

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Сільвейстр А.М., Моклюк М.О. Інтеграційні процеси як засоби формування природничо-наукових знань з використанням мультимедіа в учнів загальноосвітніх навчальних закладів // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 1(11). – С. 110-115.

Silvestr A., Moklyuk M. Integration As A Means Of Natural Science With Multimedia Students Of Secondary Schools // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 1(11). – P. 110-115.

УДК 373.5.091.313

А.М. Сільвейстр, М.О. Моклюк

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна

ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ЯК ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ЗНАТЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МУЛЬТИМЕДІА В УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Анотація. В статті розглядаються інтеграційні процеси в системі формування природничо-наукових знань учнів з використанням засобів мультимедіа в загальноосвітніх навчальних закладах. Показано, що важливе значення для формування природничо-наукових знань мають як інтеграційні так і диференційні процеси. Особливості взаємодії диференціації та інтеграції в епоху науково-технічної революції зумовили істотні зміни у структурі наукової методології. Наводяться напрямки формування природничо-наукових знань учнів на уроках фізики з використанням засобів мультимедіа. Звертається увага на значення використання засобів мультимедіа під час вивчення предметів природничого циклу з метою формування природничо-наукових знань.

Ключові слова: інтеграційні процеси, засоби мультимедіа, комп'ютерне моделювання фізичних явищ, учні загальноосвітніх навчальних закладів, природничо-наукові знання, предмети природничого циклу.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку середньої загальноосвітньої школи ставляться завдання пов'язані з необхідністю розв'язання проблеми підвищення інтелектуального рівня, пізнавального і творчого потенціалу учнів. Перед ними завжди будуть стояти завдання щодо самостійного оволодіння новими знаннями, які зумовлені постійною зміною життєвих умов, а також необхідністю здійснення досліджень в області нових технологій, енергетики, техніки, інформатики, екології тощо.

Однією з особливостей сучасної науки є її інтеграція, об'єднання теоретичних знань у цілісну систему, що відбиває об'єктивний світ в його єдності й розвитку. Інтеграція сучасних природничо-наукових знань як одна з найважливіших тенденцій розвитку науки має знайти відображення в шкільному навчанні.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз літературних джерел з окресленої проблеми дав можливість стверджувати, що деякі аспекти інтегрованого підходу до навчання учнів розглянуто у працях на рівні: міжпредметних зв'язків (І.Д. Зверева, В.М. Левашової, В.М. Максимової, П.І. Самойленка, О.В. Сергєєва, В.М. Федорової та ін.); методологічному (С.У. Гончаренка, І.М. Козловської та ін.); інтеграційних процесів (С.У. Гончаренка, І.А. Зязюна, Ю.І. Мальваного, О.В. Сергєєва та ін.); психологічних засад інтеграції (В.А. Семиченко, Т.О. Яценко); інтеграції природничо-наукових знань (Ю.І. Діка, В.І. Ільченко, О.І. Ляшенка, В.Г. Разумовського, А.В. Усової, О.Г. Ярошенко та ін.); внутрішньо-предметної інтеграції (М.В. Гадецького та ін.); розробки інтегрованих уроків (Л.М. Вознесенської, Л.О. Гавенка, О.М. Гавриша, О.А. Литвина та ін.).

Методологічні проблеми інтеграції природничо-наукових знань привертають увагу відомих філософів України та країн СНД (М.С. Анісімова, В.Г. Афанасєва, Г.М. Волкова та ін.). У своїх роботах вони повідомляють, що інтеграція докорінно змінила зміст і структуру сучасних наукових знань [7].

Інтеграція завдяки природничо-наукових знань стала можливою завдяки дослідженню взаємозв'язків між суміжними предметами, зокрема між фізикою та хімією (Л.В. Загрекова, Є.С. Мінченков, Ф.П. Соколова, В.Н. Янцен), фізикою та біологією (В.В. Зав'ялов, І.Т. Ткачов, В.М. Федорова, В.П. Шуман), біологією та хімією (М.М. Верзілін, Д.П. Єригін, І.Д. Зверев, Б.Д. Комісаров); розробленню інтегрованих природознавчих курсів (К.Ж. Гуз, А.М. Захлебний, І.Д. Зверев, Д.Д. Зуєв, В.Р. Ільченко, А.М. Мягкова, М. Пак, М.В. Рижаків, Л.В. Тарасов, В.Т. Фоменко, А.Г. Хрипкова, А.В. Хуторський, Е.Є. Чапко).

На розвиток теорії і практики інтегрованого підходу до організації навчання вплинули й нормативні документи, зокрема, Національна програма «Освіта» (Україна XXI століття), Національна доктрина розвитку освіти в Україні в XXI столітті, Закон України «Про загальну середню освіту, Державний стандарт базової і повної середньої освіти та ін.

Мета статті: проаналізувати та обґрунтувати підходи щодо впровадження інформаційно-комунікаційних технологій під час формування природничо-наукових знань занять з фізики у майбутніх учителів хімії і біології; навести приклади віртуальних лабораторних робіт з фізики та показати їх роль у вивченні дисциплін хімічного і біологічного циклу.

Виклад основного матеріалу. Інтеграція змісту освіти передбачає об'єднання знань в цілісну систему. Інтеграційні процеси в навчанні полегшують працю учня, сприяють об'єктивному, оптимальному сприйняттю інформації, розвивають аналітичне та синтетичне мислення [8, с. 19].

Інтеграція в системі освіти є об'єктивною закономірністю і логічним продовженням міжпредметності навчання. В свій час реалізація принципу міжпредметності дозволила якісно удосконалити освіту, організувати цілісний навчальний процес. Подальше удосконалення системи освіти вимагає впровадження ідеї міжпредметної інтеграції у вигляді інтегрованих навчальних предметів. Інтегровані курси локальні, предметні, дидактично конкретні. В основі інтеграційного курсу лежить система багатьох численних міжпредметних зв'язків. Однак поняття інтеграції в освіті не може бути зведено тільки до створення інтегрованих курсів. Завдяки інтеграції сучасна наука розкривається в навчанні не тільки як система знань, але як система методів. Інтеграція предметів сприяє реалізації принципу науковості в змісті навчання, дозволяє розвивати системне мислення, цілісне сприйняття природи, слугує способом розкриття сучасних тенденцій розвитку науки, що виникають під впливом процесів інтеграції: гуманізації, теоретизації, математизації та ін. [5].

Інтеграційні процеси – необхідна умова розвитку критичного мислення, яке включає в себе минуле й майбутнє, думки та емоції, теоретичний та емпіричний досвід, репродуктивне, творче, дійове, наочно-образне і словесно-логічне мислення [8, с. 19].

Важливим для формування природничо-наукових знань мають як інтеграційні так і диференційні процеси. Особливості взаємодії диференціації та інтеграції в епоху НТР зумовили істотні зміни у структурі наукової методології. Диференціація і інтеграція конкретних наук не просте кількісне засвоєння і накопичення знань, це закономірний дискретний процес перетворення науки. У гносеологічному плані диференціація і інтеграція обумовлені наявністю загальних законів пізнавальної діяльності, загальнонаукових прийомів і методів пізнання і асоціюються з такими парами понять як аналіз і синтез, частина і ціле, елемент і система, просте і складне, роз'єднання і об'єднання. Диференціація наук дає можливість проникнути в глиб знань про системи, явища і процеси, отримати точну і детальну інформацію про окремі їх елементи. Процес інтеграції направлений вшир, він сприяє формуванню цілісного образу об'єкта, явища, процесу, навколишнього світу і підводить до явищу і розкриття їх нових якостей.

Дослідники відзначають, що інтеграція і диференціація утворюють діалектичну єдність, «в розвитку знання вони не існують один з одним, не йдуть одна за одною, а проявляються одна в одній і через іншу, взаємно обумовлюючи, взаємно припускаючи і одночасно взаємно заперечує один одного; в своїй єдності вони відображають складність і суперечливість як розвитку пізнання, так і складається в процесі цього розвитку структура природничо-наукового знання» [4, с. 33].

Для формування природничо-наукових знань важливе значення має вивчення природничих дисциплін на основі інтеграційних процесів. Цінність такого підходу в тому, що він підсилює варіативну складову загальної освіти і допомагає учням в особистому і професійному самовизначенні, сприяє реалізації їх сил, знань, отриманих раніше. Під час реалізації інтегрованого підходу навчання частіше за все застосовуються три методичних прийоми: наведення «мостів» між різними предметами; перекриття предметів; підготовка спеціальних інтегрованих міжпредметних курсів.

Природничу картину світу складають спеціальні картини світу (фізична, хімічна, біологічна та ін.), в яких відбувається систематизація та узагальнення всієї сукупності знань про природу. Спеціальні картини світу створювалися в рамках окремо взятої науки і є фрагментами єдиної природничо-наукової картини світу. При вивченні шкільних природничо-наукових дисциплін формується, як правило, картина світу (фізична, хімічна, біологічна і т.д.), притаманна цьому предмету. Вищевказані проблеми знаходять своє нове рішення в рамках міждисциплінарного наукового напрямку - природознавство, основи якого були закладені в результаті досліджень в області нелінійної динаміки, якісної теорії диференціальних рівнянь, статистичної фізики [10].

Тоді яким чином повинна формуватися єдина природно-наукова картина світу, і яка картина світу повинна бути її основою? Відповідь на це питання є неоднозначною. Науковці виділяють декілька шляхів формування і розвитку природничо-наукових знань в учнів загальноосвітніх навчальних закладів, які стають на порядок ефективнішими у результаті використання нових та сучасних засобів навчання, серед яких можна виокремити мультимедіа.

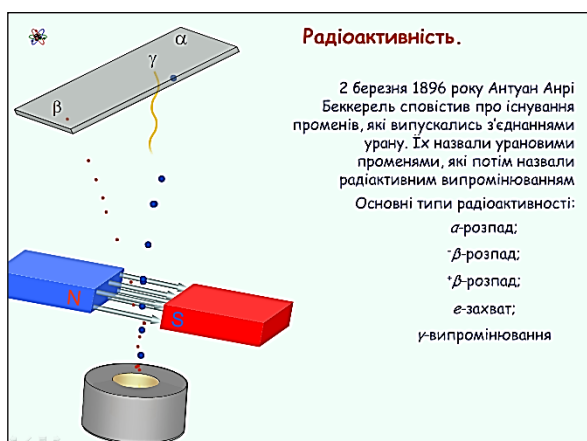


Рис. 1.

В рамках першого напрямку природничо-наукові знання вводяться через інтеграційні курси по завершенні чергового циклу навчання. Ми вважаємо, що зміст навчального матеріалу інтегрованого курсу має відповідати змісту фундаментальних природничо-наукових теорій, а логіка його викладу - логіці їх побудови. Це обґрунтовується тим, що в природничо-наукових знаннях виділяють три рівні і перший – частково-науковий – рівень складають об'єктні теорії, розроблені в рамках різних наук. Для природних наук (фізики, хімії, біології) виділяються теорії механічних і електричних автоколивань, турбулентності, нелінійної термодинаміки, лазерів, хімічної динаміки (Білоусова-Жаботинського), явища радіоактивності (рис. 1). Всі ці теорії є конкретними. Відзначимо, що між фундаментальними і конкретними теоріями існує взаємозв'язок. По-перше, для всіх теорій існує єдина структура, в якій виділяють: підставу (наукові факти, поняття, ідеалізована модель), ядро (принципи, закони, математичні рівняння), наслідок та інтерпретацію.

По-друге, фундаментальні фізичні теорії складаються з більш конкретних теорій, які виникли на ранніх етапах їх розвитку і зберігають самостійність в них. Наприклад, теорії коливань маятника, механічних автоколивань, турбулентності є компонентами більш розвиненою фундаментальною фізичною теорією - класичної механіки; теорія фотоефекту (рис. 2) є частиною квантової теорії світла.

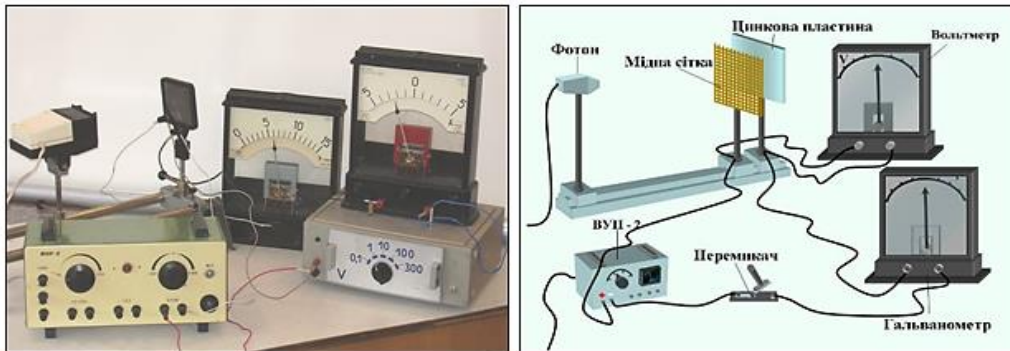


Рис. 2.

По-третє, під структурні елементи конкретних теорій можуть виступити в якості елемента іншого рівня фундаментальних теорій. Так, закони, раніше входять до конкретних теорій, постають як наслідок загальних законів фундаментальної теорії, наприклад закон радіоактивного розпаду (рис. 3).

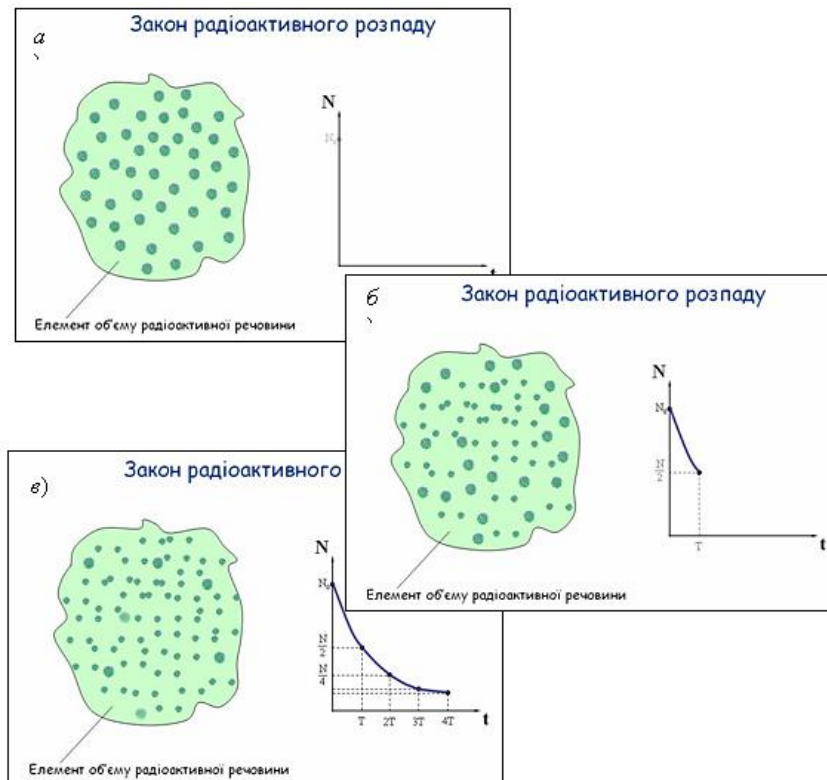


Рис. 3.

І, по-четверте, конкретні теорії є емпіричним базисом для фундаментальних теорій, в зв'язку з чим дослідна перевірка останніх відбувається на рівні перших, наприклад дослідне підтвердження законів Столетова в теорії фотоефекту (рис. 4). Крім того, об'єднавши разом теорії (фізичні, хімічні, біологічні) частинно-методичні рівні, можна створити навчальну фундаментальну теорію (природничо-наукову), здатну описувати, пояснювати і передбачати процеси самоорганізації. Теоретичні питання, пов'язані з вивченням цих теорій в шкільній практиці, більш детально розглядаються в роботі [9].

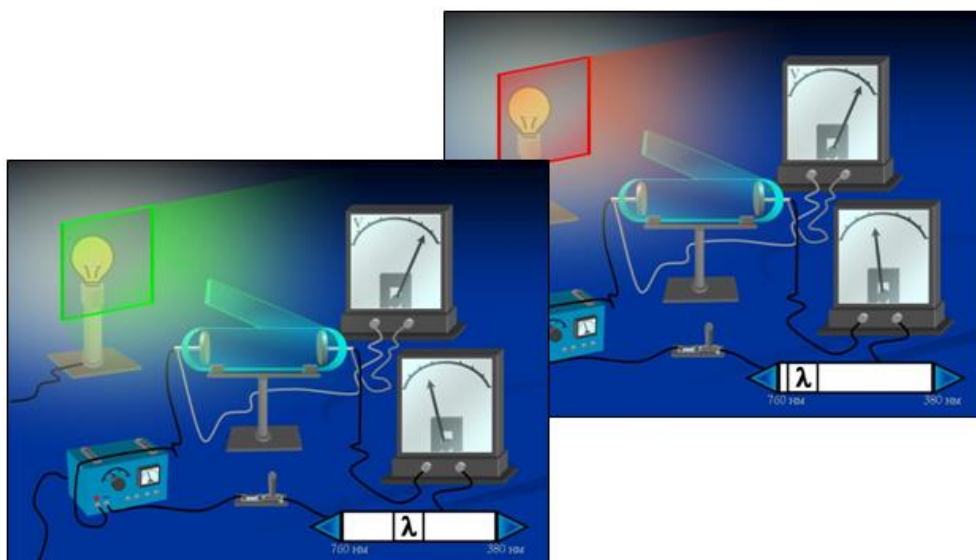


Рис. 4.

Другий напрямок передбачає включення природничо-наукових знань у зміст конкретних предметів, як матеріал, який ілюструє явище самоорганізації в змісті шкільного курсу фізики можна знайти чимало прикладів для розгляду процесів самоорганізації. Наприклад, лазерне випромінювання, процес автогенерації механічних і електричних коливань і всілякі фазові переходи, кристалізація, конденсація та ін. Відзначимо, що ряд процесів самоорганізації має місце в хімічних, біологічних системах. Ми вважаємо за доцільне вивчення цих питань в інших суміжних предметах з реалізацій міжпредметних зв'язків.

Третій напрям – впровадження ідей природничо-наукових знань в освіту, пов'язаний з їх застосуванням до самого процесу навчання. Теоретичною моделлю процесу навчання виступає дидактична система. Особливість різних дидактичних систем полягає в тому, що механізми функціонування кожної з них засновані на закономірності і принципах того чи іншого підходу. Побудована модель дидактичної системи є природничо-науковою, функціонування якої базується на теорії самоорганізації [11].

Інтеграційний підхід в освіті – підхід, що веде до інтеграції змісту освіти, тобто доцільного об'єднання його елементів у цілісність. Результатом інтегративного підходу можуть бути цілісності знань різних рівнів – цілісність знань про дійсність, про природу, з тієї чи іншої освітньої галузі, предмета, курсу, розділу, теми. Інтегративний підхід реалізується під час вивчення інтегрованих курсів чи окремих предметів освітньої галузі, коли цілісність знань формується завдяки інтеграції їх на основі спільних для всіх предметів понять, застосуванню методів і форм навчання, контролю і корекції навчальних досягнень учнів, що спрямовують навчальний процес на об'єднання знань. У педагогіці і філософії освіти розглядаються різні види інтеграції і відповідно інтегративного підходу – сутнісна, холістська, поліцентрична, філософська, технологічна, особистісно-орієнтована. Застосовуються різні субмеханізми інтеграції – закон, металізація, мережа теорій, картина світу [3, с. 356].

В цій ситуації оволодіння учнями певною системою природничо-наукових знань є недостатньою. Більшість природничих і гуманітарних дисциплін, спираючись на загально-навчальні вміння, можуть сприяти формуванню дослідницьких навичок. Важливим аспектом в цьому процесі є відбір навчального матеріалу, який сприяє формуванню навичок дослідницької діяльності учнів, таких, як висунування гіпотез, планування і здійснення експериментальної перевірки гіпотези, проведення спостережень і дослідів, аналіз отриманих в процесі експерименту результатів тощо. Одним із шляхів вирішення даної проблеми, як вважають автори [2] можуть стати елективні курси, що отримали широке поширення в шкільній практиці.

Як зазначають науковці, що зміст елективних курсів передбачає повторення, систематизацію знань і відпрацювання умінь, отриманих учнями під час вивчення розділів, тем на уроках фізики, але однак інтеграція природничо-наукових знань з хімією і біологією дозволяє сформувати деякі нові вміння, надає курсу практично-орієнтованого характеру, розвиває навички дослідницької діяльності. Як правило, вивчення таких курсів побудовано на використанні частково-пошукової (евристичної) та дослідницької діяльності.

Так, наприклад, у праці [6] звертає увагу на вивчення систематичного курсу «Біологія» (7-9 класи) в основній школі синхронно з хімією і фізикою. Автори цієї концепції, серед яких Л.П. Величко, намагалися врахувати горизонтальні міжпредметні зв'язки з метою розкриття цілісності природничих знань, їх взаємозалежності. Виокремивши біологічний зміст, можна здійснити формування між предметної компетентності на основі взаємозв'язку біологічного, хімічного та фізичного змісту. Лише таким чином можна сформувати в учнів розуміння нерозривності знань: фізичних, хімічних і біологічних – та розуміння цілісності природи. Досягнути освітньої результативності можна, якщо розробити відповідний план дій (проект).

У своїй праці автор [1] звертає увагу на інтегровані уроки в 10 класі, у ході яких узагальнюються і поглиблюються знання з тем «Закони термодинаміки», «Енергетичний обмін в клітині», «Людина як автономна саморегулююча система», «Екосистеми» тощо. Знання, отримані учнями на уроках фізики, хімії і біології поєднуються в одне ціле знання про дію закону збереження і перетворення енергії у відкритих саморегулюючих біологічних системах тощо.

Підводячи підсумок розгляду даного питання, можна опертися на посилання автора праці [12], яка зазначає, що

1. Природничо-наукову освіту в загальноосвітніх школах в умовах раціоналізації, модернізації змісту загальної освіти в даний час ефективніше будувати на основі лінійного (традиційного) та інтегрованого викладання предметів цього циклу. Тому автор пропонує модель організації природничо-наукової освіти старшокласників, яка «розвантажує» навчальні програми традиційних шкільних дисциплін шляхом об'єднання спільних структурних елементів знання в один інтегрований курс, який сприяє створенню цілісної картини світу, світогляду, визначенню свого місця в ньому і профорієнтації школярів.

Процес конструювання інтегрованого курсу складається з послідовності етапів: визначення мети курсу; вибір основ інтеграції та системо-утворюючого стрижня; створення власне структури курсу; оцінки інтегрування змісту курсу; організації процесу навчання за створеною програмою; оцінки ефективності курсу; коригування результатів, які знаходять відображення в структурних компонентах програми цього курсу: в пояснювальній записці, в навчально-тематичному плані, в описі змісту діяльності, в перевірці результативності курсу, в переліку необхідних умов для реалізації програми.

2. Мета розробленого автором інтегрованого курсу полягає в формуванні у школярів цілісного погляду на навколишній світ, місце людини в ньому, профорієнтації, визначеного стилю мислення, що дозволяє бачити об'єкти, явища, процеси в їх взаємозв'язку, системі, вміння бачити природу в усьому її різноманітті і основи природничо-наукової картини світу. Для досягнення поставленої мети провідним принципом побудови програми був принцип інтеграції, ідейного наскрізного взаємозв'язку природничо-наукових знань і обґрунтування знань в роботі. Цей принцип розкривається за допомогою таких принципів: принципу науковості; принципу структурності знань, систематичності і послідовності в оволодінні досягненнями науки, досвіду діяльності; принципу індивідуалізації та доступності навчання; принципу свідомості, творчої активності і самостійності; принципу безперервності; принципу єдності навчання і виховання; принципу зв'язку навчання з життям; принципу логічності знань, міцності результатів навчання і розвитку пізнавальних сил учнів; принципу культури-відповідності.

Відповідно до цілями, завданнями, принципами програми курсу проводиться відбір його змісту навчального матеріалу. Зміст освіти кожного уроку і всього курсу в цілому будується навколо стрижня утворюючих структур нового курсу: загальних теорій, законів, методів пізнання, моделей, понять, явищ, фактів, величин, навчань, практично важливих питань та інших.

Для ефективного введення в шкільний навчальний процес розробленої програми інтегрованого курсу необхідно створення сприятливих умов, таких як: коригування навчального плану школи, перепідготовка вчителів, обладнання кабінету, облік вікових і індивідуальних особливостей учнів.

3. Результати дослідно-експериментальної роботи, яку проводила автор показують, що: застосування інтеграційного підходу в природничо-науковому освіті школярів середньої та старшої ланки сприяє підвищенню інтересу до предметів природничого циклу та поліпшенню якості природничо-наукової освіти школярів; міжпредметні курси природничих наук дозволяють сформувати в учнів цілісну картину світу, цілісне світорозуміння і сприяють професійному самовизначенню школярів, правильному вибору ними майбутньої професії.

Виходячи із вище наведених прикладів щодо реалізації інтеграційних підходів на уроках фізики (елективних курсах) ми вважаємо, що доцільним буде для формування природничо-наукових знань використовувати засоби мультимедіа. Мультимедійний підхід дозволяє розширити, візуалізувати навчальний процес та активізує пізнавальну діяльність учнів, викликає інтерес до навчального матеріалу і сприяє кращому засвоєнню його під час навчання. Саме такий підхід є основою ефективного формування природничо-наукових знань учнів.

Висновки. Як зазначається у багатьох літературних джерелах, що історія становлення і розвитку природничо-наукових знань наводить яскраві приклади і демонструє взаємозв'язок науки і культури. Виходячи із вище перерахованих проблем і враховуючи важливе значення природничо-наукових знань, можна стверджувати, що природничо-наукова підготовка учнів в рамках інтеграційних процесів має велике значення для профорієнтаційної роботи.

Використання інтеграційних підходів під час вивчення фізики, сприяє формуванню в учнів уміння проводити синтез і перенесення природничо-наукових знань суміжних предметів (хімії і біології), встановлювати причинно-наслідкові зв'язки явищ живої і неживої природи, систематизувати і узагальнювати знання, розв'язувати задачі, що потребують комплексних природничо-наукових знань, отриманих під час вивчення предметів природничого циклу.

Поєднуючи інтеграційні процеси у курсах фізики, хімії і біології ми розкриваємо єдність природничо-наукового знання, знайомимо учнів з навколишнім світом від елементарних частинок і атомів до Галактики і Всесвіту в цілому, із світом живої і неживої природи, з принципами і підходами сучасних природничих наук; показуємо взаємозв'язок природничих наук; розкриваємо єдність людини і природи, з'ясовуємо роль і місце природничих наук у збереженні цивілізації та розв'язанні глобальних проблем людства.

Список використаних джерел

1. Васильєва С.В. Интегрированный урок по теме «Термодинамика биологических систем» в X классе / С.В. Васильева. // Физика в школе. – 2010. – №5. – С. 12-18.
2. Гоголашвили О.В. Межпредметные элективные курсы / О.В. Гоголашвили, Н.Н. Кузьмин. // Физика в школе. – 2010. – №5. – С. 34-39.
3. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; голов. ред. В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Интеграция современного научного знания. Методологический анализ / Н.Т. Костюк. – Киев: Вища школа, 1984. – 183 с.
5. Королева Л.В. Об интеграционных процессах в образовании / Л.В. Королева, М.Ю. Королев, Е.Б. Петрова. // Наука и школа. – 2009. – №5. – С. 3-6.
6. Матяш Н. Проектування міжпредметних компетенцій на основі взаємозв'язку біологічного і хімічного змісту / Н. Матяш. // Рідна школа. – 2012. – №6. – С. 44-48.
7. Медведок Є.К. Реалізація міжпредметних зв'язків як умова інтеграції змісту освіти / Є.К. Медведок. // Біологія. – 2004. – №9 (березень). – С. 2-5.

8. Науково-методичні основи змісту сучасної освіти (курс лекцій): Науково-методичний посібник / Автори-упорядники: Л.Ф. Пашко, М.І. Степаненко, О.П. Коваленко та ін. – Полтава: ПОІППО, 2006. – 124 с.
9. Рахматуллин М.Т. Межпредметные связи физики, химии и биологии при изучении фундаментальных естественнонаучных теорий в профильной школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. / Марат Тимергалиевич Рахматуллин – Sterlitamak, 2007. – 177 с.
10. Рахматуллин М.Т. Современное естественнонаучное образование и перспектива его развития / М.Т. Рахматуллин. // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 41.
11. Рахматуллин М.Т. Содержательный и процессуальный аспекты синергетических знаний при обучении школьному курсу физики / М.Т. Рахматуллин. // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – №3. – С. 74-83.
12. Симакова Н.Б. Интеграция предметов естественнонаучного цикла как средство формирования целостного миропонимания школьников: дис... канд. пед. наук:13.00.01 / Надежда Борисовна Симакова. – Ижевск, 2005. – 153 с.

References

1. Vasil'eva S.V. Integrirovannyj urok po teme «Termodinamika biologicheskikh sistem» v H klasse / S.V. Vasil'eva. // Fizika v shkole. – 2010. – #5. – S. 12-18. (in Russian)
2. Gogolashvili O.V. Mezhpredmetnye jelektivnye kursy / O.V. Gogolashvili, N.N. Kuz'min. // Fizika v shkole. – 2010. – #5. – S. 34-39. (in Russian)
3. Entsyklopediia osvity / Akad. ped. nauk Ukrainy; holov. red. V.H. Kremen. – K.: Yurinkom Inter, 2008. – 1040 s. (in Ukrainian)
4. Integracija sovremennogo nauchnogo znanija. Metodologicheskij analiz / N.T. Kostjuk. – Kiev: Vishha shkola, 1984. – 183 s. (in Russian)
5. Koroleva L.V. Ob integracionnyh processah v obrazovanii / L.V. Koroleva, M.Ju. Korolev, E.B. Petrova. // Nauka i shkola. – 2009. – #5. – S. 3-6. (in Russian)
6. Matiash N. Proektuvannia mizhpredmetnykh kompetentsii na osnovi vzaiemozviazku biolohichnoho i khimichnoho zmistu / N. Matiash. // Ridna shkola. – 2012. – #6. – S. 44-48. (in Ukrainian)
7. Medvedok Ye.K. Realizatsiia mizhpredmetnykh zviazkiv yak umova intehratsii zmistu osvity / Ye.K. Medvedok. // Biolohiia. – 2004. – #9 (berezen). – S. 2-5. (in Ukrainian)
8. Naukovo-metodychni osnovy zmistu suchasnoi osvity (kurs lektsii): Naukovo-metodychnyi posibnyk / Avtory-uporiadnyky: L.F. Pashko, M.I. Stepanenko, O.P. Kovalenko ta in. – Poltava: POIPPO, 2006. – 124 s. (in Ukrainian)
9. Rahmatullin M.T. Mezhpredmetnye svjazi fiziki, himii i biologii pri izuchenii fundamental'nyh estestvennonauchnyh teorij v profil'noj shkole: dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.02. / Marat Timergalievich Rahmatullin. – Sterlitamak, 2007. – 177 s. (in Russian)
10. Rahmatullin M.T. Sovremennoe estestvennonauchnoe obrazovanie i perspektiva ego razvitija / M.T. Rahmatullin. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2014. – # 1. – S. 41. (in Russian)
11. Rahmatullin M.T. Soderzhatel'nyj i processual'nyj aspekty sinergeticheskikh znaniij pri obuchenii shkol'nomu kursu fiziki / M.T. Rahmatullin. // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2011. – #3. – S. 74-83. (in Russian)
12. Simakova N.B. Integracija predmetov estestvennonauchnogo cikla kak sredstvo formirovanija celostnogo miroponimaniija shkol'nikov: dis... kand. ped. nauk:13.00.01 / Nadezhda Borisovna Simakova. – Izhevsk, 2005. – 153 s. (in Russian)

INTEGRATION AS A MEANS OF NATURAL SCIENCE WITH MULTIMEDIA STUDENTS OF SECONDARY SCHOOLS

A. Silvestr, M. Moklyuk

Vinnitsa Kotsiubynsky State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article deals with the integration processes in the system of natural science students using multimedia in schools. It is shown that essential for the formation of natural science have both differential and integration processes. Features of the interaction of differentiation and integration in the era of scientific and technological revolution led to significant changes in the structure of scientific methodology. We give directions forming natural science students at physics lessons using multimedia. Attention is drawn to the importance of the use of multimedia in the study of natural subjects in order to create natural science.*

Key words: *integration processes, multimedia, computer modeling of physical phenomena, students of secondary schools, natural sciences, natural subjects.*