову й розподіл в просторі й часі, взаємовідношення з навколишнім середовищем та між собою як самих біоценозів, так і окремих їх компонентів.
- Ботаніка — розділ біології, що вивчає рослини, гриби і водорості.
- Ботанічна географія — наука про закономірності географічного розповсюдження рослинного покриву в зв'язку з рельєфом, кліматом, ґрунтами та іншими складовими ландшафту.
- Бріологія — наука, що вивчає мохоподібні (мохи та печіночники)
- Валеологія (valeo-здоров'я, logos-наука) науково-навчальна дисципліна, що займається вивченням формування та збереження здоров'я.
- Вірусологія — галузь науки, яка вивчає властивості вірусів людини, тварин, рослин, бактерій, грибів
- Генетика — це наука про гени, спадковість та варіативність організмів.
- Гідробіологія — комплексна біологічна наука, яка вивчає населення гідросфери.
- Гістологія — розділ біології, що вивчає будову тканин живих організмів.
- Дендрологія — розділ ботаніки, що вивчає деревні рослини (дерева, чагарники і чагарники).
- Еволюційна біологія — галузь біології, що вивчає походження видів, їх зміни, розділення і виникнення біорізноманіття.
- Екологія — один з розділів біології, який досліджує взаємовідносини між біотичними та соціальними цілісностями та їхнім середовищем.
- Ембріологія — розділ біології розвитку (онтогенезу), що вивчає ембріональний період онтогенезу, тобто ембріони різних видів тварин, їх анатомію й фізіологію, закономірності їх росту, розвитку і дозрівання, патології та аномалії ембріонів.
- Ендокринологія — наука про будову та функції залоз внутрішньої секреції (ендокринних залоз); про речовини, що ними виробляються (гормони) та їх дію на організм людини (або тварини)
- Ентомологія — наукова дисципліна, що вивчає комах. Інколи це означення набуває більш широкого змісту і включає в себе також вивчення інших наземних членистоногих, таких як павуки, скорпіони та кліщі.
- Етологія — польова дисципліна зоології, що вивчає поведінку тварин.
- Зоологія — це біологічна дисципліна, що вивчає тварин та їх взаємозв'язки з навколишнім середовищем.
- Імунологія — галузь біомедичних наук, що покриває вивчення всіх аспектів імунної системи всіх організмів
- Іхтіологія — наука про риб.
- Клітинна біологія — розділ біології, що вивчає структурно-функціональну організацію прокаріотичних та еукаріотичних клітин.
- Космічна біологія — біологічна наука, або розділ біології, що вивчає можливість існування живих організмів у космосі та на інших планетах крім Землі.

- Ксенобіологія — наука про форми життя позаземного походження.
- Мікологія — наука, яка досліджує гриби як особливу групу організмів, що становлять самостійне царство живої природи.
- Мікробіологія — розділ біології, що займається вивченням мікроорганізмів, головним чином вірусів, бактерій, грибків, одноклітинних водоростей і найпростіших.
- Молекулярна біологія — галузь науки, яка вивчає біологічні процеси на рівні біополімерів — нуклеїнових кислот і білків та їх надмолекулярних структур.
- Морфологія — форма та структура організму.
- Нейробіологія — наука, що вивчає пристрій, функціонування, розвиток, генетику, біохімію, фізіологію, і патологію нервової системи.
- Орнітологія — наука про птахів, один з розділів зоології.
- Палеонтологія — наука, яка вивчає вимерлі організми, намагається реконструювати по знайдених останках їх зовнішній вигляд.
- Систематика — наука про різноманіття живих організмів, завданням якої є опис і упорядковування різноманітних існуючих і вимерлих видів, їх розподіл.
- Системна біологія — Є міждисциплінарною наукою про життя.
- Синтетична біологія — наука, метою якої є створення та вивчення біологічних систем, що не існували раніше.
- Теріологія — наука про ссавців, один з розділів зоології
- Математична та теоретична біологія — наука, що вивчає закономірності функціонування живого, намагається формально їх описати.
- Токсикологія — наука, що вивчає отруйні, токсичні та шкідливі речовини, потенційну небезпеку для їхнього впливу на організми та екосистеми.
- Фізіологія рослин — наука, що вивчає всі процеси діяльності та функції рослинного організму, їх взаємозв'язки та зв'язки з навколишнім оточенням.
- Фізіологія тварин і людини — галузь науки, яка вивчає механізми і закономірності всіх проявів життєдіяльності організму, його органів, тканин, клітин та субклітинних утворень, використовуючи для вивчення й пояснення цих проявів методи й поняття фізики, хімії, математики й кібернетики.
- Фізіологія грибів — наука, що вивчає процеси життєдіяльності грибів.

Дослідження біології



Цитологія

Розріз тваринної клітини

Цитологія (грец. κύτος — «вмістилище», тут: «клітка» і λόγος — «вчення», «наука») — розділ біології, що вивчає живі клітини, їх органоїди, їх будова, функціонування, процеси клітинного розмноження, старіння і смерті.

Генетика

Генетика (від грец. Γενετικός — що походить від когось) — наука про закони і механізми спадковості та мінливості. Залежно від об'єкта дослідження класифікують генетику рослин, тварин, мікроорганізмів, людини та інші; залежно від

використовуваних методів — наука про генетику, екологічну генетику та інші. Ідеї та методи генетики грають важливу роль в медицині, сільському господарстві, мікробіологічній промисловості, а також в генетичній інженерії.

Генетика як наука з'явилася не дуже давно! У 1865 році Грегор Мендель опублікував доповідь «Досліди над рослинними гібридами», з цього і прийнято вважати початок науки генетики, а Грегора Менделя за це прозвали «Батьком генетики».

Екологія

Екологія (від грец. Οἶκος — будинок, житло, господарство, житло, місце проживання, батьківщина і λόγος — поняття, вчення, наука) — наука про відносини живих організмів і їх спільнот між собою і з навколишнім середовищем. Термін вперше запропонував німецький біолог Ернст Геккель у 1866 році в книзі «Загальна морфологія організмів».



Взаємний симбіоз риби з роду *Amphiprion*, що живуть серед щупалець тропічних актиній. Територіальної риби захищає від анемони, що харчуються актиній, і в свою чергу, уїдливі щупальця анемони захищає риби-клоуна від хижаків.

Екологія як наука стала дуже популярна в наш час, у зв'язку з погіршенням навколишнього середовища.

Об'єкти дослідження екології — в основному, системи вище рівня окремих організмів: популяції, біоценози, екосистеми, а також вся біосфера. Предмет вивчення — організація і функціонування таких систем.

Головне завдання прикладної екології — розробка принципів раціонального використання природних ресурсів на основі сформульованих загальних закономірностей організації життя.

Методи досліджень в екології підрозділяються на польові, історичні, експериментальні, метод порівняння та метод моделювання.

Польові методи представляють собою спостереження за функціонуванням організмів у їх природному середовищі існування.

Експериментальні методи включають в себе варіювання різних факторів, що впливають на організми, по виробленій програмі в стаціонарних лабораторних умовах.

Методи моделювання дозволяють прогнозувати розвиток різних процесів взаємодії живих систем між собою і з навколишнім їх середовищем.

Метод порівняння дає змогу виявити загальні закономірності в будові і життєдіяльності різних організмів.

Історичний метод допомагає на основі даних про сучасний органічний світ та його минуле, пізнати процеси розвитку живої природи.

Біологічна класифікація

Біологічна класифікація — наукова дисципліна, в завдання якої входить розробка принципів класифікації живих організмів і практичне застосування цих принципів до побудови системи. Під класифікацією тут розуміється опис і розміщення в системі всіх існуючих і вимерлих організмів.

Біологічна безпека

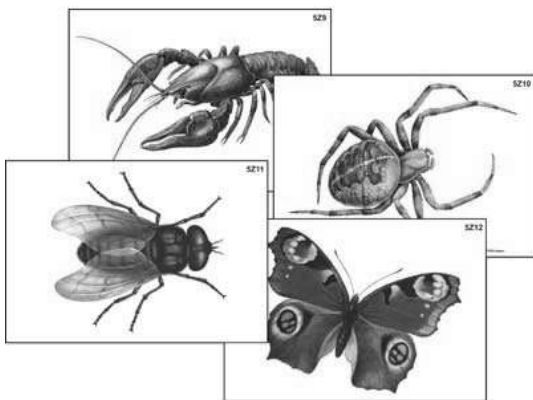
Біологічна безпека — це збереження функціонування живих систем, їх цілісності, біологічних функцій, взаємозв'язків з іншими системами, запобігання широкомасштабної втрати біологічної цілісності, яка може мати місце в результаті інтродукції видів в екосистеми, забруднення навколишнього середовища (води, ґрунту, повітря) тощо;

Література

1. Дарвін Ч. Походження видів. К.—Х., 1949;
2. Тімірязєв К. А. Вибрані твори. В 4 т. К.—Х., 1949;
3. Мічурін І. В. Вибрані твори. К.—Х., 1949;
4. Лисенко Т. Д. Агробіологія. К., 1952;
5. Питання мічурінської біології. Збірник статей, в. 1 — 3. К., 1949—54;
6. Мечников И. И. Избранные биологические произведения. М., 1950;

МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ ЯК ГАЛУЗЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ НАУКИ

1. Предмет та завдання методики викладання біології



Методика викладання біології входить до системи педагогічних наук. Давайте пригадаємо з курсу педагогіки, що складає систему педагогічних наук?

Окрему групу педагогічних наук складають *предметні*, або *фахові методики*, які вивчають специфіку вивчення окремих навчальних предметів (фізики, хімії, математики, географії, біології тощо) [Лозова]. Предметом дослідження предметних методик є закономірності викладання і вивчення

конкретних навчальних дисциплін у закладах освіти всіх типів [Фіцула, 22].

Методика викладання біології — це галузь педагогічної науки, що сформувалась на основі педагогіки та біології і виділилась у окрему науку, яка розглядає раціональні способи і засоби керування процесом навчання і виховання, в результаті яких учні оволодівають свідомими і міцними знаннями, необхідними для освіченої людини взагалі, а також вмінням застосовувати ці знання на практиці, у праці [Верзілін].

Таким чином, методика викладання біології — це наука про систему навчання і виховання, зумовлену особливостями шкільного предмета біології.

Оскільки методика — педагогічна наука, вона будується відповідно до мети і завдань загальної шкільної освіти і виховання учнів у нашій країні і визначається основними закономірностями навчально-виховного процесу, але з урахуванням своєрідності вивчення біологічного матеріалу.

Методика як наука про систему процесу навчання і виховання засобами предмета біології розглядає зміст навчального предмету (його мету), форми та

методи навчання і виховання, засоби та матеріальну базу. Тобто вона дає відповідь на запитання: навіщо, чому і як вчити і виховувати учнів? Отже, основна мета методики викладання біології — пошук раціональних шляхів передачі учням одержаних біологією відомостей про живу природу: доступним способом і у доступній формі.

Біологія як навчальний предмет відзначається своєрідністю форм і методів викладання, які впливають із специфіки об'єктів навчання (живі організми, явища живої природи та її розвиток). Тому система організаційних форм включає, крім уроків, екскурсії, навчально-практичні заняття, позаурочні та позакласні роботи в живому куточку, на шкільній навчально-дослідній земельній ділянці, домашні дослідницькі роботи тощо. Основні методи навчання біології: спостереження, досліди, експеримент, практичні роботи, демонстрування. Засоби навчання: натуральні об'єкти, наочні посібники, куточок живої природи, навчально-дослідна земельна ділянка тощо. Це і визначає своєрідність методики викладання біології як науки.

Об'єктом вивчення методики викладання біології є закономірності системи процесу навчання і виховання засобами шкільного предмета біології у закладах освіти всіх типів.

Предметом є навчальна діяльність учнів і учителя та їхня взаємодія з метою засвоєння біологічних знань.

Методи дослідження — педагогічний експеримент, моделювання, вивчення і узагальнення передового педагогічного досвіду тощо.

Методика викладання біології поділяється на *загальну* методику викладання біології і *спеціальні методики* окремих розділів шкільного курсу біології.

Загальна методика викладання біології вивчає загальні закономірності вивчення живої природи. Вона розкриває необхідність врахування взаємозв'язків між розділами шкільного курсу біології, обґрунтовує єдність змісту, методів і форм навчання, визначає шляхи реалізації сучасних принципів навчання тощо.

Завданням спеціальних методик є вивчення специфічних аспектів методики викладання певних розділів, пов'язаних з особливостями змісту предмету і віку учнів (методики проведення уроків, лабораторних і практичних робіт, екскурсій, позаурочних і позакласних занять тощо).

2. Методологічні засади методики викладання біології.

Методика вивчення біології своєю основою має загальну методологію, яка вивчає закономірності наукового пізнання об'єктивної реальності. Ці закономірності і принципи методології є загальними і спільними для всіх наук. Універсальними є і методи дослідження (аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, зіставлення, систематизація, узагальнення, моделювання тощо).

На думку Б. Д. Комісарова, неодмінною умовою реалізації мети біологічної освіти є засвоєння знань у єдності з науковою методологією, методами і прийомами їх одержання. Сучасна школа своєю метою накреслила завдання вчити учнів самостійно здобувати знання. Виходячи з цього, необхідно навчальний процес будувати з відображенням у ньому процесу наукового дослідження.

Наукове дослідження починається з постановки проблеми. Вона виникає там, де зібраного в науці матеріалу недостатньо для пояснення нових фактів, для визначення шляхів і методів пізнання. Поставивши проблему, вчений формулює завдання дослідження, розробляє план пошуку. Для реалізації програми необхідна попередня відповідь на це питання (припущення або гіпотеза). Для перевірки плануються різні методи (спостереження, експеримент), створюються теоретичні і фактичні моделі тощо. Експериментально підтверджена гіпотеза стає теорією — цілісною системою, “концентратом” наукового знання, яка розкриває суть процесів і явищ, дає можливість описувати, пояснювати, прогнозувати і застосовувати на практиці результати пізнання.

Принцип також характеризує процес пізнання і є спрямовуючою(провідною) ідеєю, вихідною засадою певної системи знань, яку слід побудувати. Найбільш загальні філософські принципи: матеріальної єдності світу (цілісності природи), всезагального зв’язку (взаємозв’язку і взаємозумовленості), розвитку (еволюції).

Знання принципів біологічного пізнання допоможуть учителеві правильно визначити структуру змісту навчання.

Основні принципи біологічного пізнання: *детермінізм* (причинність), *системність*, *історизм* (еволюціонізм), *редукціонізм* (аналіз), *інтегратизм*.

Детермінізм визнає всезагальний закономірний зв’язок між явищами і процесами, який реалізується в різних формах, в основному у відносинах причинності.

Системність — принцип дослідження, орієнтований на з’ясування стабільності, стійкості, відповідності явищ і їх взаємодії. Застосування системного підходу дало можливість виділити рівні вивчення і організації біологічних об’єктів, провести їх класифікацію, приступити до моделювання наслідків втручання людини у їх функціонування.

Історизм — ґрунтується на усвідомленні часу як неперервного і незворотного процесу і передбачає вивчення явищ в історичному розвитку (від виникнення до всіх наступних етапів у розвитку і перетворення його) та пояснення кожної наступної ланки його з погляду розвитку попередньої.

Редукціонізм — зведення складної цілісної системи (наприклад, організму) через аналіз його частин до суми простих, елементарних одиниць (клітин) з метою вивчення кожної з них і акцентування уваги на одній певній ознаці.

Інтегратизм — науково пізнавальний напрям, в центрі уваги якого вивчення системного характеру біологічної організації, ієрархічної структури її, цілісності живої системи як взаємозв’язку частин, а не їх суми.

Врахування даних принципів біологічного пізнання сприятиме формуванню в учнів системного мислення, цілісної наукової картини світу.

3. Зв’язок методики викладання біології з іншими науками

Методика викладання біології тісно пов’язана з біологією. Вивчення живої природи в школі проводиться методами біологічної науки: спостереження, експеримент, практичні роботи. Головною вимогою до вчителя біології є ерудиція в галузі біологічних наук на рівні сучасних досягнень. Проте шкільний предмет біології і біологічна наука відрізняються щодо мети, обсягу, структури, методів і

форм викладення. Зміст шкільного предмету повинен бути науковим, а структура знань і форми викладу — педагогічна.

Навчальний предмет об'єднує знання відповідних наук у системі, яку визначають методичні закономірності навчання виховання відповідно до загальноосвітньої мети школи і вікових особливостей учнів.

Методика викладання біології опирається на загальну і педагогічну психологію, оскільки особливості засвоєння навчального матеріалу визначаються не лише специфікою змісту, але й віковими та індивідуально-психологічними особливостями дітей. Зміст навчального матеріалу і форми викладання ускладнюються з класу в клас в міру розвитку особистості дитини.

Методика викладання біології тісно пов'язана з педагогікою, зокрема з дидактикою та теорією і методикою виховання.

4. Сучасні проблеми методики викладання біології

Методика, як й інші науки постійно розвивається, що зумовлено реформуванням суспільства і школи, зміни її загальної мети навчання і виховання, навчальних планів (кількості годин і предметів), навчальних програм (змісту предметів) тощо.

Методика викладання біології розвивається на основі основних закономірностей, які і відображають ті напрямки методики, над якими працюють учені. Це:

1. Синтез основ біологічної науки у структурі і змісті навчального предмету шкільної біології (розробка стандартів, концепцій біологічної освіти, нових програм, навчальних планів тощо).

2. Здобування учнями усвідомлених і міцних знань поступовим розвитком понять і умінь (впровадження нових технологій навчання).

3. Провідна роль змісту навчального матеріалу і відповідність йому форм і методів викладання (підготовка відповідного навчально-методичного забезпечення).

4. Взаємозв'язок усіх сторін виховання у процесі навчання біології.

5. Цілісність і система процесу викладання.

Оновлення змісту освіти є визначальною складовою реформування освіти в Україні і передбачає приведення його у відповідність з сучасними потребами особи і суспільства. Реформа школи зумовлена тим, що нам потрібні люди, які б володіли величезними потенціалами: зокрема біотехнології, біоніки, кібернетики, інформатики, техніки. З метою становлення економіки і підвищення добробуту людей слід подбати особливо про збереження екологічного стану середовища і екологію самої людини. З цією метою слід реалізувати в освіті цілісний системний підхід до вивчення природи і гуманістичний підхід до людини і природи як об'єкту пізнання.

Шляхи реформування змісту загальноосвітньої підготовки згідно державної національної програми "Освіта" (Україна ХХІ ст.):

- поєднання основ класичних фундаментальних дисциплін і сучасного розуміння закономірностей будови світу;
- обов'язкове вивчення природничо-математичних дисциплін в усіх типах загальноосвітніх навчально-виховних закладів на всіх ступенях освіти;

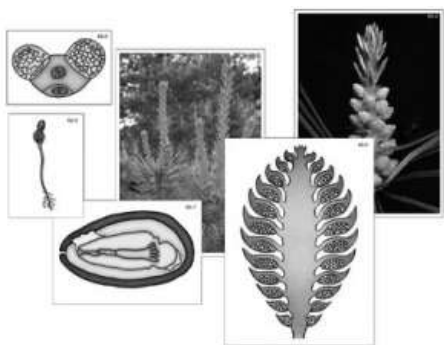
- посилення гуманістичного спрямування змісту природничо-математичної підготовки.

Основні шляхи реформування освіти зачіпають як певні державні інститути, які повинні забезпечити належні умови для вчителів, так і особистість самого вчителя-творця.

Умовами успішного реформування освіти є:

- створення у суспільстві атмосфери загальнодержавного сприяння;
- подолання девальвації загальнолюдських гуманістичних цінностей;
- забезпечення розвитку освіти на основі нових прогресивних концепцій, запровадження у навчально-виховний процес сучасних передових технологій та науково-методичних досягнень;
- відхід від авторитарної педагогіки;
- підготовка нової генерації передових кадрів, і їх професійного та загальнокультурного рівня;
- формування нових екологічних основ системи освіти;
- реорганізація існуючих і створення нових навчально-виховних закладів нового покоління;
- радикальна перебудова управління сферою освіти шляхом демократизації, децентралізації, створення регіональних систем управління;
- органічна інтеграція освіти і науки, активне використання наукового потенціалу вищих навчальних закладів і науково-дослідних установ, новітніх теоретичних розробок та здобутків педагогів-новаторів, громадських творчих об'єднань у навчально-виховному процесі;
- створення нової правової та нормативної бази освіти.

ФОРМИ І МЕТОДИ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ: СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ЯК МЕТОД ПІЗНАННЯ СВІТУ



У наш час відбувається небачений прогрес знання, що, з одного боку, призвів до відкриття і накопичення множини нових фактів, зведень із різноманітних галузей життя, і тим самим поставив людство перед необхідністю їхньої систематизації. З іншого боку, прогрес знання породжує складності його освоєння, виявляє неефективність ряду методів використовуваних у науці і практиці. Крім того, проникнення в глибини Всесвіту і субатомний світ, якісно відмінне від світу сумірного з вже визначеними поняттями й уявленнями, викликало у свідомості окремих вчених сумнів у загальній фундаментальності законів існування і розвитку матерії. Нарешті, сам процес пізнання, що набуває форму більш перетворюючої діяльності, загострює питання про роль людини як суб'єкта в розвитку природи, про сутність взаємодії людини і природи, і в зв'язку з цим, про виробку нового розуміння законів розвитку природи і їхньої дії.

Річ в тім, що перетворююча діяльність людини змінює умови розвитку природних систем, і тим самим сприяє виникненню нових законів, тенденцій їх спрямування.

У ряді досліджень в галузі методології особливе місце займає системний підхід і в цілому «системне спрямування». Саме системне спрямування й диференціювалося, розділялося на різноманітні напрямки: загальна теорія систем, системний підхід, системний аналіз, філософське осмислення системності світу.

Існує ряд аспектів всередині методології системного дослідження: онтологічний (чи системний у своїй сутності світ, у якому ми живемо?); онтологічно - гносеологічний (чи системне наше знання і чи адекватна його систематизація системності світу?); гносеологічний (чи є системним процес пізнання і чи є межі системному пізнанню світу?); практичний (чи системна перетворююча діяльність людини?) ^[1].

Поняття «системний підхід» і «система»

Що ж розуміється під «системним» пізнанням матерії і її властивостей? Відомо, що людина освоює світ різноманітними способами, насамперед вона освоює його чуттєво, тобто безпосередньо сприймаючи його через органи чуттів . Характер такого пізнання, що полягає в пам'яті й означуваній емоційним станом суб'єкта, є як цілісним так і дрібним – що являє картину цілком або дрібно. На основі емоційних станів у людини складається уявлення про навколишній світ. Але почуттєве сприйняття є властивістю також усіх тварин, а не тільки людини. Специфікою людини є більш високий рівень пізнання - раціональне пізнання, що дозволяє виявляти і закріплювати в пам'яті закони формування матерії.

Раціональне пізнання системне. Воно складається з послідовних розумових операцій і формує розумову систему, більш-менш адекватну системі об'єктивної реальності. Системна і практична діяльність людини, причому рівень системності практики підвищується з ростом знання і накопичення досвіду. Системність різноманітних видів відбитка і перетворення дійсності людиною є в кінцевому рахунку проявом загальної системності матерії і її властивостей.

Системне пізнання і перетворення світу допускає:

1. Розгляд об'єкта діяльності (теоретичної і практичної) як системи, тобто як обмеженої множини взаємодіючих елементів.
2. Визначення складу, структури й організації елементів і частин системи, виявлення головних зв'язків між ними.
3. Виявлення зовнішніх зв'язків системи, виділення з них головних .
4. Визначення функції системи і її ролі серед інших систем.
5. Аналіз діалектики структури і функції системи.
6. Виявлення на цій основі закономірностей і тенденцій розвитку системи.

Пізнання світу, а «наукове пізнання» зокрема, не може здійснюватися хаотично, безладно; воно має визначену систему і підпорядковується визначеним закономірностям. Ці закономірності пізнання визначаються закономірностями розвитку і функціонування об'єктивного світу.

З сучасної точки зору - системи класифікують на цілісні, у яких зв'язки між складовими елементами міцніші , ніж зв'язки елементів із середовищем, і сумативні,

- у яких зв'язки між елементами того самого порядку, що і зв'язки елементів із середовищем; органічні і механічні; динамічні і статичні; «відкриті» і «закриті»; «самоузгоджені» і «неорганізовані» і т.д. Звідси може виникнути питання про неорганізовані системи, наприклад - купа каменів, вірніше сказати - сукупностей - чи є вони системами? Так, і цьому можна привести докази виходячи з наступного:

- 1) неорганізовані сукупності складаються з елементів;
- 2) ці елементи певним чином між собою пов'язані;
- 3) цей зв'язок об'єднує елементи в сукупність визначеної форми (купа, юрба і т.п.);

4) оскільки в такій сукупності існує зв'язок між елементами, значить неминучі прояви визначених закономірностей і, отже, наявність тимчасового або просторового порядку. У такий спосіб усі сукупності є **системами**, більш того матерія взагалі виявляється у формі «систем». тобто система є форма існування матерії.

Яке ж тоді розходження між поняттями «система» і «об'єкт», «предмет», адже здавалося б нічого різного. Проте система, приходячи об'єктом, предметом і знанням, у той же час виступає як щось складне, взаємозалежне, що знаходиться в саморусі. Тому і категорія «система», будучи філософською категорією, на відміну від понять «об'єкт» і «предмет», відбиває не щось окреме і неподільне, а суперечливу єдність багатьох і цілого.

Система, приходячи конкретним видом реальності, знаходиться в постійному русі, у ній відбуваються різноманітні зміни. Проте завжди є така зміна, що характеризує систему як обмежену матеріальна єдність, і виражається у визначеній формі руху. По формах прямування руху системи підрозділяються на механічні, фізичні, хімічні, біологічні і соціальні. Тому що вища форма прямування містить у собі нижчі, то системи крім їхніх специфічних властивостей мають загальні властивості, що не залежать від їхньої природи. Ця спільність властивостей і дозволяє визначати поняття «система» саму різnorodність сукупності.

Система, як поняття, володіє двома протилежними властивостями: відмежованістю і цілісністю. «Відмежованістю» - зовнішня властивість системи, «цілісність» - її внутрішня властивість, що набувається в процесі розвитку. Система може бути відмежованою але не цілісною (наприклад: недобудований будинок) але чим більш система виділена, відмежована від середовища, тим більше вона внутрішньо цілісна, індивідуальна, оригінальна.

Відповідно до вищесказаного можна дати визначення «системи» як відмежованої, взаємопов'язаної множини, що відбиває об'єктивне існування конкретних окремих взаємозалежних сукупностей тіл, що має не специфічні обмеження властиві окремим системам. Дане визначення характеризує систему як саморушну сукупність, так і як взаємозв'язок, взаємодію, а вона і є - прямування.

Системотворчі чинники

Однієї з важливих проблем у визначенні системи є з'ясування сутності тих сил, що об'єднують множину в одну систему. Дійсно, як утворюються, існують, функціонують, розвиваються системи, як вони зберігають свою цілісність,

структуру, форму, ту особливість, що дозволяє відрізнити одну систему від іншої? Тут проглядаються два напрямки пошуків відповіді:

Перше – суспільно -наукове полягає в тому, що досліджуються особливості, специфіка, характер системотворчих чинників, у кожній аналізованій системі (хіміки, наприклад, виділяють різноманітні типи зв'язку в речовині: ковалентна, воднева, іонна й ін.).

Інший напрямок характеризується спробами виявити за специфікою, унікальністю, одиничністю конкретних системотворчих чинників закономірність властивим усім системам без винятку, яка проявляється по різному в системах різного рівня.

Існує декілька ідей пошуку головних чинників утворення системи з філософської точки зору: П.К.Анохін висунув ідею, що вирішальним і єдиним чинником є результат функціонування системи, що, будучи недостатнім, активно впливає на добір саме тих ступенів свободи з компонентів системи, що при їхньому інтегруванні визначають подальше одержання повноцінного результату.

Зустрічається думка, що системотворчим чинником є ціль: елементи системи об'єднуються і функціонують заради визначеної цілі. Це притаманно для живої природи і соціального життя, але не застосовано до неживої природи, де ціллю є неминучість існування. У той же час розвиток, наприклад, кристалу - визначений, тому що він приймає визначену форму, але це відбувається не тому, що атоми заздалегідь зорієнтовані для прийняття форми кристала, а в силу того, що існують взаємодії між атомами, що розташовують їх у потрібному порядку ^[2].

Проте є й інше уявлення про системотворчі фактори, що включає в себе такі:

Зовнішні системотворчі чинники

Це чинники середовища, що сприяють виникненню і розвитку систем. Вони підрозділяються на механічні, фізичні, хімічні й ін. Зазначені чинники діють на всіх рівнях матерії. Прикладом може бути - скупчення людей існуюче під впливом кліматичних, політичних, соціальних або інших умов; скупчення й упорядкування атомів під впливом поля (магнітного, теплового, гравітаційного й ін.). Інакше кажучи, що системотворчі чинники, це такі сили, що сприяють утворенню системи, є далекими для її елементів, не обумовлюються і не викликаються внутрішньою необхідністю до об'єднання. Вони не можуть грати головну роль, вони випадкові, але будучи такими ці чинники можуть бути внутрішніми і необхідними в масштабі тієї системи, у якій аналізовані входять як елемент.

Одним із важливих зовнішніх системотворчих чинників, є час, точніше не протяжна його частина, а частина називана «майбутнє». Майбутнє може виступати як ціль об'єднання. Поняття «заради майбутнього» може бути застосовано до процесів створення будь-яких систем ^[2]. У основі збереження систем лежить поняття «майбутнього». Крім того майбутнє впливає на розвиток систем ще і тим, що його зачатки існували в минулому. Особливо ці категорії («минуле» і «майбутнє») застосовні до аналізу соціальних систем.

У загальному виділення простору і часу як зовнішніх системотворчих чинників, умовно, тому що усе у світі знаходиться в просторі і часі, проте кожна конкретна система має свої просторово-тимчасові характеристики, що ми можемо визначити як внутрішні, властиві тільки їй і відмінні від простору і часу іншої системи.

Внутрішні системотворчі чинники

Це чинники, що породжуються окремими елементами, що об'єднуються в систему, групами елементів, або всією множиною. Спільність природної якості елементів дозволяє існувати багатьом природним системам тому, що елементи якої або природної якості мають тільки їм властиві, особливі зв'язки (прикладом можуть служити атоми одного елемента, мономері в полімері, клітини одного органа, організми в популяції й ін.); взаємодоповнення - забезпечує зв'язок як однорідних так і різнорідних елементів у системі; чинники індукції - відбивають властивим усім системам живої і неживої природи «добудовувати» систему до завершеності (наприклад, уламок кристала при дорощуванні відновлює початкову форму кристала); постійні стабілізуючі чинники системотворення, включають постійні жорсткі зв'язки, що забезпечують єдність системи (прикладом можуть бути каркас будинку, скелет організму), крім того ці чинники є не тільки системотворчі, але і системозберігаючі; зв'язки обміну - взагалі являють собою сутність будь-якої взаємодії елементів, але характер обміну і його субстрат залежать від рівня розвитку взаємодіючих елементів або підсистем у системі. У неорганічній природі в якості субстрату обміну виступають різноманітні види речовини, поля, енергія, інформація. Жива природа несе більшу розмаїтість: речовина, інформація, енергія, різноманітні сили, звукові коливання й ін. У людському суспільстві - основна форма зв'язку такого типу - економічна. Функціональні зв'язки виникають у процесі специфічної взаємодії елементів систем. Можна назвати функціональними зв'язки виникаючі між різноманітними хімічними елементами, взаємодії між тваринними під час полювання, між людьми при спільних діях. Ці зв'язки найчастіше носять тимчасовий характер і утворені ними системи можуть розпадатися, якщо ще немає більш сильних, постійних системотворчих чинників.

Штучні системотворчі чинники

Ці чинники створюються людиною і можуть носити як внутрішній, так і зовнішній характер. Вони є зовнішніми, коли елементи утвореної системи індиферентні одне до одного (купа каменів, мішок зерна); і можуть бути внутрішніми, коли утворена ними система виступає як єдність подібних елементів.

Механізм розвитку систем

Виникнення

З матеріалістичної точки зору існуючий світ у цілому не виникає і не зникає, він існує вічно, представляючи собою взаємозв'язок, взаємодія конкретних матеріальних систем. Виникнення - є одна з форм руху матерії. Це поняття відбиває процеси властиві усім конкретним явищам органічної і неорганічної природи, суспільства і мислення. Ця універсальність дає повне право вважати «виникнення» філософською категорією.

Кожне явище має свій початок, тобто виникає, але виникає не на порожньому місці, а на базі попереднього і проявляється при сприятливих умовах. Виникнення також найтіснішим чином пов'язане з поняттям «нове». Поява нового і є виникнення, а нове зароджується в надрах старого, на його базі.

Процес виникнення можна розділити на два етапи:

1) прихований, коли з'являються нові елементи і відбувається їхній кількісний ріст

2) явний, коли нові елементи утворюють нову структуру, тобто нова якість, тобто відбувається поступове накопичення визначених чинників і відбувається стрибок - утворення нового, якісно відмінного. Так, виникнення льоду на перший погляд здається раптовим, але в дійсності при зниженні температури відбувається поступове уповільнення руху молекул, зменшення їхньої енергії, що і призводить до стрибка, - до утворення кристалів льоду. Отже поступовість, як етап виникнення, містить у собі не тільки кількісний ріст нових елементів, але і кількісні зміни енергетичних станів елементів системи, що призводять в остаточному підсумку до структурної перебудови, тобто до стрибка.

Виникнення неможливо без руйнації. Ці два процеси органічно пов'язані один з іншим і не мають переваги один перед іншим.

Причини виникнення як і причини руйнації криються у вічній взаємодії взаємозалежних суперечливих сторін, явищ, процесів. Існує уявлення про виникнення як акт злиття, з'єднання двох і більш якостей в одне, або поділи однієї якості на два (або більш) нових. Крім того утворення системи може відбуватися шляхом обміну елементів, але це не третій шлях, а сполучення з'єднання і роз'єднання взаємодіючих об'єктів.

Виникнення системи є одночасно і виникнення нової форми руху або нового виду визначеної форми руху і пов'язане з тим, що стара форма руху вичерпала себе. Це виражається в тому, що будь-яка подальша організаційна перебудова елементів системи в рамках даної форми прямування веде не до зміцнення й удосконалювання цієї системи, а до її перетворення.

Система вважається виниклою, коли між елементарними носіями нової форми руху утвориться взаємозв'язок, проте на початку зв'язок носить хиткий характер, тобто нова система знаходиться на грані переходу з можливості в дійсність. Інакше кажучи, нова якість повинна ще затвердитися, проявитися, стати сталою, тобто нова система, виникнувши, повинна встановитись.

З природних прикладів можна зробити висновок про безупинне виникнення нового, але не кожне виникле піддається відповідним зовнішнім умовам.

Система як ціле

Цілісність або зрілість системи визначається поряд з іншими ознаками так само наявністю в єдиній системі домінуючих протилежних підсистем, кожна з яких об'єднує елементи, що володіють функціональними якостями, протилежними функціональним якостям іншої підсистеми.

Система в період зрілості внутрішньо суперечлива не тільки внаслідок глибокої диференціації елементів, що призводить домінуючі з них до взаємної протилежності, але і внаслідок двоїстості свого стану як системи завершальної однієї форми руху, і вищої форми, що є елементарним носієм, напрямком руху.

Як завершуючи одну форму руху, система являє собою цілісність і «поривається» цілком розкрити можливості цієї вищої форми руху. З іншого боку, як елемент вищої системи, як елементарна система - носій нової форми руху, вона обмежена у своєму існуванні законами зовнішньої системи. Природно, що це протиріччя між можливістю і дійсністю в розвитку зовнішньої системи в цілому впливає і на розвиток її елементів. А найбільші перспективи в розвитку надають ті

елементи, функції яких відповідають потребам зовнішньої системи. Інакше кажучи, система, спеціалізуючись, позитивно впливає на розвиток переважно тих елементів, чії функції відповідають спеціалізації. А тому що переважними в системі є елементи чії функції відповідають умовам зовнішньої системи (або навколишньому середовищу), то і система в цілому стає спеціалізованою. Вона може існувати, функціонувати тільки в тому середовищі, у якому сформувалася. Всякий перехід зрілої системи в інше середовище неминуче викликає її перетворення. Так, «простий перехід мінералу з однієї області в іншу викликає в ньому зміну і перегрупування, що відповідає новим умовам. Це пояснюється тим, що мінерал може існувати незмінно лише доти, поки він знаходиться в умовах свого утворення. Як тільки він із них вийшов, для нього починаються нові стадії існування .

Але навіть при сприятливих зовнішніх умовах, внутрішні протиріччя в системі виводять її з досягнутого на визначеному етапі стану рівноваги, таким чином, система неминуче вступає в період перетворення.

Перетворення системи

Так само як і при утворенні системи при її перетворенні, зміні, існують внутрішні і зовнішні причини, що виявляються з більшою або меншою силою в різноманітних системах.

Зовнішні причини ^[6]:

- Зміна зовнішнього середовища , що викликає функціональну зміну елементів. У наявному середовищі неможливо тривале існування незмінної системи: будь-яка зміна, як би повільно і непомітно вона не протікала, неминуче призводить до якісної зміни системи. Причому зміна зовнішнього середовища може відбуватися як незалежно від системи, так і під впливом самої системи. Прикладом може служити діяльність людського суспільства, що сприяє зміні навколишнього середовища не тільки на користь, але і на шкоду (забруднення водойм, атмосфери, і ін.)
- Проникнення в систему далеких об'єктів, що призводять до функціональних змін окремих елементів (перетворення атомів під впливом космічних променів).
- Внутрішні причини ^[6]:
- Безупинний кількісний ріст диференційованих елементів системи в обмеженому просторі , у результаті чого загострюються протиріччя між ними.
- Накопичення «помилки» у відтворенні собі подібних (мутації в живих організмах). Якщо елемент - «мутант» більш відповідає середовищу, що змінюється то він починає розмножуватися. Це і є виникнення нового, що вступає в протиріччя зі старим.
- Припинення росту і відтворення складових елементів системи, у результаті чого система гине.
- Виходячи з розуміння зрілої системи як єдності і сталості структури можна визначити різноманітні форми перетворення, безпосередньо пов'язані зі зміною кожного з перерахованих атрибутів системи ^[2]:
- перетворення , що спричиняє до знищення елементів системи , знищення усіх взаємозв'язків , (руйнація кристала, розпад атома і т.п.).

- перетворення системи в якісно інше, але рівний по ступені організації стан. Це відбувається внаслідок:

а) зміни складу елементів системи (заміщення одного атома в кристалі на інший),

б) функціональної зміни окремих елементів і/ або підсистем у системі (перехід ссавців від сухопутного способу життя до водяного).

3. Перетворення системи в якісно інше, але нижче за ступенем організованості стану. Воно відбувається внаслідок:

а) функціональних змін елементів і/ або підсистем у системі (приспосовування тварин до нових умов середовища)

б) структурної зміни (модифікаційні перетворення в неорганічних системах: наприклад перехід діаманту в графіт).

4. Перетворення системи в якісно інше, але вище за ступенем організації стану. Воно відбувається як у рамках однієї форми руху, так і при переході від однієї форми до іншої. Цей тип перетворення пов'язаний із прогресивним, поступальним розвитком системи.

Отже, перетворення - неминучий етап у розвитку системи. Вона вступає в нього в силу наростаючих протиріч між новим і старим, між функціями елементів, що змінюються, і характером зв'язку між ними, між протилежними елементами. Перетворення може відбивати як завершальний кінцевий етап у розвитку системи, так і перехід систем-стадій одна в одну. Перетворення є період дезорганізації системи, коли старі зв'язки між елементами рвуться, а нові ще тільки створюються. Перетворення може означати і реорганізацію системи, а також перетворення системи як цілого в елемент іншої, вищої системи.

Світ у світлі системних уявлень

Сьогодні спеціальні науки переконливо доказують системність пізнаваних ними частин світу. Всесвіт постає перед нами як система систем. Звісно поняття «система» підкреслює відмежованість, конечність і, метафізично мислячи, можна приходити до висновку, що оскільки Всесвіт це «система», то вона має межу, тобто кінцева. Але з діалектичної точки зору як би не уявляти собі найбільшу із систем, вона завжди буде елементом іншої, більш великої системи. Це справедливо й в оберненому напрямку, тобто Всесвіт безкінечний не тільки «ушир», але і «усередину».

Дотепер усі наявні в розпорядженні науки факти свідчать про системну організацію матерії.

Системність неорганічної природи

Відповідно до сучасних фізичних уявлень, неорганічна природа в загальному виді ділиться на дві системи - **поле** і **речовина**. Матеріальна сутність фізичного поля в даний час ще чітко не визначена, але що б собою не являло поле, загальновизнано, що воно виявляється в різноманітних існуючих, взаємодіючих видах, що взаємопроникають. Фізичне поле, як узагальнене поняття, містить у собі фізичний «вакуум», електронно-позитроне, мезонне, ядерне, електромагнітне, гравітаційне й інші поля. Інакше кажучи, являє собою систему конкретних матеріальних полів.

Кожне конкретне поле у свою чергу теж системне. Але зараз не можна з впевненістю сказати про те, що є елементом конкретного поля. Очевидно, кожне конкретне поле має свої визначені рівні, інакше кажучи, воно як система розвивається, наприклад, від «вакууму» до чітко вираженого квантового стану. Сам же квант поля являє собою елементарну частинку. Тому квант навряд чи може бути елементом конкретного поля. Швидше за все такими елементами є вузлова «точка» структури елементарних часток^[2]. Існують ясні експериментальні докази існування такої структури і маса різноманітних засобів її вивчення. Але що являє собою структура елементарної частки, а тим більше її вузлові «точки» залишається поки неясним.

Якщо припустити думку про частку як вищу форму розвитку матерії поля, то природно припустити існування визначених «цеглинок» які утворять таку частку, і є тим, із чого складається фізичне поле взагалі, тобто елементами системи фізичного поля. Їхня взаємодія (польова форма руху) і призводить до утворення елементарної частки того або іншого типу.

Така ідея про складність елементарних часток, про те, що кожна з них це система, що складається з різноманітної кількості різноманітно взаємодіючих і по різному просторово розташованих елементарних часток, але тотожних по своїй сутності «цеглинок» матерії, дозволяє пояснити взаємоперетворення часток і відчиняє шлях до проникнення всередину матерії. Елементарна частка - це не тільки квант поля, але і те, що може лежати в основі якісно іншої системи - речовини.

Речовина - надзвичайно складна, глибоко диференційована багаторівнева система. Якщо елементарна частка виступає і як елемент якісно іншої, речовинної системи, то дві і більш взаємодіючі елементарні частки являють собою систему, що може бути названа частинкою речовини^[2].

Так, взаємодія протона й електрона утворить найпростіший атом легкого водню, внутрішньо динамічну систему, елементи якого підпорядковані цілому ряду параметрів, і внаслідок цього відрізняються від вільних часток. Атом як система розвивається ускладнюючись по складі і структурі аж до такого стану, коли починається невимушений розпад атомного ядра.

Взаємодіючі атоми утворюють різноманітні системи: молекули, макромолекули, іонні радикали, кристали.

Молекула являє собою матеріальну систему, що складається з певним чином розташованих у просторі і взаємозалежних атомів одного або декількох хімічних елементів. Зв'язок атомів у молекулі міцніше зв'язку атомів із середовищем, що забезпечує цілісність системи. Молекула є якісно новим матеріальним утворенням стосовно складових її атомів. Молекули можуть бути простими і складними, що містять один, дві і тисячі атомів. Гігантські групи атомів утворюють макромолекули, що якісно відрізняються від інших молекул.^[2]

Проте не всі речовини складаються із систем типу молекул. Ряд хімічних сполук, наприклад хлорид натрію (кухонна сіль), не мають молекул у звичайному розумінні цього слова, і є відкритими системами в який іони незалежні одне від одного. Такий тип речовинної системи називають кристалом. Іонами називають як окремі заряджені атоми, так і групи хімічно пов'язаних атомів із надлишком або нестачею електронів. Група атомів, що переходить без зміни з однієї хімічної сполуки в інше, визначається як радикал. Всі ці групи є системами.

Взаємодія атомів одного типу утворить хімічний елемент. З хімічних елементів складаються мінерали, із мінералів - породи, із порід - геологічні формації, із геологічних формацій - ряди формацій - геосфери, із геосфер - планета Земля. Кожна система, що складає Землю, у свою чергу складена по своїй структурі. Так, наприклад, атмосфера являє собою систему, що складається з п'ятих підсистем: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера й екзосфера.

Земля, як планета, виступає поряд з іншими планетами елементом Сонячної системи. У свою чергу, Сонячна система входить у таку грандіозну космічну систему як Галактика. Взаємодіючі галактики утворюють системи галактик, що входять у Метагалактику і т.д. При цьому на кожному рівні розвитку неживої природи, поряд із загальними, є і свої системотворчі чинники, свої особливі зв'язки і взаємодії. Водночас, принцип організації множини в єдність залишається тим самим. Не змінюється він і при переході до систем живої природи ^[2].

Системність живої природи

Як і усе в природі, живі організми складаються з молекул і атомів, але де межа між живим і неживим? Існує межа, після якого втрачають силу наявні системотворчі чинники, і неживе переходить у розряд живого. Так, наприклад, молекула, що складається з 5000000 атомів являє собою вірус тютюнової мозаїки - найменше відоме живе утворення, спроможне до самостійного існування ^[2].

У цілому питання про системність живої природи не викликає сумнівів. Більш того, саме вивчення живих матеріальних утворень значною мірою сприяло формуванню системних уявлень про світ.

Основними системами живого, утворюючими різноманітні рівні організації, у даний час признаються: 1) віруси - системи, що складаються в основному з двох взаємодіючих компонентів: молекул нуклеїнової кислоти і молекули білка; 2) клітини - системи, що складаються з ядра, цитоплазми й оболонки; кожна з цих підсистем, у свою чергу, складається з особливих елементів; 3) чисельні системи (організми, популяції одноклітинних); 4) види, популяції - системи організмів одного типу; 5) біоценози - системи, що об'єднують організми різноманітних видів; 6) біогеоценоз - система, що об'єднує організми поверхні Землі; 7) біосфера - система живої матерії на Землі.

Система кожного рівня відрізняється від інших рівнів і за структурою, і за ступенем організації (біологічна класифікація). Але взаємодія елементів системи не обов'язково припускає жорсткий, постійний зв'язок. Цей зв'язок може носити тимчасовий, випадковий, генетичний, цільовий характер ^[2].

У цілому жива природа, також як і нежива, являє собою систему систем, причому вона дає надзвичайні приклади розмаїтості систем, що нерідко надаються об'єднанням елементів різноманітних рівнів. Наприклад, ландшафт як система містить у собі: 1) абіотичні геосистеми (земна кора з рельєфами, атмосфера, гідросфера і кріосфера); 2) геосистеми ґрунтової сфери; 3) біотичні геосистеми, що утворюють біосферу; 4) соціально-економічні геосистеми, що виникли в результаті суспільно-історичної діяльності людини. Всі ці системи пов'язані між собою і впливають один на одного, створюючи єдину саморегулюючу систему. Зміна будь-якої складової частини ландшафту веде, у кінцевому результаті, до зміни його в цілому. Водночас, кожна система живої природи, будучи її елементом, у той же час

має достатню самостійність саморозвитку, щоб вийти на інший рівень організації матерії.

Література

1. Блауберг И.В., Юдин В.Г. Становление и сущность системного подхода. М., 1973
2. Аверьянов А.Н. Системное познание мира. М.: Политиздат, 1985.
3. Андреев И.Д. Методологические основы познания социальных явлений. М., 1977.
4. Фурман А.Е. Материалистическая диалектика. М., 1969.
5. Клир И. Исследования по общей теории систем. М.
6. Анохин П.К. Философские аспекты функционирования системы.

ДОСЛІДНИЦЬКА ТА ТВОРЧА ДІЯЛЬНІСТЬ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ



Основне призначення загальноосвітніх закладів нового типу створити оптимальні умови для широкої загальноосвітньої підготовки учнів, їх всебічного розвитку. Метою діяльності шкіл є надання необхідної інтелектуальної допомоги учням щодо розвитку їхніх творчих здібностей, інтелектуальних запитів.

Як заклади нового типу, так і профільні школи з поглибленим вивченням окремих навчальних предметів повинні забезпечити фундаментальну підготовку з обраного профілю, залежно від нахилів та пізнавальних інтересів школярів, сприяти формуванню національної інтелігенції, здатної до самостійного прийняття рішень у нестандартних життєвих та виробничих ситуаціях.

Як вважають дослідники І.Г. Єрмаков, Г.М. Несен, О.А. Донченко, Р.А. Ануфрієва, школи нового типу «перетворилися у справжні науково-дослідницькі центри апробації нового змісту навчання, сучасних педагогічних технологій, глибокого осмислення інноваційних процесів, стимулювання ініціативи учня, розвитку його можливостей, створення умов для саморозвитку особистості» [3].

В даний час усе більшу суспільну значимість здобуває творча праця, а значить і творчо працююча людина, і задача школи - виховання такої особистості, що була б здатна діяти в нових, найчастіше непередбачених умовах. Цілком очевидно, що для цього необхідно зробити творчим навчання.

Проблема дослідження: сучасна школа вимагає творчого підходу до викладання шкільного курсу біології, що створило б якісні передумови для підвищення зацікавленості учнів матеріалом.

Об'єкт дослідження – шкільний курс біології.

Предмет дослідження – можливість використання винахідницьких задач в процесі викладання біології.

Мета дослідження: з'ясувати можливості використання винахідницьких завдань на уроках біології.

Гіпотеза дослідження: можна вважати, що важливим етапом розвитку творчих якостей учнів на уроках біології є використання значної кількості творчих завдань різного рівня та змісту.

Завдання:

З'ясувати місце та значення творчих завдань в шкільному курсу біології;

Охарактеризувати розвиток дослідницького інтересу на уроках біології;

Розглянути можливості використання творчих завдань для активації пізнавальної діяльності;

Дати характеристику послідовності процесу виконання завдань дослідницького характеру;

Розробити приклади творчих винахідницьких завдань до теми „Кров і кровообіг” для учнів 8 класу.

Практичне значення дослідження: біологія - той шкільний курс, у якому існують реальні можливості залучити учнів до дослідницької роботи, розвинути їх творчі здібності. Тривалі спостереження, експеримент, самостійні навчальні дослідження. Вони можуть і повинні стати невід'ємною частиною викладання цього предмета. Однак дослідницькою роботою учні займаються не тільки на уроках, але і в позаурочний час.

Місце та значення творчих завдань для розвитку творчої дослідницької діяльності

Потреби швидкого оновлення освітньої діяльності країни, зростання інформатизації суспільства, необхідність використання передових наукомістких технологій висувають перед школою ряд завдань, серед яких основне місце займає проблема розвитку творчих здібностей особистості. Вміння творчо використовувати здобуті знання (креативність) є зараз соціальною цінністю, оскільки допомагає людині виконувати суспільні й професійні функції, робить можливою швидку адаптацію в нових економічних умовах, сприяє швидкому переходу від одного виду діяльності до іншого. А в умовах прискореного науково-технічного прогресу це вміння стає насущною суспільною необхідністю, тому що виробництво відчуває потребу вже не стільки в мускульній силі чи простих навичках розумової праці людини, скільки з її творчих здібностей.

Творчі здібності розвиваються протягом усього життя особистості завдяки засвоєнню нею суспільно-історичного досвіду. Особливо інтенсивно цей розвиток відбувається в школі. Саме тут у дітей часто виявляються здібності до найрізноманітніших видів діяльності, у тому числі й творчої. У цей період дуже важливо виявити і стимулювати такі прояви.

Організовуючи розвиток творчих здібностей учнів, слід виходити з відомих психолого-педагогічних положень про те, що: здібності особистості виявляються і формуються в діяльності; особистість може набути навичок творчості навіть у дуже ранньому віці; розвиток особистості не відбувається за пасивного споглядання нею навчального процесу; основним стимулом розвитку здібностей особистості, у тому числі й творчих, є інтерес.

Аналіз досвіду роботи вчителів та педагогічних досліджень дає змогу виділити ряд труднощів, що гальмують розвиток творчих здібностей учнів.

Найвагоміші серед них є психолого-гносеологічні, які ґрунтуються на «здоровому глузді», інерції думки, стереотипності мислення. Практика показує, що навіть часткове послаблення таких бар'єрів різко послаблює вплив гальмівних сил на процес мислення особистості і дає їй змогу вирішувати поставлені перед нею завдання.

Значний ефект у плані тренування і розвитку пізнавальних сил особистості щодо подолання різноманітних психолого-гносеологічних бар'єрів, а значить, і розвитку творчих сил і здібностей дає фрагментарне їх використання для стимулювання процесів мислення. Причому бажаних результатів можна досягти за систематичного використання. Різноманітні завдання можна застосовувати для контролю рівня засвоєння нового матеріалу, а також для практичних робіт. В останньому випадку особливу увагу слід приділити питанням правильного добору таких завдань, від чого значною мірою залежить не тільки інтерес учнів до запропонованого виду діяльності, а й темпи його розвитку. Виходячи з намічених завдань, специфіки пізнавальної діяльності, потреб оптимізації навчально-виховного процесу, розглянемо деякі критерії відбору матеріалу для використання на уроках. Їх можна сформулювати і визначити таким чином.

Значимість у розв'язанні завдань творчого розвитку особистості передбачає комплексний підхід до вирішення проблеми реалізації навчальних, розвивальних та виховних цілей. Знання, вміння і навички, що їх учні одержують на уроках, мають методологічне значення. Вони мають можливість пізнавати об'єкти реального світу, власноручно їх створювати і перетворювати на основі певних технологічних прийомів. Запропоновані завдання мають допомогти учням засвоїти ці прийоми і практично їх застосовувати.

Працюючи над поставленим завданням, учні повинні відкривати для себе щось якісно нове, досі їм невідоме, таке, що не зустрічалося в їхній практиці.

Навчальна новизна поставленого завдання є важливим і суттєвим стимулом діяльності. Без глибокого інтересу до об'єкта неможлива творча діяльність індивіда. Саме інтерес виступає важливим мотиваційним стимулом навчально-трудової діяльності учнів, особливо під час виконання ними практичних завдань. Важливо дібрати такі завдання, які неможливо було б виконати, застосовуючи формально знання як основ біології зокрема, так і основ наук у цілому, або користуючись лише певним алгоритмом трудової діяльності. Оскільки за такого підходу робота зводиться до виконання репродуктивних вправ, що не забезпечує належного рівня розвитку творчого мислення, простору для фантазії, прояву ерудиції, вмінь, навичок.

Варіативність завдання (можливість кількох варіантів вирішення) щодо створення умов для конструювання, відбору найбільш доцільних і оптимальних у даних умовах варіантів, ставить учнів перед необхідністю аналізувати, робити відповідні розрахунки, вибирати оптимальні значення параметрів. Такі завдання, як правило, належать до вищого рівня.

Завдання, відібрані для роботи з учнями на уроках, мають бути посильними та доступними. Ця вимога прямо впливає із загально дидактичного принципу доступності, який полягає в такому співвідношенні складності поставленого завдання з практичними можливостями учнів, яке б стимулювало активні розумові й трудові зусилля, спрямовані на його вирішення, давало б розвиваючий ефект.

Принцип посиленості вимагає врахування індивідуальних особливостей учнів: віку, рівня розвитку, фактичного рівня знань, умінь, навичок, особливостей сприйняття та уваги, наявності позитивних мотивів діяльності, сформованості інтересів, здібностей. Потрібна підготовка до сприйняття учнями як самого завдання, так і методики його вирішення. В іншому разі таке завдання негативно впливає на інтерес.

Розглянуті принципи слід взяти за основу під час складання завдань для вирішення навчально-дидактичних проблем.

Розвиток дослідницького інтересу учнів на уроках біології

Перед педагогами стоять досить складні завдання стосовно удосконалення змісту освіти, вивчення та запровадження у навчально-виховний процес нових педагогічних технологій, створення умов для саморозвитку учнів.

Перед педагогами виникли також і проблеми: як подолати психологічну інертність учнів, ідо виникає тоді, коли знання передаються їм тільки на рівні інформації та пасивного її сприймання; як уникнути формування у школярів авторитарного мислення; яким повинен бути механізм активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках (зокрема, в системі уроків біології) та чи можна успішно керувати цією діяльністю?

Відомі сучасні вчені СУ. Гончаренко, Ю.І. Мальований, В.А. Онищук, М.М. Скаткін, А.М. Алексюк, Ю.К. Бабанський та інші, проаналізувавши проблеми пізнавальної діяльності учнів, розробили науково-методичні рекомендації щодо прилучення їх до методів наукового пізнавального пошуку, формування теоретичного мислення та розвитку їхніх творчих здібностей.

До ефективних форм належать експериментальні дослідження учнів на уроках біології, що спрямовані не стільки на пошук нових знань, скільки на формування нового мислення. Поступово, через молоде покоління, формується нове ставлення до науки, підвищується інтелектуальний потенціал нації.

Наші спостереження спрямовані на виявлення закономірностей, з яких складається система розвитку інтересів учнів до наукових експериментальних досліджень як одного із мотиваційних шляхів організації пізнавальної діяльності у системі інтенсивного навчання біології. Центральною ланкою, на наш погляд, є послідовне формування взаємовідношень співпраці між учителем та учнями в навчальному процесі.

Для розвитку стійкого інтересу учнів до експериментальних досліджень на уроках біології необхідна науково обґрунтована організація їхньої пізнавальної діяльності. Досвід показав, що використання інтенсивних технологій вимагає від учнів чіткого розуміння самої суті організації пізнавальної діяльності. Проте як для вчителя, так і для учнів особливо важливим є досягнення поставленої пізнавальної мети при вирішенні творчих завдань.

Саме тому в основу роботи по запровадженню у навчально-виховний процес інтенсивних педагогічних технологій необхідно покласти: теорію модульного навчання, теорію моделювання управління пізнавальною діяльністю учнів, теорію систем.

Найбільш ефективним методом дослідження процесів управління, як зазначає

В.С. Пікельна, є моделювання, яке «передбачає обов'язкову розробку моделі управління діяльністю, при цьому може бути змодульовано або об'єкт, або суб'єкт управління, або рух інформації за прямими та зворотними зв'язками систем і підсистем, або розроблена модель управлінського циклу» .

З метою розробки організаційної моделі управління пізнавальною діяльністю (ОМУ ПД) на уроках ми використали як механізм управління загальні функції управління: планування, організацію, координацію, контроль, регулювання, облік та педагогічний аналіз.

Необхідними умовами до наукової розробки названої моделі залишились: конкретно-історичний, комплексний та системний підходи.

Проаналізувавши психолого-педагогічні характеристики учнів в експериментальних класах, а також форми і методи роботи в системі уроків при інтенсивному навчанні, нами було використане знакове моделювання, яке стало механізмом управління пізнавальною діяльністю учнів.

Перетворення інтелектуальної інформації шляхом зміни змісту моделі — це ефективний прийом управління пізнавальними діями школярів. Дана модель дозволяє активізувати і спрямовувати як розумову, так і практичну діяльність учнів.

Велика насиченість моделі знаковою символікою ускладнює її використання, тому ми запропонували мінімум символічних засобів, які ототожнюють певні технологічні функції управління системою пізнавальної діяльності учнів на уроці. Ця символіка має свій зміст і несе певну інформацію.

Для розробки організаційної моделі управління пізнавальною діяльністю (ОМУ ПД) за основу взято модель, яка відображає всі взаємозв'язки, що існують між видами діяльності на уроці. Ця модель характеризується аналітичною побудовою: добре сприймається візуально, дозволяє визначити співвідношення елементів між собою та в їх сукупності (ціле та його частини).

У вертикальних графах ОМУ ПД показано різні форми, що використовуються в ході запровадження розробленої нами спеціальної методики проведення уроків.

Жоден вид діяльності учнів не може починатися, поки не завершаться попередні процеси. Це вимагає чіткого, конкретного визначення методичного підходу, підготовки до нього та його значення.

Модель інформує про дійсний стан усієї системи організації пізнавальної діяльності або її елементів на уроці, дозволяє своєчасно зняти інтелектуальне перевантаження учнів. Графічна основа дає змогу забезпечити взаємозв'язок різних пізнавальних дій та контролювати їх виконання у певній послідовності.

Перетворення розумової інформації внаслідок зміни змісту моделі — це ефективний прийом управління пізнавальними діями учнів. Наведена модель дозволяє активізувати та спрямовувати як розумову, так і практичну діяльність на уроці, а також сприяє формуванню наукового стилю мислення.

Процес мислення в значній мірі піддається зовнішньому управлінню без авторитарного «натиску» на учнів, а також передбачає можливість організації самоконтролю .

При розробці організаційної моделі управління у вчителя обов'язково виникне потреба у психологічних знаннях, оскільки мистецтво управління значно залежить від знання загальної та вікової психології, уміння застосовувати їх у реальній управлінській діяльності, щоб нормувати працю учня і створювати максимально

сприятливі умови для його творчого розвитку.

№	Форми роботи на уроці	Умовні позначення
1	Вивчення нового матеріалу	?!
2	Інформаційний марафон	!!
3	Проблема теми	*
4	Дискусія	→?←
5	Діалог	⊙
6	Моделювання	M
7	Сто тисяч «чому»?	???
8	Інтелектуальний ринг	✕
9	Зв'язки з іншими науками	H-H
10	Робота з підручником	
11	Експеримент	
12	Залік з творчості	△
13	Спостереження	
14	Висновки	∨
15	Хвилинка вільної інформації	~
16	Терміни	T
17	Тематичний залік	●
18	Консультація	⊞
19	Повторення	:

Розроблену модель можна читати у всіх напрямках, розкласти на частини. Вона дає змогу порівнювати види діяльності учнів на уроці та проводити необхідне регулювання їхньою пізнавальною діяльністю. Внаслідок цього зосереджується увага на вирішенні основних дидактичних питань та чітко розмежовується відповідальність між діями вчителя та учнів.

Слід відзначити, що ОМУ ПД дозволяє логічно прогнозувати не тільки хід одного уроку, а й систему уроків. Види діяльності на уроках розглядаються як засіб досягнення поставленої мети. Процес навчання стає динамічнішим, включає учнів у робочий ритм. Учитель «звільняється» від необхідності стежити за роботою кожного учня, бо

вони самі працюють за; рекомендованими джерелами інформації, «автоматично»-підвищується відповідальність кожного учня. У разі необхідності учні звертаються до вчителя як до консультанта.

Оскільки мета і завдання навчання являють собою результат в ідеалі — учні самі визначають зміст своєї праці, необхідної для досягнення мети. Вони самі планують свою поточну та перспективну роботу, організують її, координують, контролюють і мають можливість розібратися та розкрити причини своїх помилкових дій. Учні знають, як і де зосередити свої сили та увагу, а також бачать ефективність застосованих заходів заради кількісної та якісної оцінки своїх зусиль.

Велике значення для організації експериментальної дослідницької роботи мають колективні пізнавальні завдання на різні терміни. У результаті активізується самостійна робота учнів з довідниками, додатковою літературою.

Багатоаспектне дослідження розробленої нами організаційної моделі управління пізнавальною діяльністю учнів дало змогу визначити, що Сутність її складається із: засобів активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках біології; можливостей визначати співвідношення різних видів пізнавальної діяльності; організації роботи учнів на уроці для осмислення матеріалу; введення управлінських

моделей, ідо активізують самостійну роботу учнів; посилення уваги до індивідуальної роботи на уроці та в позаурочній предметній діяльності; можливості реалізації творчої співпраці у системі «учитель — учень».

Використання організаційних моделей в системі уроків дає змогу зрозуміти наступну тему. Збагачення змісту і прискорення процесу навчання відбувається одночасно, що сприяє талановитим та обдарованим учням реалізувати себе і свої інтелектуальні потреби.

Творчі експериментальні дослідження, які самостійно проводять учні, вимагають запровадження у навчальний процес нових педагогічних технологій, оскільки у майбутньому дозволяють ліцеїстам успішно вирішувати економічні, соціальні, психологічні, екологічні та інші проблеми в суспільстві.

Як відзначають С.У. Гончаренко та Ю.І. Мальований, успіху в навчанні можна досягти лише тоді, коли «відбувається інтеріоризація (внутрішнє сприймання) запропонованих знань: нові знання включаються в систему вже існуючих або змінюють існуючу систему, тобто відбувається внутрішня схематизація, теоретизація, постійне формування наукової картини світу».

Використання організаційних моделей управління пізнавальною діяльністю учнів дозволяє вчителю провести педагогічний аналіз своєї роботи і дати об'єктивну оцінку навчально-педагогічному процесу, зробити теоретичні висновки, практичні узагальнення та виробити рекомендації для учнів і вчителів. Пошук причин успіху та невдач у навчальній праці дозволяє вчителю створити свою оригінальну педагогічну систему.

Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології

Одним із важливих напрямів діяльності сучасної школи є така організація навчального процесу, яка забезпечує глибокі та міцні знання основ наук і, разом з тим, формує в учнів вміння самостійно мислити, розвиває творчість та ініціативу. Але психологи та педагоги, які вивчали сучасний стан процесу навчання, констатують, що випускники не здатні самостійно розв'язувати проблеми, вирішувати практичні завдання, не можуть мислити діалектично, системно. їм бракує творчої уяви, винахідливості.

Причини цього слід шукати в організації навчальної діяльності. Аналіз викладання предметів природничого циклу показав, що:

1. Перевага на уроці віддається заучуванню, розширенню, поглибленню знань, а не їх міцності. Серед навчальних завдань дуже низька питома вага творчих.

2. Теоретичні й практичні завдання на етапах систематизації та повторення навчального матеріалу носять переважно репродуктивний характер. Розв'язання творчих завдань залишається часто поза увагою вчителя, оскільки конкретна мета розвитку творчих здібностей не ставиться.

3. Учні з метою полегшення вивчення матеріалу складають конспекти, схеми, таблиці. Але такі роботи не активізують пізнавальної діяльності.

Як відомо, трьома основними складовими елементами змісту освіти є:

- 1) знання природи, суспільства, техніки, людини;
- 2) досвід здійснення вже відомих способів діяльності, формування навичок, вмінь, їх застосування;

3) досвід здійснення творчої діяльності, самостійне перенесення знань та вмінь у нову ситуацію.

Наші спостереження показали, що сучасний процес навчання базується головним чином на перших двох елементах. При цьому перевага віддається формуванню знань про навколишній світ, а не вмінь. Про це свідчать кількість лабораторних та практичних робіт. Третій елемент змісту освіти мало хто із вчителів включає в свій урок.

Отже, як у загальноосвітніх, так і в школах нового типу фактично переважає репродуктивне навчання. Вирішити проблему перетворення учня із об'єкта педагогічного впливу в суб'єкт навчання можна за допомогою різних форм продуктивної діяльності, однією із яких є застосування на уроці творчих завдань.

Творче завдання — це взаємозв'язок пізнавального та розумового завдань. Його рішення вимагає від учня «застосування раніше засвоєних знань та вмінь у новій ситуації, їх комбінацію та перетворення, побудови їх на основі способу рішення, бачення нової проблеми в традиційній ситуації, бачення структури і нової функції об'єкта». Важливе напруження думки, збудження розумової діяльності.

Складаючи творчі завдання, ми виходили з таких критеріїв;

1. Умова завдання має ґрунтуватися значною мірою на вже відомих учням знаннях та вміннях.
2. Містити суперечності між відомим та пошуковим — проблему.
3. Викликати цікавість до рішення, концентрувати увагу школяра.
4. Містити пізнавальну новизну, елементи труднощів під час її рішення.

Використання творчих завдань дає змогу перевірити, як учень навчився оперувати і одночасно вчить самостійному пошуку нових знань і способів діяльності.

Отже, творчі завдання, на відміну від репродуктивних, здатні підняти школярів на більш високий рівень їхнього розумового розвитку.

Виходячи з необхідності та враховуючи переваги використання в процесі навчання творчих завдань, слід відзначити, що різкий перехід від репродуктивного типу завдань до пошукового успіхів не принесе, а навпаки, викличе багато труднощів та невдач як для учня, так і для вчителя. Формування досвіду творчої діяльності потребує тривалого часу та певної методики.

Підвести школярів від простого і часто необдуманого відтворення знань до їх самостійного добування, вміння міркувати, робити висновки і висувати гіпотези за декілька уроків неможливо.

Тому проміжною та сполучною ланкою між завданнями репродуктивними та творчими є завдання частково-пошукового характеру. Під час їх рішення школярі вчаться встановлювати логічно завершені зв'язки між судженнями та умовиводами.

Методика рішення пропонованих нами творчих завдань включає в себе ланцюжки рішень окремих пізнавальних підзавдань, кожне з яких носить переважно репродуктивний характер і не становить особливих труднощів. Учень легко може їх вирішити, спираючись на вже набутий обсяг знань. Сукупність таких підзавдань породжує творчість школяра.

Вміння розбити завдання на підзавдання, встановити послідовність їх розв'язку, логічний хід міркувань і буде основною трудностю під час вирішення вихідного, завдання.

Такий підхід активізує розумову діяльність учнів, а значить, приводить до нестандартних рішень.

Знайомлячись з умовою завдання, учні часто сумніваються в своїх можливостях щодо його вирішення. Але з кожним кроком міркувань ці сумніви розсіюються.

Вивчаючи зоологію у 7 класі, учні ознайомлювалися з особливостями кровоносних систем різних типів та класів тварин, будовою сердець, мають поняття про артеріальну та венозну кров, кровоносні судини, кола кровообігів. Тому у 8 класі під час вивчення біології людини раніше засвоєні знання стають опорними. Грунтуючись на них, школярі повинні розширити та поглибити свої знання на новому фактичному матеріалі.

Під час вивчення теми ставимо триєдину мету:

1. Навчальна: формувати в учнів нові анатоμο-фізіологічні поняття про внутрішнє середовище організму, склад крові, переливання та зсідання крові, фагоцитоз, імунітет, гомеостаз, інфекційні захворювання, запобіжні щеплення, будову та роботу серця, велике та мале кола кровообігів; формувати загальнобіологічні поняття про клітинну будову організму, взаємозв'язок будови та функції (клітини крові, серця, судини); удосконалювати вміння працювати з мікроскопом, підручником, надавати першу допомогу при кровотечах.

2. Виховна: здійснювати моральне, фізичне та гігієнічне виховання школярів, доводячи загрозу СНІДу, наркотиків, алкоголю, паління, користь запобіжних щеплень, фізичних вправ для зміцнення серця; вчити додержуватися гігієни серцево-судинної системи; надавати першу допомогу при кровотечах.

3. Розвиваюча: розвивати інтелектуальні здібності, логічне мислення, мову учнів шляхом організації їхньої спрямованої розумової роботи на уроках, вдома; вчити формувати висновки із фактів, самостережень, аналізувати та порівнювати їх.

Послідовність виконання винахідницьких завдань

Якими ж прийомами можна скористатися, навчаючи школярів науковій творчості? Треба сказати, що на сьогоднішній день загальновизнаних універсальних методик такого навчання немає. У той же час практика показує, що самостійні наукові дослідження школярам цілком доступні. Пропонована в нашій роботі методика навчання стратегії дослідження заснована на конкретному вивченні структури наукового експерименту.

Для того щоб розвинути в учнів навички дослідження, учителю необхідно пам'ятати, що дослідження і спостереження повинні бути систематичними і планомірними, мета роботи - чітко сформульована і посильна для досягнення. При цьому треба обов'язково враховувати загальний розвиток учня, наявний у нього запас знань і умінь. Виконуючи самостійну роботу, учень обов'язково повинен вести щоденник і на підставі отриманих даних робити висновки [3].

У навчанні методики вирішення винахідницьких завдань можна виділити кілька етапів: 1. Вибір теми дослідження, формулювання його мети. 2. Збір попередніх даних про об'єкт вивчення, прийоми і методи роботи. 3. Установлення послідовності робіт, складання плану, проектування експерименту. 4. Підбір

необхідного устаткування, створення умов для досягнення поставленої мети. 5. Виконання і реєстрація ходу робіт і спостережень. 6. Аналіз результатів спостережень і формулювання висновків. 7. Уточнення плану і написання звіту (реферату). 6. Літературне оформлення роботи.

Тематика досліджень по біології надзвичайно різноманітна. Головне, щоб робота відповідала інтересам учня, його віковим, індивідуальним і інтелектуальним можливостям. Для спостережень і досліджень відбирають такі об'єкти і явища, що найбільше типово і яскраво відбивають істотні сторони місцевих природних умов; доступні для систематичних і регулярних спостережень; можуть бути використані в навчальному процесі для формування і розвитку біологічних понять учнів, логічного мислення, пізнавальних інтересів, удосконалювання практичних умінь і навичок.

Завдання учневі доцільно давати в письмовому вигляді. Керівник записує мету дослідження, відомості про джерела, короткі вказівки до виконання роботи.

Назва теми дослідження повинна бути зрозумілою і короткою. При формулюванні мети роботи варто уникати загальних слів, наприклад таких: "Вивчити поведінку синиць". Тут не ясно, про яких синиць йде мова, які питання поведінки передбачається вивчити: добову активність, прийоми добування їжі і т.д.

Однієї з типових помилок при визначенні мети дослідження є підміна її задачами, що не можуть бути метою творчої праці. Часто, наприклад, пишуть: "Навчитися доглядати за акваріумними рибками". Але адже це не мета дослідження, цей засіб її досягнення. Керівнику варто пам'ятати, що підліток у першу чергу цікавиться конкретним об'єктом (явищем) і починає роботу, сподіваючись одержати, наприклад, малюнок від даних риб, виявити визначену закономірність, перевірити свої припущення. А от осмислення педагогічних задач, що стосується прищеплювання умінь і навичок, важливі скоріше для вчителя: це дозволяє йому допомогти учневі у виконанні дослідження, полегшує керівництво роботою і процес контролю.

Вказівки до завдань бажано складати так, щоб вони не регламентували цілком дії учня, а лише направляли його діяльність у потрібну сторону, допомагали визначити послідовність операцій, залишали простір для творчості, дозволяли дослідникові відкрити "для себе" нові знання (факти або явища). Те саме завдання (за кінцевим результатом) можна використовувати в роботі з учнями різного рівня підготовленості. Для цього розробляють і різні вказівки. Одні з них складаються в загальному вигляді і розраховані на натураліста, що має досвід дослідницької роботи. Інші вказівки містять більш докладні і конкретні рекомендації. Вони необхідні починаючим дослідникам або учням, у яких виникають які-небудь труднощі в ході роботи.

Отже, учень ознайомився з завданням, усвідомив тему і мету майбутньої роботи. Наступний етап - збір попередніх зведень про об'єкт дослідження і методиці роботи з ним. Використовуючи доступну біологічну літературу, учень шукає конкретні відомості про об'єкт вивчення, з'ясовує, що уже відомо по даному питанню в науці, знайомиться з науковою термінологією і т.д.

Для успішного виконання дослідження особливе значення має розробка плану. Він містить у собі перелік робіт, що забезпечують логічну послідовність ходу дослідження.

При розробці плану визначають: а) умови проведення дослідження (перевірки гіпотези); б) необхідні спостереження; в) величини виміру; г) прилади і матеріали для кожного етапу роботи; д) послідовність виконуваних досвідів, спостережень; е) найбільш раціональну форму запису інформації; ж) форми звітності (повідомлення на уроці, заняттях гуртка, факультативу, доповідь на конференції, участь в олімпіаді, конкурсі, виставці і т. д.).

Детальний план дослідження записується в робочому щоденнику.

Після складання плану учень підбирає необхідні для роботи матеріали й устаткування, проводить у запланованій послідовності спостереження і виміри. Роль керівника в цій і всій наступній роботі учня є направляючою і коригуючою. Він здійснює контроль за ходом дослідження, систематично перевіряє щоденник і результати спостережень, дає консультації, усіляко заохочуючи ініціативу учня.

Дуже важливо привчити школярів точно фіксувати результати спостережень. Навчитися правильно вести щоденник необхідно кожному дослідникові. Основна вимога до записів особистих спостережень - чіткість і ясність в описі. Зовсім неприпустимо, приміром, писати "сьогодні", "після сніданку", "багато корму", "дрібна частина озера" і т.п. замість точної дати і години спостереження, різні показники.

Чіткість і конкретність записів дослідника пов'язані з дотриманням його чесності. Необхідно навчити учнів реєструвати факти тільки під час спостереження, відзначати лише те, у чому переконаний, не видавати удаване за реальність, вчасно прикріплювати етикетки весь зібраний матеріал. У той же час спостерігач повинний обов'язково записувати усі свої сумніви і пропозиції, шукати їх підтвердження або заперечення.

Основною задачею учнівських досліджень по біології є навчання школярів методам самостійного мислення. Необхідно учити хлопців не тільки фіксувати й аналізувати окремі факти або явища, але і знаходити зв'язку між ними. От конкретний приклад.

Учень змінює воду в акваріумі з рибками, за яких він веде спостереження. Він бере воду прямо з-під крана без попереднього її відстоювання, або криничну воду, або воду, принесену з природної водойми. В усіх трьох випадках може відбутися загибель мешканців акваріума. Але причини загибелі різні: водопровідна вода часто перенасичена хлором або іншими газами; вода з колодязя, як правило, має підвищену твердість; вода з природної водойми може містити збудників інфекційних захворювань. Нарешті, причиною загибелі мешканців акваріума у всіх трьох випадках могла стати значна різниця в температурі знову наливої і вилитої води.

Учень записує в щоденнику спостережень: "18.01.91. Змінив воду в акваріумі з рибами. Погодував їх. Їли охоче. 19.01.91. Усі риби загинули. Вода в акваріумі мутна. Причини загибелі невідомі. Висновок: дослід не удался".

Зроблені учнем записи не дають можливості з'ясувати причини загибелі риб, оскільки не зрозуміло, чим були нагодовані риби, чи був закритий акваріум склом, як освітлювався, скільки в ньому було рослин. Зовсім не описаний зовнішній вигляд загинув риб: чи змінилося їхнє забарвлення, відкритий або закритий рот, чи є плями на тілі, стиснуті або розкриті зяброві кришки, чи стовбурчиться луска і т.д. Без цих відомостей навіть гарний фахівець не зможе визначити допущену помилку.

В міру нагромадження матеріалу учні обробляють його й осмислюють, працюють з визначниками, довідковою літературою, доступними науковими джерелами. На першому етапі обробки всі цифрові дані зводять у таблиці. При цьому багато чого непомічене раніше стає ясным. Далі визначають середні значення показників, обчислюють процентні співвідношення, будують графіки. У ряді випадків складають узагальнені таблиці, у які зводять уже не первинні, а сумарні або середні показники. Саме ці узагальнені таблиці переносять у звіт.

Наприкінці всього дослідження формулюють висновки. Їх пишуть стисло, без докладних доказів. Основні висновки приводяться в порядку від загальних до більш конкретних, від більш значимих до менш значимих. У ряді випадків висновки можна пронумерувати.

У висновках не повинне бути загальних фраз типу: у роботі вивчене те-те і те-те. Це не висновки, а спізніла данина введенню, де не були визначені мети дослідження.

Літературне оформлення роботи - заключна стадія дослідження. На цьому етапі вчитель допомагає учневі уточнити логікові роботи, знайти в ній неясності, "білі" плями, визначити спосіб її викладу.

Будь-який вид більш-менш розгорнутого викладу результатів роботи містить 5 основних частин: Вступ, матеріал і методику дослідження, результати роботи і їх обговорення, висновки і список використаної літератури.

У "Вступі" повідомляється, чому і навіщо виконувалася ця робота. Тут же може бути даний короткий огляд літератури. У ряді випадків припустимо літературний огляд виділити в самостійний розділ. Головне, щоб відомості, почерпнуті з літератури, мали пряме відношення до теми роботи, були проаналізовані і, по можливості, викладені словами автора. Розділ "Матеріал і методика дослідження" включає опис об'єкта, методів збору матеріалу, перелік використаного устаткування, точний і докладний опис методики експерименту.

Найважливіша частина викладу - "Результати роботи і їх обговорення". Як її виконати? Конкретних порад дати не можна. У будь-якому випадку не припустимо пряме переписування тексту щоденника спостережень або протоколів дослідів (їх можна винести в "Додаток"). Ці матеріали ретельно аналізуються й обробляються. Якщо частина відомостей запозичені з літератури, варто обов'язково зробити відповідні посилання для того, щоб можна було без видимих зусиль розібрати, які дані отримані автором, а які узяті з літературних джерел. У ряді випадків отримані результати доречно порівняти з раніше відомими. Якщо в роботі застосовувалися математичні методи обробки, треба вказати - які. Ілюстрації у вигляді малюнків, схем, таблиць, графіків, діаграм і фотографій розміщують на відповідних сторінках по ходу викладу матеріалу. Загальні висновки, що приводяться у висновок, не повинні повторювати висновків по розділах. Тут необхідний новий рівень узагальнення.

Складання списку літератури вимагає звіряння його з текстом. Цю частину роботи варто виконувати з особливою старанністю. У список літератури включають джерела, цитовані в тексті. Нумерацію джерел проводять за алфавітом, однак припустима і нумерація в порядку посилань у тексті. За підсумками виконаних учнями творчих робіт проводять конференції. На такій конференції не можуть виступити всі бажаючі. У цьому випадку матеріали, деяких творчих робіт можна

оформити у вигляді стендових доповідей. Аналізуючи результати проведених досліджень, готуючись до виступів або стендових доповідей, учні осмислюють систематизують і узагальнюють набуті знання, розвивають своє мислення. Вчитель рекомендує, як краще підготуватися до виступу, які графіки, схеми, таблиці, малюнки, діапозитиви або фотографії варто підготувати для демонстрації.

Після доповіді проходить його обговорення. Виступаючим задають запитання. Присутні беруть участь в обговоренні, указують на досягнення і недоліки робіт своїх товаришів.

Така участь у дослідницькій роботі допомагає їм йти від відкритого до невідомого, відчувати радість від творчої праці.

Розробка творчих завдань при вивченні теми „Кров і кровообіг”



Як приклад хочемо запропонувати варіанти творчих завдань та питань, які можна застосовувати під час вивчення теми «Кров і кровообіг» у 8 класі.

Завдання 1

Доведіть, що судини, які простежуються під шкірою руки, — вени.

Базові знання для рішення завдання: поняття артерії, вени.

Хід міркувань:

1. Вчитель: Які судини називаються артеріями, венами?

Учні: Артерії — це судини, по яких кров рухається від серця, вени — це судини, по яких кров рухається до серця.

2. Вчитель: Отже; щоб довести, що судини, які простежуються під шкірою руки, — вени, треба встановити...

Учні: ...напрямок руху по них крові; від серця або до серця.

3. Вчитель: Для цього проведемо дослід; на руку в передпліччі або кисті накладемо тиснучу пов'язку, але не дуже тугу. Що спостерігаємо?

Учні: Спостерігаємо набухання судин нижче пов'язки.

4. Вчитель: Чому набухають судини саме нижче пов'язки?

Учні: Припинився відтік крові до серця. Значить, ці судини — вени.

Рішення даного завдання базується на мінімальному обсязі знань (поняття артерії, вени), але вимагає від учнів вміння оперувати ними, що для багатьох важко. Тому ефективність та правильність рішення залежить від комбінації теоретичних та практичних (проведення дослідів) дій учнів.

Пропоноване наступне завдання є логічним продовженням попереднього, але вимагає більшого обсягу знань. Для його вирішення доцільно використати мал.40 на стор.88 підручника «Біологія людини» для 8—9-х класів середніх загальноосвітніх шкіл (Шабатура М.Н., Матяш Н.Ю., Мотузний В.О.).

Завдання 2

Поясніть, чому набрякає палець, якщо його перетиснути біля основи. (Перетяжка має бути не дуже туга).

Базові знання: поняття артерії, вени; лімфатичні судини; будова стінок артерій, вен, лімфатичних судин, капілярів; поняття тканинної рідини, плазми,

лімфи, обмін речовин між плазмою крові, тканинною рідиною, лімфою.

Хід міркувань:

1. Вчитель: У яких напрямках рухається кров по артеріях, венах, лімфа по лімфатичних судинах?

Учні: Кров рухається по артеріях від серця, по венах — до серця. Лімфа рухається по лімфатичних судинах до венозної системи.

2. Вчитель: Які особливості будови стінок артерій, вен, лімфатичних судин?

Учні: Стінки артерій більш товсті і міцні, ніж стінки вен та лімфатичних судин, тому що містять більше еластичних і м'язових волокон.

3. Вчитель: Чи припиниться приплив крові по артеріях і відтік крові по венах, лімфи по лімфатичних судинах після перетяжки? Поясніть чому?

Учні: Після перетяжки припиниться відтік крові по венах і лімфи по лімфатичних судинах. Приплив крові по артеріях буде продовжуватися, але значно знизиться. Стінки артерій чинитимуть більший опір тиску на них перетяжки.

4. Вчитель: Що відбуватиметься у капілярах, якщо не буде відтоку крові, а слабкий приплив продовжуватиметься?

Учні: Збільшиться тиск плазми крові на стінки капілярів, внаслідок чого значна її частина розпочне дифундувати крізь стінки судин до тканинної рідини.

5. Вчитель: Чи зможе тканинна рідина далі дифундувати до лімфи? Поясніть чому?

Учні: Ні, не зможе. Тому що припинився відтік лімфи по лімфатичних судинах, крові по венах. Дифузія в цьому разі неможлива. Значить, збільшення об'єму тканинної рідини є основною причиною набряку.



Підводячи підсумки цієї співбесіди, доцільно запропонувати учням намалювати в зошитах (на дошці) схему, що пояснює причини набряку: де P_1 — тиск плазми крові на стінки капілярів; P_2 — тиск тканинної рідини на стінки лімфатичних судин; P_3 — тиск лімфи на стінки лімфатичних судин.

Завдання 3

Чи зміниться кількість еритроцитів в крові людини, яка переселилася з рівнини в гори і навпаки. Якщо так, то в бік збільшення чи зменшення їх кількості. Поясніть чому?

Базові знання: будова і функції еритроцитів, органи кровотворення, недокрів'я, його причини та наслідки.

Хід міркувань:

1. Вчитель: У чому полягає функція еритроцитів?

Учні: Основна функція еритроцитів — транспортування кисню від легень до тканин, вуглекислого газу від тканин до легень.

2. Вчитель: Чи зміниться склад повітря (кількість кисню) з підняттям на

висоту (в гори)?

Учні: Так, повітря буде розрідженим, кількість кисню стане значно меншою.

3. Вчитель: Як це відобразиться в організмі?

Учні: Під дією різних негативних чинників (в даному разі низький «міст кисню») відбувається зменшення кількості еритроцитів в крові людини або знижується вміст гемоглобіну в них" (недокрів'я). Значить, кров буде переносити менше кисню, настане киснева недостатність.

4. Вчитель: Як організм зможе компенсувати недокрів'я?

Учні: Кров поповниться новими еритроцитами, які утворюються в червоному кістковому мозку з клітин еритробластів.

5. Вчитель: Який висновок?

Учні: Кількість еритроцитів і підняттям на висоту (в гори з рівнини) буде збільшуватися, а в протилежному випадку (з гір на рівнину) — зменшуватися.

Завдання 4

Чому міокард шлуночків серця людини значно товщий, ніж міокард передсердь? А міокард лівого шлуночка товщий, ніж міокард правого?

Базові знання: будова серця, серцевий цикл, велике та мале кола кровообігів, швидкість руху крові по судинах.

Хід міркувань:

1. Вчитель: У чому полягає функція передсердь?

Учні: Передсердя на короткій час забирають кров, затримують її та виштовхують до шлуночків.

2. Вчитель: В чому полягає функція шлуночків?

Учні: Правий шлуночок виштовхує кров до легеневої артерії (мала коло кровообігу), лівий — до аорти (велике коло кровообігу).

3. Вчитель: У якому випадку кров виштовхуватиметься з більшим тиском? Поясніть чому?

Учні: Кров виштовхуватиметься з більшим тиском із шлуночків, тому що рухатиметься до різних органів, тканин організму. Від сили скорочення шлуночків залежатиме швидкість руху крові. Чим більша сила скорочення, тим більша швидкість руху крові. А значить, чим товщий міокард шлуночків, тим сильніше скорочення.

4. Вчитель: Тоді чому міокард лівого шлуночка значно товщий, ніж міокард правого?

Учні: Тому, що кров, яка виштовхується із лівого шлуночка, надходить до великого кола кровообігу (до всіх органів тіла) і має знаходитися під більшим тиском, ніж кров, яка надходить до малого кола кровообігу (до легеневих пухирців).

Таким чином, творчі завдання дають змогу перевірити міру засвоєння знань і активізують процес отримання нових.

Запропоновані нами завдання можна застосувати на уроці, використовуючи форми групової роботи учнів (за методом навчального мозкового штурму), на етапі закріплення матеріалу або на початку окремих тем як проблемні ситуації. Однак слід зазначити, що такий підхід можливий, як правило, в класах з високим рівнем пізнавальної активності учнів, які вже володіють достатнім досвідом вирішення завдань такого типу. В протилежному разі на розв'язок завдання буде витрачено більше часу, ніж передбачалося.

Можна запропонувати завдання дня домашнього вирішення з подальшим обговоренням результатів на уроці. Це дасть змогу перевірити творчу роботу кожного школяра.

Слід пам'ятати, що від учня вимагається не тільки правильна відповідь, а й логічність міркувань, хід думок. Тому розвиваюча мета використання творчих завдань набуває особливого значення.

Застосування на уроці завдань творчого характеру дає змогу:

1. Підвищити інтерес учнів до предмета, що є однією з головних умов ефективності навчання.

2. Закріпити знання учнів шляхом залучення їх до вирішення різноманітних навчальних і практичних зав'язок.

3. Розвивати індивідуальні можливості й творчі здібності школярів.

4. Вчити пояснювати явища, що відбуваються у природі, біологічні процеси.

У процесі аналізу здобутих в ході дослідження результатів було доведено, що учні поводять себе більш самостійно при розробці програм власної діяльності, поглиблюються їхні знання навчального матеріалу. Підтвердилось підвищення інтересу учнів до експериментальних досліджень на уроках біології при використанні інтенсивних форм навчання.

Значне місце в розв'язуванні винахідницьких завдань займає послідовність та логічність побудови дослідження. У процесі вирішення таких завдань учні вчаться лаконічно і чітко висловлювати свої думки, формувати відповіді і висновки.

Отже, творчі завдання активізують навчання учнів, що сприяє формуванню творчої особистості, здатності використовувати отримані знання для вирішення практичних завдань у нестандартних ситуаціях.

Список використаних джерел

1. Бровко С. Розвиток дослідницького інтересу учнів на уроках біології // Рідна школа. – 1998. - № 7 – 8. – С. 54 – 56.
2. Гончаренко С.У., Мальований Ю.І. Що таке державний загальноосвітній стандарт // Біологія і хімія, 1996. - №2. - С. 4.
3. Казанцеві І. Творчі завдання – шлях активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках біології. // Рідна школа. – 2000. - № 11. – С. 69 – 71.
4. Кузнецова В.И. Уроки биологии. — М.: Просвещение, 1991.
5. Пикельная Я С. Теоретические основы управления (школо-ведческий аспект): Метод, пособие. — Высш. шк., 1990. - 175 с.
6. Шабатура М.Н., Матяш Н.Ю., Мотузний В.О. Біологія людини: (Підручник для учнів 8—9 класів середньої школи). — К.: Генеза, 1997



ВИДИ І ФОРМИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Існує і застосовується два основні види науково-дослідної роботи учнів. Учбова науково-дослідна робота учнів старших класів, передбачена діючими учбовими програмами. До таких дослідницьких робіт можна віднести навчальні дослідницькі проекти та реферати з добре висвітленими практичними частинами. Під час написання рефератів учні роблять перші кроки до самостійної наукової творчості. Вони вчаться працювати з науковою літературою (якщо це необхідне, то і з іноземною), набувають навичок критичного відбору і аналізу необхідної інформації. Якщо у 9 класі вимоги до курсової роботи мінімальні, і написання її не представляє великої праці для учнів, то вже наступного року вимоги помітно підвищуються, і написання роботи перетворюється на дійсно творчий процес. Так, підвищуючи з кожним роком вимоги до рефератів можна сприяти розвитку учня, як дослідника, роблячи це практично непомітно і ненав'язливо для нього самого.

Робота над науково – дослідницькими проектами, зокрема у секціях МАНу та на заняттях наукового гуртка має на своїй меті подальший розвиток творчої і пізнавальної активності учня, діяльність направлена на закріплення і розширення теоретичних знань і поглиблене вивчення вибраної теми, і як заключний етап навчання учнів, у більшості випадків, у Вузів на економічних факультетах при цьому учень може розширити теоретичних знання і поглибити вивчення вибраної теми.

Написання рефератів по темах практичних занять варто оцінювати не як науково – дослідницьку роботу, так як реферат частіше всього є або переписаною статтею, або, що ще гірше, конспектом глави якогось підручника. Назвати це науковою роботою можна з великим сумнівом. Але деякі реферати, написані на основі декількох десятків статей і джерел, по праву можна назвати науковими працями і включення їх в список видів науково – дослідницьких робіт учнів цілком виправдано.

Дослідницька робота понад темою дослідження є найефективнішою для розвитку дослідницьких і наукових здібностей учнів. Це легко пояснити: якщо учень за рахунок вільного часу готовий займатися питаннями якої-небудь дисципліни, то знімається одна з головних проблем викладача, а саме - мотивація учня до занять. Учень вже настільки розвинутий, що працювати з ним можна не як з учнем, а як з молодшим колегою. Тобто студент з посудини, яку треба наповнити інформацією, перетворюється на джерело останньої. Він стежить за новинками літератури, прагне бути в курсі змін, що відбуваються у вибраній їм науці, а головне - процес осмислення науки не припиняється за межами навчального закладу. Навіть під час відпочинку в глибині свідомості не припиняється процес самовдосконалення. Реалізується відома лєнінська цитата: «по-перше - вчитися, по-друге - вчитися і в - третіх - вчитися і потім перевіряти те, щоб наука у нас не залишалася мертвою буквою або модною фразою..., щоб наука дійсно входила в плоть і кров, перетворювалася на складовий елемент побуту цілком і по-справжньому».

Основними формами реалізації науково – дослідницької діяльності: наукові та проблемні гуртки; проблемні учнівські лабораторії; заняття у секції економіка МАН; проблемні учнівські семінари; участь в наукових і науково-практичних конференціях; участь у конкурсах, олімпіадах.

Зупинимося більш детально на окремих формах реалізації науково – дослідницької діяльності:

Наукові гуртки

Частіше всього науково – дослідницька робота спрямована на творчу та пошукову діяльність, це підготовка докладів і рефератів, які потім заслуховують на засіданнях гуртка або на науковій конференції. Гурток може об'єднувати учнів з різних схожих секцій. Робота гуртків, як правило, виглядає таким чином:

На організаційному занятті, що проходить приблизно в жовтні, відбувається розподіл тим доповідей і рефератів виборним шляхом, після чого викладач указує на наявність для кожної теми основної і додаткової літератури і рекомендує найближчим часом продумати план роботи. Деякі вчителі вважають, що виборний розподіл докладів не є необхідним, оскільки учень концентрується на одній темі, не надаючи великої уваги іншим. З одного боку, примусовий розподіл тим може ліквідовувати таку «зацикленість», але, з другого боку, такий підхід може не знайти підтримки у самих учнів. Таким чином, розподіл тем повинен бути винятковий виборним.

Після розподілу тем починається головна і основна робота гуртка. На перших порах основна роль належить його керівнику. Саме від його досвіду, таланту і терпіння залежить, чи змінить первинний запал юних дослідників вдумлива робота, або все так і залишиться в зачатковій стадії. Необхідно спостерігати за кожним учнем, прагнути передбачити проблеми, які можуть виникнути у нього в процесі роботи. Може трапитися так, що молода людина посоромиться задати питання, вважаючи себе достатньо дорослим для його самостійного вирішення, а потім, так і не прийшовши до відповіді, відмовиться від дослідження взагалі, ухваливши рішення про власну наукову неспроможність.

Якщо початковий період роботи гуртка пройшов успішно, і велика частина тем прийнята в роботу, то складається графік виступів, і починається заслуховування готових доповідей. Як правило, на одному засіданні гуртка заслуховує не більше двох виступів, оскільки тільки в даному випадку можна детально обговорити кожну доповідь, задати питання і отримати розгорнуті відповіді на них. Окрім цього, велика кількість доповідей важко сприймається, і може знизитися активність і зацікавленість членів гуртка.

Формами підведення підсумків роботи гуртка можуть стати конкурс доповідей, участь в наукових конференціях і заочних олімпіадах, проведення круглих столів, зустрічі з ученими та цікавими людьми, а також публікація кращих матеріалів досліджень на сторінках краєзнавчих журналів.

Проблемні гуртки

Все сказане про наукові гуртки можна віднести і до проблемних, але слід врахувати деякі відмінності.

Проблемний гурток може об'єднувати членів різних наукових секцій

Спільна тема дослідження додає засіданням гуртка велику різносторонність і привертає в нього нових членів. Крім того, що важливо, це сприяє зміцненню зв'язків між учнями різного віку і спеціальностей, підтримує відчуття єдиного колективу. Проблемний гурток може поєднувати в собі елементи наукового гуртка, лабораторії і т.д.

Проблемні учнівські лабораторії

Лабораторія не є школою наукової роботи, заняття в ній припускають певний запас знань і навиків. В рамках лабораторії здійснюються різні види моделювання, вивчення і аналіз реальних документів, програм, ділових ігор. Робота в такій лабораторії припускає не стільки вивчення і аналіз літератури, скільки постановку експерименту, створення чогось нового. Ще однією відмінністю проблемної учнівської лабораторії від гуртка є більше значення здатності студента до колективної роботи. Якщо в гуртку кожний учень відповідає, як правило, тільки за себе, то проблемній учнівській лабораторії, де теми досліджень набагато більш глобальні, однією самостійною роботою обійтися практично неможливо. Керівник лабораторії повинен допомогти учням розділити тему на окремі питання, рішення яких приведе до рішення головної проблеми. Важливо увага до інтересів кожного учня, до його схильностей і можливостей. Досвід колективної роботи приходить не відразу, і дозвіл суперечок і конфліктів, що виникають в процесі роботи, так само багато в чому лежить на плечах викладача.

В процесі цієї роботи студент може отримати за час навчання і роботи знання реалізувати в дослідженнях, що мають практичне значення.

Таким чином, така робота - наступний важливий крок до повноцінної науково-дослідної роботи і цінний досвід для подальшої наукової і практичної діяльності.

Участь в наукових і науково-практичних конференціях.

Кожний з вказаних вище типів конкуренції є підсумком виконаної роботи: наукових досліджень, роботи в лабораторії, практики за фахом.

На конференції молоді дослідники дістають можливість виступити з своєю роботою перед широкою аудиторією. Це примушує учнів більш ретельно опрацьовувати майбутній виступ, відточує його ораторські здібності. Крім того, кожний може порівняти, як його робота виглядає на загальному рівні і зробити відповідні висновки. Це є дуже корисним результатом наукової конференції, оскільки на ранньому етапі багато учнів вважають власні думки непогрішिमими, а свою роботу - найглибшою і найціннішою в науковому плані. Часто навіть зауваження викладача сприймаються як прості причіпки. Але слухаючи доповіді інших учнів, кожний не може не помітити недоліків своєї роботи, якщо такі є, а так само виділити для себе свої сильні сторони.

Крім того, якщо в рамках конференції проводиться творче обговорення прослуханих доповідей, то з питань і виступів кожний доповідач може черпнути оригінальні ідеї, про розвиток яких в рамках вибраної ним теми він навіть не замислювався. Включається своєрідний механізм, коли одна думка породжує декількох нових. Науково-практичні конференції, вже виходячи з самої назви, включають не тільки і не стільки теоретичні наукові доклади, скільки обговорення шляхів рішення практичних задач.

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Наповнилися новим змістом сучасні рекомендації щодо пробудження у школярів інтересу до біологічних знань та формування в них умінь грамотно користуватись цими знаннями в повсякденному житті.



Урок залишається основною і головною формою організації навчального процесу. І, звичайно, від того, як він побудований, чим насичений, наскільки активний, цікавий, динамічний, залежить ККД учительської праці. Мета вчителя й уроку полягає в розвитку глибокого інтересу й поваги до біологічних наук, їх історії, до самої людини з її здібностями творчо і критично мислити та створювати. Головне на уроці — це виховання зацікавленості, можливість пізнати невідоме, отримувати задоволення від вміння рухатись уперед. Мова йде про посилення мотиваційної сторони уроку.

Я у своїй роботі використовую право на творчість дітей і вчителя, застосовуючи колективні форми навчальної роботи, коли всі учні класу по черзі виступають то в ролі вчителя, то в ролі учнів. Широко використовую реферати, повідомлення, знаходячи цікаві теми, які спонукають дітей до самостійної роботи з довідковою та науково-популярною літературою; ігрові моменти на уроках, роботу в парах, творчі питання та ін. Творчі завдання з біології мають велике значення у формуванні в учнів уявлень про різноманітність і цілісність життя, про його системну структуру, про значення природи і всіх її компонентів для життя людини і суспільства в цілому; розвивають творчу ініціативу та інтелектуальні здібності учнів; виховують відповідальне відношення до природи; допомагають свідомому вибору учнями майбутньої професії; забезпечують успіх у біологічних олімпіадах.

Творчі завдання на уроках біології повинні поглиблювати знання учнів з певних тем, тому для досягнення задач пропонується використовувати різні методи створення проблемної ситуації: евристичні бесіди, пошукові та рольові ігри.

Методичні рекомендації використання творчих завдань на уроках біології

Рекомендації призначені дати вчителям біології практичну допомогу у використанні творчих завдань на уроках біології з різною метою: професійна спрямованість, створення проблемної ситуації на уроці, проведення бесід, робота у вигляді пошукової гри. До участі в роботі можуть залучатися викладачі спеціальних дисциплін, вчені, представники базового підприємства. Творчі питання повинні поглиблювати знання учнів з біології, формувати різнобічні інтереси, готувати до участі в олімпіадах різного рівня. Творчі завдання дають змогу вчителю здійснювати індивідуально-диференційований підхід у навчанні.

Використання творчих завдань на уроках біології

Для роботи в класах створюються творчі групи дітей: організаційна, редакційна (схеми, малюнки, діаграми та ін.), пошукова (висновки, краєзнавча робота, дослідницька робота та ін.).

Наприклад, «Фотосинтез і архітектура». Основні задачі творчого завдання:

- освітня: поглиблення програмних понять — фотосинтез, пристосованість, форма листків, листкорозміщення; нові поняття: забезпечення оптимального режиму жилих будинків, будинок-ялин-ка, будинок-зерно на початку;
- розвиваюча і виховна: звернути увагу на актуальні проблеми сучасного будівництва, розвивати здібності створювати гарне.

Питання розв'язуються у формі бесіди.

Питання 1. Порівняйте проростки картоплі, які вирости у підвалі й на відкритому ґрунті.

Питання 2. Які причини неоднакового розвитку на світлі й у темряві?

Питання 3. Які особливості будови рослин спекотного клімату?

Приблизна відповідь: у результаті природного добору в місцевостях зі спекотним кліматом переваги в розмноженні отримали рослини з найменшою поверхнею листової пластинки — кактуси, алое, саксаули. Рослини розташовують листок не площиною, а ребром до сонця — сільфініум.

Питання 4. Яке значення умов освітленості, а отже, і теплового режиму для комфортабельного житла людини? Стіни з яких матеріалів повинні поглинати найбільшу кількість тепла?

Приблизна відповідь: найбільшу кількість тепла поглинають стіни з туфу чорного, коричневої штукатурної цегли, найменшу — з бетонних білих панелей і білої цегли. За рахунок сонячної радіації температура стін у південних районах може підвищуватися на 15—20 % порівняно з температурою повітря. З'являються проекти жилих будинків — дім-ялинка, дім-зерно на початку, в яких жилі кімнатки просторово віддалені одна від одної і з усіх боків омиваються сонцем. Для захисту від надлишку сонця архітектори орієнтують будинки вузькою стороною на південь, прикрашають фасади сонцезахисним рельєфом. Широко застосовують в архітектурі південних міст орнаменти (рослинні, тваринні, геометричні). Можна запропонувати учням вдома на основі певних екземплярів листків замалювати композицію рослинного орнаменту для будинку, а завдання оголосити конкурсним.

Тему «Пристосованість організмів» можна пов'язати з архітектурною біонікою, використовуючи виховні та розвиваючі цілі — формування етичного відношення до живих систем, розвиток спостережливості та пізнавальної зацікавленості до об'єктів живої природи. Можна звернутися до казки С. Т. Аксакова «Аленький цветочек», де молодша донька дає доручення батьку привезти «аленький цветочек», красивіше якого нема на світі.

Питання до учнів: Чи легко знайти в природі (ліс, луг, поле) чисто червоні квіти?

Найбільш спостережливі учні скажуть, що чисто червоних квітів практично не буває. Як це можна пояснити?

Учителю треба звернути особливу увагу на значення забарвлення квітів, які запилюються комахами, і зробити висновок про те, що існує дуже мало рослин, квітки яких були б одноманітно червоними, оскільки комахи не розрізняють червоний колір. Чисто червоні квіти поширені тільки на Південноамериканському континенті й запилюють їх птахи колібрі. Очі цих птахів особливо чутливі до червоного.

Питання: Прикладом якого напрямку еволюції є поява плавальної перетинки на лапах водоплавних птахів? У яких біологічних об'єктів ми спостерігаємо такий же принцип збільшення міцності?

Приблизна відповідь: такий же принцип збільшення міцності природних конструкцій за рахунок натягнення матеріалів (мембран) спостерігається у плавниках риб, крилах літаючих мишей. Принцип мембранних конструкцій використала людина — саме так зробили будівельники критого стадіону «Олімпійський» на проспекті Миру в Москві. Спортивна арена в 200 м була перекрита сталлюю мембраною товщиною всього в 5 мм. Саме звернення до живої природи допомогло розв'язати будівельну задачу. Архітектори вичають ще один природний об'єкт — куряче яйце. Саме геометричну форму оболонок яйця використали архітектори, проектуючи перший планетарій у 1929 році в Москві.

Задачі та вправи з ботаніки

За допомогою задач і вправ можна з'ясувати якість засвоєння учнями навчального матеріалу. Тому їх можна використовувати під час перевірки домашніх завдань або на підсумкових уроках після вивчення відповідних розділів або тем. Задачі та вправи можна включати в домашні завдання учнів.

Учитель повинен збудити розумову діяльність учнів, поглибити їх знання про життя рослин. У великій пригоді можуть стати задачі і вправи, що можна давати учням як перед початком роботи, так і в процесі її, а також після її закінчення (залежно від умов і характеру завдання).

Питання 1. Один учень довгий час поливав кімнатні квіти перевареною водою. З невідомої для нього причини квіти перестали рости, а в деяких з них пожовкло листя й почався листопад. Поясніть, чому не можна поливати рослини перевареною водою.

Приблизна відповідь: для коріння потрібне повітря. Частково воно дістає його під час поливання, бо сира вода містить багато розчиненого повітря. У перевареній воді його майже немає.

Питання 2. Спостерігаючи за кімнатними рослинами, юннати помітили, що в металевих посудинах вони ростуть гірше, ніж у глиняних горщиках. Чому не слід вирощувати кімнатні рослини в бляшаних банках або в інших металевих посудинах, а також небажано фарбувати дерев'яні ящики і глиняні горщики, в яких ростуть рослини, олійними фарбами?

Приблизна відповідь: металевий посуд не пропускає повітря, потрібного для дихання коріння. Цьому заважає і фарбування. Глиняні горщики, пофарбовані олійними фарбами, також погано пропускають повітря.

Питання 3. Черговий учень полив холодною водою кімнатні рослини. Через деякий час квіти зів'яли. Поясніть, чому кімнатні рослини треба поливати не холодною, а теплою водою (особливо взимку).

Приблизна відповідь: коріння дуже повільно всмоктує холодну воду. Наприклад, вода за температури 0 °С надходить у рослину приблизно в сім разів повільніше, ніж вода, що має температуру +20 °С. Тому не слід поливати рослини холодною водою.

Питання 4. Щоб збільшити кількість коренів у рослин, у практиці сільського господарства проводять прищипування головного кореня або підгортання стебла рослини. Укажіть, під час вирощування яких рослин це робиться та в який час.

Приблизна відповідь: корені розсади капусти прищипують під час висадження на грядки; стебла кукурудзи, помідорів та інших рослин підгортають під час їх росту.

Питання 5. Один голландський учений провів цікавий дослід. Він узяв висушену землю й наповнив нею діжку. Вага землі була 80 кг. Учений посадив у діжку гілку верби, яка важила 2 кг. Діжку накрив листом заліза з дірочками, щоб ззовні не потрапляв пил. Рослину поливав дощовою або дистильованою водою, в якій немає мінеральних солей. Через п'ять років деревце виросло і важило 60 кг. Вага землі дорівнювала 79 кг 493 г. Отже, вага дерева збільшилась на 58 кг, а вага землі зменшилась на 57 г. За рахунок чого рослина збільшилась у розмірі й вазі?

Приблизна відповідь: рослини збільшуються в розмірі й вазі за рахунок поживних речовин ґрунту, а також утворення органічних речовин на світлі у процесі засвоєння вуглекислого газу.

Питання 6. Чому восени з дерев останнім опадає те листя, яке росте на самих кінцях гілок?

Приблизна відповідь: листки на кінцях гілок наймолодші, вони найпізніше закінчують свій ріст і останніми опадають з дерева.

Питання 7. Якщо в спекотний день зірвати з дерева листок і прикласти до обличчя, то одразу можна відчути, що він прохолодний. Чому?

Приблизна відповідь: під променями палючого сонця особливо інтенсивно відбувається випаровування води рослиною. Під час випаровування води вбирається тепло, тому поверхня листка буває порівняно холодною.

Питання 8. Повертаючись з прогулянки, учні часто приносять букети польових квітів, які від тривалої дороги починають в'янути. Щоб «оживити» їх, кінці стебел розрізують уздовж наче четверо і потім ставлять квіти в теплу воду. Чому таким способом можна «оживити» зів'ялі квіти?

Приблизна відповідь: перед тим як ставити квіти у воду, стебла треба трохи розрізати або тільки поновити зріз, бо повітря, що проникло в посудини, перешкоджає вбиранню води рослинами.

Питання 9. У плодових садах білять на зиму вапном стовбури плодових дерев, а інколи й гілля. Для чого це роблять, адже побілене дерево краще відбиває сонячні промені і, здавалося б, повинно промерзати більше?

Приблизна відповідь: побілені стовбури дерев, відбиваючи сонячні промені, уберігають рослини від різких коливань температури дня і ночі, особливо наприкінці зими. Крім того, побілка вапном захищає дерево від шкідників.

Питання 10. Подивіться на рослину-подушку, що росте в горах. Поясніть, чому такі подушкоподібні форми краще пристосовані до життя в гірській місцевості та на Крайній Півночі.

Приблизна відповідь: подушкоподібні форми рослин — це пристосування до суворого клімату. Така форма дає можливість рослині краще використовувати тепло нижнього шару повітря (біля землі), нагрітого більше, ніж вищі шари, і зберігати вологу.

Питання 11. Після дощу картоплю підгортають. Для чого нижні частини стебел картоплі засипають землею — підгортають?

Приблизна відповідь: найкраще бульби картоплі утворюються в темряві.

Під час підгортання картопляних кущів створюється затемнення для нижньої частини стебел, що сприяє утворенню на них бульб.

Питання 12. Маючи акваріум, можна спостерігати не тільки за життям рибок, а й за життям водяних рослин. Проте, якщо водяну рослину витягти з води, то вона втратить попереднє положення і впаде. Чому водяні рослини мають кволі стебла?

Приблизна відповідь: водяним рослинам не потрібні тверді стебла, бо їх постійно підтримує тиск навколишньої води. Крім того, якби такі рослини мали тверді стебла, то вода могла б поламати або вирвати їх.

Питання 13. Понад 2 тис. років тому на тріумфальній колісниці римського полководця Л укуллі в Європу було завезено плодову рослину, яка сьогодні стала досить поширеною. Що це за рослина?

Приблизна відповідь: черешня, гілочкою з плодами якої була прикрашена колісниця римського полководця.

Питання 14. Похмурого ранку юннати почали поливати грядки на дослідній ділянці. Та скоро розійшлися хмари і встановилась ясна, сонячна погода. Тепер юннати почали поливати рослини тільки під корінь, стежачи, щоб вода не потрапляла на листя. Чому в сонячну погоду рослини треба поливати тільки під корінь?

Приблизна відповідь: у сонячну погоду краплини води на стеблах і листках збирають промені, наче маленькі збільшувальні скельця, і рослина може при цьому дістати опік.

Питання 15. Якщо в літній сонячний день виміряти температуру оголеного ґрунту і ґрунту з рослинним покривом, то явиться, що оголений фунт натрії більше. Якщо в цих місцях виміряти температуру ґрунту вночі, то, навпаки, ґрунт з рослинним покривом і тиме вищу температуру. Поясніть, чому так буває.

Приблизна відповідь: рослини затівають значну частину тепла. Ось чому вдень ґрунт під ними нагрівається менше, ніж оголений. Вночі, коли температура повітря значно знижується, рослини захищають ґрунт собою від сильного випромінювання тепла.

Питання 16. У разі тривалого зберігання картоплі іноді буває, що з вічок і ростуть не пагони, а молоден бульби. Як ви думаєте, чим це викликано?

Приблизна відповідь: утворення нових лодих бульб на старих бульбах краще топлі викликано тривалою відсутністю світла.

Питання 17. Яблука зимових сортів зривають, всім зеленими на вигляд. Полежать в приміщенні якийсь час, во дозрівають. Чому ці яблука дозрівають під час лежання?

Приблизна відповідь: у плодах знятих з дерева, деякий час ще в бувають складні життєві процеси, внаслідок чого вони поступово дозрівають.

Питання 18. Вивчаючи життя бактерій, учені всі новили, що одна бактерія 0,0001 мм величиною, безперервно розмножуючись, за одну тільки добу може утворити стільки бактерій, що для їх розселення було б мало навіть поверхні земної кулі. Чому в природі не спостерігається такого явища?

Приблизна відповідь: бактерії розмножуються у великій кількості, але багато їх гине з різних причин, наприклад, від згубної дії особливих речовин (фітонцидів), що їх виділяють рослини від бактеріофагів (пожирачів бактерій), від нестачі їжі та ін.

Питання 19. Ідучи лісом, один з учнів помітив гриби, що росли широким кільцем. Тут були і великі, і такі, що тільки вилазили із землі. Учні помітили, що всередині кільця не росла трава, і здавалося, що земля була витоптана. Чому гриби утворили кільце і чим можна пояснити, що всередині його не росте трава?

Приблизна відповідь: грибниця розростається по колу, відмираючи всередині. Тут довго не ростуть інші рослини, бо грибниця споживає велику кількість поживних речовин і води.

Питання 20. Біла береза — улюблениця російського лісу — поширена майже по всій території країни. Її кожний впізнає за білою корою. Чому кора берези має біле забарвлення? Чи в усіх видів беріз кора такого кольору?

Приблизна відповідь: наявність в корі речовини бетуліну надає корі багатьох видів беріз білого кольору. Проте є й такі види беріз, у яких немає бетуліну, тому й кора в них буває сірого, жовтого, вишневого та чорного кольору (кам'яна береза, «залізна» береза, карельська береза та ін.).

Питання 21. Сьогодні існує багато ботанічних садів, але колись їх було дуже мало і створювалися вони як «аптекарські городи». Де й коли вперше в Росії було створено «аптекарський город», який пізніше отримав назву ботанічного саду?

Приблизна відповідь: у 1706 році за наказом Петра I в Москві було засновано «аптекарський город», що пізніше став ботанічним садом Московського університету.

ПІДГОТОВКА УЧНІВ ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ



За останні десятиріччя в системі соціально-педагогічних цінностей відбулися кардинальні зміни. В умовах розвитку незалежної України, відродження національної культури та духовності, проблема розвитку творчо - обдарованої дитини приймає особливого значення, що зазначено в Національній доктрині розвитку освіти України у XXI сторіччі.

Найбільш високим рівнем прояву творчості школяра є науково-дослідна діяльність, яка організується в загальноосвітніх навчальних закладах у різних формах і масштабах. У школах — гімназіях, ліцеях створюються групи вчителів - дослідників, які займаються з учнями науковими дослідженнями, та експериментами, в загальноосвітніх середніх школах цю роботу можуть вести окремі педагоги — дослідники та творчо працюючі вчителі.

Учитель, що займається науково-дослідною діяльністю школярів, керується вказівками заступника директора школи з наукової роботи. У питаннях організації науково-дослідної діяльності допомогу школі можуть надати викладачі, вузів та співробітники науково-дослідних інститутів.

Елементи науково дослідницької роботи в школі проводяться на уроці (відпрацьовування окремих навичок і прийомів щодо написання учнем наукової праці) а й у позаурочний час. Для підготовки учня на уроці до наукової - дослідницької діяльності, на думку Н.М. Зверєвої, І.Я. Лернера, Ю.Ю.Щербаня застосовується розвивальний вид навчання. Характерною рисою цього навчання є засвоєння знань шляхом вирішення проблемних завдань, а також створення проблемних ситуацій. Відповідно до вимог вчителя, проблемні завдання та ситуації можуть бути прості або складні. Вирішення цих завдань та ситуацій здійснюється при взаємодії практичного, наочно – діючого мислення і абстрактного мислення. Одним з головних умінь, якими має володіти учень, є вміння побачити проблему. У юнацькому віці учні прагнуть до колективної діяльності. На думку Н.М. Зверєвої, Ю.Ю. Щербаня, колективна діяльність щонайкраще підходить для організації проблемного навчання. Крім того, колективна діяльність має бути організована у такий спосіб, щоб кожен учень виконував визначену дію. Ю.Ю. Щербань вказує на те, що сутність керування пізнавальною діяльністю полягає у передбаченні визначення частки творчої участі кожного учня в цій діяльності, тому що ступінь участі кожного учня визначає якість придбаних ним знань. Таким чином, необхідно створювати умови, за яких кожен учень міг би взяти участь у вирішенні проблеми. Необхідно також враховувати специфіку, зміст предмета, характер пізнавальної діяльності.

Розвивальне навчання включає метод проблемного викладу матеріалу, частково – пошуковий метод, який вміщує евристичну бесіду, дослідницький метод. Сутністю проблемного викладу є вирішення проблемних завдань, що ставить учитель на уроці. При цьому учитель подає вирішення поставленого завдання. У процесі вирішення пізнавального завдання, учитель розкриває логіку його, пояснює кожен момент на шляху до вирішення. У ході такого вирішення в учнів виникають питання, сумніви, заперечення, що формує критичність мислення, альтернативність у виборі рішення, творчі навички. До того ж учень тільки стежить за реалізацією дослідження вчителем, сам учень не робить дослідження.

Кожна пізнавальна проблема має складатися з умов, у які входить відоме і невідоме та даних, які необхідно знайти. Частково – пошуковий метод рішення проблемного завдання застосовують у випадках коли учні не можуть самі вирішити проблемне завдання, тому вчитель зобов'язаний допомогти їм, направляти їхню діяльність, однак, зберігаючи при цьому проблемність завдання, тобто учень вирішує проблемне завдання самостійно, але під чуйним керівництвом учителя. Таким чином, учень здобуває досвід у творчій діяльності, опановує окремі елементи дослідницького пошуку. Однак учень ніколи не зможе самостійно виконати дослідження. Однієї з форм частково – пошукового методу є евристична бесіда. "Евристична бесіда – це система питань, планована вчителем у такий спосіб, щоб кожне наступне питання впливало з попереднього і його місце в бесіді було мотивованим, тобто всі питання і відповіді на них в сукупності, врешті-решт, вирішували головну проблему, і водночас - окремі підзавдання як її частину." Евристична бесіда вимагає заздалегідь продуманого плану у формуванні запитань і відповідей, з урахуванням логічного обґрунтування порядку питань.

Дослідницький метод має форму системно-вибудованих дослідницьких, проблемних завдань, самостійне рішення яких приводить до реалізації творчого пошуку.

На думку Н.М. Зверєвої, для виконання пізнавального дослідження на уроці більше всього підходить така модель:

1. Вивчення умов задачі; на цьому етапі відбувається з'ясування сутності проблеми, оцінюються дані, які можна використовувати при вирішенні.
2. Створення загального плану передбачуваних дій.
3. Розробка плану рішення, вибір методу рішення.
4. Зіставлення результату з вихідними даними.

Розглянемо методи, які пропонує В.В. Рибалко для активізації пізнавальної діяльності:

Масова мозкова атака – учні поділяються на групи по 5-6 чоловік. У кожній групі обирають командира. Після цього групи працюють над визначеної вчителем проблемою протягом 15 хвилин. Далі командири оголошують відповідь команди. Після вислуховування всіх відповідей проводиться обговорення й оцінювання відповідей. Такий метод дає можливість зібрати якнайбільше ідей і поглядів на одну проблему.

Мозковий штурм – діалог з деструктивною віднесеною оцінкою. Розглянемо етапи проведення цього методу. Перший етап - формуються малі групи. Другий етап - обирається група, яка робить оцінку й аналіз відповідей груп, обирає проблемну ситуацію для обговорення, повідомляє завдання групам. Третій етап - проведення прямої мозкової атаки. Четвертий етап - класифікація висунутих ідей. П'ятий етап – деструктування ідей; тобто оцінка висунутих ідей групами з метою виявлення різних перешкод, недоліків при реалізації висунутих ідей, іншими словами, вдруге має проводитися мозковий штурм. Шостий етап – оцінка висунутих критичних зауважень і виявлення оптимальних ідей, створення списку цих ідей.

Для активізації пізнавальної діяльності учнів варто використовувати завдання, що підготовляють учня до науково-дослідної діяльності. В.В. Рибалко, В.І. Андреєв пропонують для активізації діяльності учнів використовувати творчі завдання. Наведемо зразок таких завдань:

Знайти відмінності на малюнку, схемі. Розповісти за схемою. Розробити свою знакову системуСкласти схему, план. Виділіть недоліки в представленій вам моделі. Дати назву тексту. Проаналізувати відповідь свого колеги. Написати переказ тексту у трьох реченнях. Скласти питання до тексту. Продовжити розповідь. Вставити пропущене слово. Виписати з тексту. Змалювати побачене. Написати анотацію до прочитаного тексту. Виявити головну проблему в даному тексті. Виділити етапи експерименту, а також методи, які ми використовували при проведенні експерименту.

Наведемо також приклад деяких форм уроків які може використовувати вчитель для підготовки учнів до науково - дослідницької діяльності: урок – спостереження, урок – експеримент, урок – дослідження об'єкта, урок - пошук, урок - фантазія, урок винахідливості, урок - моделювання, урок – подорож, урок - ділова гра, урок - олімпіада, урок - захисту творчих робіт, урок - вистава, урок -

конференція, урок - змагання, урок - КВН, урок - круглий - стіл тощо. Розглянемо більш детально ті, що подає М.В.Лізінський:

Урок- пошук. Етапи уроку: 1-й етап. Проголошення важливих і цікавих доповідей по темі, з якими виступають вчитель і учні.. 2-й етап.Проблематизація. Учні і вчитель ставлять усі питання, що виникли в зв'язку з досліджуваним матеріалом. На дошці вибудовуються і позначаються проблеми.. 3-й етап. Учитель знайомить учнів, якщо це необхідно, з відомими рішеннями і зразками. 4-й етап.Мікрогруповий, індивідуальний чи фронтальний пошук нових ідей, рішень, підходів, моделей. 5-й етап. Аналіз і рефлексія обговорення, пошуку, участі.

Проектний урок. Уроку передуює "мозковий штурм", у ході якого вибудовується тематика можливих проектів. Потім учні, розбившись на мікро - групи, визначають проблеми, що треба буде розв'язати в процесі проектування (при цьому на всіх етапах самостійної роботи групи учитель виступає як консультант, чи помічник, визначаючи мету, напрями і зміст діяльності, структуру проекту, його ресурсне наповнення. На останньому етапі проходить відкритий захист проекту в присутності всіх зацікавлених сторін (як правило, це експертна чи науково-методична рада школи); результатом захисту стає нагородження розробників найкращих проектів.

Урок пошук 2. Тема уроку "Де, у яких містах, по яких адресах жила А. Ахматова, з ким вона спілкувалася, кому присвятила свої вірші?". Учні ведуть попередній пошук і доповідають результати пошуків на уроці.

Тема уроку "Як О.С. Пушкін відносився до жінки, до друзів, до дітей, до поезії, до природи?". Знайдіть відповіді у віршах, листах поета. Потім учні готують спектакль "Монологи про Пушкіна".

6.) УРОК-ЕКСКУРСІЯ

Тема уроку"О.Пушкін, В.Маяковський, О.Блок зробили винятково сильний вплив на поезію і поетів". Знайдіть підтвердження цьому у віршах інших поетів.

Урок - екскурсія. Два місяці хлопці вивчають усі визначні пам'ятки своєї вулиці, села, будинку, людей, що живуть поруч, рослини, камені, річки, струмочки. Роблять знімки, замальовки, ведуть записи - шукають цікаві факти ближньої і далекої історії. Домовляються з можливими учасниками уроку з числа свідків епохи. Урок проводиться в актовому залі, заповненому зацікавленими глядачами.

Урок- експедиція. В експедицію відправляються для того, наприклад, щоб сфотографувати найбільш цікаві в місті елементи архітектури, міські пам'ятники, мальовничі місця в місті, у лісі, у парку. Учні можуть поїхати за місто шукати камені, щоб потім описати і розповісти про них. Зміст проведення малих пізнавальних експедицій у тім, щоб у короткий термін досягти декількох цілей: створити реальну ситуацію для етичного, естетичного, емоційного і пізнавального включення учнів у процес колективної й індивідуальної взаємодії з живою і рукотворною дійсністю.

Ми бачимо, що такі уроки спрямовують учня на творчу діяльність, виховують любов до природи, свого міста, країни, розвивають вміння спостерігати, аналізувати, узагальнювати тощо.

Таким чином, для підготовки учнів до науково-дослідної діяльності вчитель має з молодших класів прищеплювати їм вміння дослідника шляхом комплексного

використання під час уроку методів, форм, завдань, які активізують пізнавальну діяльність учнів, та спрямовані на розвиток творчої особистості.

Література

1. Андреев В.И., Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности
2. Зверева Н.М. "Практическая дидактика для учителя". Педагогическое общество России М. 2001. – 250с. И.Я. Лернер " Дидактические основы методов обучения" М. 1981., - Педагогика, 182 с.
3. Лернер И.Я. " Процесс обучения и его закономерности " Знание М. 1976 – 95с.
4. Лизинский В.М. О методической работе в школе. М.: Центр "Педагогический поиск", 2001 – 160с.
5. Рибалко В.В. Психология розвитку творчої особистості: Навч. Посібник. – К., ІЗМН, 1996. - 236 с.
6. Щербань Ю.Ю. "Обучение как процесс управления познавательной деятельностью учащихся" М. 1973 .141с

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА УЧНІВ



В умовах рівневої і профільної диференціації навчання перед учителем стоїть низка складних завдань, пов'язаних насамперед з розвитком творчих здібностей школярів. Учні повинні брати участь у науково-дослідницькій роботі. Учитель має стати організатором і першим науковим керівником учнівської дослідницької роботи.

Однією з форм роботи з творчо обдарованою молоддю є Мала академія наук України, де виховано багато талановитих учених, державних діячів, творчих особистостей різних фахів. Результатом плідного навчання учня в МАН є написання під керівництвом ученого або вчителя-предметника науково-дослідницької роботи, з якою діти виступають на наукових конференціях, колоквіумах (шкільних, районних (міських), обласних), захищають під час конкурсу-захисту.

Педагогічний процес у МАН має свої особливості, які відрізняють його від звичайних уроків у школі. І, перш за все, це те, що плани й програми наукових гуртків, клубів, секцій, на відміну від стабільних навчальних програм, охоплюють такі галузі знань і практичної діяльності, які виходять за межі уроку, враховуючи індивідуальні інтереси та творчий потенціал (можливості) конкретних дітей.

Основною ланкою територіальних (обласних) відділень МАН є наукові товариства учнів, які організовують свою діяльність у формі регулярної роботи наукових гуртків, секцій, клубів, факультативів, навчальних лабораторій, індивідуальної роботи учнів під керівництвом науковців, наукових конференцій, колоквіумів, конкурсів-захистів науково-дослідницьких робіт тощо. Головна мета НТУ – дати дитині можливість розвинути свій інтелект у самостійній творчій діяльності, з урахуванням індивідуальних особливостей і нахилів.

Навчально-виховний процес здійснюється за навчальними планами й програмами, які розробляються науковими керівниками й педагогами. Програмами й планами передбачається проведення занять загально розвиваючого напрямку; надання додаткової освіти в різних галузях науки; колективна та індивідуальна робота з обдарованими дітьми; ознайомлення з методами та прийомами проведення наукового дослідження.

Учням потрібно допомогти відчувати себе майбутніми членами наукових товариств (НТУ). Для цього в школі можна організувати інтелектуальні читання «Біографія науки в особах», до цих читань учні 7-10 класів готують невеликі наукові доповіді, реферати про одного з представників, наприклад, мовознавства, літературознавства, фольклористики. Роботи можуть бути зачитані в класі, й клас визначає найцікавіші, які можуть стати перепусткою до членства в науковому товаристві.

Крім того, необхідно провести діагностику щодо визначення рівня готовності учня, його інтересу до наукової діяльності.

Для того, щоб учень виявив бажання працювати над науковим дослідженням, у нього необхідно пробудити це бажання, сформувані дослідницьку мотивацію. Із членами НТУ необхідно 3–2 рази на місяць проводити заняття, спрямовані на розвиток інтелектуальних умінь. Кожне заняття покликане ставити конкретні завдання, які допоможуть школярам по-новому поглянути на власну інтелектуальну діяльність, оцінити досягнення людей, що мають великі успіхи в науці.

Ефективною формою підготовки школярів до проведення самостійного наукового дослідження та написання науково-дослідницької роботи може стати проведення учнівських колоквиумів (шкільних, районних, обласних). Колоквиум (від лат. – співбесіда) – це збори, на яких заслуховують і обговорюють наукові доповіді. Традиційним для школярів Київщини є проведення Київським обласним Інститутом післядипломної освіти педагогічних кадрів обласного колоквиуму «Київщина – рідна сторона», мета якого – залучення учнівської молоді до вивчення літератури, історії, культури, географії рідного краю, формування почуття відповідальності за майбутнє держави, вироблення навичок науково-дослідницької, пошукової діяльності. Під час заходу працюють секції історичного та географічного краєзнавства, розвитку науки та освіти рідного краю, мистецтвознавства та етнографії, літературного краєзнавства, фольклористики, етимології (топоніми, мікротопоніми, гідроніми Київщини), діалектології, економіки тощо.

Системність у роботі з обдарованими дітьми щодо розвитку їх науково-дослідницьких здібностей забезпечить введення до навчальних планів закладів освіти, в першу чергу ліцеїв та гімназій, спецкурсу (факультативу) „Основи наукових досліджень", головним завданням якого є формування в учнів глибоких теоретичних знань про суть науково-дослідницької діяльності; оволодіння ними методології наукового пізнання; вироблення вміння підготовки наукових рефератів, статей, підготовки та виголошення наукових доповідей; формування навичок роботи з науковою та довідниковою літературою; ознайомлення з сучасними методами наукових досліджень. Після прослуховування спецкурсу можемо запропонувати учням підготувати наукові доповіді чи реферати. Для деяких школярів підготовлені реферати зможуть стати початком роботи над науковим дослідженням.

ОРГАНІЗАЦІЯ УЧНІВСЬКОЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ З БІОЛОГІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ



Навчання основам дослідницької роботи з біології в загальноосвітніх навчальних закладах

Особистісна зорієнтованість освіти, визначена Концепцією загальної середньої освіти як пріоритетне завдання її реформування, передбачає пошук та розвиток індивідуальності кожного учасника навчально-виховного процесу.

Упроваджуючи в навчально-виховний процес з біології нову навчальну програму (2005), педагоги-предметники мають знати, що одне із завдань шкільного курсу «Біологія» визначається як розвиток розумових здібностей та якостей особистості (пізнавального інтересу, спостережливості, уваги, уяви, пам'яті, теоретичного стилю мислення), прагнення до самоосвіти, самопізнання, самовдосконалення, самооцінки, самореалізації в різних видах діяльності. Реалізувати це завдання можна лише за умови такої організації навчальної та виховної роботи з учнями, яка б передбачала активне залучення їх до процесу пізнання, практичного використання та втілення теоретичних відомостей про різні біологічні об'єкти й процеси.

На виконання цього завдання спрямовані сучасні педагогічні технології організації дослідницької діяльності учнів під час навчання їх біології та природознавству. Застосування в практичній діяльності шкіл цих педагогічних технологій дозволяє найбільш повно виявляти й розвивати як інтелектуальні, так і потенційні творчі здібності дітей. Дослідницька діяльність учнів стимулює розвиток їх креативності та розумових процесів, спрямована на визначення й вирішення проблем та потребує використання для цих цілей знань з різних галузей науки, культури, техніки.

Дослідницька робота учнів у сучасних загальноосвітніх закладах може проводитись як індивідуально, так і колективно. Вибір її організаційних форм визначається нахилами учнів до певних видів діяльності, рівнем їх базової підготовки, організаційно-технологічними можливостями навчальних закладів (можливість організації гурткової роботи, упровадження спецкурсів, факультативів), рівнем науково-методичної підготовки педагогічних кадрів, науковим потенціалом у регіоні.

Визначена навчальною програмою послідовність способів навчальної діяльності учнів (*називає, наводить приклади, пояснює, порівнює, спостерігає, описує, дотримується правил, робить висновки*), відображає можливі рівні засвоєння учнями змісту навчального предмета (*репродуктивний, конструктивний, творчий*). Перелік способів навчальної діяльності учнів може використовуватись як перелік критеріїв для визначення рівня сформованості предметних компетенцій, оцінки й самооцінки навчальних досягнень учнів.

До загальнонавчальних умінь належать володіння способами пошуку інформації, уміння працювати з літературою, уміння спілкуватися, володіння навичками активного слухання, уміння формулювати запитання тощо.

До інтелектуальних умінь відносять уміння здійснювати аналіз, синтез, узагальнення, встановлювати аналогії, класифікувати тощо.

До спеціальних умінь належать уміння користуватися спеціальним обладнанням, виконувати спостереження й фіксувати їх, проводити досліди, визначати сторони горизонту тощо. Наприклад, опис явища природи потребує вміння визначати мету діяльності і шляхи її досягнення, а саме: відшукувати потрібну інформацію, встановлювати причини явища, здійснювати аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, вимірювання тощо. У процесі дослідницької роботи учні набувають умінь спостерігати, класифікувати об'єкти, встановлювати послідовність (об'єктів, подій, явищ), одержувати інформацію слухаючи, пишучи, читаючи, оглядаючи, презентуючи, оперувати нестандартними (рухи, кроки) і стандартними (хвилини, метри) одиницями вимірювання, робити висновки, передбачати, припускати, моделювати тощо.

Серед мотивів навчальної діяльності учнів провідне місце посідають пізнавальні інтереси. Виконання учнями практичних робіт, спостереження за процесами і явищами природи, демонстрування вчителем об'єктів, Процесів та явищ природи, проведення демонстраційних дослідів, розв'язування проблемних завдань, чергування колективної та індивідуальної навчально-творчої діяльності учнів, організація обміну думками сприяють формуванню в них пізнавальних інтересів та пізнавальної активності.

Реалізація змісту навчальної програми з предмета потребує застосування різних форм навчальних занять: уроки в класі, уроки серед природи, екскурсії, практичні заняття, а також комплексного використання позакласних й позаурочних форм навчально-виховної роботи.

Актуальною є проблема раціонального використання дидактичних можливостей практичних занять, які відіграють визначну роль у реалізації діяльнісного підходу до вивчення природи школярами. Під час практичних занять учні мають можливість самостійно спостерігати за процесами і явищами природи, проникаючи в їхню сутність, виконувати досліди, переконуючись у достовірності наукової інформації, знайомитися з методами наукових досліджень природи.

Практична робота передбачає необхідність дотримання таких етапів: визначення мети і завдань, інструктаж щодо їх виконання (демонстрування учителем операцій у цілому і окремих дій), виконання учнями практичної роботи, підбиття підсумків.

Результативність практичних робіт залежить від підготовки вчителя до уроку. Педагог має визначити перелік понять, що мають засвоїти учні, та вмінь, що слід сформулювати, підготувати завдання та визначити прийоми та методи їх виконання учнями, підготувати необхідне обладнання. Методично доцільним є поєднання практичних завдань з теоретичними, репродуктивної діяльності учнів - з творчою.

Місце практичної роботи в структурі уроку залежить від його дидактичних завдань, навчальних можливостей учнів тощо. Як правило, практичні роботи учні виконують, спираючись на знання, отримані з розповіді вчителя, підручника або спостережень. Такі роботи, як правило, не є для них джерелом нових знань. Вони

спрямовані на формування вмінь і навичок, відповідних змісту навчального матеріалу. Разом з тим практичні роботи можуть виконуватися на етапі засвоєння нових знань і бути засобом формування як умінь і навичок, так і засвоєння та поглиблення знань. Наприклад, знайомство учнів 5-6 класів з поняттям «розчинність речовин», «суміші», «способи розділення сумішей», «властивості води як розчинника» буде оптимальним лише за умови виконання практичних робіт на етапі засвоєння нових знань. Практичні роботи, що виконуються паралельно з процесом формування теоретичних знань, значно активізують мислення учнів, і в цьому їх перевага.

Ефективність засвоєння учнями програмних навчальних матеріалів значною мірою залежить від проведення практичних занять, біологічних експериментів, дослідів. Це - лабораторні та практичні роботи, демонстрації. Більшість практичних робіт розраховані на проведення дослідів та спостережень під час уроків, деякі практичні роботи (наприклад, «Веgetативне розмноження рослин», 7 клас) - у домашніх умовах або під час літньої практики.

Біологічні досліді (демонстраційні, учнівські) спрямовані на ознайомлення учнів з методами дослідження природи, розвиток їх умінь та навичок самостійної роботи, зацікавлення школярів основами біології. Вивчення через досліді власного організму, наприклад, визначення акомодатії ока, дослідження різних видів пам'яті (9 клас) тощо сприяє кращому розумінню фізіологічних та психологічних процесів людини, а відпрацювання надання допомоги при ушкодженнях забезпечить формування практичних навичок, необхідних у повсякденному житті.

Пошуково-дослідницька діяльність учнів спрямована на формування вмінь та навичок пошуку необхідної інформації в літературних джерелах, визначення теми та мети власного дослідження, планування навчально-творчої діяльності (індивідуальної чи в складі учнівського пошукового загону). Акцент на організації індивідуальної дослідницької роботи за тематикою наукових секцій МАН найбільш доцільним є в старшій школі.

Уся дослідницька робота з предмета має виконуватись з використанням наукових методів пізнання живих об'єктів та їх угруповань, різних біологічних явищ.

Основними методами вивчення біології є:

- спостереження, яке надає можливість описувати біологічні явища;
- порівняння - дозволяє знаходити закономірності, спільні для різних явищ;
- експеримент (дослід) - дослідник штучно створює ситуацію, що допомагає вивчити властивості біологічних об'єктів;
- моделювання - імітуються окремі біологічні процеси або явища;
- історичний метод - дозволяє на основі даних про сучасний органічний світ та його минуле пізнати процеси розвитку живої природи.

У різних класах, для різних вікових категорій учнів методи наукового пізнання використовуються різною мірою. Вчителі мають урахувати їх складність залежно від віку дітей, навчальних програм та матеріально-технічних можливостей навчальних закладів.

З'ясування питань: як має виконуватись шкільний експеримент; які його функції, мета і завдання, - залежить від етапу формування поняття. Зокрема, на першому етапі формування поняття, коли здійснюється актуалізація уявлень

(споглядальних образів), потрібне спостереження за явищем або процесом. За таких умов найбільш доцільним є демонстрація досліду. На другому етапі формування поняття, коли розкриваються якісні і кількісні властивості об'єкта або явища, потрібні не просто спостереження, а виділення суттєвих властивостей об'єкта (того, за яким спостерігають). На цьому етапі можуть застосовуватись і демонстраційний експеримент, і самостійний учнівський експеримент. Ці самі досліди, але з іншою метою, можна застосовувати й на інших етапах формування понять: у разі порівняння і класифікації ознак об'єкта або явища, конструювання ідеальної моделі об'єкта або явища, словесного визначення поняття й т.д. За потреби поглиблення знань про процес або явище в разі з'ясування значення процесів і явищ у природі й житті людини, коли є необхідність вивчення інших, пов'язаних з ним понять і явищ, фрагментів навколишнього середовища, доцільне проведення практичних робіт і домашніх спостережень та дослідів.

Ураховуючи вікові особливості учнів, важливо передбачити, щоб демонстрації передували самостійному учнівському експерименту, практичній роботі. За таких умов демонстрації, які здійснює вчитель з урахуванням психолого-педагогічних принципів наочності, дають можливість чітко акцентувати увагу учнів на об' -єкті або процесі, що вивчається. Разом з тим професійна постановка вчителем демонстраційного експерименту відіграє роль своєрідної інструкції, полегшуючи тим самим виконання дослідів під час практичних робіт, а також домашніх експериментальних робіт.

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА РОБОТА ЯК ОСНОВНИЙ ВИД РОБОТИ З ОБДАРОВАНИМИ УЧНЯМИ

У психолого-педагогічній літературі дослідницьку роботу розглядають як основний вид роботи з обдарованими учнями. Тому є сенс більш детально зупинитися на характеристиці особливостей дослідницької роботи учнів.

Складові дослідницької діяльності:

- вчіть простежувати зв'язки між предметами, подіями і явищами;
- намагайтеся формувати навички самостійного вирішення проблем дослідження;
- намагайтеся навчати дитину вмінню аналізувати, синтезувати, класифікувати інформацію.



Існує три рівні реалізації дослідницького навчання:

перший — на даному етапі педагог ставить і формулює перед тими, кого навчають, проблему, а вони — її вирішують;

другий — у даному випадку педагог ставить проблему, яку ті, кого навчають, самостійно формулюють і вирішують;

третій — педагог проводить загальну організацію, контроль і вміле керівництво, а ті, кого навчають, усвідомлюють проблему, формулюють і вирішують її.

Структура навчального дослідження:

- виділення і постановка проблеми (вибір теми дослідження);
- висування гіпотез;
- пошук і пропозиції нових варіантів вирішення;
- збирання матеріалу;
- узагальнення отриманих даних;
- підготовка проекту (повідомлення, доповідь, макет та ін.);
- захист проекту.

Елементи дослідницької роботи:

- актуальність;
- об'єкт — те, що пізнається;
- предмет — властивості, сторони, відносини реальних об'єктів, розглянутих у певних умовах;
- проблема — питання, що стоїть на межі відомого і невідомого;
- гіпотеза — конкретизація деякого здогаду або ідеї, з метою її перевірки в експерименті;
- задачі;
- методика — форма реалізації методу, сукупність прийомів і операцій, а також правила збору, обробки й аналізу інформації;
- новизна результатів;

- практична значимість.

Правила вибору теми:

- тема повинна бути цікава дитині, повинна захоплювати її;
- тема повинна бути здійсненна, вирішення її повинне принести реальну користь учасникам дослідження;
- тема повинна бути оригінальною, у ній має бути елемент несподіванки, незвичайності;
- тема повинна бути такою, щоб робота могла бути виконана відносно швидко.

Крім того, вибираючи тему, треба враховувати:

- можливий рівень рішення (обрана проблема має відповідати віковим особливостям);
- бажання і можливості (наявність необхідних засобів і матеріалів).

Висування гіпотези.

Гіпотеза — це наукове припущення, що випливає з теорії, яке ще не підтверджене і не спростоване.

Виділяють кілька видів гіпотез:

- теоретична, котра необхідна для подолання неузгодженості теорії експериментальних результатів; є інструментом удосконалювання теоретичних знань;
- емпірична — припущення, предмет експериментальної перевірки;
- експериментальна — висувається для вирішення проблеми методом експериментального дослідження.

Робота з літературою.

Роботу рекомендується почати із встановлення основних понять, що належать до досліджуваної теми, використовуючи словники й енциклопедії.

Складання бібліографії.

Бібліографія складається за допомогою:

- систематичного каталогу;
- реферативних журналів (дані анотації на статті з періодичних видань, депонованих робіт);
- бібліографій відомих робіт у даній галузі дослідження.

Складання бібліографії дозволяє визначити кількість публікацій з теми, що цікавить, тимчасові межі публікацій, найбільше цитованих авторів.

Книгу краще конспектувати при читанні. Іноді важливо переписати висновки автора втому вигляді, у якому вони викладені в роботі.

Літературний огляд може бути побудований:

- за етапами дослідження вітчизняних і закордонних авторів;
- за логікою досліджуваних питань.

Дослідницька робота вимагає від учителя педагогічної майстерності, уміння швидко орієнтуватися в ситуації. Психологи рекомендуються **дотримуватися таких правил:**

- підійти до роботи творчо;
- не стримувати ініціативу дітей;

- заохочувати самостійність, уникати прямих інструкцій, учити дітей діяти незалежно;
- пам'ятати про головний педагогічний результат — не робити за дитину те, що він може зробити (або може навчитися робити) самостійно;
- не поспішати з винесенням оціночних суджень;
- пам'ятати, що краще десять разів похвалити нізащо, ніж один раз нізащо розкритикувати.

НАУКОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ В ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ



Ефективність праці в науковій діяльності залежить від моральних, вольових і якісних характеристик працівника, його інтелектуального рівня. Останнє особливо важливо у творчій праці науково-дослідницької діяльності. Найважливішими особливостями сучасних наукових досліджень, що впливають на ефективність наукової праці, є такі:

- ймовірнісний характер їхніх результатів, тому дослідник повинен мати моральні якості (організованість, наполегливість, твердість);
- унікальність, яка обмежує застосування типових методик і рішень, на відміну від матеріального виробництва;
- складність і комплектність, які підвищують вимоги до наукових працівників у кооперації праці, що насамперед стосується економічного аспекту проблеми, яка вивчається. Це потребує не тільки розширення економічного світогляду дослідника іншої галузі, а й залучення професійних економістів;
- масштабність і трудомісткість, які потребують вивчення великої кількості об'єктів та експериментальної перевірки здобутих результатів;
- зв'язок досліджень з практикою, що закріплюється мірою перетворення науки в безпосередню виробничу силу.

Досвід свідчить, що не кожен спеціаліст, навіть висококваліфікований, має нахил до виконання наукових досліджень.



Особливості творчої праці дослідника

Як вже згадувалося, підвищення рівня використання наукового потенціалу є одним з найважливіших напрямів підвищення ефективності науки, який залежить від організації праці наукових працівників. Раціональна організація праці забезпечує зниження трудових витрат на науку. Найважливішими принципами організації праці в

науковій діяльності є наступність, колективність, динамічність, мобільність, самоорганізація, творчий підхід.

Наступність становить взаємозв'язок між живою працею та працею уречевленою в раніше виконаних дослідженнях. Наука не могла б розвиватися, якби кожний дослідник починав би "з нуля". Тому в організації праці в наукових дослідженнях багато важить вивчення наукової спадщини попередників.

Колективність праці в наукових дослідженнях зумовлена зростанням спеціалізації працівників, масштабами і складністю досліджень, розвитком матеріально-технічної бази науки. У сфері розумової праці особливо творчої, спілкування між її учасниками опосередковується усною мовою і письмово, що знижує швидкість і точність взаєморозуміння. Тому виникла потреба згуртування сил багатьох працівників хоча безпосередній процес творчості має індивідуальний характер. Ця суперечність усувається координуючими впливами управління науковими дослідженнями (консультаціями, колективними обговореннями програм робіт, координаційними нарадами, регулярним формальним і неформальним спілкуванням та ін.). Колективізм, що застосовується у більшості галузей науки, ґрунтується на функціональному розподілі праці, за якого окремі функції закріплюються за різними працівниками (організаторами, координаторами, інформаторами, експериментаторами тощо).

До оптимальної організації колективної праці входить також кооперування поєднання різноманітних демографічних і психологічних типів, "генераторів" ідей з виконавцями, сміливих з обережними, ініціативних - з більш самокритичними тощо. І тут необхідно враховувати психологічну сумісність працівників.

Динамічність організаційних форм праці у наукових дослідженнях визначається тим, що в умовах прискорення темпів розвитку науки змінюються форми розподілу і кооперації праці (розміщення кадрів, рівень колективності праці, поділ її на етапи, організація робочого місця тощо). Вона зумовлює потребу в оперативному забезпеченні координації дії працівників у процесі досліджень. На основі здобутих результатів до робочих планів і методики виконання робіт вносять корективи, спрямовані на успішне завершення досліджень у регламентовані терміни. Мобільність професійної підготовки кадрів полягає в адаптації працівників до зміни функцій, спеціалізації місця роботи, що великою мірою впливає на організацію праці.

Самоорганізація передбачає комплекс заходів соціологічного і психофізіологічного характеру, який виконує працівник з метою підвищення ефективності досліджень. Наприклад, оскільки сучасні дослідження пов'язані з опрацюванням цифрової інформації, дослідник повинен виробити в собі такі риси характеру, як зосередженість, уважність, аналітичність мислення, що дає змогу критично оцінювати результати виконаних робіт. Велику користь може принести і самонормування праці, яке полягає у визначенні щоденної норми, яку дослідник встановлює для себе особисто, наприклад норма написання текстового матеріалу (8-10 сторінок, 4-5 аналітичних таблиць, реферування 70-80 сторінок літературних джерел тощо).

Творчий підхід ґрунтується на вивченні та узагальненні досягнень, що є в цій галузі знань, критичному осмисленні їх і створенні нових концепцій. Спрямований він на виробництво нових знань і, зокрема, на пізнання об'єктивних законів і

тенденцій розвитку явищ, що дають змогу вирішувати нові науково-теоретичні і науково практичні проблеми.

Науково-дослідний процес взагалі це система, яка функціонує з використанням матеріальних, трудових та інтелектуальних цінностей. Тому, як і кожна система, науково-дослідний процес має бути раціонально організований, тобто всі елементи системи упорядковані, приведені у системний взаємозв'язок, зумовлений цільовою функцією.

Організація як змістове поняття передбачає упорядкованість, взаємодію окремих елементів, що перебувають у функціональній залежності. Організаційні принципи науково-дослідного процесу тривалий час ґрунтувалися на практичному досвіді працівників, зайнятих виконанням наукових досліджень.

Наукова організація праці в дослідницькій діяльності



Наукова організація науково дослідного процесу виникла у зв'язку з потребою координації і взаємозв'язку дослідної роботи великих колективів. Слід зазначити, що прийоми організації, які ґрунтуються на практичному досвіді керівника досліджень, не забезпечують оптимальності в умовах ринкових відносин.

Наукова організація праці (НОП) у науково-дослідному процесі - це система заходів, спрямованих на вдосконалення методів і умов інтелектуальної праці, збереження здоров'я працівників на основі новітніх досягнень науки і техніки, що забезпечують найбільшу ефективність за найменших витрат розумової праці.

Основними завданнями НОП є поєднання в єдиному процесі техніки та інтелектуальних можливостей науковців, забезпечення найбільшої ефективності використання трудових, матеріальних та інтелектуальних ресурсів метою підвищення ефективності їхньої праці. Тому НОП має сприяти створенню таких умов праці, які забезпечували б збереження здоров'я і працездатності людини.

Наукова організація праці як система складається з таких взаємопов'язаних елементів: організації трудових процесів і робочих місць, забезпечення сприятливих умов праці, організації праці з функціонального обслуговування робочих місць, нормування і матеріального стимулювання, розвитку творчих здібностей працівників. Без узагальнення заходів НОП неможливо правильно вирішувати питання структури і чисельності наукового персоналу, планування роботи ритмічного завантаження працівників.

Нормування інтелектуальної праці науковців передбачає вивчення мети та об'єктів нормування, способів роботи та умов праці, класифікацію витрат часу та операцій, вибір об'єктів і методу спостереження проведення спостережень і опрацювання даних, визначення трудомісткості праці окремого фахівця.

Розвиток творчих здібностей передбачає систематичну роботу науковців з вивчення передового досвіду в обраній галузі діяльності, проведення науково-практичних семінарів, популяризації праці науковців, обов'язкове підвищення

кваліфікації їх через кожні п'ять років і отримання ліцензії на право виконання науково дослідних робіт.

Організація обслуговування науково-дослідного процесу містить технічну оснащеність засобами праці створення умов НОП на робочих місцях, обслуговування робочих місць, забезпеченість засобами зв'язку для збирання інформації, технічну безпеку, профтехсанітарію науковців тощо.

Організація колективної праці в дослідженнях, що проводяться в науково-дослідних установах, науково-виробничих організаціях, лабораторіях, пов'язана з упорядкуванням трудових процесів і впровадженням планів НОП. Плани НОП у колективах, зайнятих дослідницькою діяльністю містять організацію трудових процесів і робочих місць, забезпечення сприятливих умов праці; організацію праці за функціональним обслуговуванням робочих місць; нормування і матеріальне стимулювання; розвиток творчих здібностей і суспільної активності працівників.

У колективах, зайнятих науковими дослідженнями, є багато спільного з організацією будь-якої суспільної праці. Водночас існують деякі особливості її інтенсифікації, які полягають у нормування праці працівників, зайнятих дослідницькою діяльністю. Вивчення практики роботи НДІ та інших підрозділів, зайнятих науковими дослідженнями, показало що “генератори” наукових ідей в колективах не перевищують 20% і їхня праця поки що не піддається нормуванню. Праця решти працівників, зайнятих дослідницькою діяльністю, піддається кількісному вимірюванню, що враховується в плануванні кількості працівників.

Рациональна організація праці в наукових дослідженнях ґрунтується на її плановості, яка втілюється в програмах, попередніх і робочих планах досліджень, індивідуальних планах і графіках виконання роботи. Складання програми досліджень, попереднього та робочого плану докладно розглянуто раніше.

Дослідження показали, що впродовж дня працездатність змінюється. Найбільш плідним є так званий ранковий пояс (з 8 до 15 години), причому максимальна працездатність припадає на 10-13 години; потім післяобідній (з 16 до 19 години) і вечірній (з 20 до 22 години). Ступінь уваги та ефективності запам'ятовування змінюється в бік зменшення та уповільнення наприкінці кожного поясу. Тому дуже важкий для запам'ятовування матеріал необхідно вивчати на початку кожного поясу.

На початковій стадії процесу існує період настроювання входження в роботу. Саме в цей час встановлюються асоціативні зв'язки з раніше виконаними роботами за темою. Що більшою є звичка до систематичної розумової праці, то коротший період “впрацювання” і швидше настане найпродуктивніший період – “робоча установка”.

На продуктивність розумової праці негативно впливають чинники, що відволікають, розпорошують увагу: шум, розмови, переміщення сторонніх осіб, невміння дослідника сконцентруватися на об'єкті дослідження. Ці чинники треба враховувати в організації праці дослідника. Велике значення має також умовний “рефлекс на час”. Тому, приступаючи до роботи, слід якомога точніше визначити її мету, обсяг і термін виконання. Для вироблення “рефлексу на час” необхідно систематично працювати не вичікуючи, коли виникне бажання з'явиться натхнення.

Досліднику, особливо початківцю, необхідно встановити самоконтроль не тільки за обсягом виконуваної роботи, а й за її новизною. Наприкінці робочого дня

слід аналізувати зроблене за день, які нові наукові знання зроблено, з якими теоріями, концепціями, аксіомами, гіпотезами ознайомлено. Їхня кількість повинна неухильно переходити в якість знань з досліджуваної проблеми – наукову новизну виконаної роботи. Таким чином відпрацьовується дисципліна і самодисципліна праці, що є гарантією виконання робіт у встановлений термін.

Велике значення для продуктивності розумової праці має звичка до місця роботи, робоча обстановка. До поняття робочої обстановки входить робоче приміщення (кімната, кабінет, лабораторія, бібліотека); робоча зона (письмовий стіл, стілець, шафа, стелаж тощо) і розміщення предметів у ній, температура і вологість повітря навколишнього середовища, освітлення (природне, штучне); звукове поле (шум, вібрація).

Для забезпечення стійкої продуктивності розумової праці необхідно чергувати її з виробничими паузами. Не можна працювати довго без перерви, оскільки це знижує інтерес, призводить до надмірної перевтоми. Можна порадити робити перерви через кожні 1-1,5 години роботи, через 3-4 години роботи відпочинок повинен бути тривалим – 0,5-1 година. Слід пам'ятати, що відпочинок буває пасивним і активним. Для працівників розумової праці важливо, щоб відпочивала центральна нервова система (мозок) і органи чуттів. Мозок відпочиває найкраще, коли немає зовнішніх подразників, тобто коли людина спить. Тільки сон є повним відпочинком. Згідно з вимогами гігієни сну слід лягати і вставати у чітко визначений час; припиняти напружену розумову працю не менш як за 1,5-2 години до сну.

Етичні норми і цінності науки

У науці, як і в будь якій сфері людської діяльності, взаємини між тими, хто в ній зайнятий, та дії кожного з них підкоряються певній системі етичних норм, які визначають, що припустимо, а що вважається неприпустимим для вченого в різних ситуаціях. Ці норми виникають і розвиваються під час розвитку самої науки, вони є результатом свого роду “історичного відбору”, який зберігає тільки те, що необхідно науці та суспільству на кожному етапі історії.

У нормах наукової етики знаходять своє відображення, по-перше, загальнолюдські моральні вимоги та заборони, пристосовані для особливостей наукової діяльності. Наприклад, як щось схоже до крадіжки оцінюють у науці плагіат (коли людина видає за свої наукові ідеї та результати отримані кимось іншим); брехнею вважається свідоме викривлення (фальсифікація) даних експерименту.

По друге, етичні норми науки утверджують і захищають специфічні, характерні саме для науки цінності. Першою з поміж них є безкорисний пошук і доведення істини. Широковідомі наприклад слова Аристотеля "Платон мені друг, але істина дорожча", сенс яких в тому, що у своєму прагненні до істини вчений не повинен рахуватися ні з власними симпатіями та антипатіями, ні з будь-якими іншими зовнішніми обставинами. Історія науки, як і історія людства, із вдячністю пам'ятає імена подвижників, які не зрікалися своїх поглядів перед лицем найтяжчих випробувань і навіть самої смерті.

Норми наукової етики зрідка формулюються у вигляді спеціальних законів і кодексів, зазвичай вони передаються молодим дослідникам від їхніх вчителів і попередників. Однак спеціалісти в галузі філософії та соціології науки займаються виявленням описом та аналізом цих норм. На сучасному етапі виділяються чотири основоположні цінності науки.

Перша з них універсалізм - це впевненість у тому, що природні явища, що вивчаються наукою, усюди протікають однаково і що істинність наукових тверджень повинна оцінюватися незалежно від віку статі, раси, авторитету, титулів і звань тих, хто їх формулює. Таким чином, універсалізм стверджує, що висновки відомого вченого повинні підлягати не менш ретельній перевірці та критиці, ніж результати його молодого колеги.

Друга цінність – спільність володіння – вимагає, щоб наукове знання вільно ставало загальнолюдським надбанням. Той, хто вперше отримав його, не може монополювати ним. Оприлюднюючи результати дослідження, вчений не тільки доводить свій пріоритет і виносить отриманий результат на суд критики, але й робить його відкритим для подальшого використання всіма колегами.

Третя цінність – безкорисність, коли первісним стимулом діяльності вченого є пошук істини, вільний від міркувань особистої вигоди (слави, грошової винагороди). Визнання і винагорода повинні розглядатися як можливі наслідки наукових досягнень, а не як мета, задля якої провадять дослідження.

Четверта цінність – організований скептицизм: кожен вчений є відповідальним за оцінку якості того, що зроблено його колегами і за те, щоб сама оцінка стала загальновідома. Вчений, який спирався у своїй роботі на неправильні дані, запозичені з робіт його колег, не звільняється від відповідальності, тому що він сам не перевіряв їхню точність. З цієї вимоги випливає, що в науці неприпустимо сліпо довірятися авторитету попередників, хоч би якому високому. У науковій діяльності однаково необхідні і повага до того, що зробили інші вчені, і критичне ставлення до їхніх результатів. Більше того, вчений повинен не тільки мужньо обстоювати свої наукові погляди, використовуючи для цього всі доступні йому засоби логічної та емпіричної аргументації, але й мужньо відмовитися від цих поглядів, якщо буде доведено їхню хибність.

Окремі порушення етичних норм науки хоча й можуть зумовити деякі труднощі в розвитку тієї чи іншої галузі знань, загалом усе ж приносять більше неприємностей самому порушнику, ніж науці в цілому. Однак коли такі порушення набувають масового характеру, під загрозою опиняється вже сама наука. Тому наукова спільнота прямо зацікавлена в збереженні клімату довіри, оскільки без цього був би неможливим подальший розвиток наукових знань, тобто прогрес науки.

Етичні норми охоплюють різноманітні аспекти діяльності вчених: процеси підготовки й проведення досліджень, публікації наукових результатів, наукові дискусії, коли стикаються різні погляди. У сучасній науці особливої гостроти набули питання, що стосуються не так норм взаємодії членів наукової спільноти, як питання взаємин науки і вченого із суспільством. Це коло питань часто визначають як проблему соціальної відповідальності вченого.

Науково-технічний прогрес, як і будь-який історичний розвиток необоротний, і всілякі заклинання з цього приводу не в змозі його зупинити. Єдине, що вони

можуть породити, - це накопичення і закріплення відставання, малорозвиненості суспільства, де такі заклинання набувають ваги. Таким чином, конкретне спрямування науково-технічного прогресу науково-технічні проекти і рішення, що стосуються інтересів сучасних і майбутніх поколінь, - все це потребує широкого демократичного і водночас компетентного обговорення.

Цим і визначається сьогодні соціальна відповідальність вченого. Досвід історії переконує, що знання – це сила, що наука відкриває людині джерело невичерпної могутності і влади над природою. Але наслідки науково-технічного прогресу бувають дуже серйозними і далеко не завжди сприятливими для людей. Тому, діючи з усвідомленням своєї соціальної відповідальності, вчений повинен враховувати, всі можливі небажані ефекти, які потенційно закладені в результатах його досліджень, бо саме він завдяки своїм професійним знанням найкраще підготовлений до такого передбачення і може зробити його раніше, ніж будь-хто інший.

Поряд із цим соціально відповідальна позиція вченого вимагає, щоб він максимально широко і в доступних формах сповіщав громадськість про можливі небажані ефекти, про те, як їх можна уникнути ліквідувати або зменшити. Тільки ті науково-технічні рішення, які прийнято на основі достатньо повної інформації, можна вважати в наш час соціально і морально виправданими. Це й підтверджує величезну роль вчених у сучасному світі, бо саме вони володіють тими знаннями і кваліфікацією, які необхідні не тільки для прискорення науково-технічного прогресу, а й для того, щоб спрямовувати цей прогрес з максимальною користю для людини і суспільства.

Література

1. Балабанов В.С., Лясников Н.В., Шеметов В.В. Исследование систем управления: Учеб. пособие. – М.: РАП, 2008. – 124 с.
2. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» //Відомості Верховної Ради України.-2007.-№2-3.-с.20.
3. Микашина Л.А. Философия науки – М.: ООО «Флинта», 2009. – 463 с.
4. Пилушенко В.Л., Шкрабак И.В. Методология и организация научного исследования., 2008. – 285 с.
5. Пілюшенко В.Л., Шкрабак І.В., Славенко Е.І. Наукове дослідження і організація, методологія, інформаційне забезпечення. Навч. посібник – Київ. Лібра, 2009. – 344 с.



ПОГЛИБЛЕННЯ ЗНАНЬ УЧНІВ З НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ЗАСОБАМИ НАУКОВО- ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ

Одне з актуальних завдань сучасної школи — пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення їх розумової активності, спонукання до творчості, виховання школяра як життєво й

соціальне компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань. Це означає, що вчитель має орієнтуватися на використання таких педагогічних технологій з допомогою яких не просто поповнювалися б знання й уміння з навчального предмета, а й розвивалися такі якості учня, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо виконувати завдання. Пізнавальна активність на рівні структурної одиниці спрямованості особистості свідчить про те, що учень охоче засвоює ту чи іншу інформацію, більше того — має міцно сформовану потребу в якісній пізнавальній діяльності, сильні та стійкі мотиви цієї діяльності. Отже, потрібно формувати не лише вузьконавчальні, а й широкі пізнавальні мотиви, учень повинен перейти від цікавості (ситуативного інтересу) до зацікавленості.

Багато педагогів відзначають високу ефективність застосування дослідницьких прийомів і методів у навчанні для поглиблення інтересу учнів до пізнавальної та творчої діяльності, для формування в них відповідних знань, умінь, навичок і дослідницької позиції в сприйнятті й осмисленні світу.

Взаємопов'язане усвідомлення й узагальнення всіх накопичених попередньо напрацювань з використання дослідницьких методів у навчанні створює передумови для трансформування досвіду. Є всі підстави стверджувати, що саме це здатне забезпечити освіченість, розвиток і вихованість учнів відповідно до вимог, запропонованих сучасним рівнем розвитку науково-технічного і соціального прогресу до особистості, здатної і підготовленої до активного, позитивно-творчого осмислення і перетворення світу.

Навчання як дослідження припускає, що особливістю навчально-дослідницької діяльності учня є суб'єктивне відкриття цим нових знань на основі індивідуальної актуалізації попередньо засвоєних ним же знань і вмінь, введення їх до особистісного пізнавального простору. Організацію навчально-виховного процесу школи на основі навчання як дослідження ми подаємо як забезпечення освітньої підготовки учнів в умовах систематизованих (за періодами навчання і за, навчальними предметами) навчальних досліджень з урахуванням їхнього комплексного впливу на виховання школярів і цілеспрямоване формування їх особистісних якостей.

Під час орієнтування навчання на повномасштабне застосування дослідницьких методів слід враховувати, що, як свідчить досвід педагогії, схильність учнів до дослідницької діяльності в значній мірі індивідуальна. Вона виявляється у своєрідності розвитку їхніх пізнавальних інтересів, аналітичних здібностей, змісту й обсягу знань, спостережливості, пам'яті, уваги, гнучкості мислення, багатства уявлень, працьовитості, волі, спроможності до зосередженої й відповідальної праці.

Застосування дослідницького підходу в навчанні спрямоване на становлення в школярів досвіду самостійного пошуку нових знань і використання їх в умовах творчості, на формування нових пізнавальних цінностей учнів і збагачення їх пізнавальної ціннісної орієнтації. Тому навчання в значній мірі стає таким, що ініціюється учнями, які засвоюють новий досвід, у т.ч. і дослідницько-пізнавальний.

Дослідницька практика школярів повинна відповідати науковим методам знання, розширювати зміст їхньої освіти й удосконалювати підготовку до майбутньої діяльності.

Процес пізнання - це процес переходу від найпростіших моделей світу до більш складних. Дитина повинна розвиватись і навчатись кожної миті. Необхідно, щоб безперервно відбувалась різноманітна пізнавальна дослідницька діяльність - у співпраці з учителями, батьками, іншими дітьми. Як тільки зникає зацікавленість, натхнення, подив, відразу починають панувати лінощі та примус. Тоді труднощі в навчанні стають неодолюваними, і дитина, яка була старанна і дисциплінована, вже не зможе набути справжніх знань та навичок.

Дослідницька діяльність - вища форма самоосвітньої діяльності учня. Формування науково-дослідницьких вмінь у школярів - процес складний і довготривалий. Він не виникає на порожньому місці і не розвивається сам по собі. А тому завдання вчителя-керівника - поступово і методично формувати дослідницькі навички, здійснюючи постійний контроль за виконанням учнями науково-дослідницьких робіт; аналізувати і виправляти помилки; визначати найкращі, найефективніші шляхи виконання роботи, розчленувати її на певні складові та розділи, навчаючи учнів поєднувати дослідницьку діяльність з науковою, а також з'ясовувати можливості подальшого застосування результатів роботи.

Метою і завданням науково-дослідницької роботи школярів є:

- розширення світогляду учнів щодо досягнень вітчизняної та зарубіжної науки;
- виявлення найбільш обдарованих учнів і розвиток їх творчих здібностей;
- активне залучення учнів до процесу самоосвіти та саморозвитку;
- вдосконалення вмінь і навичок самостійної роботи, підвищення рівня знань та ерудиції в тих галузях науки, які цікавлять учнів;
- організація науково-дослідницької діяльності учнів для вдосконалення процесу навчання та профорієнтації.

Однією з умов успішного виконання науково-дослідницької роботи учнів є відповідність ведення дослідження методам навчання, а також врахування вікових та розумових особливостей розвитку школяра. Занадто складні для розуміння або ж зовсім недоступні юному досліднику методи розв'язання проблеми можуть відбити в нього інтерес до виконання роботи і до науково-дослідницької діяльності взагалі.

Одним із перших кроків вчителя - керівника наукової роботи є вивчення науково-пізнавальних інтересів учнів, що впливає як на вибір теми дослідження, так і на хід роботи над нею. Не секрет, що навіть надзвичайно цікава тема, викликана лише потребами часу чи нав'язана вчителем учневі, не сприятиме успішному виконанню роботи. Пріоритетним та визначальним фактором у виборі теми є стійкий пізнавальний інтерес до неї дослідника і його бажання внести щось нове у її розкриття.

В організації науково-дослідницької роботи учнів слід дотримуватись декількох принципів:

- дослідницька діяльність учнів є наближеною до науково-дослідницької діяльності, її початком і найчастіше має продовження в подальшій науковій діяльності;

- зміст дослідження обов'язково повинен поєднуватися з навчальною метою, загальними потребами суспільства та питаннями сьогодення;
- наукове дослідження - безперервний процес, його не можна виконати за кілька днів;
- науково-дослідницька діяльність - обов'язково керований процес.
- Вчитель-наставник навчає методиці дослідження, консультує учня в процесі виконання роботи, розв'язанні поставлених проблем, враховуючи інтелектуальні та психологічні особливості дитини, оцінює отримані результати;
- у здійсненні продуктивного наукового дослідження обов'язкове поєднання керованої науково-дослідницької діяльності з самостійною, самоосвітньою діяльністю учня, яка є основою інтелектуального росту дитини, формування її творчої особистості.

Велике значення при вивченні навчального матеріалу і проблематики курсів за вибором має самостійна робота учнів, що є однією з форм навчально-дослідницької діяльності. Вона ґрунтується на вивченні навчальної, наукової, науково-популярної літератури, мемуаристики, публікацій у газетах, журналах, архівних, музейних матеріалів.

Мета самостійної роботи - формування у школярів стійкого інтересу до історичної науки, глибоких і міцних знань з обраної тематики, розвиток умінь і навичок дослідницької роботи та її відповідного оформлення.

Процес дослідження має індивідуальний характер і відбувається за такою схемою: вибір теми - складання плану роботи - підбір джерел і літератури - знайомство з джерелами і складання на їх основі плану написання дослідження - відбір та оцінка фактів - обробка та систематизація зібраного матеріалу - написання роботи - її рецензування і доопрацювання - остаточне редагування та оформлення - захист роботи.

Вибір теми передбачає врахування актуальності проблеми, ступінь її розробленості, наявність джерел і літератури, пізнавальних інтересів і можливостей школярів. Тематика навчально-дослідницьких робіт визначається вчителями-предметниками, розглядається на засіданні методичного об'єднання, узгоджується з адміністрацією навчального закладу.

Завдання школи - не лише надати учням певні знання, але й навчити їх використовувати, а в разі необхідності й творчо опрацьовувати. Звідси: проведення наукових досліджень у школі доцільно поєднувати з розвитком творчої особистості; воно має бути його кінцевим результатом.

Говорячи про впровадження науки в школу та їх взаємозв'язок, треба розрізняти три головні напрямки такої діяльності.

Перший - розвиток наукового мислення школяра і майбутнього громадянина, що досягається низкою спеціальних заходів, методів і дій безпосередньо в навчальному процесі: відповідні завдання, нестандартні уроки в школі та ін. Такою діяльністю мають бути охоплені практично всі учні, і вона стає невід'ємною частиною сучасної шкільної освіти.

Другим напрямком розвитку наукової роботи слід вважати позакласну діяльність, коли учні беруть участь у роботі наукових гуртків, у колективних дослідженнях, а також у різних олімпіадах, змаганнях, семінарах, конкурсах тощо.

Це подальший розвиток колективного наукового мислення, який певною або значною мірою здійснюється в школі.

Третім самостійним напрямком наукової діяльності школярів є їх участь у роботі МАН, зокрема в щорічних конкурсах-захистах - районному, обласному, державному. Це вже індивідуальна наукова діяльність, яку треба вважати найвищою для школярів. Вона регламентується спеціальними вимогами.

Існує ще один самостійний напрямок діяльності в рамках проблеми «Наука і школа», який можна вважати четвертим. Він може формулюватися як дослідження в галузі педагогічного процесу. Цим питанням присвячена велика кількість публікацій. У такому випадку об'єктом вивчення є школяр і вчитель. І в цій галузі існує багато розробок, ідей, шкіл. Ми не торкаємось даної проблеми, оскільки вона виходить за рамки питань наукових досліджень школярів, а тільки підкреслюємо, що знаємо про неї.

МОЖЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗАСОБАМИ ПІЗНАВАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ



Сучасна середня загальноосвітня школа має перед собою взаємопов'язані завдання, перелік яких уже став традиційним, – якомога якісніше навчати школярів основ наук, формуючи відповідні знання та вміння; виховувати їх, прищеплюючи загальнолюдські цінності; розвивати мислення школярів, формуючи ефективні й результативні способи розумової діяльності. Завдяки цим вимогам навчально-виховний процес у загальноосвітній школі поступово переорієнтовується від визнання необхідності та декларації розвитку мислення учнів до реального використання засобів, методів та прийомів навчання, що забезпечують активну пізнавальну діяльність школярів.

Важливе значення для реалізації навчальної й розвивальної функцій шкільної освіти має навчання фізики, хімії, біології, екології, астрономії, фізичної географії, тому що у змісті цих навчальних дисциплін є відображення тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у

природі й пізнаються сучасними науками. У різні часові періоди різні науки роблять кожна свій специфічний внесок у розвиток мислення дитини й можуть стати тим плацдармом, на якому раніше формуються ті чи інші сторони більш високих ступенів мислення. Міжпредметна інтеграція природничо-наукових дисциплін, яка спрямована на формування в учнів умінь встановлювати зв'язки між знаннями різних систем, закріплює не тільки взаємозв'язок, але й взаємопроникнення окремих

навчальних предметів і сприяє системному й цілісному пізнанню світу, яке є однією з умов, що забезпечує розумовий розвиток учнів (розвиток хімії і біології базується на знаннях фізичних явищ; досягнення фізики й сучасної техніки неможливі без сучасних матеріалів, одержуваних у результаті досягнень хімії; біологія займається фізичними і хімічними процесами в живих організмах). Тому вирішення проблеми розвитку природничо-наукового мислення школярів при вивченні дисциплін природничо-наукового циклу засобами використання пізнавальних навчальних задач є перспективним для сучасної дидактики.

Актуальність проблеми обумовила інтерес до неї багатьох науковців. Проблеми інтелектуального становлення й розвитку мислення висвітлені в роботах видатних психологів і педагогів С.Рубінштейна, В.Давидова, О.Кабанової-Меллер, В.Медведєва, Н.Менчинської, В.Шубинського, І.Якиманської, Л.Лернера та ін. Вивченню процесів мислення присвячували свої праці фахівці з природничо-математичних наук (А.Ейнштейн та ін.), кібернетики (У.Рейтман та інші), філософи (Є.Дмитрієв, А.Єрахтін, А.Шумилін та ін.), дослідники технічної творчості (Г.Альтшуллер та ін.). Розумову діяльність учнів досліджували психологи Л.Гурова (мислення як розв'язування задач), А.Брушлінський (спрямованість розумового процесу), О.Тихомиров (структура розумової діяльності), Н.Тализіна та П.Гальперін (теорія поетапного формування розумових дій), Ю.Кулюткін (евристичні методи у розумовій діяльності) та інші.

Питанням формування та розвитку мислення в процесі навчання приділялася велика увага в дослідженнях відомих дидактів: Л.Арістової, Ю.Бабанського, М.Данилова, Л.Занкова, В.Лозової, М.Махмутова, О.Матюшкіна, В.Паламарчук, І.Харламова, Т.Шамової. Розв'язанню проблеми розвитку мислення учнів при навчанні дисциплін природничо-наукового циклу присвячені праці відомих методистів: О.Бугайова (науковий метод пізнання), С.Гончаренка (формування наукового світогляду), В.Разумовського (циклічність наукового пізнання), П.Атаманчука (керування навчально-пізнавальною діяльністю, спрямоване на розвиток творчої індивідуальності), Б.Кремінського (науковий стиль мислення), О.Ляшенка (понятійне мислення), А.Павленка (мислення в процесі розв'язування й складання фізичних задач), А.Давидьона (розвиток творчих здібностей), Н.Зверєвої (природничо-наукове мислення) та інших.

Аналізу принципів, методів і форм навчання в контексті того, що розумова діяльність є динамічним процесом формулювання та розв'язування різноманітних задач (через оперування матеріальними чи інформаційними моделями) і що розвиток мислення учнів можливий лише за умови їх активної участі в цьому процесі, присвячені дослідження Г.Балла, Ю.Машбиця, Л.Фрідмана та інших. Проте розробка інтегрованих підходів до розвитку мислення у диференційованому навчанні дисциплін природничо-наукового циклу засобами використання пізнавальних навчальних задач сьогодні чекає на вирішення як у педагогічній науці, так і на практиці. Завданням статті є визначення напрямків реалізації можливостей розвитку в учнів стилю природничо-наукового мислення при розв'язуванні задач на уроках предметів природничо-наукового циклу в умовах диференціації та індивідуалізації навчання.

У контексті нашого дослідження основоположним є поняття “природничо-наукове мислення”. Опираючись на визначення С.Рубінштейна, ми дотримуємось

думки, що мислення як пізнавальна теоретична діяльність найтісніше пов'язане з дією. Мислення не просто супроводжується дією, чи дія – мисленням; дія – це первинна форма існування мислення. Первинний вид мислення – це мислення в дії ще й дією, мислення, яке відбувається в дії, також у дії виявляється. Будучи пов'язаним з діяльністю, теоретичне мислення саме є процес, перехід від одиничного до загального і від загального до одиничного, від явища до сутності і від сутності до явища. Ми вже відзначали в нашому викладі, що види мислення відрізняються специфікою об'єкта (предмета), пов'язаного, як правило, із визначеною науковою галуззю й відповідною їй сукупністю методів, і згодні з науковцями, які виділяють природничо-наукове мислення як окремий вид мислення, тому що природничо-наукові дисципліни мають багато в чому спільний об'єкт і методи дослідження, крім того, їх об'єднує велика кількість міжпредметних понять (атом, молекула, речовина, координата, переміщення; а також закони збереження енергії, правило заповнення електронних орбіт атомів та ін.). Нас цікавить об'єктна й процесуальна сторони природничо-наукового мислення для того, щоб розглянути розвиток природничо-наукового мислення учнів у процесі розв'язування задач в умовах диференційованого навчання.

Мислення – це процес, пізнавальна діяльність, результати якої характеризуються узагальненням, опосередкованим відображенням дійсності; воно диференціюється на види в залежності від рівнів узагальнення й характеру використаних засобів, новизни цих узагальнень і засобів для суб'єкта, ступеня активності самого суб'єкта (теоретичне й практичне, інтуїтивне й аналітичне, продуктивне й репродуктивне та ін.). Знання суміжних предметів розширюють межі можливостей учнів відштовхуватися від відомого, тобто швидше й правильніше знаходити шлях до продуктивного засвоєння нового. Доцільність міжпредметної інтеграції при цілеспрямованому розвитку мислення в навчанні підтверджують дослідження С.Рубінштейна, який відзначав, що: “об'єкт у процесі мислення включається в усе нові зв'язки, і в силу цього виступає в усе нових якостях, які фіксуються в нових поняттях; з об'єкта, таким чином, ніби вичерпується все новий зміст; він ніби повертається кожен раз іншим боком, у ньому виявляються все нові якості”. У міру того, як дитина в процесі систематичного навчання починає оволодівати сукупністю знань, хоч би й елементарних, але побудованих у вигляді системи (географією, історією, фізикою, біологією та ін.), мислення дитини неминуче починає перебудовуватися. У залежності від представленості в мисленні засвоєних знань із визначених галузей методології виділяють діалектичне, математичне, фізичне, природничо-наукове й інші види мислення.

Розвиток мислення учнів може здійснюватися лише в процесі активної розумової діяльності з вирішення проблем; саме при навчанні природничо-наукових дисциплін існує принципова можливість організувати продуктивну діяльність такого роду, тому що міжпредметну інтеграцію, що закладена як прийом розумової діяльності, можна розуміти також як систему синтезу й узагальнення при розв'язуванні пізнавальних задач. Розв'язування задач є характерною й водночас специфічною особливістю інтелектуальної діяльності людини. Мислення часто розгортається як процес розв'язування задач, які можуть виникати як по ходу виконання тієї чи іншої практичної діяльності, так і бути навмисне створеними

(навчальні задачі). І в тому, і в іншому випадку задача виступає як об'єкт і предмет розумової праці людини.

Багато дослідників дуже гостро ставлять питання про необхідність спеціального навчання школярів раціональних прийомів розв'язування розумових задач, при цьому вони підкреслюють, що ці прийоми мають бути вчителем сформульованими, донесеними до свідомості учнів і спеціально відпрацьованими до рівня звичайних прийомів мислення. Природничо-наукові задачі виступають як знакові моделі задачних ситуацій, об'єктами яких є матеріальні системи, явища чи процеси. Такі задачі не можуть бути розв'язаними на основі твердих алгоритмів і допускають значну невизначеність зони пошуку правила розв'язання, що пов'язано зі специфікою природничо-наукових дисциплін. Навчити учнів самостійно переносити знання з одного предмета на інший, що вимагає найвищого рівня їх узагальнення й найбільшої продуктивності й самостійності, і мають на меті навчальні задачі з фізики, хімії, біології, астрономії, тому що умова, зміст і процес розв'язування цих задач інтегрують у собі структурні елементи знань про явища і цілісні об'єкти природи, будову, загальні властивості та закони руху матерії, про склад, будову й властивості речовин. Цій сфері діяльності вчителів природничо-наукових дисциплін довгий час не надавалося належної уваги, але останнім часом принцип активного, пошуково-творчого навчання, який уже став загальноновизнаним, починає застосовуватися і на практиці.

Мислення як процес характеризується сукупністю операцій, що відносяться так само як до діалектичного методу, так і до методології логіки й до інших областей наукового методологічного знання: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, класифікація, систематизація, які виступають в єдності й характерні для всіх типів теоретичного мислення. Ознаки й властивості природничо-наукового мислення виділяє Н.Зверева:

1) уміння спостерігати, аналізувати й пояснювати дані спостережень, відокремлювати істотні факти від несуттєвих;

2) уміння проводити експеримент, пояснювати й оформляти результати;

3) усвідомлення етапів циклу пізнання: дослідні факти – гіпотеза – експеримент – висновки й уміння здійснювати пошук на кожному етапі циклу;

4) розуміння структури теоретичних знань: побудова на основі дослідних даних теоретичної моделі, знаходження зв'язку між якісною й кількісною сторонами явищ, одержання висновків і наслідків, установлення меж застосовності;

5) уміння виділяти головне в складних явищах, відволікаючись від частки, аналізувати й узагальнювати матеріал;

6) оволодіння деякими загальними ідеями й принципами природничо-наукових знань;



7) усвідомлення методів наукового пізнання в природознавстві, їхнього співвідношення;

8) інтерес до того, як відбувається процес пізнання;

9) уміння розглядати явища й процеси у взаємозв'язку, розкривати сутність предметів і явищ, розглядати явища в протиріччях, що обумовлюють розвиток;

10) здатність розглядати об'єкт у розвитку, до усвідомлення протиріч, установлення причинно-наслідкових зв'язків;

11) творча активність, здатність до інтуїтивного пророкування і застосування знань у нових ситуаціях.

Предметна галузь обумовлює такі особливості природничо-наукового мислення: теорії не приймають вид формалізованих математичних побудов; ставиться питання про міру точності: “Чи приведе невизначеність у вихідних умовах до визначеного висновку?”; з'ясовуються умови застосування закону, умови, в яких досліджуються відносини об'єктів; більшість природничо-наукових понять відбивають властивості предметів, але виражаються за допомогою кількісних відносин, – математичною залежністю між характеристиками того самого предмета й відповідно відбивають властивості, а не відносини; багатоваріантність умов, у яких може діяти той самий природний закон, призводить до особливої складності, актуальності й неможливості алгоритмізації процесів синтезу в природничо-науковому мисленні.

Попередній виклад дозволяє нам узагальнити визначення природничо-наукового мислення як гностично-креативного процесу діяльності суб'єкта, вищу форму інтелектуально-творчої активності індивіда, що характеризує логікоопосередковане відображення онтологічних аспектів буття і пов'язує в собі одночасно процеси:

а) детермінації взаємодії з об'єктами й визначення їхніх квінтесенціональних зв'язків;

б) трансформації предметного змісту представлень, які формують відображення об'єктивної реальності в ейдетично-концептуальних моделях;

в) репродукції нових форм у гностично-креативних актах, що спроектовані на створення продуктів інтелектуальної діяльності;

г) установлення принципів, законів, якостей об'єктів;

д) гностичної діяльності індивіда, спроектованої на відображення квінтесенціальних якостей об'єктів, їх інгредієнтів, феноменів, процесів, явищ.

Оскільки активна навчально-пізнавальна діяльність є необхідною умовою розвитку мислення й виступає як процес розв'язування задач у широкому значенні цього слова, у своєму дослідженні ми опирались на концепцію О.Щепотіна, в якій доведено, що найбільший ефект у розвитку мислення досягається в тому випадку, коли диференційований навчальний процес будується за типом задачної технології, яка має такі ознаки:

- представлення задач у символічно-мовному виразі, що припускає розкодування завдання, яке передається учням як носіям наступної діяльності розв'язування;

- наявність середовища умов, що описуються текстом, які дозволяють учневі побудувати ефективну гіпотезу розв'язання, причому ці умови можуть

подаватися як в досить явному вигляді, так і в неявному, що припускає їх “добування” із змісту тексту аналізом;

- існування завдань як інформаційної опори діяльності учня, яку він постійно використовує, узгоджуючи свої дії розв'язування з вихідними умовами;
- багаторівневність систем блоків завдань, що дозволяє розглядати їх використання в якості не окремих задач, а як складну діяльнісну послідовність.

Модельна структура нормативів розумової діяльності за розв'язуванням природничо-наукових задач, що розроблена на основі логіко-психологічного аналізу механізмів природничо-наукового мислення, має такий вигляд: визначення складу взаємодіючих об'єктів; виявлення структури взаємодіючих об'єктів (із позиції рівня їхньої елементарності; визначення властивостей взаємодіючих об'єктів і відповідна їм форма руху; характер взаємодії об'єктів і відповідна йому форма руху; визначення закону взаємодії матеріальних об'єктів; облік умов взаємодії об'єктів; визначення змін, що відбуваються із властивостями об'єктів у процесі їхньої взаємодії.

Таким чином, завдання вчителя полягає в тому, щоб індивідуальний стиль мислення школяра відповідав науковому стилю мислення. А формування індивідуального стилю мислення школяра, що відповідає сучасному природничо-науковому стилю мислення, ми вбачаємо у виробленні в нього вмінь застосовувати методологічні знання в процесі вивчення природничо-наукових дисциплін при розв'язуванні задач. Під індивідуальним стилем мислення розуміють тип розумової діяльності, що характеризується сформованістю в школяра узагальнених методів і прийомів пізнання: уміння класифікувати досліджувані явища; відрізнити головне від другорядного, фундаментальне від прикладного; використовувати ідеалізацію, моделі, гіпотезу, аналогію й інші методи наукового пізнання; узагальнювати й застосовувати узагальнення для порівняння конкретних питань; будувати алгоритми; користуватися порівнянням; давати наукову оцінку вивченим явищам; аргументувати й доводити власну точку зору тощо.

Цілеспрямовану зміну типу мислення учнів, що проектується цілями, змістом і методами навчання, можна реалізувати, спираючись на модель діяльності учіння як розв'язування задач Ю.Машбиця.

1. Розв'язування задачі, як правило, складається з розв'язування множини підзадач, серед яких вирізняються дві підмножини: перша – це самостійні етапи розв'язку вихідної задачі, особливо, якщо остання містить кілька шуканих величин; друга – це підзадачі, що виникають у випадку, якщо розв'язувач має затруднення й розбиває певний етап розв'язку на підетапи. Такі підзадачі є допоміжними за відношенням до вихідної задачі (аналіз).

2. Кожний розв'язок передбачає вихід за рамки задачної ситуації який пов'язаний з пошуком засобів розв'язку задачі, насамперед із залученням знань, якими володіє розв'язувач (абстрагування).

3. Розв'язок задачі розпочинається з усвідомлення суб'єктом задачної структури, тобто з побудови моделі задачної ситуації. Така структура має відповідати реальній (об'єктивній) структурі задачі й характеризує бачення суб'єктом навчальної задачі. Визначення структури часто стає найбільш складним етапом у розв'язуванні задачі (синтез).

4. Після того як задачна структура визначена, суб'єкт із відомих йому задачних структур вибирає ту, в яку визначена структура може бути перетворена, тобто він здійснює пошук аналогічної задачної структури, яка наближає його до розв'язку задачі. Пошук аналогічної задачної структури є одним із психологічних механізмів розв'язку задачі (порівняння).

5. Розв'язок знайдено, коли суб'єкт знаходить задачну структуру, яка тотожна, на думку того, хто розв'язує, об'єктивній структурі задачі (узагальнення).

6. Контроль за вірністю розв'язку задачі, рефлексія способу її дії й оцінка її раціональності можуть розглядатися як розв'язування задач, що відмінні від звичайних навчальних задач спрямованістю на дії суб'єкта, але мають той самий операційний склад (класифікація, систематизація).

Типи і стадії сформованості природничо-наукового мислення залежать від ступеня присвоєння індивідом логічних родових форм мислення:

- емпірично-побутова стадія розвитку мислення (у рамках емпіричного типу) – здатність класифікувати і пізнавати об'єкти за їх зовнішніми ознаками;

- диференційно-синтетична стадія (в рамках теоретичного типу) – здатність виявляти особливе (фізичне, хімічне, біологічне мислення); синтетична стадія (в рамках теоретичного типу) – здатність виявляти загальне (природничо-наукове мислення). Найвищою стадією розвитку природничо-наукового мислення є творче мислення, яке можна визначити як процес, який має деякі відмінні, по відношенню до типових, своєрідні для даного суб'єкта особливості – здатність розв'язувати задачі, розв'язування яких не закріплені в існуючих алгоритмах і методах, а відносини об'єктів реального світу, що вивчаються, – в наявному арсеналі понять.



Процес розв'язування більшості задач із природничо-наукових дисциплін характеризується творчим компонентом, який може бути представленим у більшій чи меншій мірі, тому що в їхньому змісті часто відсутні вказівки на ті структурні елементи природничо-наукових знань, які учень має використати в ході розв'язування. Згідно із законом нерівномірності дозрівання й розвитку навіть за однакових умов навчання й виховання діти по-різному опановують інтелектуальні вміння й навички. Ті самі розумові вміння і навички в однієї дитини можуть бути лише стадією розвитку мислення, а в іншій – індивідуально-особистісними особливостями, які будуть супроводжувати її все життя. Через це необхідно дати можливість кожному учневі просуватися в навчанні згідно зі своїми здібностями. Тому системи задач і прийоми навчання їх розв'язуванню мають бути диференційованими з урахуванням різних рівнів розвитку мислення учнів з тим, щоб навчання було посиленням для всіх, а, з іншого боку, щоб у ході навчання розвивалися їх інтелектуальні вміння й навички.

Аналіз літературних джерел, узагальнення досвіду роботи вчителів-новаторів і експериментальне викладання фізики, хімії і біології дозволяють нам запропонувати

деякі рекомендації щодо впровадження диференційованого підходу при розв'язуванні задач з метою розвитку природничо-наукового мислення слабовстигаючих учнів:

а) проводити вправи перед розв'язуванням задачі по виділенню сутнісного в її змісті: скласти план розв'язування задачі; знайти в задачі речення, що передає головну думку задачі; виділити сутнісні і несутнісні ознаки, що зустрічаються в тексті задачі; проводити аналіз понять, що зустрічаються в тексті задачі – вказувати родовидові ознаки, а також не сутнісні для визначення даного поняття (токсиканти – хімічні речовини (родова ознака), ядовиті для живих організмів (видова ознака); для людини, для тварин – не сутнісна ознака (без цієї ознаки поняття “токсиканти” залишиться таким));

б) навчати учнів за допомогою спеціальних вправ розумових операцій – абстрагування, узагальнення, аналізу, класифікації, порівняння, індукції, дедукції (наприклад, навчати розмірковування над задачею за алгоритмом тих учнів, які цього не вміють, що вчить їх застосовувати загальний випадок у конкретній ситуації – механізмом співвіднесення загального й конкретного і є розумова операція індукції, дедукції);

в) проводити вправи на встановлення типів логічних зв'язків: рядоположності (кварц – корунд), послідовності (осадження – діагенез), функціональні відношення (магнетит – магнітність), частина – ціле (мінерал – порода), рід – вид (сульфіди – пірит), причина – наслідок (вивітрювання – руйнування), протилежність (асиміляція – дисиміляція);

г) дотримуватись принципу – від простого до складного (репродуктивні методи розв'язування нескладних задач для слабовстигаючого учня є продуктивними, тому що вчать виділяти головне, систематизувати, виділяти за шаблоном). Для учнів, які прагнуть зрозуміти сутність явищ, установити закономірності, в яких розвинені уміння виділяти сутнісне, установлювати відношення між явищами, систематизувати, класифікувати, узагальнювати, пропонується система задач творчого характеру, яка здатна активізувати процеси і сприяє переходу на більш високий щабель розвитку мислення: інтегровані задачі; задачі на варіації (містять вимогу дати якомога більше варіантів розв'язування); задачі відкритого типу, у яких не обговорені умови протікання процесу (мають декілька правильних розв'язків залежно від умов, що можуть змінюватися); задачі з розвитком змісту (на складання з даної задачі декількох інших або придумування вимог до задачі); задачі, розв'язування яких не закріплено в існуючих алгоритмах і методах, а відношення об'єктів задачі – в арсеналі понять; задачі – софізми, зміст яких побудований на помилкових положеннях.

На підставі всього вищевикладеного спробуємо виділитизагальні шляхи й способи розвитку в учнів стилю природничо-наукового мислення при розв'язуванні задач:

- 1) розвиток рефлексивного мислення;
- 2) коригування здорового глузду;
- 3) ознайомлення учнів із характеристиками сучасного стилю природничо-наукового мислення;
- 4) озброєння учнів знанням методологічних принципів стилю природничо-наукового мислення;

5) організаційно-дидактичне забезпечення формування стилю природничо-наукового мислення в учнів.

Аналіз психолого-педагогічних можливостей формування природничо-наукового мислення учнів засобами використання навчальних пізнавальних задач із природничо-наукових дисциплін у старшій школі дозволив визначити два діалектично пов'язані між собою напрямки:

1) розробка інтегрованих підходів до формування природничо-наукового мислення старшокласників через актуалізацію спільних видів мислення, формування і перенесення міжпредметних умінь при вивченні дисциплін природничо-наукового циклу (логічне, дивергентне, творче і т.п.); актуалізацію прикладного застосування загальнонаукових і природничонаукових методів пізнання (спостереження, експеримент, теорія, моделювання, метод висування гіпотез і т.п.);

2) використання визначених інтегрованих підходів для постановки і розв'язування різнорівневих диференційованих пізнавальних навчальних задач з метою індивідуалізації і профільного спрямування навчання. Перспективу розвитку основних ідей дослідження ми вбачаємо в розробці збірників задач і дидактичних матеріалів, цілеспрямованих на розвиток природничо-наукового мислення старшокласників.

Література

1. Клычкова Н.В. Особенности познавательной деятельности человека в юношеском возрасте // Среднее профессиональное образование. – 1995. – № 6. – С. 7-11.
2. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / С.У.Гончаренко, Є.В.Коршак, А.І.Павленко та ін. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2004. – 185 с.
3. Рубинштейн С.П. Основы общей психологии. – СПб.: ЗАО “Издательство “Питер”, 1999. – 720 с.
4. Щепотин А.Ф., Черноглазкин С.Ю. О теоретических основах построения дидактической системы подготовки студентов к творчеству в профессиональной деятельности // Среднее профессиональное образование. – 1999. – № 2. – С. 34-36.



РОЗВИТОК УЧНІВСЬКОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЯК СПОСІБ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ ШКОЛЯРІВ

Розвиток інтелектуального потенціалу молоді, пошуки відбір талановитих учнів, надання їм всесвітньої підтримки у професійному розвитку - є найважливішими завданнями, які стоять перед системою освіти.

Особлива роль у вирішенні цієї проблеми відводиться організації проектної та науково-дослідницької діяльності учнів. Безумовно, найважливіший рівень учнівського проектування - шкільний. Від кваліфікації вчителя, педагога додаткової освіти багато в чому залежить ступінь залучення

школярів у наукові дослідження. На уроках, заняття, гуртки, студії, факультативах та ін ведеться копітка спільна робота учня і його наставника по форматування навичок дослідження, з освоєння методики проведення експерименту й обробки даних, школярі вчать вести дискусію по темі дослідження, орієнтовано оформляти підсумки виконаних робіт, відстоювати особисту позицію в освітньому процесі. Проектна і дослідницька діяльність сприяє побудові індивідуальної освітньої траєкторії процесу.

Основу методу проектів складають наступні положення:

1. Розвиток пізнавальних умінь і навичок учнів;
2. Уміння орієнтуватися в інформаційному просторі;
3. Уміння самостійно конструювати свої знання;
4. Уміння інтегрувати свої знання з різних галузей наук;
5. Уміння критично мислити.

Метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність учнів. Це завдання особистісно-орієнтованої педагогіки. Суб'єктами науково-дослідної роботи є педагоги. Заступники директора школи організують вчителів на педагогічний пошук, встановлюють ділові зв'язки з вузами. Наукові методи залучають до наукового дослідження учнів, об'єднують їх у творчі групи.

Подальший успіх розвитку проектної та науково-дослідницької діяльності в школі забезпечується наявністю трьох основних умов:

- нормативно-організаційна база;
- багата матеріально-технічна база;
- творча зацікавленість педагогів у цьому полі діяльності.

Науково-дослідна і проектна діяльність стає потужним дієвим чинником, що впливає на результативність праці всього шкільного колективу, на розвиток педагога і дитини; це ефективний засіб отримання сучасної освіти.

Дослідницька і проектна діяльність учнів є перспективною освітньою технологією, що дозволяє комплексно вирішувати питання навчання, виховання, розвиток особистості в сучасному організованому навчанні. Це стало невід'ємною частиною освітнього процесу в освітніх установах різного виду з різним контингентом учнів.

Актуальність широкого впровадження в практику роботи школи цієї форми очевидна, так як саме дослідження акумулює творчий потенціал, надає потужний вплив на прищеплення інтересу до науки.

Говорячи про учнівському проектуванні, необхідно виділити основні концептуальні положення, на яких базується робота зі школярами в освітньому установі.

1. Збереження та подальший розвиток індивідуальності дитини, її потенційних здібностей.
2. Сприяння засобами індивідуалізації виконання навчальних програм кожним учням.
3. Формування загально-навчальних умінь і навичок при опорі на зону найближчого розвитку учня.
4. Поліпшення навчальної мотивації і розвитку пізнавальних інтересів.
5. Формування особистісних якостей: самостійності, працьовитості, творчості.

6. Розвиток і вдосконалення навичок проектування і наукових досліджень у учнів і вчителів.

7. У сучасних умовах головною формою індивідуалізації навчання є самостійна робота учня в школі і вдома.

8. У рамках класно-урочної системи можлива така організація роботи класу, при якій 60-80% часу вчитель може виділити для індивідуальної роботи з учнями.

9. Розвиток здібностей ефективно, якщо давати дитині картину ускладнюються завдань, мотивувати сам процес навчання, але залишати учню можливість працювати на тому рівні, який для нього сьогодні доступний.

10. Індивідуалізація є стратегія процесу навчання.

11. Індивідуалізація є необхідним чинником формування індивідуальності.

12. Інтеграція індивідуальної роботи з іншими формами навчальної діяльності.

13. Передумовою до проектної діяльності є вивчення особливостей школярів, які в першу чергу слід враховувати при індивідуалізації навчальної роботи.

14. Спрямованість навчально-пізнавальної діяльності школярів на результат, який досягається завдяки рішенням тієї чи іншої практично або теоретично значущою для учня проблеми. Зовнішній результат - досвід діяльності - стане безцінним надбанням учня, що з'єднує знання та вміння, компетенції та цінності.

Розвиток проектної та науково-дослідницької діяльності учнів у масовій середньої школі передбачає наявність і рішення наступних проблемних аспектів:

- проблема, яка актуальна і вимагає інтегрованих знань і дослідницького пошуку її вирішення;
- практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів;
- самостійна діяльність учня;
- структурування змістовної частини проекту або наукового дослідження;
- використання дослідницьких методів, тобто виявлення проблеми, мети, завдань, гіпотези дослідження, визначення шляхів вирішення, аналіз, висновки, кінцевий результат і підведення підсумків роботи.

Використання проектної та науково-дослідницької технології припускає відхід від авторитарного стилю навчання, з одного боку, а з іншого боку -- передбачає добре продумані, обгрунтоване поєднання методів, форм і засобів навчання.

Для цього вчитель повинен вміти:

- володіти всім арсеналом дослідних пошукових методів, вміти організувати дослідження і самостійну діяльність учнів;
- вміти організовувати та проводити дискусії, не пригнічуючи учнів своїм авторитетом;
- встановлювати у творчих групах емоційний настрій, спрямованість учнів на самостійний пошук;
- вміти інтегрувати знання з різних наукових областей.

Організація науково-дослідної та проектної роботи школи - процес досить складний, проте педагоги готові працювати якісно і цілеспрямовано, якщо їх дослідження дійсно впроваджуються у практику шкільного життя.

Одним з важливих напрямків наукового дослідження в школі сьогодні є проблема формування пізнавальної мотивації учнів як глибинного мотиву навчальної діяльності.

Напрямки науково-дослідної та проектної діяльності.

1. Концептуально-стратегічний напрямок:

- розробка придбаних напрямів і цілей діяльності школи;
- розробка стратегічно важливих і основоположних документів школи;
- розробка програм розвитку школи з різних аспектом діяльності.

2. Плавно-прогностичне напрямок:

- прогнозування науково-дослідної та проектної роботи в школі в цілому;
- планування науково-дослідницької діяльності за окремими напрямками;
- планування наукових пошуків окремих педагогів;
- прогнозування напрямків наукового пошуку.

3. Науково-методичний напрямки:

- створення необхідного банку даних для ефективності науково-дослідної роботи в школі.

4. Мотиваційно-стимулюючий напрямок:

- формування позитивної мотивації участі в науковій роботі педагогів;
- заохочення інноваційно-перетворюючої діяльності педагогів;
- підвищення професійної мотивації педагогів.

5. Аналітично-діагностичне напрямок:

- контроль та оцінка ефективності вводяться змін, досліджень, що проводяться в школі;
- регулювання дослідницької діяльності педагогів.

6. Організаційно-управлінське напрямок:

- вдосконалення організаційних структур;
- вдосконалення або зміна існуючих планів, проектів;
- координація зусиль педагогів;

Наступним важливим моментом, є заходи з організації проектних і науково-дослідних робіт.

Заходи з організації проектних і науково-дослідних робіт.

1. Навчання педагогів основним вимогам та методик роботи з учнями в рамках проектної та науково-дослідної діяльності.

2. Робота над проектом, це п'ять «П», проблема - проектування пошук інформації; продукт; презентація; портфоліо.

3. Створення творчих груп вчителів та учнів, ШНО і його секцій.

4. Організувати і підтримувати зв'язок з ВНЗ та громадськістю.

5. Проводити дні науки і мистецтва, проектну тиждень в школі.

6. Брати участь у конкурсах проектних і дослідницьких робіт.

Необхідною умовою для успішного учнівського проектування є професіоналізм вчителів та його самоосвіту в рамках поставленої мети.

Учитель повинен вивчати:

- методичні аспекти роботи над науковим дослідженням, які пов'язані з навчанням про вихованні та навчанні підростаючого покоління та дорослих людей;
- нормативні джерела, пов'язані державним законодавством, директивними документами;
- науково-педагогічні джерела, пов'язані з творами видатних педагогів, роботами сучасних дослідників в галузі шкільної, професійної педагогіки;
- спеціальні дослідження з загальної вікової та педагогічної психології;
- різні матеріали з передового педагогічного досвіду;
- матеріали педагогічної друку;
- матеріал, підготовлені молодіжними редакціями російського та місцевого радіомовлення та телебачення;
- продукти учнівської творчості (доповіді, реферати, творчі роботи, малюнки);
- художню літературу (книги про видатних вчених, письменників художників, новаторів виробництва);
- все інші джерела, включаючи мемуарну літературу, особисті записи постійних спостерігачів за процесом навчання, виховання учнів.

Передбачається, що реалізація поставлених завдань силами учнів сприятиме:

- природному розвитку переконання в тому, що отримані в школі знання необхідні і можуть бути застосовані в реальному житті для вирішення важливих завдань;
- розвитку уявлення про існування органічного зв'язку між різними предметами, викладаються в школі;
- формуванню навичок написання курсових проектів та самостійної підготовки доповідей, звітів, аналітичних довідок та ін;
- придбання досвіду роботи з різними джерелами інформації;
- правильному вибору майбутньої спеціальності;
- виховання почуття дбайливого ставлення до навколишнього середовища і формування свідомості, що природу необхідно оберігати;
- природному відволікання від згубного вуличного впливу і, зокрема, від дозвольного прояви інтересу до алкоголю та наркотиків.

В підсумку хочеться сказати про деякі прогнозовані результати реалізації учнівського проектування. Працюючи над проектом або науковим дослідженням, учень набуває наступні знання та вміння:

- вчиться самостійно оволодівати навичками, знаннями і використовує їх для вирішення пізнавальних і практичних завдань;
- набуває комунікативні навички та вміння, працює в групі, виконує різні соціальні ролі (лідер, виконавець, посередник);
- знайомиться з різними точками зору на одну проблему;
- опановує практичними навичками науково-дослідної роботи;
- проектне навчання активізує діяльність учнів, тому що воно -

- особистісно орієнтовано,
- самомотівіруємо,
- дозволяє вчитися на власному досвіді і досвіді інших у конкретній справі,
- приносить задоволення учням, що бачить результати своєї праці.

Проектна і науково-дослідницька діяльність у школі - це корисна альтернатива класно-урочної системи. Працюючи над проектом, учень отримує можливість реалізувати свій творчий потенціал, отримати надпредметні знання, а також придбати необхідні основи наукової діяльності, які в помітну ступеня полегшують подальшу адаптацію до навчання у вищому навчальному закладі.

Проектне і науково-дослідне навчання слід використовувати як додаток до всіх видів навчання (як в основній школі на всіх щаблях, так і в рамках додаткової освіти).

ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ЯК ДОСЛІДЖЕННЯ



Головний зміст дослідження у сфері освіти — те, що воно є навчальним. Це означає, що його головною метою є розвиток особистості, а не одержання об'єктивного нового результату, як у «великій» науці.

Якщо в науці головною метою є виробництво нових знань, то в освіті ціль дослідницької діяльності — у придбанні учнем функціональної навички дослідження як універсального способу освоєння дійсності, розвитку здатності до

дослідницького типу мислення, активізації особистісної позиції учня в освітньому процесі на основі придбання суб'єктивно нових знань (тобто самостійно одержуваних знань, що є новими і особистісно значимими для конкретного учня).

В існуючій практиці нерідкі ситуації неадекватного концептуального оформлення існуючих успішних зразків освітньої діяльності. У методиках і формах класно-урочної системи серед учителів більш-менш вироблені загальні представлення про такі поняття, як рівнева диференціація, корекційно-розвиваюче навчання і т.д.

У відношенні методик, пов'язаних з організацією індивідуальної роботи з дітьми в основному за рамками базисного навчального плану, існує цілий спектр різних, часом взаємовиключних думок. Особливо часто плутають проектну і дослідницьку діяльність. Нерідко в публікаціях ці типи діяльності так і йдуть — через союз «і», що створює в читачів відчуття їхньої тотожності, нерозрізненості друг від друга. Тим часом, вони принципово розрізняються.

Цілі і задачі дослідницької діяльності в сучасній освіті

У сучасних умовах, коли актуальне питання про зниження навчального навантаження дітей, значення терміна «дослідницька діяльність учнів» здобуває трохи інше значення. У ньому зменшується частка профорієнтаційного компоненту, факторів наукової новизни досліджень і зростає зміст, пов'язаний з розумінням дослідницької діяльності як інструмента підвищення якості освіти.

У навчальних планах окремих профілів у рамках часу, який виділяється на елективні курси, курси за вибором, повинні бути передбачені години на навчальні практики, проекти, дослідницьку діяльність. Метою даного виду діяльності є орієнтація на індивідуалізацію навчання і соціалізацію учня, на підготовку до усвідомленого і відповідального вибору сфери майбутньої професії.

Дослідницька діяльність в освіті використовується з метою залучити учнів до конкретики науки як професійної діяльності. Однак потрібно розуміти термін “дослідження” ширше, як один з універсальних способів пізнання дійсності, що сприяє розвитку і буттю особистості в сучасному динамічному світі. У цьому випадку воно виступає як навчальна практика, що використовує досвід, напрацьований наукою в сфері організації дослідження в конкретних предметних областях.

Важливе розведення понять *дослідницька діяльність* (яка найчастіше розуміється з погляду здійснення певного роду послідовних операцій) і *дослідницька позиція*. Зовсім не обов'язково, що в тривалій, багатоскладовій, формалізованій процедурі організації дослідницької діяльності розвивається саме дослідницька позиція. Освоєння визначеного алгоритму і норм діяльності не завжди сприяє перебудові світогляду і погляду на світ. На наш погляд, значимий розвиток саме дослідницької позиції, на основі якої учень буде вирішувати проблемні ситуації і вибудовувати свій шлях.

Якщо ми визначаємо основною задачею школи — включення дитини в активний процес пізнання світу, себе і себе у світі, то саме самостійність і активність пізнання з боку учня виступають ключовими показниками успішності освіти. Для розвитку такої самостійності учня в процесі пізнання важливою проблемою стає, з одного боку, питання про *мотивацію школярів* до пізнавальної діяльності, а з іншого боку - особливості *позиції вчителя* стосовно учня і процесу навчання. Це досить успішно вирішується при використанні в освітній практиці учбово-дослідницької діяльності.

Саме педагог задає форми й умови дослідницької діяльності, завдяки яким в учня формується внутрішня мотивація підходити до будь-якій виникаючої перед ним проблемі (як наукового, так і життєвого плану) з дослідницької, творчої позиції. З цього випливає, що одна з найбільш істотних задач — вирішення питання про способи формування внутрішньої мотивації, тобто інтеріоризації зовнішньої необхідності пошуку невідомого у внутрішню потребу.

При цьому вчителю приходить знаходити баланс між дотриманням наукової традиції (навчити школярів культурної традиції дослідження) і новизною, неординарністю і життєвістю постановки питання. Рішення такої задачі створює творчу проблему для самого вчителя. Найважливіше для вчителя — це не прокласти і відробити «працюючий» шлях у своїй педагогічній діяльності і зафіксувати його, а постійно розхитувати і відкидати наробітки, інакше почне губитися власний інтерес до дослідницької діяльності. Внутрішня мотивація й інтерес до проблеми

дослідження в самого педагога — основа успіху реалізації дослідницької діяльності учнів.

Значимо для вчителя самому навчитися:

- 1) створювати середовище, що провокує учня до самовизначення і самоврядування в ухваленні рішення;
- 2) вибудовувати спілкування з учнями, у якому буде займати значиме місце;
- 3) провокувати появу питань і бажання знайти відповіді;
- 4) вибудовувати довірчі відносини з учнями на основі взаємної відповідальності;
- 5) враховувати інтереси і мотивації дитини;
- 6) давати учню право в прийнятті значимих рішень;
- 7) розвивати в самого себе пристрасть до творчості.

Навчальне дослідження і наукове дослідження



У типовій освітній ситуації, що, як правило, визначає характер навчального процесу, реалізується стандартна позиційна схема «учитель» — «учень». Перший транслює знання, другий їх засвоює; усе це відбувається в рамках відпрацьованої класно-визначеної системи. При розвитку дослідницької діяльності ці позиції зіштовхуються з реаліями: немає

готових еталонів знання, що настільки звичні для класної дошки: явища, побачені в живій природі, чисто механічно не вписуються в готові схеми, а вимагають самостійного аналізу в кожній конкретній ситуації. Це ініціює початок еволюції від об'єкт-суб'єктної парадигми освітньої діяльності до ситуації спільного збагнення навколишньої дійсності, вираженням якого є пара «колега-колега». Друга складова — «наставник-молодший товариш» припускає ситуацію передачі навичок практичної діяльності, пов'язаних з освоєнням дійсності від учителя, що володіє ними, до учня.

У дослідженні відбувається не пасивне сприйняття зведень, а активна взаємодія. Вчитель і учень повинні бути партнерами.

При побудові організації дослідження, у рамках освітнього процесу найбільш важливими стають наступні моменти:

- вибір теми дослідження, *насправді* цікавої для учня і співпадаючої з колом інтересів вчителя;
- гарне усвідомлення учнем суті проблеми;
- взаємовідповідальність і взаємодопомога вчителя й учня.

Важливо, щоб у процесі організації дослідницької діяльності учнів зберігалася ситуація предзаданої невідомості (як для учня, так і для вчителя), завдяки чому зовсім по особливому починає вибудовуватися вся система взаємодії учасників освітнього процесу.

Часто в публікаціях плутають проектну і дослідницьку діяльність. Нерідко ці типи діяльностей пишуть через союз «і», що створює в читачів відчуття їхньої

тотожності, нерозрізненості друг від друга. Тим часом, вони принципово розрізняються: по способах організації, розумовим навичкам учнів, які можна розвивати з їхнім використанням, цінностям, що завдяки їм «виросчуються» у дітях.

Зафіксуємо основні поняття концепції розвитку дослідницької і проектної діяльності учнів.

Дослідницька діяльність учнів — діяльність учнів, зв'язана з рішенням учнями творчої, дослідницької задачі з заздалегідь невідомим рішенням (на відміну від практикуму, що існують для ілюстрації тих чи інших законів природи) і яка передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження в науковій сфері, нормована, виходячи з прийнятих традицій: постановка проблеми, вивчення теорії, присвяченій даній проблематиці, підбір методик дослідження і практичне оволодіння ними, збір власного матеріалу, його аналіз і узагальнення, науковий коментар, власні висновки. Будь-яке дослідження, неважливо у якій області природних чи гуманітарних наук воно виконується, має подібну структуру. Такий ланцюжок є невід'ємною приналежністю дослідницької діяльності, нормою її проведення.

Проектна діяльність учнів — спільна учбово-пізнавальна, творча чи ігрова діяльність учнів, що має за мету погоджені методи, способи діяльності, спрямована на досягнення загального результату діяльності. Неодмінною умовою проектної діяльності є наявність заздалегідь вироблених представлень про кінцевий продукт діяльності, етапів проектування: вироблення концепції, визначення цілей і задач проекту, доступних і оптимальних ресурсів діяльності, створення плану, програм і організація діяльності по реалізації проекту, включаючи його осмислення і рефлексію результатів діяльності.

Проектно-дослідницька діяльність — діяльність по проектуванню власного дослідження, що припускає виділення цілей і задач, виділення принципів добору методик, планування ходу дослідження, визначення очікуваних результатів, оцінка реалізуємості дослідження, визначення необхідних ресурсів. Є організаційною рамкою дослідження.

Розходження дослідницької і проектної діяльності

Головним результатом дослідницької діяльності є інтелектуальний продукт, що встановлює ту чи іншу істину в результаті процедури дослідження і представлений у стандартному виді. При цьому проектна організація процесу дослідження є засобом встановлення істини, способом найбільш ефективного просування пізнання. Необхідно підкреслити самоцінність досягнення істини в дослідженні. Часто в умовах дитячих конкурсів і конференцій можна зустріти вимоги практичної значимості, застосовності результатів дослідження, характеристику соціального ефекту дослідження. Така діяльність, хоча часто називається організаторами дослідницької, переслідує інші кінцеві цілі (самі по собі не менш значимі) — соціалізацію, напрацьовування соціальної практики засобами дослідницької діяльності. У цьому випадку дослідження (так само як і інші види діяльності — конструювання, організація) є засобом досягнення проектного задуму, а сам він (проектний задум) і його реалізація є головним змістом і цінністю здійснюваної діяльності. Керівник дитячої дослідницької роботи повинний добре

розуміти, який граничний зміст має діяльність, яку він організує з учнями і до якого типу вона відноситься.

При організації освітнього процесу істотною є постановка задачі освоєння учнями різних типів діяльності (зокрема, дослідницької і проектної), що є ключовою умовою розвитку універсальних компетенції і навичок.

Реалізація дослідницьких задач у школі. Не менш важливі обмеження накладають на тематику, характер і об'єкт досліджень вимоги вікової психології. Для підліткового віку характерні ще невисокий загальний освітній рівень, несформованість світогляду, нерозвиненість здатності до самостійного аналізу, слабка концентрація уваги. Надмірний обсяг роботи і її спеціалізація, що приводять до відходу у вузьку предметну область, можуть нанести шкоду загальному утворенню і розвитку, що є, безумовно, головною задачею в цьому віці. Тому далеко не кожна дослідницька задача, привнесена з науки, придатна для реалізації в освітніх установах. Такі задачі повинні задовольняти визначеним вимогам, виходячи з якого, можливо установити загальні принципи проектування дослідницьких задач учнів у різних областях знань.

Класифікація задач по складності. Серед вимог, які ставляться до задач, є такі, як обмеженість обсягу експериментального матеріалу, математичного апарату обробки даних, обмеженість міжпредметного аналізу. По ступені складності аналізу експериментальних даних можна поділити задачі на задачі практикуму, власне дослідницькі і наукові.

Задачі практикуму служать для ілюстрації якого-небудь явища. У цьому випадку змінюється який-небудь параметр (наприклад, температура) і досліджується зв'язане з цим змінна, наприклад, обсягу. Результат стабільний і не вимагає аналізу.

Дослідницькі задачі являють собою клас задач, які можна застосовувати в освітніх установах. У них досліджувана величина залежить від декількох нескладних факторів (наприклад, забруднення місцевості в залежності від відстані до труби заводу і метеорологічних умов). Вплив факторів на величину, яка досліджується, являє собою прекрасний об'єкт для аналізу, посилюючи учням.

У наукових задачах присутня багато факторів, вплив яких на досліджувані величини прослідити досить складно. Аналіз таких задач вимагає широкого кругозору і наукової інтуїції і не застосовується в освітньому процесі.

Оформлення результатів дослідження у виді інтелектуального продукту. Представлення дослідження, особливо в сучасності, має вирішальне значення у всій роботі. Наявність стандартів представлення є характерним атрибутом дослідницької діяльності і виражені досить жорстко у відмінність, наприклад, від діяльності в сфері мистецтва. Таких стандартів у науці декілька: тези, наукова стаття, усна доповідь, дисертація, монографія, популярна стаття. У кожному зі стандартів визначений характер мови, обсяг, структура. При представленні керівник і учень повинні із самого початку визначитися з тим жанром, у якому вони працюють, і строго слідувати його вимогам. Найбільш популярними на сучасних юнацьких конференціях є жанри тез, статті, доповіді. При цьому в цих формах можуть бути представлені і не тільки дослідницькі роботи, а, наприклад, і реферати чи описові роботи.

Розрізнення творчих робіт учнів в області природних і гуманітарних наук

Аналіз робіт, які представляються на конференціях і конкурсах дозволяє виділити наступні їхні типи:

Проблемно-реферативні — творчі роботи, написані на основі декількох літературних джерел, що припускають зіставлення даних різних джерел і на основі цього власне трактування поставленої проблеми.

Експериментальні — творчі роботи, написані на основі виконання експерименту, описаного в науці і який має відомий результат. Носять скоріше ілюстративний характер, припускають самостійне трактування особливостей результату в залежності від зміни вихідних умов.

Натуралістичні й описові — творчі роботи, спрямовані на спостереження і якісний опис якого-небудь явища. Можуть мати елемент наукової новизни. Відмінною рисою є відсутність коректної методики дослідження. Однієї з різновидів натуралістичних робіт є роботи суспільно-екологічної спрямованості. Роботи, виконані в цьому жанрі, часто грішать відсутністю проробленого дослідницького підходу.

Дослідницькі — творчі роботи, виконані за допомогою коректної з наукового погляду методики, що мають отриманий за допомогою цієї методики власний експериментальний матеріал, на підставі якого робляться аналіз і висновки про характер досліджуваного явища. Особливістю таких робіт є необумовленість результату, що можуть дати дослідження.

При будуванні освітнього процесу на основі ідеї розвитку дослідницької діяльності учнів розумно враховувати наступні позиції:

1) реалізовувати обов'язкову базову освіту по всіх предметах з виконанням рекомендованої сітки годин, що дасть можливість учням у будь-який момент змінити предметний інтерес у реалізації учбово-дослідницької діяльності;

2) використовувати організаційні і змістовні можливості інтеграції програм загального і додаткового утворення на основі учбово-дослідницької діяльності;

3) включити в навчальний план блоки різних предметів, на основі яких буде розвиватися учбово-дослідницька діяльність, як у рамках шкільного компонента, так і в рамках блоку додаткової освіти;

4) вибудовувати індивідуальну освітню траєкторію для кожного учня за рахунок великої кількості курсів на вибір, використання елективних курсів, а особливо виконання індивідуальних дослідницьких робіт;

5) використовувати можливості літньої оздоровчої кампанії для проведення учбово-дослідницьких експедицій, що дає учнем можливість визначити напрямок поглиблення своєї освіти на найближчий навчальний рік, полегшує вибір предметної області і теми дослідницької роботи, необхідних елективних курсів;

6) реалізовувати дослідницький підхід на всіх етапах освітнього процесу (базовий і шкільний компонент основної освіти, додаткова освіта) для розвитку дослідницької позиції до світу, іншим, самому собі; а також розвивати здатності: шукати й аналізувати будь-яку інформацію, що надходить, зіставляти матеріал, отриманий при вивченні різних предметів і з різних джерел, виявляти проблемні питання, що вимагають додаткового осмислення самостійно знаходити можливі шляхи рішення в проблемних ситуаціях.

Дослідницька діяльність учнів — діяльність учнів, зв'язана з рішенням учнями творчої, дослідницької задачі з заздалегідь невідомим рішенням (на відміну від

практикуму, що існують для ілюстрації тих чи інших законів природи) і яка передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження в науковій сфері, нормована, виходячи з прийнятих традицій: постановка проблеми, вивчення теорії, присвяченій даній проблематиці, підбір методик дослідження і практичне оволодіння ними, збір власного матеріалу, його аналіз і узагальнення, науковий коментар, власні висновки. Будь-яке дослідження, неважливо у якій області природних чи гуманітарних наук воно виконується, має подібну структуру. Такий ланцюжок є невід'ємною приналежністю дослідницької діяльності, нормою її проведення.

Дослідницька діяльність у своїй організації ґрунтується на принципах проектування, де дослідницький проект — рушійна форма побудови міжособистісної взаємодії дослідника і наукового керівника, у ході якого відбувається трансляція культурних цінностей наукового співтовариства. Освіта, таким чином, стає продуктивною, тому що в результаті є реальний вихід у закінченій і оформленій дослідницькій роботі.

Продукт у цьому випадку має скоріше не матеріальну, а інтелектуальну й особистісну цінність, стає значимим для самого творця даного продукту (учня). Крім того, дослідницький проект стає не тільки формою, засобом і принципом організації культурної взаємодії, але і мотивом цієї діяльності.

Важливо, щоб система виконання дослідницьких проектів базувалася не тільки на оцінці зовнішнього результату (підсумкової роботи), але і внутрішнього — розвитку дослідницької позиції, універсальних умінь.

Список використаних джерел

1. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. - М., 1995.
2. Бухвалов В.А. Методики и технологии образования. - Рига, 1994.
3. Освітні технології: Навч..метод. посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; За заг. ред. О.М. Пехоти. — К.: А.С.К., 2001. — 256 с.
4. Падалка О.С., Нісемчук А. М., Смолюк І. О., Шпак О. Г. Педагогічні технології: Навч. посіб. для вузів; Укр. пед. Ун-т ім. М. П. Драгоманова. — К.: Укр. енцикл. ім. М. П. Бажана, 1995. — 254 с.
5. Перспективні освітні технології: Наук..метод. посіб. / За ред. Г. С. Сазоненка. — К.: ГОПАК, 2000. — 560 с.
6. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. — М.: Нар. образование, 1998. — 256 с.
7. Файн Т.А. Исследовательский подход в обучении //Практика административной работы в школе. — 2003. - № 6. — С. 14-23.

ТЕХНІКА ВИКОНАННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ

1. Збирання та зберігання ентомологічних колекцій

Вивчення безхребетних тварин, як і будь-яке наукове дослідження, передбачає збирання великої кількості фактичного матеріалу та добре документованих фактів, що являють собою основу для подальших узагальнень, аналізу, вирішення практичних питань в ентомології, паразитології, медицині, ґрунтовій зоології, ветеринарії тощо.

Безхребетні - важлива частина екосистем. З усього різноманіття видів тварин, що населяють нашу планету, 2/3 становлять комахи, це не менш ніж 2 000 000 видів. Велика кількість таксонів, різноманіття адаптацій, швидкість розмноження і розвитку, активна участь у кругообігу речовин та енергії в екосистемах зумовлюють особливу роль комах у природі. Вони також дають широку можливість вибору модельних об'єктів з добре вивченою біологією, не вимагають великих витрат при культивуванні в лабораторії.



У наш час досить складно знайти сучасну літературу, в якій було б описано методики збирання, збереження та оформлення колекцій. Керівництва давно не перевидавались, деякі з методів, що зазначені в них, набули сучасної інтерпретації чи взагалі втратили актуальність, і навпаки, з'явилися нові методики, нове обладнання. Питання збирання, збереження та оформлення колекцій залишаються відкритими та актуальними й на сьогоднішній день. Тому, спираючись на особистий досвід, досвід музейних співробітників, викладемо основні прийоми збирання комах, роботи з колекційним матеріалом та визначимо необхідні умови збереження фондів колекцій. Застосування описаних

приймів дозволить зібрати достатній за повнотою та обсягом колекційний матеріал. У той самий час свідомо не наводимо методики, що потребують використання складного обладнання, дорогих препаратів, специфічних знань та навичок (наприклад, збирання комах із застосуванням феромонних пасток, збирання з автомобілю під час руху, збирання ґрунтової ентомофауни тощо).

Методика лову

Методи збирання комах у польових умовах обирають, виходячи з поставлених завдань - вивчення окремого виду, вивчення окремої групи видів, вивчення комплексу видів, що населяють певну територію. Вибір методів збирання й обладнання залежить також від типу біотопу, в якому мешкає вид. Слід зважати на той факт, що деякі групи комах на різних стадіях розвитку можна знайти в різних біотопах. Слід звернути увагу на добову активність комах, яка так само визначає вибір обладнання та методів збору. Отже, вибір пристосувань для вилову комах має враховувати біологічні особливості виду. Правильний вибір, суворе дотримання методик, попереднє ознайомлення з особливостями біології виду - основна відмінність наукового колекціонування від аматорського.

При збиранні комах використовують різноманітне обладнання, усі спостереження обов'язково записують у польовий щоденник.

Збирання комах на льоту. Поза сумнівом, це один із найскладніших способів лову. Аматору може здаватися, що нічого складного в цьому немає: один рух сачком - і метелик спіймано. Але людина, що тримала сачок у руках, знає, що лов на льоту - це ціле мистецтво. Усе залежить від польоту комах. Корисна порада: якщо ви ловите ввечері, то станьте спиною до сонця - зможете побачити всіх комах, що рухаються в повітрі. Найчастіше за інші групи на льоту доводиться ловити метеликів, але це потребує практичних навичок, початківцям можна запропонувати спочатку ловити метеликів, що сидять на рослинах. При цьому треба підійти до комах на відстань, яка дозволить скористатись сачком. Комахи реагують на стрімкий рух: чим повільніше та плавніше рухається дослідник, тим більше в нього шансів підібратися до комах. Не слід накривати метелика сачком зверху вниз, є велика ймовірність пошкодити йому крила під час пошуку під сачком. Комаху ловлять під час зльоту з квітки, рухаючи сачком у горизонтальному напрямку. Коли метелик потрапив у сачок, слід повернути обруч таким чином, щоб комаха не змогла вибратися з глибини сачка. У сачку комаху добре видно, можна обережно її вийняти та помістити до морилки, або, попередньо здавивши грудний відділ, перенести до конвертика.

Для збирання комах на льоту досліднику потрібно мати таке обладнання: ентомологічний повітряний сачок, морилку, паперові конвертики, ватні матрацики, пінцет.

Ентомологічний повітряний сачок складається з трьох частин: обруча, мішка та ручки. Діаметр обруча має бути 30-50 см. Для виготовлення обруча беруть пружний сталевий дріт товщиною 3-5 мм. Довжина дроту має бути 115-175 см. Дріт згинають послідовно, як показано на рисунку 3.16. Спочатку кінці дроту (7 см з одного боку і 11 см - з іншого) згинають під прямим кутом. Потім невеличкі ділянки (до 1 см) на цих кінцях знову загинають до середини під прямим кутом. Загнуті сантиметрові ділянки розплющують молотком і загострюють. Потім дріт згинають у формі кола.

Довжина ручки повітряного сачка має бути 50-60 см (не більше за довжину руки). Щоб прикріпити до ручки обруч, потрібно вбити в неї загострені кінці дроту, а щоб палка не тріснула, можна попередньо просвердлити в ній маленькі отвори в тих місцях, куди потім будуть вбиті кінці обруча. Місце прикріплення обруча до ручки обмотують м'яким дротом (рис. 3.17). При цьому слід намотувати виток до витка якомога щільніше.

Мішок виготовляють із легкої м'якої тканини (капрон, нейлон, млинарський газ). Ширину мішка можна розрахувати за формулою (діаметр обруча $\times 3,14 + 3$ см), глибина 2-2,5 діаметри. Д. міцності його пришивають до смужки полотна або бязі шириною 10 см, яка служить для прикріплення мішка до обручу. На рисунку 3.18 наведена викрійка мішка для сачка. Після того як тканина для мішка буде розкроєна, її пришивають подвійним швом до складеної вдвічі бязевої смужки. З'єднавши таким чином тканину для мішка і бязь, зшивають сам мішок. Для міцності використовують подвійний шов.

Морилка - це спеціальна баночка, яка служить для заморожування комах. Морилку «заряджають» ефіром, етилацетатом або хлороформом - отруйними рідинами, що легко випаровуються. Можна використати також бензин, ацетон або нашатирний спирт. Потрапивши в наповнену отруйними парами банку, комахи швидко гинуть. Різних комах слід тримати в морилці різний час - від кількох хвилин

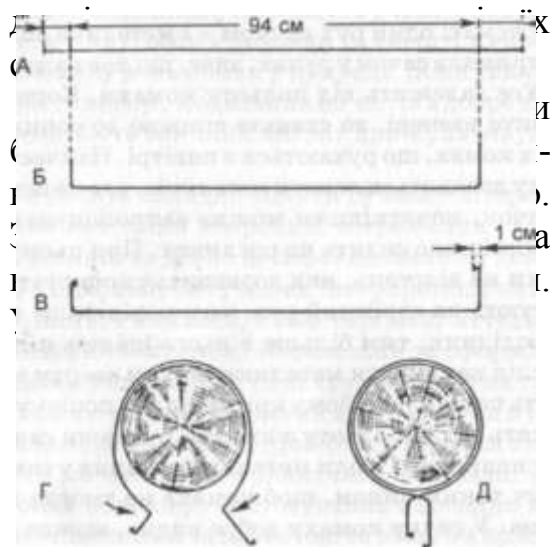


Рис. 3.16. Виготовлення обручу. А-Д - послідовні стадії згинання дроту

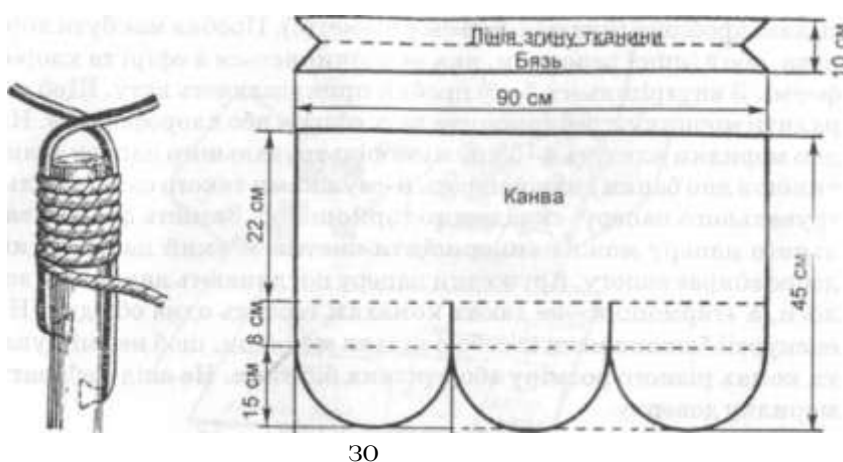
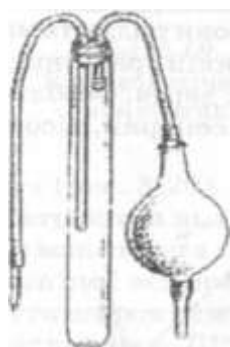


Рис. 3.17. Кріплення обруча до ручки

Рис. 3.12. Викрійка мішка для ентомологічного сачка

години дня можна піймати різних комах, а тому й косити слід не тільки вдень, але й увечері. Не варто косити по росяній траві або після дощу: сачок намокає і більшість комах у ньому сильно псується.



Для збирання комах методом косіння досліднику потрібно мати: ентомологічний сачок для косіння, ексгаустер, морилку, пінцет.

Ентомологічний сачок для косіння. Служить для збирання комах з трави, кущів та гілок дерев. Мішок виготовляють із міцної м'якої тканини (капрон, нейлон, полотно тощо) глибиною 60-80 см. Діаметр обруча 30-50 см. Більш зручним для косіння по траві є трикутний обруч. Довжина ручки 1,2-1,6 м (вона має бути на 20-30 см меншою від зросту дослідника).

Рис. 3.22. Ексгаустер

Збирання за допомогою ексгаустера. Використовують для збирання з сачка або з субстрату дуже дрібних комах, а також для збирання з квітів комах, що жалять, та мух. Ексгаустер зображений на рисунку 3.22. Він складається з широкої пробірки висотою 10-15 см або з невеликої баночки (дуже зручно мати ексгаустер такого самого розміру, що й морилка), пробки, двох вигнутих скляних або металевих трубок і гумової трубки з мундштуком довжиною 30 см. Пробка має бути досить щільною. Довжина трубок близько 15 і 5-8 см. У пробці просвердлюють дірки і вставляють в них трубки. На зовнішній кінець короткої трубки одягають гумову трубку такого самого діаметра. На внутрішній кінець - шматочок газу або мілкої мідної сітки, яку закріплюють гумовими кілеч-кагли чи нитками. Використовують ексгаустер так: пробірку беруть у праву руку, гумову трубку - у рот, а вільну трубку спрямовують на комаху. Втягують в себе повітря крізь гумову трубку, потік повітря підхоплює комаху і вона опиняється в пробірці. Вибратися звідти комаху не зможе. Слід стежити, щоб сітка з

трубки не спала; якщо це трапиться, можна втягнути комаху прямо до рота. Коли в пробірці назбирається деяка кількість комах, їх приморюють, поклавши в пробірку вату, змочену в ефірі або хлороформі, замінивши на деякий час пробку. Зручно мати кілька пробірок (банок) для ексгаустера. Коли заповниться одна, її замінюють на іншу. Якщо банки ексгаустера та морилки однакові, вони стають взаємозамінними.

Струшування. Багато комах мешкають на певних ярусах рослин та можуть жити високо в кронах дерев. Для збирання таких комах застосовують метод струшування (рис. 3.23). Спочатку навколо стовбура дерева розстилають біле полотно, потім обережно стукають палкою по гілках або по стовбуру. Рекомендується цю операцію проводити в другій половині дня, оскільки опівдні багато комах дуже активні й потривожені можуть розлітатися. Комах, що впали на полотно, швидко збирають у морилку.



Рис. 3.25. Ґрунтова пастка

Ентомологічна парасолька. Служить для збирання комах, що мешкають на невеликих деревах та кущах. Схожа на звичайну, але ручка в основі має згинатися під прямим кутом, щоб легше було підставляти парасольку під кущ чи дерево під час струшування.

Збирання за допомогою пасток. *Ліхтарі, світлові пастки.* Використовують для збирання комах з нічною активністю, які прилітають на світло. Для цього беруть кусок білої тканини й підвішують її до кілків, вбитих в землю (рис. 3.24). За тканиною ставлять лампу, яку укріплюють на невисокому кілку. Комахи, які прилетіли на світло, опиняються на білій тканині, з якої їх збирають морилкою. Для збирання інших комах полотно стелють на землю, а лампу закріплюють над нею. Ударившись об лампу, комахи падають на матерію. Залишається підібрати їх та покласти в морилку. Для світлових пасток використовують лампи, потужність яких має бути не меншою ніж 100-150 В, а краще 200-500 В. Як джерело світла можна використовувати ртутні лампи в поєднанні зі звичайними, але працювати з ними слід дуже обережно, щоб не пошкодити зір.

Ґрунтові пастки. Використовують для збирання та обліку комах, що рухаються по поверхні ґрунту. Для цього найбільше підходять пластикові стаканчики. Їх закопують у ґрунт так, щоб шийка стаканчика залишалася на рівні поверхні ґрунту (рис. 3.25). Якщо є можливість щоденно вибирати тварин, що потрапили в пастку, у стаканчик (на 1/4) наливають воду, в яку для зменшення поверхневого натягу додають трохи шампуню або прального порошку. Якщо зібраний матеріал вибирається раз у кілька днів, то в стаканчик (на 1/4) наливають слабкий розчин формаліну (2-4%). Зібраних тварин фіксують.

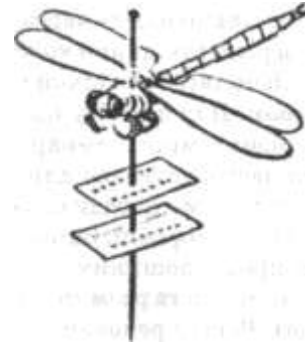
Оформлення ентомологічної колекції

Зібраних для колекції комах наколюють на ентомологічні голки за загальноприйнятими правилами. Крім того, метеликам, бабкам та прямокрилим розправляють крила.

Під кожну комаху на голку наколюють дві етикетки (рис. 3.27):

1. Адресна етикетка, на якій указано повну адресу місця збирання, дату збирання та прізвище дослідника. Розмір етикетки 20 x Юмм (рис. 3.26).
 2. Видова етикетка, на якій зазначається латинська назва виду та прізвище особи, що визначила комаху.
- Колекцію монтують у дерев'яну або картонну коробку 30 x40 см. Дерев'яна

**Україна, Сумська область.
Сумський район.
с.Вакалівщина
Мішаний ліс. Косіння.
20.06.2007
Іванов А.В.**



коробка краща, бо строк служби її більший, крім того, у кришку дерев'яної коробки

Рис. 3.26. Зразок етикеток

Рис. 3.27. Розміщення етикеток

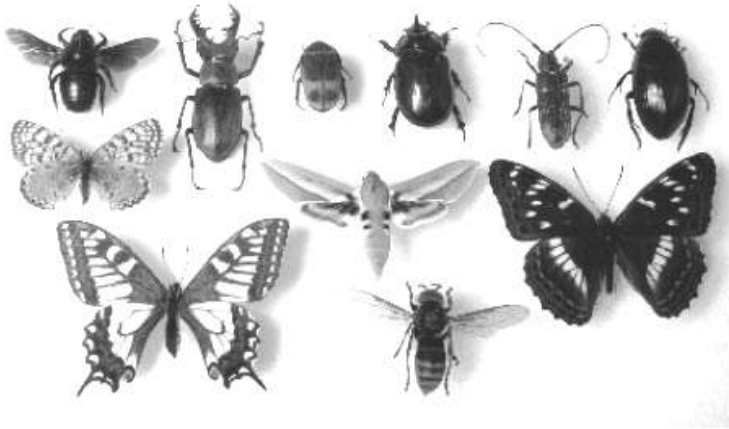
легше вставити скло. Висота від дна до кришки має бути 4,5—5 см. На дно коробки кладуть пластину пінопласту товщиною 1 см. Усередині по боках коробки приклеюють смужки паперу, які загортаються (по 1,5 см) на пінопласт та придавлюють його до дна. На пінопласт кладуть тонкий папір, який приклеюють до загорнутих частин бічних смужок.

До колекції додають список, в якому комахи розміщені в систематичному порядку. У ньому вказують ряд, родину і вид комах українською (російською) та латинською мовою. За наявності кількох комах з одного ряду його зазначають лише перед першою комахою. Назву родини також вказують лише один раз. Представників одного ряду, родини, роду розміщують у коробці поряд. У списку подається наскрізна нумерація видів комах, родини й ряди не нумеруються. Латинська назва виду пишеться повністю, без скорочень. Наприклад:

- Надклас Комахи — *Insecta*
Ряд Бабки — *Odonatoptera*
Родина Стрілки - *Coenagrionidae*
1. Стрілка-дівчина - *Coenagrion puella* (L.).
Родина Бабки справжні - *Libellulidae*.
2. Бабка чотирьохплямиста - *Libellula quadrimaculata* (L.).
3. Бабка звичайна - *Sympetrum vulgatum* (L.).
Ряд Таргани - *Blattoptera*
Родина Таргани - *Blattidae*
4. Тарган чорний - *Blatta orientalis* L.
Родина Блаттеліди - *Blattellidae*.
5. Тарган рудий — *Blattella germanica* L.

В оформленій колекції робляться двомовні етикетки, зазначаючи ряди та роди комах. Під кожною комахою розміщують номер, який відповідає номеру комах в поданому списку.

Зберігання колекції



Зручно використовувати при роботі коробки з приклеєною на торці етикеткою, що містить інформацію про її вміст. Ентомологічні коробки найзручніше зберігати в ентомологічній шафі згідно прийнятій системі (див. розд. 10). Коробки ставлять вертикально. Особливо ті ящики, які мають скляну кришку. Сонячне світло, особливо пряме, шкідливе для колекцій, воно обезбарвлює

деяких комах. Також слід звернути увагу на герметичність коробок, оскільки навіть через незначні щілини до них можуть потрапляти різні шкідники колекцій, тому й надійність збереження колекцій полягає не тільки в їх дезінсекції, але й у цілісності самих коробок. Для захисту колекцій від комах-шкідників застосовують різні хімічні препарати. Практика доводить, що нафталін, який застосовувався для дезінсекції раніше, малоефективний. Більш дієвим є парадихлорбензол, який у невеликій кількості розміщують у коробці. Замість парадихлорбензолу можна скористатися протиблошиним ошийником, який слід розрізати на невеликі шматки та розмістити в коробках (на півроку колекція захищена). Решту речовин, такі, як карбофос, дихлофос, застосовують тільки періодично через токсичну дію на людей.

Найкращий температурний режим у приміщеннях з колекціями 18-20 °C при відносній вологості повітря 60-70% .

З часом багато експонатів втрачає свій первинний вигляд. Для склеювання зламаних частин використовують два типи клею -БФ-6 та ПВА. Перед реставрацією рекомендується комаху розмочити. Місця поломки обережно змащують незначною кількістю клею та зістиковують пошкоджені ділянки, які потім фіксують у потрібному положенні ентомологічними голками до моменту висихання. На деяких комах з часом з'являється жир, який забирається з тіла ацетоном або очищеним бензином, в який комах опускають на 5-60 хв залежно від розміру. У деяких випадках таку процедуру слід повторити.

Для вивчення комах необхідно вміти правильно зібрати та зберегти отриманий матеріал. За зоологічними колекціями роблять висновки, що стосуються Питань систематики, фауни, екології, біології та поширення видів, вони є основою достовірності будь-якого польового дослідження.

Вивчені колекції надалі не знищують, а передають у приватне та державне зберігання. Такі колекції, зібрані за довгий час, дають прекрасне уявлення про фауну певного регіону, її зміни, а також дозволяють більш точно характеризувати й оцінювати стан певного виду, коливання кількості видів, їх вікову, річну, сезонну динаміку.

2. Гербарій для кабінету біології



Перші гербарії з'явилися в середині XVI століття. З того часу постійно вдосконалюється техніка збирання, сушки, а особливо зберігання і каталогізації рослин. Головне завдання гербарію О.О. Катола (2003) вбачає в накопиченні документованої інформації про таксономічну різноманітність рослинного світу, забезпечення можливостей вільного використання цієї інформації фахівцями різних галузей ботаніки та її збереження впродовж нескінченно тривалого часу в стані, який відповідає збереженню інформаційної цінності. Учений також зазначив, що місцеві гербарні колекції часто створюються людьми, які не мають належного рівня підготовки, не завжди правильно можуть сформувати колекцію і забезпечити її відповідне збереження. Та найбільшою бідою є те, що організатори місцевого гербарію при всьому своєму ентузіазмі можуть фахово переконати відповідних осіб щодо доцільної створення й розвитку колекції. Тому невеликі місцеві колекції часто розкрадаються й гинуть. Не можна до гербарію повною мірою віднести поняття «архів флори», бо архів є сховищем документів, які з більшим успіхом можна зберегти, створивши копію шляхом сканування чи ксерокопіювання. Історична цінність буде втрачена, але інформація збережеться. А копіювати гербарні зразки поки що не навчилися й не зроблять цього найближчим часом. І ось чому.

З розвитком науки і техніки перед гербаріями ставляться нові завдання. Гербарна колекція може допомогти у визначенні біохімічного складу рослин, дослідженні пилку та спор. На гербарних зразках можуть бути проведені морфометричні дослідження, дані яких дозволяють більше дізнатися про екологію рослин. Вид багатьох рослин можна визначити лише за допомогою збільшувачих засобів, і дослідження тонких структур рослин дозволяє вивчати мікроеволюційні процеси.

Однак першою і традиційною функцією гербаріїв є значення для систематики рослин. У великих наукових колекціях зберігаються типові зразки, на основі яких були описані нові види й різновиди рослин. Гербарні колекції є основою для складання флористичних зведень для певних територій, розроблення визначників рослин. Гербарні колекції дають змогу здійснювати постійний контроль за змінами в рослинному світі. Нині відбувається вимирання великої кількості рідкісних, високоспеціалізованих рослин, натомість набувають поширення так звані синантропні види, до яких належать і карантинні бур'яни, такі, як амброзія поліноліста, ценхрус малоквітковий. Відтак гербарії дають матеріал для створення червоних книг та уявлення про швидкість і час занесення окремих адвентивних видів рослин.

Створення гербарію - копітка праця, яка вимагає від дослідника різноманітних знань і навичок. Самотужки створити якісну гербарну колекцію неможливо. Часто потрібні поради фахівців чи то щодо технічних аспектів зберігання та каталогізації

колекції, чи то щодо визначення рослин. Тому створенню гербарної колекції шкодить «комерціалізація». Гербарна колекція має бути відкрита для роботи в ній фахівців, що лише сприятиме зростанню її цінності.

Одиницею збереження в гербарній колекції є *гербарний аркуш*. Це аркуш паперу певного формату з розміщеною на ньому рослиною. Гербарний аркуш є елементарною одиницею обліку. Великі рослини не вдається розмістити (навіть розрізаними на частини) на один гербарний аркуш. Їх розміщують на кілька аркушів. Усі ці аркуші називають одним *гербарним зразком*.

Методика роботи



Підготовка до збирання гербарію має три складові: визначення з теми гербарію, підготовка до екскурсій, приготування обладнання та матеріалів.

Вибір теми й призначення гербарію дозволяє визначитися з об'єктами, обсягами збирання, відкорегувати план екскурсії. Для наукового гербарію потрібно відбирати рослини, які є цінними, відсутні в гербарії, невідомі їх знахідки в досліджуваному районі, чи рослини, що належать до маловивченої систематичної групи, тощо.

Для навчального гербарію слід відбирати насамперед ті рослини, вивчення яких передбачене навчальною програмою. Кількість зразків визначається потребою в комплектах дидактичного матеріалу. В окремих випадках слід подбати про список видів, які необхідно зібрати для колекції, і позначати в ньому вже зібрані.

Теоретична підготовка до збирання рослин має на меті ознайомлення із станом дослідження флори та рослинності регіону, вивчення його фізико-географічних умов. Планування екскурсій має ґрунтуватися на докладному знайомстві з картографічними матеріалами. Маршрут екскурсії складають так, щоб він пролягав через якнайбільш різноманітні ландшафтні комплекси (форми рельєфу, гідрологічні умови, ступінь впливу людини на природу). Тоді збори будуть повні. Бажано завести карту досліджуваної території і позначати місця, куди екскурсії вже було здійснено. Така карта наочно продемонструє результати й перспективи майбутніх зборів.

Перші екскурсії слід планувати недалеко. Завданням перших екскурсій є збирання звичайних у даній місцевості рослин. Після цього можна відправлятися в більш дальні подорожі, плануючи екскурсії до унікальних у ландшафтному та геоморфологічному плані місць, як-от: виходи скельних порід, вапняків, окремі болота тощо.

Обладнання для збирання рослин складається із засобів для вилучення рослин. Для викопування рослин підходить міцна лопатка, широкий ніж із товстим і негнучким лезом, широка столярна стамеска. Зрізати гілки дерев та чагарників можна ножем або садовим секатором. Усі засоби для збирання рослин мають бути зручними для перенесення.

Зібрані рослини вкладають у так звану сорочку, для якої використовують

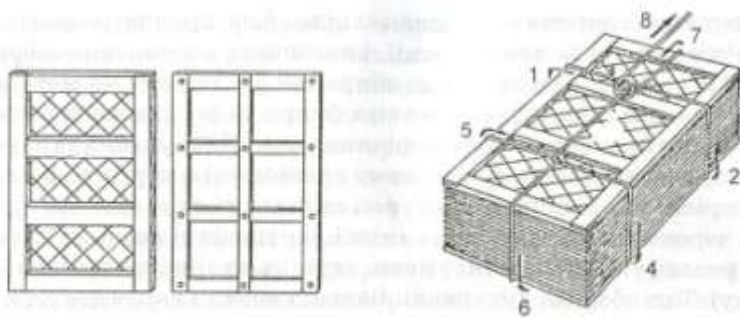


Рис. 3.32. Різні способи виготовлення рамок гербарного преса (зліва) та спосіб його зав'язування

газети форматом 42 x 29 см (1-3 газети на зразок і до 20-30 зразків на годину екскурсії). Кожний зразок на місці збирання прийнято споряджати етикетками.

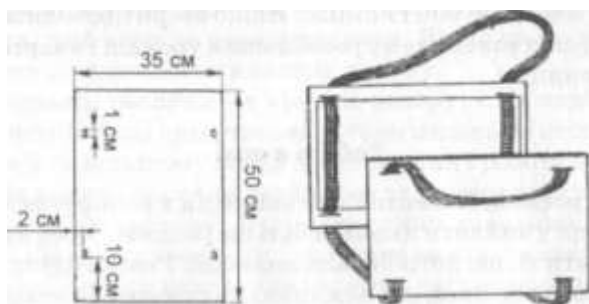


Рис. 3.31. Розміри (зліва) та загальний вигляд (справа) гербарної папки

Зібрані зразки вкладають у папку (рис. 3.31).

Замість папки можна обійтися поліетиленовим пакетом шириною 40-50 см із запасом вологих газет, в які будуть замотуватися зібрані рослини й етикетки до них. Після екскурсії зразки закладають у прес і зав'язують (рис. 3.32). При цьому між кожним зразком потрібно закласти по 2-4 газети як прокладки. На наступний день їх замінюють на нові. Отже, на один гербарний аркуш потрібно 4-8 газет. Корисно мати пакетики різного розміру для збирання насіння, ніжних квітів, плодів.

Таким чином, обладнання для збирання складається з ножа, лопати або стамески, секатора, кількох сотень газет, паперу для етикеток, гербарної папки а також польового щоденника, шарикових ручок, простого олівця, лінійки, ножиць, лупи. Бажано мати визначник рослин. Для сушіння рослин потрібно виготовити прес. В окремих випадках слід мати список необхідних для збирання рослин. Необхідні також топографічна карта масштабу 1:100 000 або 1:200 000 і компас. Якщо збори проводять у лісовому масиві, слід взяти схему розміщення урочищ і кварталів у місцевому лісництві.

Робота в полі



Збирання рослин. Колектор, потрапивши в конкретне місце, має в першу чергу виявити якомога більше рослин. Серед них потрібно визначити ті, що потрібні для колекції. Рекомендується відбирати також ті

рослини, які викликають сумніви чи невідомі колектору. Для колекції слід відбирати не зламані і не ушкоджені комахами, не уражені грибковими хворобами екземпляри, якщо інше не передбачене тематикою колекції. Для типового збирання потрібно брати рослини, які цвітуть чи мають плоди. Однак не слід і відкладати збирання рідкісних рослин, сподіваючись на те, що вони ще раз трапляться.

Трав'янисті рослини в гербарій збирають разом з квітами або плодами. Зразок має містити корені, кореневища та інші підземні органи, а також листки всіх ярусів: прикореневих, розеткових, стеблових, приквіткових. Мають бути квіти, плоди, насіння. Виняток можна робити для рідкісних і зникаючих видів, яких рекомендують збирати надземну частину, не пошкоджуючи підземних запасуючих органів. У дерев та чагарників у колекцію потрібно відбирати всі типи пагонів - нормальних, укорочених, щоб відобразити всю гаму мінливості листя. Бажано зібрати проростки, зразки кори, зимуючих бруньок. Для повної колекції збирання слід проводити протягом усього року.

Викопувати рослину потрібно обережно, оскільки в багатьох видів підземні органи розташовані глибоко, і необережність призведе до їх втрати. Ґрунт струшують чи зчищають інструментом для копання. Сирий глинистий ґрунт краще відмити.

Зібрані рослини вкладають у паперову сорочку. Розкласти на папір рослини потрібно рівномірно і ретельно, так, щоб мінімально змінювати їх розташування під час подальшої роботи з оформлення зразка. Дрібні рослини розміщують по кілька на аркуші, щоб він був заповнений відносно рівномірно. Слід дотримуватися й полів близько 1 см з усіх боків.

У зібраних рослин видаляють ножицями чи гострим ножом пошкоджені частини, але не всі засохлі органи. Видаляти частини рослини потрібно так, щоб це було помітно. Прийнято залишати основи гілочок, частини черешків листків. Також доводиться видаляти окремі гілочки й листки в густооблистяних та розгалужених рослин, щоб вони не перекривалися. Якщо цього не робити, то між ними слід покласти клаптик паперу.

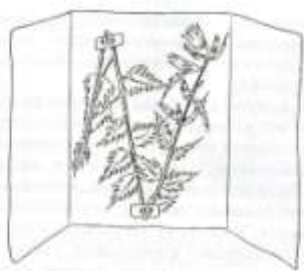


Рис. 3.33. Спосіб укладання в гербарну сорочку великої рослини в зігнutoму стані

Розкладаючи рослини на аркуші паперу, слід подбати, щоб частина листків була орієнтована догори нижньою стороною. Це полегшить у подальшому визначення рослин і роботу зі зразком. Жорсткі та колючі рослини перед розкладанням здавлюють між двома аркушами картону. Великі рослини доводиться згинати (рис. 3.33) або навіть розрізати і вкласти на кілька аркушів. При цьому припускається видалення окремих частин рослини. Потрібно дбати про те, щоб були представлені підземні органи, усі яруси листків, плоди і квіти. Для кожного аркуша заповнюється окрема етикетка з поміткою, що це, наприклад, аркуш 1 зразка 3. У місцях перегину рослини фіксуються клаптиками цупкого паперу з прорізами. Згинати рослини потрібно під гострим кутом, щоб не виникло уявлення, що такою є форма рослин. Згинати дугою прийнято довге листя, таке, як у злаків та осок.

Назва виду (лат.)
Назва виду (укр.)
Назва виду (рос.)
Назва родини (лат.)
Дата збирання
Характер місцезростання
Місце збирання
Зібрав (З:) Підпис
Визначив (В:) Підпис

Рис. 3.34. Розміщення написів на гербарній етикетці

Під час збирання зразків потрібно подбати про етикетаж. Польовий етикетаж проводять безпосередньо під час збирання зразків. Етикетка є, по суті, паспортом зразка, і за жодних обставин не потрібно шкодувати час на її оформлення. Зразок без етикетки втрачає свою цінність. Основні способи польового етикетажу наведені в розділі 10.

Найбільш поширеним є той, коли етикетки пишуть на завчасно придбаному чи вирізаному папері певного формату. Для польової етикетки вказують дату, час і місце збирання, короткий опис біотопу. Польові етикетки не обов'язково можуть містити назву виду та ім'я колектора (див. рис. 3.34). Інший спосіб полягає в тому, що замість етикеток у поле беруть пронумеровані клаптики паперу. Використовують наскрізну нумерацію. Наприклад, 2371-07. Де «07» - рік збирання, а «2371» - номер зразка, зібраного в сезоні 2007 року. Етикетку з таким номером вкладають до зразка, а місцевість, де зібраний зразок, описують у польовому щоденнику. Цей спосіб зручний при масовому зборі зразків, тому що в одному місці може бути зібрано багато зразків і запис буде містити перелік номерів.

Розкладені й загорнуті в сорочку рослини, споряджені етикетками закладають у гербарну папку. Слід стежити, щоб частини рослин не виглядали з сорочок, а сорочки, у свою чергу, - з папки.

Гербарна папка громіздка. Тому під час екскурсій, коли збирання гербарію не є основним завданням, достатньо мати з собою поліетиленовий пакет із вологими газетами. Рослини можна загорнути у вологу газету і покласти в пакет. У такому вигляді вони можуть зберігатися навіть 2-3 дні. Щоправда, після цього потрібно більше часу й зусиль, щоб рослину розправити й покласти в сорочку.

Камеральний обробіток



Наступним етапом створення гербарію є пресування та сушка рослин. Гарно висушений гербарний зразок не повинен зморщитися, усі частини його мають бути добре розправленими. Для цього й потрібне пресування. Перед закладанням у прес перевіряють, чи добре розправилися рослини в гербарній папці, і доводять цю роботу до кінця. Зразки перекладають достатньою кількістю прокладок, а прес затягують так, щоб рослини не сплющувалися при значному здавлюванні, але й не деформувалися під час висихання, коли прес недостатньо затягнутий.

Пресують рослини в гербарних сітках. На рис. 3.32 наведений загальний вигляд гербарної сітки і спосіб її зав'язування. Гербарна сітка

виготовляється або цілком з дерева, або дерев'яна лише рама, до якої кріпиться металева сітка. У комплекті дві рами. Розмір гербарної сітки має бути на 1-2 см більшим за стандартну газету, яка найчастіше використовується як сорочка (42-44 x 30 см). Гербарну сітку неважко виготовити власноруч. Дерев'яна гербарна сітка повинна мати не менше від трьох поперечних планок, щоб рослини не прогиналися в проміжки між планками. Конструкція з металевою сіткою може бути жорсткою або гнучкою. У першому випадку використовують сітку у вигляді решітки, а в іншому - плетену, як на ліжках. Формувати стосик зразків, маючи жорсткий варіант гербарної сітки, слід так, щоб він мав рівномірну товщину за всією площиною. Гнучкий варіант гербарної сітки передбачає, що під час пресування основна маса зібраного матеріалу розміщуватиметься по центру. Тому зручно, коли сітка прогинається.

У прес закладають рослини в сорочках. Між сорочками вміщують прокладки. Головна вимога для прокладок - гарно вбирати вологу і швидко висихати. Прокладками можуть слугувати гофрований картон, ватні матрацики, сукно. Та найчастіше використовують подвійні газетні аркуші форматом 42 x 29 см. Для прокладок їх використовують від одного до шести. Зручно завжди класти кількість прокладок, кратну 2-3. Це полегшує перекадання, бо не потрібно перевіряти кожний газетний аркуш на вміст рослин.

В одну гербарну сітку можна розмістити стосик зразків разом з прокладками товщиною до 30 см. Його розміщують між двома дерев'яними рамами і міцно стягують досить товстою, щоб не різала руки, мотузкою.

Гербарний зразок не повинен змінити в процесі сушіння колір (за невеликим винятком), не запліснявіти, а тим більше загнити. Для попередження цих негативних явищ потрібно проводити процедуру перекадання гербарію, доки зразки не висохнуть. Сохнуть зразки протягом тижня-двох, але окремі м'ясисті рослини чи їх частини можуть сохнути значно довше. Перекадання гербарію передбачає заміну вологих прокладок у пачці на сухі, спочатку щоденно, а потім і рідше. Для цього прес розв'язують, замінюють прокладки і зав'язують знову. Сорочки на зразках замінювати не рекомендується, бо зів'ялі рослини потім майже неможливо задовільно розкласти на новому аркуші. Для сушіння прес розміщують у добре провітрюваному місці, можна просто неба на сонці. Висихання досягається не лише внаслідок зміни прокладок, але й провітрювання та нагрівання. Нагрівати гербарний прес біля опалювальних приладів слід дуже обережно. Рослини можуть зігрітися й безнадійно втратити форму. При нагріванні чи сушінні на сонці гербарій потрібно перекадати частіше.

Сушити рослини праскою нераціонально, тим більше, що вони змінюють форму від нерівномірного нагрівання. Праска буде корисною в окремих випадках. Наприклад, щоб прогріти квіти дзвоникових, які в процесі тривалого сушіння змінюють колір, або для того, щоб злегка пропарити сукуленти, щоб швидше сохли.

Оформлення колекції передбачає проведення чистового етикетажу визначення та монтювання зразків.

Для чистових етикеток потрібно використовувати найкращі зразки паперу й чорнила, які не вицвітають із часом. Рекомендований формат для етикеток від 10 x 7 до 14 x 9 см. На етикетці не бажано розміщувати зайві написи та рисунки. Достатньо підписати назву установи та тематику колекції. З малюнків буде доречно контурна

карта регіону із зазначенням місця збирання. Не прийнято на етикетках писати слова «Родина», «Рід», «Датазбирання».

Після завершення чистового етикетажу проводять визначення рослин (див. розд. 10).

Монтування рослин полягає в прикріпленні їх разом з етикетками до одинарних аркушів паперу. Монтування рослин не рекомендується в разі запланованої передачі в інший гербарій чи для обміну. Формат аркушів для монтування задається один раз і назавжди. При цьому він має бути не меншого формату, ніж сорочки для збирання. Під час монтування найбільш товсті частини рослин зсувають до країв аркуша та по його кутах (рис. 3.35). Це потім дозволить сформувати рівномірні за товщиною пачки з рослин, які простіше зберігати. У разі необхідності рослина може бути розміщена на аркуші вгору корінням. Проте етикетка ніколи не повинна бути розміщена догори. Якщо для етикетки недостатньо місця, вона може частково накривати рослину, але в цій частині її не слід закріплювати, щоб у разі потреби можна було відігнути для огляду зразка.



Рис. 3.35. Правильно змонтований гербарний зразок

Є два найбільш поширені способи прикріплення рослин до паперу. По-перше, рослини пришивають у такій кількості точок, щоб вона надійно, але не жорстко кріпилася до аркуша паперу. Вузли зав'язують на звороті паперу. Зав'язується кожний стьожок. Для надійності їх проклеюють синтетичним клеєм. По-друге, рослини за допомогою смужечок паперу приклеюють клеєм ПВА. Ширина смужечок паперу збільшується в міру збільшення міцності й товщини частин, що приклеюються. Як і в першому випадку, рослину не слід жорстко закріплювати на папері, а злегка змістити в кожному місці кріплення.

Не рекомендується використовувати для монтування липку стрічку, металеві скоби або приклеювати рослини прямо на аркуш.

При монтуванні може з'ясуватися, що під час сушіння плоди дозріли і з них висипається насіння, обсіпалися пелюстки з квіток. Усі частини рослин, що обсіпаються, акуратно збирають, поміщають у пакетик і приклеюють його до аркуша так, щоб потім можна було відкрити й подивитися вміщені в ньому частини рослин. Після монтування кожний аркуш вкладається в сорочку.

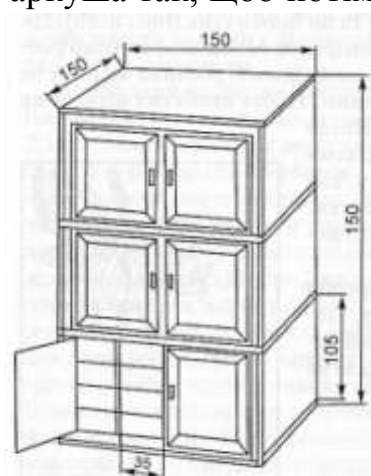


Рис. 3.36. Схема гербарної шафи

Для зберігання гербарної колекції слід виділити, по можливості, окрему кімнату. Зразки мають знаходитися в спеціально виготовлених або пристосованих шафах (рис. 3.36). Дверцї шаф потрібно ущільнити гумовими прокладками, щоб убезпечити колекцію від шкідливих комах. Також герметизують усі шви та з'єднання деталей шафи. На полицях рослини розміщують у пачках. Пачки ущільнюють зверху і знизу аркушами картону такого самого розміру, як і стандартний гербарний аркуш. Найбільш зручна товщина пачок 10-20 см. Між картонними аркушами протягують тасьму, як і в гербарній папці. Можна

використовувати також папки. Їх виготовляють із картону, а гнучкі деталі - із тканини. Розмір папок має бути на 1-2 см більший за стандартний формат гербарного аркуша.

Для зберігання пачок, папок та окремих аркушів у сорочках також використовують спеціальні ящики з відкидними передньою стінкою та верхнім козирком (рис. 3.37). Ящик виготовляється з картону, а гнучкі деталі з тканини.

Нові збори потрібно регулярно розкладати по місцях (інсерувати) і не допускати накопичення стосів нерозібраного матеріалу. Це зменшує вірогідність ураження колекції шкідниками.

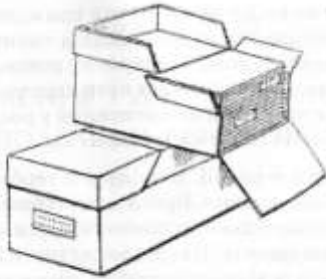


Рис. 3.37. Зовнішній вигляд гербарного ящика

Боротьба із шкідниками. Для того щоб не завелися шкідники в гербарії, слід забезпечити належні умови для його зберігання й дотримуватися чистоти, шафи тримати закритими. Різні рослини по-різному пошкоджуються шкідниками. Стійкими є Осоки, Злаки, Жовтецеві.

Найбільш інтенсивно пошкоджуються Зонтичні, Айстрові, деякі Губоцвіті. Найбільш любляють шкідники квіти, пилок, ніжні листки. Менше пошкоджуються опушені рослини.

Борються зі шкідниками фізичними та хімічними методами. З фізичних методів набули поширення проморожування в морозильних камерах та прогрівання в термошафах. Для проморожування достатньо температури, що не вища ніж -18°C і експозиції в кілька годин. Після того як рослини піддаються переохолодженню, на них конденсується волога, і, їх перш ніж покласти на зберігання, потрібно просушити. У термошафі при температурі 80°C протягом 2-3 годин шкідники також гинуть. Термічний спосіб більш шкідливий для рослин. Вони стають ламкими. Після нагрівання їх бажано певний час потримати в сухій кімнаті, поки вони не наберуть гігроскопічної вологи.

Як хімічні засоби використовують репеленти, які відлякують комах, зокрема нафталін, технічна камфора. Для знищення комах використовують фуміганти. Більшість з них шкідливі для здоров'я людини, і ними слід користуватися у виняткових ситуаціях. Робити це слід у нежитлових приміщеннях, при цьому потрібно унеможливити перебування в таких приміщеннях людей протягом терміну, доки препарат не розпадеться.

Для користування гербарієм слід мати картотеку чи електронну базу даних. Порядок їх ведення описаний у розділі 10. Докладно зупинимося на етиці роботи в гербарії.

Правила роботи в гербарії. Відвідувачі гербарію повинні дотримуватися основних правил. Брати папки обома руками та тримати їх лише в горизонтальному положенні для запобігання псуванню та висипанню зразків. Не слід витягувати гербарні листи з середини, а діставати їх зі стосу потрібно, перекладаючи один поверх одного. Також не можна запихувати гербарні листи в стоси, класти на пачки гербарію та окремі гербарні листи важких предметів, лишати надовго відчиненими дверці шаф. На місце взятих з дозволу куратора зразків за межі гербарних кімнат слід класти витяжку, де зазначається ким і коли взяті зразки.

Куратор гербарію та його помічники будуть вдячні відвідувачам гербарію, якщо ті повідомлять про виявлення вогнищ ураження шкідниками; рослин, що розміщуються в неналежному порядку; зіпсованих папок та сорочок, відламаних частин рослин.

Техніка безпеки. Для пішого походу не слід обтяжувати себе зайвими речами. Рюкзак має бути великим, а одяг складатися з речей, які знімаються і добре комбінуються залежно від зміни погоди.

У малонаселених місцевостях потрібно мати сірники, загорнуті від намокання, та запас продовольства. Слід подбати про засоби, що відлякують кровосисних комах. З аптечних засобів слід мати вазелін для змазування натертих місць, стрептоцид для засипки ран (не йод), стерильний бинт.

Слід уникати походів по одному, а, якщо це неможливо, залишати на базі приблизну схему свого маршруту. Слід бути обережним з отруйними рослинами, стежити, щоб їх сік не потрапив на слизову тканину рота, очей. Після роботи з отруйними рослинами слід мити руки.

Збирання рослин на території природно-заповідних установ можна проводити лише з дозволу адміністрації.

Список літератури

1. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. - М.: Наука, 1977. - 199 с.
2. Чопик В.І., М'якушко Т.Я., Соломаха Т.Д. Гербарій. Історія, створення та функціонування. - К.: Фітосоціоцентр, 1999. - 130 с.

Інформаційно- методичний центр



Наша адреса:

42600

Сумська обл., м. Тростянець,
вул. Червоноармійська, 53/в,
тел.: 5-19-02, 5-18-82, 5-16-91,
факс: 054-58-5-18-82,
e-mail: viddil.osvitu@mail.ru
<http://education-trost.at.ua>