

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Воробьева О.В.<sup>1</sup>, Хизбуллина Р.З.<sup>1</sup>, Саттарова Г.А.<sup>1</sup>, Якимов М.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Уфа, e-mail: hizbullina@yandex.ru

Главная задача естественно-научного образования заключается в том, чтобы обеспечить школьникам возможность успешно овладевать основами тех знаний, которые накоплены современными науками о неживой и живой природе. Так как накопление это весьма богато, то за период обучения в средней школе его невозможно познать в полном объеме, поэтому содержание программ и учебников каждой школьной дисциплины естественно-научного цикла охватывает лишь главные факты, понятия, теории и методы соответствующей науки, а вместе с тем отражает исторический путь научных исследований и освещает их теоретическое значение с позиций диалектического материализма на доступном школьникам уровне научности. В статье показана роль межпредметных связей в формировании естественно-научных знаний учащихся общеобразовательных школ. Отмечается, что овладение учащимися системой естественно-научных знаний во многом зависит от методов обучения, реализуемых учителем, а также от методов учения, реализуемых самими учащимися. Использование межпредметных связей в процессе обучения прививает учащимся культуру умственного и физического труда и учит их самостоятельно трудиться, продуктивно и с интересом подходить к достижению поставленной цели.

Ключевые слова: естественно-научное образование, межпредметные связи, самостоятельная работа учащихся.

## SPECIFIC FEATURES OF SHAPING SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN MODERN SCHOOL

Vorobyova O.V.<sup>1</sup>, Khizbullina R.Z.<sup>1</sup>, Sattarova G.A.<sup>1</sup>, Yakimov M.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State Educational Institution of Higher Education «Bashkir State University», Ufa, e-mail: hizbullina@yandex.ru

The main task of science education is to provide students the opportunity to successfully master the basics of knowledge that has been accumulated by modern science of inanimate and living nature. Because the accumulation of this very richly, for the period of secondary education it is impossible to know in full, so the content of curricula and textbooks every school discipline natural cycle covers only the main facts, concepts, theories and methods of the relevant science, however, reflects the historical path of research and highlights their theoretical significance from the perspective of dialectical materialism, the students level of scientism. The article reveals the role of the interdisciplinary connections in shaping scientific knowledge with secondary school pupils. It is noted that mastering the system of scientific knowledge largely depends on the education methods, implemented both by teachers and pupils themselves. Applying interdisciplinary connections in education process plies the students with the culture of intellectual and physical labour, teaches them to study independently, as well as attain their goals efficiently and creatively.

Keywords: science education, interdisciplinary connections, independent work of pupils.

В развитии современного образования наблюдается тенденция объединения знаний из разных научных областей, так как лишь на стыке нескольких направлений формируется целостное представление об окружающем мире, открываются новые горизонты познания. Данный процесс интеграции также является необходимым компонентом школьного образования и реализуется через использование принципа межпредметных связей в обучении.

Современные естественно-научные дисциплины включают огромный пласт знаний, которые раскрывают сущность природных явлений. К сожалению, эти знания не всегда понятны учащимся общеобразовательной школы. Это объясняется тем, что в школьных

программах они представлены в виде:

- отдельных научных фактов;
- понятий;
- законов.

Они изучаются в рамках разных учебных дисциплин: окружающего мира, биологии, географии, физики, химии. Непосредственно с этими учебными предметами связано и математическое образование, позволяющее использовать систему математических знаний и умений для анализа, прогнозирования и моделирования различных природных явлений и процессов [6].

Главная задача естественно-научного образования заключается в том, чтобы обеспечить школьникам условия для освоения основ тех знаний, которые накоплены на сегодня науками о Земле. Так как накопление это весьма богато, то за период обучения в средней школе его невозможно познать в полном объеме, поэтому содержание программ и учебников каждой школьной дисциплины естественно-научного цикла охватывает лишь главные факты, понятия, теории и методы соответствующей науки, а вместе с тем отражает исторический путь научных исследований и освещает их теоретическое значение с позиций диалектического материализма на доступном школьникам уровне научности.

Освоение системы естественно-научных знаний происходит на основе методов обучения, а также на основе методов учения, реализуемых учащимися. Учитель использует как (стандартно принятые в школе) словесные методы обучения (рассказ, объяснение, лекция, работа с текстом учебника и др.), так и практические методы обучения (практика наблюдения за различными объектами, процессами и явлениями, проведение учебных экспериментов, постановка и решение разнообразных расчетных задач, моделирование, построение графиков, составление аналитических таблиц и т.д.). Наблюдения в большей степени стимулируют чувственное познание; эксперименты, моделирование, графики, задачи и задания математического характера возбуждают все процессы познавательной деятельности школьников и особенно усиливают абстрактное мышление.

Требования ФГОС к предметным результатам освоения также предполагают владение умениями проведения наблюдений за отдельными объектами, процессами и явлениями, их изменениями в результате природных и антропогенных воздействий, владение умениями анализа и интерпретации разнообразной информации. Для познания и сравнения различных природных и социально-экономических объектов, процессов и явлений, оценки степени природных, антропогенных и техногенных изменений, поиска и анализа цифровой информации можно использовать статистический метод обучения, главными задачами которого являются формирование умения выбирать различные статистические данные и

рассчитывать необходимые показатели, их понимание и объективная интерпретация. Применение статистического метода предполагает наличие компетенций, формирующихся при изучении математики. Конечно, в первую очередь речь идет об умении работать с численной информацией, представленной в таблицах, на диаграммах, графиках, о навыках устных, письменных и инструментальных вычислений, построения различных графиков. Часто при проведении наблюдений и исследований требуется лаконично представить выводы с использованием специфической терминологии, приведением логических обоснований и доказательств.

При изучении курса школьной географии востребованы различные показатели, позволяющие объяснить, сравнить, проанализировать многие природные и социально-экономические процессы:

1) абсолютные показатели, показывающие объем, площадь, длину и другие величины изучаемых объектов и явлений (объем добычи полезных ископаемых, площадь территории, протяженность границ, численность населения, годовое количество осадков и т.д.). Как правило, они выражаются в натуральных и стоимостных единицах измерения ( $m^3$ ,  $km^2$ , км, чел., мм и т.п.). Выбор единицы измерения определяется сущностью объекта и его величиной;

2) относительные показатели, представляющие собой результат соотношения двух показателей в цифровой мере (показатели структуры, динамики, сравнения, интенсивности). Результат может быть выражен в долях, процентах, промилле, именованных единицах измерения (чел./ $km^2$ , руб./чел., мм/ $m^2$ );

3) средние величины, характеризующие типичный уровень какого-либо показателя (среднемесячные температуры, среднегодовая численность населения, средняя урожайность).

В контрольно-измерительных материалах ЕГЭ по географии требуется проанализировать динамику производства в субъектах РФ, оценить и сравнить ресурсообеспеченность стран мира, оценить роль различных видов деятельности в экономике, определить коэффициент естественного прироста и миграционный прирост в субъекте РФ за определенный год. Расчет и интерпретация представленных показателей предполагает владение умениями и навыками, приобретенными на уроках математики и закреплёнными на уроках географии.

Для эффективного применения статистических показателей надо придерживаться следующих правил [7]:

– используемые статистические данные должны служить аргументами определенных теоретических положений;

- количество и содержание рассчитываемых статистических показателей должно соответствовать целям и задачам исследования;
- соблюдать правила составления и оформления таблиц и графиков;
- используемые статистические данные должны соответствовать критериям конкретности (*Specific*), исчисляемости (*Measurable*), территориальной определенности (*Area-specific*), реалистичности (*Realistic*) и определенности во времени (*Time-bound*) – эти требования принято обозначать аббревиатурой SMART.

Использование массива различных данных о различных явлениях и процессах позволяет оценить их размер, уровень развития. Применение всего этого разнообразия методического богатства учителями в действии не только расширяет и углубляет естественно-научные знания школьников, но и развивает их мыслительную активность, наблюдательность, память, воображение.

Умение оценивать реальную ситуацию формируется в ходе активной учебной деятельности, которая может включать моделирование. Например, при изучении особенностей развития сельского хозяйства учащимся 9 классов можно дать следующее задание: «В деревне Новосёлово жители занимаются мясо-молочным животноводством. Это обусловлено как природно-климатическими, так и историко-культурными факторами. В настоящее время главной проблемой для сельчан является реализация продукции. Предложите свои варианты решения проблемы. Какой информации вам недостает?». Решая проблему, учащиеся используют знания из математики, географии, экономики, биологии, средств массовой информации. В результате у школьников совершенствуются приемы мыслительной деятельности, реализуются теоретические знания.

Отметим, что решение такого рода задач помогает ученикам обрести самостоятельность в принятии решения, то есть усиливает автономию учащегося. У школьников вырабатываются [2]:

- способности к самостоятельному приобретению знаний и умений;
- основы критического мышления;
- самостоятельность мыслительной деятельности, которая позволяет им приходиться к определенным выводам, решениям, рекомендациям.

Такой процесс предполагает особенную форму обучения: у учащихся есть свобода выбора объема, темпа освоения материала и т.д. Данная модель обучения накладывает обязательства и на преподавателя, которому необходимо [3; 5]:

- сделать содержание учебных программ, форм обучения и контроля открытым и доступным для учащихся;
- отказаться от роли единственного источника информации;

- выступать в роли помощника и консультанта учебной деятельности;
- обеспечивать необходимыми учебными материалами и технологиями работы с ними;
- стимулировать умения в само- и взаимоконтроле достигнутых результатов.

Воспитательная сила естественно-научного образования прежде всего заключается в его диалектической сущности и научном богатстве, в органических связях с природой и различными общественными сферами, в его влиянии на чувства, ум и сознание учащихся. По этой причине оно является для школьников мощным источником знаний, обеспечивает их идейно-нравственную закалку, стимулирует жажду к познанию природы и стремление к активному участию в труде на производстве после окончания школы.

Интересные точки соприкосновения можно найти между программами разных предметов, все зависит от желания и возможностей учителей-предметников – на стыке этого взаимодействия могут возникать новые знания, новые области знания, познания, применения. Приведем в качестве примера изучение связи между математикой и географией (а точнее разделом географии – морфометрией).

Наиболее важные математические понятия и навыки формируются в течение достаточно длительного времени. Это позволяет учащимся на разных ступенях обучения последовательно усваивать важнейшие понятия, умения и навыки и способствует углубленному изучению программы в целом.

Своевременное овладение математическим аппаратом обеспечивает подготовку учащихся к изучению физики, химии, биологии посредством математических методов и с позиций современной математической теории, в частности теории множеств и теории математической логики.

Зарождение геометрии связывают с измерениями земной поверхности, а морфометрия, представляющая собой приложение геометрии к изучению современного состояния рельефа, появилась задолго до геоморфологии, изучающей происхождение и развитие рельефа. Трудности математического описания происхождения и развития рельефа исключили на некоторое время из поля зрения геоморфологов математические методы исследования. Но практические нужды по-прежнему требовали точных данных о формах рельефа и их изменениях во времени, и получением этих данных вынуждены были заняться инженеры. Современные приложения математики к изучению рельефа являются в значительной мере заслугой геодезистов, гидротехников, путейцев, строителей, мелиораторов, инженеров-геологов, геофизиков.

Изначально морфометрия и картометрия развивались благодаря анализу рельефа по топографическим картам, но потом их стали обширно использовать в океанологии, экологии, геологии, ландшафтоведении, планетологии, экономической географии и географии

населения. В итоге сформировалась тематическая морфометрия. Разделы и объекты исследования тематической морфометрии отображены на рисунке [1].

Использование учителями-предметниками «стыковых тем» значительно повышает научный уровень обучения, помогает улучшить качество освоения учебного материала, влияет на методы преподавания, которые использует учитель, а также на методы учения, самостоятельно осуществляемые учащимися. Кроме того, активное использование межпредметных связей позволяет оптимизировать процесс преподавания предметов естественно-научного цикла и тем самым уменьшить все возрастающую учебную нагрузку на учащихся.

### Тематическая морфометрия

геоморфологическая морфометрия	формы рельефа, морфоструктуры, неотектонические структуры
структурная морфометрия	геолого-структурные поверхности, разломы, кольцевые структуры
геофизическая морфометрия	геофизические поля, их компоненты
морфометрия планет и небесных тел	планетарные структуры, рельеф планет
гидрологическая морфометрия (суши)	структура гидрографической сети, форма, размер гидрографических объектов, рельеф русла рек
морфометрия морей и океанов	форма, размер, структура водных масс, распределение физико-химических параметров воды, биологических ресурсов
ландшафтометрия	структура ландшафтной оболочки, форма и размеры ландшафтов
морфометрия почв	структура почвенного покрова, почвенно-геохимические аномалии
морфометрия растительного покрова	структура растительного покрова, форма и размеры ареалов растительности, объем биомассы
эколого-географическая морфометрия	источники неблагоприятных воздействий на среду, структура ареалов загрязнения, потоки загрязнения
медико-географическая морфометрия	структура и форма ареалов заболеваний, очаги эпидемий, пути их перемещения
социально-экономическая морфометрия	структура расселения, размещение социально-экономических объектов, конфигурация транспортных сетей, сетей обслуживания и др.

#### *Разделы и объекты тематической морфометрии*

Использование межпредметных связей в условиях обновления содержания образования и стремительно меняющегося оснащения учебного процесса достижениями технического прогресса способствует повышению качества знаний учащихся по предметам общеобразовательных школы. Межпредметные связи способствуют доказательности объяснений географических явлений, показывают единство научного знания, отражающее единство мира. И.С. Матрусов отмечал: «Воспроизводить на уроках необходимые географические знания из смежных предметов, показывать их связь можно разными

методическими приемами. Во-первых, ссылка учителя на материал, изучаемый в смежных предметах (запись исторических дат, биологических терминов, химических символов или формул и т.д.). Во-вторых, формулировка вопросов для восстановления в памяти сведений межпредметного значения. Можно также давать индивидуальные опережающие задания по соответствующему учебнику, чтобы вспомнить нужное понятие, факт и др.» [4].

В заключение отметим, что сегодня учитель должен активизировать учебный процесс, вызвать у ученика потребность трудиться, трудом добывать знания: самостоятельно или под руководством учителя. Многие проблемы, возникшие перед школьной образовательной системой, связаны с быстро увеличивающимся объемом человеческих знаний. Облегчить усвоение и применение этих знаний школьниками можно через использование межпредметных связей. Проблема использования межпредметных связей в обучении не новая, но очень актуальная, ибо она позволяет [6]:

- активизировать познавательную деятельность учащихся;
- повысить качество усвоения знаний школьниками;
- повысить уровень образованности учащихся за счет расширения предмета познания;
- научить самостоятельно приобретать новые знания из разных источников;
- научить учащихся пользоваться приобретенными знаниями, умениями и навыками в реальной жизни;
- развивать у учащихся наблюдательность, логическое мышление, творческую активность;
- сформировать у учащихся целостную картину окружающего мира;
- совершенствовать содержание, методы и формы организации обучения;
- «дойти», «достучаться» до каждого учащегося, умело воздействуя на его чувства и разум.

### **Список литературы**

1. Берлянт А.М. Картография : учеб. для вузов. – М. : Аспект Пресс, 2002. – С. 226-227.
2. Воробьева О.В. О роли автономии как образовательной цели в овладении иностранным языком // Мир педагогики и психологии. – 2016. – № 4. – С. 12-15.
3. Григорьева Е.Я., Малеева Е.А. Автономия учащихся как принцип организации обучения иностранным языкам // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. - URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12621> (дата обращения: 13.02.2017).

4. Матрусов И.С. Учителя географии о методах обучения и воспитания школьников : сб. статей по материалам Шестых всесоюз. педчтений. Кн. для учителя / И.С. Матрусов, М.В. Рыжаков. – М. : Просвещение, 1985. – С. 10.
5. Соловова Е.Н. Интегративно-рефлексивный подход к формированию методической компетенции преподавателя иностранного языка в системе непрерывного профессионального образования : автореф. дис. ... док. педагог. наук (13.00.02) / МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2004. – С. 17-18.
6. Федорова В.Н. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин. Пособие для учителей. – М. : Просвещение, 1980. – С. 12-27.
7. Хизбуллина Р.З., Саттарова Г.А. Использование статистического метода в преподавании географии в школе : учебно-методическое пособие для учителей географии и студентов вузов естественно-географических направлений. – Уфа : БГПУ, 2016. – С. 70.