МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЇ

УДК 373.5.016:5

Т.Є. Буяло, Т.М. Третьякова, О.І. Іванова

Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова,
вул. Пирогова, 9, м.Київ, 01601

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ БІОЛОГІЇ: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ ТА ВИМОГИ СЬОГОДЕННЯ

Міжпредметні зв'язки, навчання біології, природничо-наукова картина світу

Актуальність міжпредметних зв'язків у процесі навчання обумовлена сучасним рівнем розвитку науки, на якому яскраво виражена інтеграція суспільних, природничо-наукових і технічних знань.

Міжпредметні зв'язки слід розглядати, з одного боку, як важливий фактор, що заключає в собі навчальну і виховну мету педагогічного процесу, а з іншого боку - як необхідний методичний прийом, за допомогою якого в значній мірі здійснюється викладання певної дисципліни.

Сучасна дидактика вимагає від учителів активно і цілеспрямовано реалізовувати міжпредметні зв'язки.

Освітні процеси, що відбуваються сьогодні в Україні свідчать про те, що навчання і виховання молодої людини виходять на якісно новий рівень, який характеризується високою освіченістю, сприйняттям цілісності природничо-наукової картини світу, розвитком особистісних якостей людини.

Державний стандарт загальної середньої освіти зазначає, що головна мета освітньої галузі полягає в розвитку учнів засобами навчальних предметів, що складають природознавство як наукову галузь, формуванні наукового світогляду і критичного мислення учнів, завдяки засвоєнню ними основних понять, законів і закономірностей природничих наук, методів наукового пізнання, опанування ними екологічної культури життєдіяльності людини в довкіллі, вироблення умінь застосовувати набуті знання і приймати виважені рішення щодо природокористування. Відповідно до цієї мети в учнів формується система знань з основ природничих наук, необхідна для адекватного світосприйняття та уявлення про *сучасну природничо-наукову картину світу;* вони опановують науковий стиль мислення, усвідомлюють способи діяльності та ціннісні орієнтації, які дають змогу зрозуміти наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій, безпечно жити у сучасному високотехнологічному суспільстві і цивілізовано взаємодіяти з природним середовищем [6].

Ці завдання неможливо виконати без постійного застосування на уроках системи завдань, спрямованих на узагальнення і систематизацію знань учнів, встановлення міжпредметних зв'язків, що врешті-решт призводить до інтеграції знань з усіх предметів природничого циклу та не лише їх.

Проблема навчання і виховання підростаючого покоління завжди була однією з найгостріших проблем в історії розвитку людського суспільства.

Народження проблеми міжпредметних зв'язків відбулося в епоху Відродження, коли бурхливий розвиток людських знань призвів до виокремлення самостійних наук. Останнє призвело

до того, що і викладання цих наук відбувалося без взаємозв'язку між ними. Таке викладання привело учнів до розірваних і схоластичних знань.

Одним із заперечень середньовічної схоластики в навчанні, протестом проти розірваності знань між собою і відірваності їх від об'єктивної реальності, були ідеї міжпредметних зв'язків. Їх батьком історія педагогіки вважає чеського педагога Яна Амоса Коменського (1592-1670). Його дидактичне правило «завжди і всюди брати разом те, що зв'язано одне з одним» [9]. Він закликав викладачів звертатись до взаємозв'язків у природі, у такому ж взаємозв'язку навчати.

Послідовники Я.А. Коменського наполягали на тому, щоб у навчанні іти шляхом наповнення змісту одного предмету елементами і фактами іншого. Кожен викладач повинен слідкувати і бачити ті вузли і положення, які зв'язують його предмет з іншими.

В Росії ідеї міжпредметних зв'язків народилися в першій половині XIXст. В цей час відбувалася диференціація наукових знань, зростала кількість навчальних предметів та їх об'єм. Це призвело до перевантаження програм. На думку В.Ф. Одоєвського, одного з педагогів того часу, зло перевантаження програм становило не так в об'ємі самих знань, як у відсутності стрункої предметної системи та взаємозв'язку між ними.

Через це учням доводилось зазубрювати окремі факти та істини, що не давали бачення єдності навколишнього світу. Одоєвський закликає вчителів не замикатися вузькими рамками своєї дисципліни, «бо даремні всі зусилля учнів і вчителів, якщо викладання останніх не зв'язані між собою нерозривним ланцюгом, не сприяють одне одному» [15].

К.Д. Ушинський (1824-1870) закликав прив'язувати до старого, що вже міцно вкоренилось, все, що вивчається вперше…» бо «…це таке педагогічне правило, від якого, головним чином, залежить успіх всякого навчання. Хороша школа здається тільки те і робить, що повторює, а між тим знання учнів швидко зростають» [16].

Палким прихильником міжпредметних зв'язків, з перших днів дії предметних програм, була Н.К. Крупська (1869-1939). В своїй праці «Діалектичний підхід до вивчення окремих дисциплін» Крупська радить перекидати «міцні мости» між різними дисциплінами [10].

Період з 1950-х і до 90-х років можна назвати новим періодом міжпредметних зв'язків у навчанні. У цей період, а також на науковому рівні розробляється теорія даного питання.

Інтеграція та, з іншого боку, диференціація знань є однією з фундаментальних закономірностей розвитку людського пізнання. У процесі інтеграції, як відомо, розрізнені знання поєднуються в єдине ціле встановленням, ускладненням або зміцнення між ними сталих зв'язків, а в процесі диференціації, навпаки, якась система знань ділиться на певні частини, рівні, підсистеми тощо.

Інтеграція і диференціація знань – дві невід'ємні й взаємозалежні сторони пізнання, які існують на всіх етапах його історичного розвитку. Водночас у певні періоди може переважати якась одна з цих сторін. Так, неважко помітити, що переважання інтеграційних процесів у пізнанні найхарактерніше в, так звані, переломні періоди, коли відбуваються важливі зміни в усіх сферах суспільного життя і в цілому суспільстві домінують інтеграційні процеси.

Інтеграція і диференціація знань – це не просто мислене відтворення цілісності і розчленованості пізнавальних об'єктів. А, насамперед, поєднання різноманітних знань у єдине ціле і розчленування знання на окремі галузі, науки, напрями, проблеми тощо. Отже, йдеться про поєднання і роз`єднання не самих об'єктів, а знань про них. І робиться це не тільки для того, щоб повніше пізнати дійсність. Так, інтеграція знань завжди пов'язана з їх певним ущільненням, що зумовлюється потребою поліпшити їх зберігання, передавання, засвоєння та використання.

В свою чергу, диференціація знань дає змогу детальніше зосереджуватись на дослідженнях окремих об'єктів або їх сторін, що є надзвичайно важливим; діставати глибші і точніші знання саме про ті аспекти дійсності, які є предметом людських потреб чи практичної діяльності; здобувати вузькоспеціалізовані знання, які не мають широкого вжитку, але потрібні для здійснення та існування певних видів людської діяльності.

Розглянуті процеси інтеграції та диференціації знань мають значення і для розуміння відповідних тенденцій у галузі освіти. Про це свідчать праці С.У. Гончаренка, В.Р. Ільченко, В.Ф. Моргуна та інших українських науковців та педагогів [4, 14].

Проблема інтеграції змісту освіти належить до найактуальніших проблем її оновлення. Насамперед це пояснюється потребою обмеження в умовах зростання інформаційного обсягу обов'язкової для засвоєння учнями спеціальної наукової інформації, яка швидко оновлюється і застаріває, а відповідно – її ретельнішого відбору, дозування, ущільнення і систематизації. Крім того,

інтеграційні процеси є нині домінуючими в розвитку науки і в цілому культури, що також вимагає відображення цих процесів у змісті освіти.

Інтеграція знань відбувається в різноманітних формах і на різних рівнях та різних галузях пізнання. Так, до найелементарніших форм інтеграції знань можна віднести символи, конкретно-чуттєві образи, поняття. Значно складнішими є наукові категорії, формули і закони, за допомогою яких виражаються необхідні, істотні, сталі і повторювані відношення між різними предметами та явищами природи та суспільства. Ще складнішими і розвиненими формами інтеграції знань, які спираються не лише на їх узагальнення і відповідно ущільнення, а й на систематизацію, є наукові концепції, теорії та картини світу [1].

Засобом реалізації в шкільному навчанні інтеграційних процесів в біології є міжпредметні зв'язки.

Аналіз сучасних періодичних видань дав змогу зробити висновок про значний інтерес учених - педагогів, методистів та учителів-практиків до реалізації міжпредметних зв'язків при викладанні предметів природничого циклу та інших. Про це, зокрема свідчать публікації О.Г. Біди [2], В.А. Владімірової [3], Л.В. Гончарової [5], О.В. Заблоцької [7], Г.О. Мамонової [13], Є.К. Медвєдок [13], В.І. Проценко [17] та інших авторів. Але за змістом згадані роботи базуються на фундаментальних працях, присвячених проблемі інтеграції освіти та реалізації міжпредметних зв'язків, як засобу для досягнення цього таких науковців як В.Р. Ільченко, А.В. Степанюк, М. Арцишевської. [1, 8, 14, 15].

Для практичної реалізації міжпредметних зв'язків виникає потреба враховувати взаємне розташування в часі вивчення навчального матеріалу. Це зумовило класифікацію міжпредметних зв'язків за часовою ознакою. Вона має такий вигляд:

1) попередні зв'язки, коли у процесі навчання використовують матеріал, уже відомий учням з попередніх уроків. Наприклад, під час вивчення законів діалектики учитель ілюструє їх, спираючись на знання учнів з фізики, хімії, біології та інших дисциплін;

2) супутні, коли розглядаючи певне питання, використовують матеріал суміжного предмета, що вивчається в той же час;

3) перспективні, коли для пояснення певного положення чи факту необхідні знання, яких учні набудуть згодом, під час вивчення певних предметів.

Міжпредметні зв'язки можуть мати внутрішньоцикловий (коли зв'язок здійснюється між предметами одного циклу) і міжцикловий (між предметами різних циклів) характер. Важливу роль у навчальному процесі відіграють внутрішньопредметні (внутрішньокурсові) зв'язки (між фактами, поняттями, законами, теоріями, що вивчаються в одному предметі, а також між прийомами діяльності і уміннями, що при цьому використовуються чи формуються). Вони, хоч і не належать до міжпредметних, але виконують схожі з ними функції..

Серед ефективних форм реалізації міжпредметних зв'язків – міжпредметні семінари, диспути і конференції, комплексні екскурсії, практичні й самостійні роботи міжпредметного характеру, виконання спеціальних міжпредметних завдань тощо. Доцільним є узагальнююче повторення, що проводиться на міжпредметних уроках, які спільно готують учителі різних дисциплін. Необхідними для використання на усіх уроках є виконання учнями спеціальних міжпредметних завдань.

Класифікують міжпредметні завдання за навчально-виховною метою, за методом навчання, що використовується для реалізації зв'язку, за видом зв'язку (синхронний, асинхронний) тощо. Так, класифікація міжпредметних завдань за навчально-виховною метою має такий вигляд:

1. Завдання, що передбачають засвоєння «наскрізного» змісту навчального матеріалу предметів (знань про спільні об'єкти вивчення).
2. Завдання на формування найзагальніших для різних предметів світоглядних висновків.
3. Завдання, що сприяють формуванню міжпредметних умінь та навичок учнів.
4. Завдання, які закріплюють основні методологічні знання.
5. Комплексні завдання, що вимагають застосування «наскрізних» знань, методів, умінь та навичок.

Останнім часом отримали значного поширення міжпредметні уроки для декількох навчальних дисциплін. Особливо ефективні вони в старшій школі. Прикладами таких уроків може бути: Біологія та закони фізики, Жива природа і техніка, Походження сільськогосподарських рослин (урок біології та географії) тощо.

Отже, для того, щоб найповніше реалізувати зміст основ природничих наук, що вивчаються у школі, з метою формування інтегрованої природничо-наукової картини світу, вчителям при плануванні своєї діяльності слід включати: спеціальні уроки міжпредметних узагальнень в кінці

вивчення відповідних тем з біології, фізики, хімії та географії; формулювати теми рефератів міжпредметного змісту; виділяти міжпредметні лабораторні та практичні роботи; планувати спеціальні міжпредметні уроки-консультації; виготовлення міжпредметних наочних посібників та дидактичних матеріалів для учнів; розроблення змісту міжпредметних факультативів. Крім цього, вважаємо, що до кожного уроку учителю слід готувати спеціальні завдання, що ґрунтуються на основі знань, отриманих при вивченні інтегрованого курсу "Природознавство" та інших природничих дисциплін. Для цього вчителю необхідно знати зміст програм не лише із свого предмету, а й з усіх природничих дисциплін, передбачених Державним стандартом.

Пропонуємо зміст міжпредметного уроку із загальної біології, географії та історії з теми *"Центри різноманітності та походження культурних рослин"* відповідно до програм, рекомендованих Міністерством освіти України (1995) для апробації у середніх загальноосвітніх, навчально-виховних закладах, спеціалізованих школах, ліцеях і гімназіях.. На прикладі планування і проведення уроку, присвяченого вивченню сенсорних систем, можна здійснити реалізацію міжпредметних зв'язків біології з фізикою.

Мета: інтегрувати знання з географії, історії, біології рослин в систему і на цій основі пояснити причини виділення центрів різноманітності та походження культурних рослин.

Завдання: 1) учні повинні знати центри походження та видовий склад рослин кожного центру, народногосподарське значення цих рослин;

2) учні повинні вміти давати ботанічну характеристику рослинам кожного центру, характеристику географічного положення та особливостей клімату;

3) учні повинні мати уявлення про суть робіт М.І. Вавилова, на основі яких він виділив центри походження і різноманітності культурних рослин.

Обладнання: географічні атласи, фізична карта світу, карта рослинності, кліматична карта, гербарні зразки культурних рослин, живі рослини.

Основні поняття: центри: Південноазіатський тропічний, Східноазіатський, Південно-Західноазіатський, Абісінський, Центральноамериканський, Південноамериканський, Середземноморський.

Структура уроку:

1. Організаційний момент – 2 хв.
2. Пояснення теми, мети і завдань уроку, а також форм і видів роботи на ньому, мотивація навчання – 5 хв.
3. Подача нового матеріалу вчителем – 10 хв.
4. Групова робота учнів – 15 хв.
5. Обговорення результатів групової роботи, узагальнення та висновки –10 хв.
6. Пояснення домашнього завдання – 3 хв.

Хід уроку:

На початку уроку, після проведення організаційної роботи, вчитель детально пояснює тему, мету і завдання даного уроку. Дуже важливо зробити правильну мотивацію навчальної діяльності учнів, показати, наскільки знання даного матеріалу пов'язують матеріал декількох природничих і гуманітарної дисциплін, будують науковий світогляд. Оскільки, урок буде проходити у вигляді подорожі, вчителю слід зупинитися на особливостях даного уроку і пояснити, що на кожній станції буде працювати окрема група учнів, виконувати певні завдання, а потім доповідати результати своєї роботи.

Після цього вчитель починає пояснювати новий матеріал, розкриваючи історію дослідження даного питання, роботу М.І. Вавилова та його учнів, про виділення на підставі всебічного порівняльно - морфологічного аналізу, насамперед каріотипу, а також біохімічних та фізіологічних досліджень 7 основних центрів різноманітності та походження культурних рослин.

Відповідно до кількості центрів виділяють 7 станцій і учнів ділять на 7 груп. Кожна група отримує завдання:

1) використовуючи географічні атласи описати географічне положення свого центра, показати особливості клімату та грунтів;
2) визначити до яких родин належать рослини, які вийшли з даного центру, перелічити їх видовий склад та дати ботанічну характеристику, користуючись визначником рослин, гербарними зразками та живими рослинами.

Після самостійної роботи групи доповідають про результати свого дослідження і в кінці всі роблять висновки, що спільного в усіх центрах, чим вони відрізняються і як особливості рослин пов'язані з географічними умовами.

В кінці уроку вчитель підводить підсумок, оцінює роботу учнів та пояснює домашнє завдання.

Урок – конференція "Сенсорні системи"

Мета: узагальнити і систематизувати знання учнів про сенсорні системи з позицій біології і фізики, формувати уявлення про біологічну картину світу.

Тип уроку: урок узагальнення і систематизації знань.

Методичні поради: Підготовка до уроку здійснюється заздалегідь. Учні створюють групи по 5 чоловік і готують повідомлення за темами: *Ехолокація, термолокатори, сприйняття запахів.* На уроці з повідомленням виступає лише один із членів групи, а інші доповнюють і ілюструють його доповідь підібраними вирізками, фотографіями, схемами і т. д. Інші учні класу складають розгорнутий план в зошитах за повідомленням виступаючих та готують питання для обговорення.

Зміст уроку:

І. Актуалізація опорних знань і мотивація навчальної діяльності

Учитель. Наш сьогоднішній урок – заключний у розділі «Сенсорні системи». Проведемо розминку: Чи можна розподілити сенсорні системи за ступенем їхньої важливості? У чому виражається узгоджена дія сенсорних систем? Однаковий чи різний обсяг інформації ми можемо отримувати з навколишнього світу за допомогою кожної сенсорної системи? Як сприймає світ сліпоглухоніма людина? Чи є вона повноцінною з загальноприйнятої точки зору?

ІІ. Основний зміст повідомлень учителя і учнів, розгляд ідеї, аналіз, оцінювання

Учитель. Жива природа була і залишається для людини джерелом натхнення в її прагненні до наукового й технічного прогресу. Протягом своєї історії людина вчилась у природи, копіювала її «винаходи», була найстараннішим її учнем.

Використовуючи знання отримані на попередніх уроках біології з розділу: «Сенсорні системи» і користуючись знаннями з фізики, ми спробуємо дати відповіді на такі запитання: Як влаштовані сенсорні системи у представників тваринного світу і чому деякі аналізатори розвинені у тварин краще ніж у людини? Яким чином використовують вчені свої знання про будову сенсорних систем тварин в розробці різноманітних пристроїв?

В наш час бурхливого розвитку набула нова наука – біоніка, яка є відносно молодою наукою. Біоніка народилась 13 вересня 1960 року у день відкриття в Дайтоні американського національного симпозіуму на тему: «Живі прототипи – ключ до нової техніки». Ця наука займається використанням біологічних процесів і методів для розв'язання інженерних задач.

Давайте разом пройдемося по лабораторіям найстарішої «майстерні», патентною бібліотекою, конструкторським бюро і з'ясуємо, що можна запозичити для подальшого розвитку локаційної техніки, створеної вченими та інженерами.

Перше повідомлення. Ехолокація.

В 1793р. італійський натураліст Л. Спалланцані провів такий експеримент. Осліпив невеликого нетопиря і випустив його в темну лабораторію. Результат був приголомшуючий – летюча миша без органів зору гарно орієнтувалась в кімнаті, не торкалась хитро розставлених предметів. Тоді Спалланцані зробив висновок, що так зване шосте чуття допомагає нетопирям добре орієнтуватись і маневрувати у темряві. Потім досліди Спалланцані повторив один швейцарський біолог, але він заткнув вуха летючим мишам і вони почали натикатись на всі перешкоди, що зустрічались при перельоті. Але, на жаль, ці важливі відкриття, не були визнані сучасниками вченого.

Лише після другої світової війни американці – Г. Пірс, Д. Гріффін і Р. Галамбос довели, що у кажанів наявна досконала система органів ехолокації. І дійсно, електронна апаратура дозволила дослідникам встановити, що кажани випромінюють ультразвукові імпульси, і сприймають їх ехо, яке в повній темряві попереджує про перешкоду або близьку здобич.

Кажан літає з відкритим ротом, котрий слугує рупором для ультразвукових сигналів, а рупор, як відомо, змушує звукові випромінювання розповсюджуватись переважно в одному напрямку, в даному випадку – в напрямку польоту.

Цікавим є той факт, що чуттєвий «приймач» кажана – його вуха – вимикаються на той час, протягом якого він «видихає» ультразвуковий імпульс. При крику внутрішнє вухо кажана закривається і знову відкривається, щоб зафіксувати відображений сигнал. Вірогідно, вуха тварини

можуть пошкоджуватись «ультразвуковим грохотом», який видає його передатчик – гортань. Людина, знайома з технікою радіолокації зверне увагу на цю обставину – адже середнє вухо, що закривається, являє собою не що інше як біологічний еквівалент антенного перемикача. Цей пристрій вимикає приймач радіолокатора на час випромінювання антеною потужного зондуючого імпульсу, який може миттєво вивести приймач із дії. Природа, яка сконструювала локатор летючої миші, вирішила проблему захисту приймача просто і ефективно.

Орієнтація за відбитими звуками виявлена і в китоподібних. Як показали експерименти, дельфіни окрім того, що точно визначають джерело звуку ще й за допомогою своїх сигналів, дістають точну інформацію про навколишні предмети і відстань до них.

Насправді результати порівняння біологічної і технічної локаційної системи не можуть не викликати у кожного інженера, який працює у галузі локаційної техніки, поваги до «механізму з крові та плоті, котрий виробився під тиском природного добору в процесі еволюції», і бажання відтворити його в металі для користі людства.

Перший крок було зроблено в цьому напрямку. Був розроблений прилад, який назвали «зонаром», відправляє в навколишнє середовище ультразвукові імпульси, подібні тим, які випускає кажан. Ехо, яке вертається, накладається на відправлені імпульси і створює «биття» звуку, який сприймається людиною через навушники. Висота звуку вказує на відстань до предметів. Ця конструкція радара – поводиря допоможе сліпим орієнтуватись в оточуючому світі.

Друге повідомлення. Термолокатори

Органи слуху дозволяють встановлювати наявність предмета, який випромінює енергію звукових коливань і визначати напрямок на цей предмет. Органи зору дають нам можливість виявити тіло, яке випромінює видиме світло. Очі – досить досконалі пасивні локатори, хоча з їх допомогою людина не спроможна бачити предмети, які випромінюють, наприклад, інфрачервоні промені. А деякі тварини їх добре сприймають.

Наприклад, глибоководні кальмари, окрім звичайних очей, мають ще, так звані, термоскопічні очі, органи, здатні сприймати інфрачервоні промені. Своєрідні термолокатори мають і змії. Вони призначені для нічного полювання. За їх допомогою змії виявляють дрібних теплокровних тварин і птахів. Вчені встановили, що термолокатори змій реагують на різницю температур в $0{,}001^0$Ц. Така чутливість зробила б честь будь-якому приладу для наведення ракет на ціль по тепловому випромінюванню.

Сучасні технічні термолокатори мають чутливість приблизно $0{,}0005^0$Ц, так що тут інженери виявились сильнішими за природу. Чутливість таких пристроїв визначається насамперед якістю болометра (приймач інфрачервоного випромінювання), затемнена поверхня якого сильно змінює свій електричний опір в залежності від температури. Роль такого болометра у змій відіграє, напевне, мембрана між камерами. Є всі підстави вважати, що вона чутливіша до інфрачервоного випромінювання, ніж плівка болометра. Дзеркало чутливого термолокатора, що фокусує падаючі на болометр, може мати в діаметрі більше метра, тоді як діаметр «ніздрів» - теплового локатора змиїв – не перевищує сантиметра. Отже, площі цих поверхонь розрізняються на чотири порядки. А чутливість технічних термолокаторів перевищує термолокатора змії тільки в два рази. Це означає, що перегородка змій чутливіша за плівки сучасних болометрів в декілька тисяч разів. Саме тут потрібно шукати шляхи підвищення чутливості подібних систем.

Третє повідомлення. Сприйняття запахів

Відомий спеціаліст з проблем запахів Р. Райт, автор книги «Наука про запах», в розділі «Сила запаху» зазначає: «Одного разу мені захотілося дізнатися, який запах має речовина, яка називається фенілацетиленом. Я взяв «Органічну хімію» Ріхтера і на ст. 446 прочитав, що це «…рідина зі слабким запахом». Потім заглянув в «Органічну хімію» Бернтсена і на ст. 414 виявив, що це «…рідина з приємним запахом». А на ст. 157 «Органічна хімія» Дайсона було вказано, що фенілацетилен – це «безбарвна рідина з неприємним запахом, що нагадує запах цибулі». Люди по-різному сприймають запах однієї і тієї ж речовини.

В природі є сотні тисяч запахів. Серед них людина може сприймати невелику частину, причому ця здатність розвинена у людей не однаково. Жінка може сприймати більш тонкі запахи, ніж чоловіки. А звичайний дворовий пес, може розрізняти до півмільйона запахів, які не доступні людині. Мурашки, наприклад, своїми вусиками – антенами добре уловлюють запахи і обмацують речі, що трапляються на їхньому шляху.

Зустрівшись на стежці, мурашки обмацують одна одну вусиками і визначають, свій це, чи чужак. Вони мають звичку позначати дорогу, час від часу доторкаючись до неї кінчиком черевця. При цьому мурашки залишають на дорозі краплинки пахучої речовини, за запахом якої знаходять дорогу інші мурашки.

Якщо мурашка потрапляє у чужий мурашник, господарі відразу ж пізнають чужака за запахом, і тут уже порятунку не буде.

Бувалі моряки добре пам'ятають ті часи, коли в списках екіпажів підводних човнів були… білі миші. В свій час човни освітлювались газоліном – речовина, яка являла небезпеку при необережному поводженні з нею. З'ясувалось, що білі миші надзвичайно чутливі до цього газу і попереджують про його витікання своїм писком.

Вчені з'ясували, що деякі риби здатні реагувати навіть на окремі молекули ароматичної речовини. Зокрема вугор може розпізнати по запаху спирт в розчині, рівному $6*10^{-20}$.

Одна іноземна компанія, яка видає автомобілі на тимчасове користування, розташувала пристрої, які не дозволяють людині в нетверезому стані сідати за кермо. Чутливий елемент – «ніс» пристрою – реагує на наявність в кабіні винних парів і водій не може завести двигун.

Не дуже давно вчені встановили, що по запаху можна визначити не тільки стан здоров'я людини, але його вік, стать, харчовий раціон. Можливо, в майбутньому людина зможе розрізняти запахи так добре, як і собака і, зокрема, зможе відрізняти одну людину від іншої за її індивідуальним «підписом».

Учитель. Механізація та автоматизація – це благо для людства. Проте ми не маємо забувати про шкідливий вплив на навколишнє середовище і наслідки, які з цим пов'язані.

III. Підсумок уроку

Учні обговорюють отриману інформацію і ставлять одне одному запитання.

Висновки

Розвиток сучасного суспільства в Україні вимагає від громадянина певного розвитку, який характеризується високою освіченістю, сприйняттям цілісності природничо-наукової картини світу, розвитком особистісних якостей людини. Цього неможливо досягти без постійного впровадження в навчання міжпредметних зв'язків.

Міжпредметні зв'язки слід розглядати, з одного боку, як важливий фактор, що заключає в собі навчальну і виховну мету педагогічного процесу, а з іншого боку - як необхідний методичний прийом, за допомогою якого в значній мірі здійснюється викладання певної дисципліни.

Народження проблеми міжпредметних зв'язків відбулося в епоху Відродження, коли бурхливий розвиток людських знань призвів до виокремлення самостійних наук. Батьками і прихильниками ідеї впровадження в навчальний процес ідеї міжпредметних зв'язків можна вважати Яна Амоса Коменського, К.Д. Ушинського, Н.К. Крупську, С.У Гончаренка, В.Р. Ільченко, А.В. Степанюк та інших.

Для того, щоб сформувати інтегровану природничо-наукову картину світу, вчителям при планування своєї діяльності слід включати: спеціальні уроки міжпредметних узагальнень в кінці вивчення відповідних тем з біології, фізики, хімії та географії; формулювати теми рефератів міжпредметного змісту; виділяти міжпредметні лабораторні та практичні роботи; планувати спеціальні міжпредметні уроки-консультації; виготовлення міжпредметних наочних посібників та дидактичних матеріалів для учнів; розроблення змісту міжпредметних факультативів. Крім цього до кожного уроку учителю слід готувати спеціальні завдання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Арцишевська М. Суспільствознавча картина світу як теоретична основа інтеграції змісту шкільної освіти. //Шлях освіти № 4, 2000. – С. 16-20.
2. Біда О.Г. Міжпредметні зв'язки природничих дисциплін початкової і основної школи. // Біологія і хімія в школі. – 2002. –№ 3. С.17-23.
3. Владімірова В.А. Концептуальні засади інтеграційних процесів у методиці викладання природничих наук. // Біологія, №3, 2004. – С. 34-37.
4. Гончаренко С.У. Інтеграція наукових знань і проблема змісту освіти. // Постметодика, № 2, 1994. – С. 2-4.

5. Гончарова Л.В. Інтегрований урок як напрям інтерактивного навчання. // Біологія, №3, 2006. – С. 27-31.
6. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Освіта України. - № 5. - 20 січня 2004.
7. Заблоцька О.В. Використання міжпредметних зв'язків з метою формування наукового світогляду учнів. // Біологія, №3, 2005. - С 2-5.
8. Ильченко В. Р. Перекрестки физики, химии, биологии. - М., 1987.
9. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. – М.: Учпедгиз, 1955. – 297 с.
10. Крупская Н.К. Педагогические сочинения. Том 3. – М.: АПН, 1959. – 616 с.
11. Максимова В. Н., Груздева Н.В. Межпредметные связи в обучении биологии. – И.: Просвещение, 1987. – 192 с.
12. Мамонова Г.О. Біологія та історія – міжпредметні зв'язки. // Біологія та хімія в школі, № 2, 2002. – С. 32-35.
13. Медвєдок Є.К. Реалізація міжпредметних зв'язків як умова інтеграції змісту освіти. // Біологія, № 9, 2004. – С. 15-18.
14. Ильченко В. Р. Формирование естестенно-научного миропонимания школьников. – М.: Просвещение, 1993. – 192 с.
15. Одоевский В.Ф. Избранные педагогические сочинения. – М.: Учпедгиз, 1955. – 214 с.
16. Проекти Концепцій шкільної біологічної освіти // Біологія і хімія в школі. - № 3. – 2001. - С. 36-45.
17. Проценко В.І. Інтегрований підхід до загалтної біологічної освіти в умовах спеціалізації навчально-виховного процесу.// Біологія. - №1, 2005. - С.23-25.
18. 15. Степанюк А.В. Методологічні основи формування цілісних знань школярів про живу природу. - Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 1998. - 164 с.
19. Ушинский К.Д. Сочинения. Том 6. – М.-Л.: АПН СССР, 1949. – 296 с.

Buyalo T, Ivanova O, Tretiakova T.

THE INTERSUBJECTS RELATIONSHIPS OF BIOLOGY – HISTORICAL ASPECT

The actual tendency of modern education such as integration of content and interrelationships of different subjects of science in realization this problem is the theme of this article. The historical development of interrelationships of school subjects is another aspect of this article. Authors analysed works in this trend by modern scientists of pedagogics and methodology, specifed content notion of interrelationships of subjects, forms of integration and modern approach to classification different kinds of subjects interrelationships. Authors proposed different kinds of forms of education organization and using interrelationships of subjects with goal to form the integral natural-scientific picture of the world.

Надійшла 10. 01. 2008 р.

УДК 371.135:57

І. В. Мороз

Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова,
вул.Пирогова, 9, м. Київ, 01601

ШЛЯХИ ПОЛІПШЕННЯ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ

Система методичної підготовки, уміння, поняття, самостійна робота

Особливості сучасного етапу становлення цивілізації пов'язані з загостренням комплексу ключових проблем розвитку суспільства. До них відносяться економічна, енергетична,