

УДК 373.1

СПОСОБЫ МЕЖПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ШКОЛЬНЫХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Олег В. Петунин^{1, @}

¹ Кузбасский региональный институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, Россия, 650070, г. Кемерово, ул. Заузелкова, 3

@ petunnin@yandex.ru

Поступила в редакцию 09.01.2017.
Принята к печати 28.03.2017.

Ключевые слова: интеграция, естественнонаучные дисциплины, интеграция естественнонаучных дисциплин, межпредметные связи, интегрированные уроки, интегрированные курсы.

Аннотация: Статья посвящена актуальной проблеме – интеграции школьных курсов физики, химии, биологии, экологии и физической географии. Автор рассматривает содержание понятия интеграции естественнонаучных дисциплин и называет положительные последствия ее практического осуществления. Также в статье представлены три уровня осуществления интеграции: внутриспредметная, межпредметная и транспредметная. Более детально автор описывает способы межпредметной интеграции, останавливаясь на межпредметных связях, интегрированных уроках и интегрированных курсах. В статье выявлены проблемы межпредметной интеграции и предложены способы их преодоления. В заключении автор приходит к выводу о том, что интеграция естественнонаучных дисциплин является актуальной проблемой общего образования. На сегодняшний день есть целый ряд успешных практик решения данной проблемы. В настоящей статье мы попытались обобщить часть накопленного материала по рассматриваемой проблеме.

Для цитирования: Петунин О. В. Способы межпредметной интеграции школьных естественнонаучных дисциплин // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2017. № 2. С. 32 – 35. DOI: 10.21603/2542-1840-2017-2-32-35.

По словам В. И. Вернадского: «Человечество на Земле и окружающая его живая и неживая природа составляют нечто единое, живущее по общим законам природы» [1, с. 324]. Это указывает на материальное единство природы и ставит перед нами задачу целостного ее изучения.

Главную «нагрузку» при изучении природы и ее отдельных компонентов в школе несут предметы предметной области «Естествознание» – так называемые естественнонаучные дисциплины. Среди них в школе изучаются:

– физика – наука о простейших и вместе с тем наиболее общих законах природы, о материи, её структуре и движении. Законы физики лежат в основе всего естествознания [2];

– химия – наука о веществах, их составе и строении, их свойствах, зависящих от состава и строения, их превращениях, ведущих к изменению состава – химических реакциях, а также о законах и закономерностях, которым эти превращения подчиняются [3];

– биология – наука о живых существах, их структуре, функционировании, росте, происхождении, эволюции и распределении на Земле, классификации [4];

– физическая география – наука о структуре, динамике и функционировании географической оболочки и её структурных частей – природно-территориальных комплексов и их компонентов, рациональном природопользовании и географическом прогнозе [5];

– экология – наука о взаимодействиях живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой [4].

Все эти науки изучают различные элементы, явления и процессы природы. Очевидно, что для формирования у школьников целостного представления о природе, необходима тесная интеграция все школьных естественнонаучных дисциплин.

Под интеграцией (от лат. *integratio* – «соединение») чаще всего понимается процесс объединения частей в целое [6, с. 427].

Интеграция в педагогике – это процесс установления связей между структурными компонентами содержания в рамках определенной системы образования с целью формирования целостного представления о мире [7].

Интеграция естественнонаучных дисциплин нами трактуется как реализация в рамках образовательной деятельности школы методологических, содержательных, процессуально-методических и организационных связей между физикой, химией, биологией, физической географией и экологией с целью формирования целостной естественнонаучной картины мира.

Интеграция естественнонаучных дисциплин позволяет:

а) снизить вероятность субъективного подхода в определении предметной емкости учебных тем;

б) сосредоточить внимание учителей и учащихся на узловых аспектах учебных предметов;

в) осуществлять поэтапную организацию работы по установлению межпредметных связей, постоянно усложняя познавательные задачи;

г) формировать познавательные интересы учащихся средствами различных учебных предметов;

д) осуществлять творческое сотрудничество между учителями и учащимися;

е) изучать важнейшие мировоззренческие проблемы средствами различных предметов и др. [8 – 10].

В педагогике и методике преподавания различных предметов выделяют ряд уровней интеграции.

1. Внутрипредметная – интеграция понятий, знаний, умений внутри отдельных учебных предметов. В рамках данного уровня осуществляется систематизация знаний внутри определенной дисциплины – переход от разрозненных фактов к их системе в процессе открытия нового закона, уточнения картины мира. Интеграция этого уровня направлена на объединение материала в крупные блоки, что, в конечном счете, ведет к изменению структуры содержания дисциплины. В этом смысле интегрированное содержание является информационно более емким и направлено на формирование способности мыслить информационно емкими категориями. Содержание постепенно обогащается новыми сведениями, связями и зависимостями.

2. Межпредметная – синтез фактов, понятий, принципов и двух и более дисциплин. Проявляется в использовании законов, теорий, методов одной учебной дисциплины при изучении другой. Осуществленная на этом уровне систематизация содержания приводит к такому познавательному результату, как формирование целостной картины мира в сознании учащихся, что, в свою очередь, ведет к появлению качественно нового типа знаний, находящихся выражение в общенаучных понятиях, категориях, подходах. Межпредметная интеграция существенно обогащает внутрипредметную.

3. Транспредметная – синтез компонентов основного и дополнительного содержания образования. Это высший уровень интеграции. Он может быть охарактеризован как объединение в единое целое содержания образовательных областей общего образования с содержанием образования, получаемого детьми вне школы [8; 10].

В статье мы остановимся достаточно подробно на способах реализации межпредметной интеграции. К ним мы относим:

- осуществление межпредметных связей;
- проведение интегрированных уроков;
- разработка интегрированных курсов.

Начнем рассматривать межпредметную интеграцию с межпредметных связей. С позиций целостности образовательной деятельности, как показывает наш опыт, межпредметные связи функционируют на нескольких уровнях:

- содержательные (фактические, понятийные, теоретические);
- операционные (развитие речи, работа с информацией и другие метапредметные действия);
- методические (целенаправленное использование определенных методов обучения: репродуктивных, поисковых, творческих и др.);
- организационные (эпизодичность, системность, преемственность в работе по обеспечению межпредметных связей) [8; 9].

Как показывают наблюдения и наш педагогический опыт, наиболее результативными методами и приемами осуществления межпредметных связей выступают: эвристическая беседа; беседы обобщающего плана; экскурсии; наглядные методы обучения; самостоятельная

работа; словесное рисование на уроках; выразительное чтение пейзажных описаний; решение задач на краеведческой основе и т. д.

Далее мы остановимся на втором способе реализации межпредметной интеграции – интегрированном уроке. Он проводится при ряде обстоятельств:

- при обнаружении дублирования одного и того же материала в учебных программах;
- желании сэкономить время на изучение темы, взяв готовое содержание из параллельной дисциплины;
- изучении межнаучных и обобщенных категорий, законов, принципов, охватывающих разные аспекты человеческой жизни;
- выявлении противоречий в описании и трактовке одних и тех же явлений, событий, фактов в разных науках;
- демонстрации более широкого поля проявления изучаемого явления, выходящего за рамки изучаемого предмета и др.

Интегрированный урок, как показывает педагогическая практика, обладает рядом возможностей. Проведение интегрированных уроков способствует:

- реализации важнейшего принципа дидактики – принцип системности обучения;
- повышению уровня знаний учащихся по предмету;
- развитию мышления учащихся (способности к абстрагированию, умение выделять главное, проводить аналогии, осуществлять анализ, сопоставление, обобщение);
- развитию системного мировоззрения и др.

В школьной практике обычно проводятся два вида интегрированных уроков.

1. Межпредметный урок – изучаемый материал иллюстрируется сведениями из других дисциплин. При этом обеспечивается синхронность обучения по пересекающимся темам нескольких дисциплин, которые разделены по времени. Межпредметное занятие, как правило, ведет один учитель. Например, в курсе биологии 10 класса при изучении тем, связанных с биологически важными органическими веществами (липидами, углеводами, белками, нуклеиновыми кислотами), обязательна опора на химические знания о строении и свойствах этих соединений. В итоге в курсе биологии должна быть реализована следующая логическая схема: строение веществ → свойства веществ → биологические функции веществ.

2. Бинарный урок – тема рассматривается с различных точек зрения средствами двух, или нескольких предметов. Особенностью такого урока является то, что изложение материала одного предмета находит продолжение в другом. При бинарном занятии межпредметные связи реализуются в процессе преподавания предметов одной образовательной области. Например, в том же курсе биологии 10-го класса при изучении темы «Вода и ее биологическая роль» возможно и даже необходимо совместное проведение урока учителями физики, химии и биологии, так как без понимания особенностей строения молекулы воды и ее уникальных свойств невозможно понимание биологических функций, выполняемых этой удивительной жидкостью.

Теперь остановимся на третьем, последнем, способе интеграции естественнонаучных дисциплин – разработка интегрированных курсов.

Во-первых, речь идет о курсах, реализуемых в учебной деятельности. Таковым является курс «Естествознание» для 10-х – 11-х классов гуманитарного и социально-экономического профиля на базовом уровне.

Данный курс предусматривает изучение теоретических и прикладных основ физики, химии и общей биологии. В нем отражены стоящие в данное время перед человечеством задачи, решение которых направлено на развитие гармонично развитой, компетентной личности, сохранение окружающей среды и здоровья человека. Количество часов в каждом классе – 105 (3 часа в неделю) [11].

К данному курсу разработан УМК под руководством И. Ю. Алексашиной, который включает учебник и дидактические материалы для учителя. В настоящее время разработана и принята примерная программа по естествознанию на основе ФГОС СОО.

Введение курса естествознания поможет ликвидировать излишнюю многопредметность за счёт интеграции учебных дисциплин. Главная проблема, тормозящая введение данного курса в массовую школу – отсутствие учительских кадров, готовых работать на уровне философских обобщений естествознания.

Во-вторых, следует напомнить о курсах внеурочной деятельности, элективных курсах интегрированного характера. Примером таких курсов могут быть: биохимия; биофизика; химическая физика; физическая химия, охрана природы; природопользование и др.

В заключение назовем проблемы реализации межпредметной интеграции. К ним, на наш взгляд, следует отнести:

- отсутствие временного и межпредметного согласования между программами, учебниками;
- высокая степень суверенизации естественнонаучных дисциплин и отсюда несогласованность терминологии, обозначений и в некоторых случаях нюансов в

трактовке понятий; при обучении дисциплинам довольно часто не используются понятия, сформированные при изучении других предметов и т. д.;

- затруднения учителей в грамотном применении знаний из других предметов и др.

Как показывают наблюдения и наш собственный педагогический опыт, способами решения проблем интеграции естественнонаучных дисциплин могут стать:

- разработка методических рекомендаций для учителей различных предметов по осуществлению межпредметных связей между естественнонаучными дисциплинами;
- разработка межпредметных элективных курсов, курсов внеурочной деятельности интегрированного характера;
- экологизация предметов предметной области «Естествознание»;
- распространение углубленного изучения предметов предметной области «Естествознание» в школе;
- проведение межпредметных семинаров по различным проблемам естествознания;
- профессиональная подготовка учителей и проведение курсов ПК по дополнительным профессиональным программам интегрированного характера и др.

Таким образом, интеграция естественнонаучных дисциплин является актуальной проблемой общего образования. На сегодняшний день есть целый ряд успешных практик решения данной проблемы. В настоящей статье мы попытались обобщить часть накопленного материала по рассматриваемой проблеме. Закончим статью словами венгерского ученого, лауреата Нобелевской премии по химии Георга фон Хевеши: «Мыслящий ум не чувствует себя счастливым, пока ему не удастся связать воедино разрозненные факты, им наблюдаемые» [Цит. по: 12].

Литература

1. Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. 520 с.
2. Прохоров А. М. Физика: физическая энциклопедия. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. Т. 5. 760 с.
3. Возникновение и развитие химии с древнейших времён до XVIII века. Всеобщая история химии. М.: Наука, 1989. 395 с.
4. Биология: Большой энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. 3-е изд. М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. 864 с.
5. Соловьёв А. И., Карпов Г. В. Словарь-справочник по физической географии: книга для учителя. М.: Просвещение, 1983. 224 с.
6. Большая Российская энциклопедия. М.: Большая Российская энциклопедия, 2008. Т. 11. 760 с.
7. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь. Ростов н/Д: МарТ, 2005. 448 с.
8. Матвеева М. М. Дидактические условия формирования естественнонаучных представлений об окружающем мире в начальной школе: дис. ... канд. пед. наук / Ульяновский государственный университет. Ульяновск, 2011. 362 с.
9. Петунин О. В. Познавательная самостоятельность учащейся молодежи: монография. Томск: Изд-во Томского университета, 2010. 372 с.
10. Сухаревская Е. Ю. Интеграция содержания начального образования как предмет освоения учителями в системе повышения квалификации: дис. ... канд. пед. наук. Ростов н/Д, 2006. 220 с.
11. Сборник нормативных документов. Примерная программа среднего общего образования по естествознанию. Базовый уровень. М.: Дрофа, 2008. 111 с.
12. Храмов Ю. А. Физики: биографический справочник. М.: Наука, 1983. 400 с.

METHODS OF INTERDISCIPLINARY INTEGRATION OF SCHOOL SCIENCE EDUCATION

Oleg V. Petunin^{1, *}

¹ Kuzbass Regional Institute of Professional Development and Retraining of Education, 3, Zauzelkova St., Kemerovo, Russia, 650070

* petunin@yandex.ru

Received 09.01.2017.

Accepted 28.03.2017.

Keywords: integration, natural sciences, integrating science disciplines, interdisciplinary communication, integrated classes, integrated courses.

Abstract: The article is devoted to an actual problem of integration of school courses in physics, chemistry, biology, ecology and physical geography. The author analyzes the content of the concept of integration of science education and enumerates the positive effects of its implementation. The article also presents the three levels of the integration: intra-, inter- and transdisciplinary. The author thoroughly describes methods of interdisciplinary integration, stopping on interdisciplinary communication, integrated lessons and integrated courses. The article revealed issues of interdisciplinary integration and suggest ways to overcome them. In conclusion, the author comes to the conclusion that the integration of science education is an urgent problem of general education. To date, there are a number of successful solutions for this problem. In this article we have tried to summarize some material on this issue.

For citation: Petunin O. V. Sposoby mezhpredmetnoi integratsii shkol'nykh estestvennonauchnykh distsiplin [Methods of Interdisciplinary Integration of School Science Education]. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Humanities and Social Sciences*, no. 2 (2017): 32 – 35. (In Russ.) DOI: 10.21603/2542-1840-2017-2-32-35.

References

1. Vernadskii V. I. *Filosofskie mysli naturalista* [Philosophical thoughts naturalist]. Moscow: Nauka, 1988, 520.
2. Prokhorov A. M. *Fizika: fizicheskaia entsiklopediia* [Physics: Physical encyclopedia]. Moscow: Bol'shaia Rossiiskaia entsiklopediia, vol. 5 (1998): 760.
3. *Vozniknovenie i razvitie khimii s drevneishikh vremen do XVIII veka. Vseobshchaia istoriia khimii* [The emergence and development of chemistry from ancient times to the XVIII century. General History of Chemistry]. Moscow: Nauka, 1989, 395.
4. *Biologiya: Bol'shoi entsiklopedicheskii slovar'* [Biology: Great Encyclopedic Dictionary]. Ed. Giliarov M. S. 3rd ed. Moscow: Bol'shaia Rossiiskaia entsiklopediia, 1999, 864.
5. Solov'ev A. I., Karpov G. V. *Slovar'-spravochnik po fizicheskoi geografii* [Dictionary-reference on physical geography]. Moscow: Prosveshchenie, 1983, 224.
6. *Bol'shaia Rossiiskaia entsiklopediia* [Great Russian Encyclopedia]. Moscow: Bol'shaia Rossiiskaia entsiklopediia, vol. 11 (2008): 760.
7. Kodzhaspirova G. M., Kodzhaspirov A. Iu. *Pedagogicheskii slovar'* [Teaching dictionary]. Rostov-on-Don: MarT, 2005, 448.
8. Matveeva M. M. *Didakticheskie usloviia formirovaniia estestvennonauchnykh predstavlenii ob okruzhaiushchem mire v nachal'noi shkole*. Diss. kand. ped. nauk [Didactic conditions of formation of natural scientific ideas about the world in an elementary school. Cand. ped. Sci. Diss.]. Ulyanovsk State Univ. Ulyanovsk, 2011, 362.
9. Petunin O. V. *Poznavatel'naiia samostoiatel'nost' uchashcheisia molodezhi* [Cognitive independence of young students]. Tomsk: Izd-vo Tomskogo universiteta, 2010, 372.
10. Sukharevskaia E. Iu. *Integratsiia sodержaniia nachal'nogo obrazovaniia kak predmet osvoeniia uchiteliami v sisteme povysheniia kvalifikatsii*. Diss. kand. ped. nauk [Integrating the content of primary education as a subject of the development of teachers in system of improvement of professional skill. Cand. ped. Sci. Diss.]. Rostov-on-Don, 2006, 220.
11. *Sbornik normativnykh dokumentov. Primernaia programma srednego obshchego obrazovaniia po estestvoznaniiu. Bazovyi uroven'* [Collection of normative documents. Approximate program of secondary education in the natural sciences. Baseline]. Moscow: Drofa, 2008, 111.
12. Khramov Iu. A. *Fiziki: biograficheskii spravochnik* [Physics: biographical directory]. Moscow: Nauka, 1983, 400.