

---

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В СТРУКТУРЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Д.А. Татаринов

Физико-математическая школа г. Петропавловска-Камчатского  
*пр. К. Маркса, 15/1, Петропавловск-Камчатский, Россия, 683031*

Материалы статьи основаны на опыте работы автора в системе дополнительного образования. Представлен учебный курс «Математика и окружающий мир», направленный на интеграцию межпредметных связей математики и физики. Выделены содержательные линии курса, его особенности и результаты.

**Ключевые слова:** дополнительное образование, межпредметные связи, физико-математическая подготовка, равновесие.

Обучение школьников в структуре дополнительного образования имеет ряд особенностей. Развитие познавательной мотивации осуществляется при обучении в группах, однородных по интересам и степени одаренности учащихся. Возможности дополнительного образования позволяют выстраивать индивидуальные образовательные траектории. Наиболее часто в содержании учебных курсов наблюдается опережение общеобразовательного графика появления новых учебных предметов или тематического планирования по конкретному предмету.

Опережающее обучение позволяет выстраивать новые содержательные конструкции. Поскольку невозможность синхронного изучения одних и тех же понятий ввиду расхождения традиционных школьных программ, например, по физике и по математике, негативно влияет на образовательный процесс, препятствует пониманию единства дисциплин естественно-математического цикла и, как следствие, снижению развитию исследовательских умений учащихся. Дополнительное образование строится на собственных учебных программах, не зависящих напрямую от общеобразовательных, и позволяет скомпенсировать большую часть расхождений программ по предметам или ввести необходимый физический или геометрический материал.

Особо следует выделить возможности дополнительного образования для реализации межпредметных связей, которые в школьном обучении встречают ряд трудностей и не носят систематического характера даже в профильных классах. Установление межпредметных связей, а также организация интегрированных занятий, в особенности бинарных, проводимых сразу двумя учителями-предметниками, способствует не только лучшему усвоению школьниками конкретного материала, но и благоприятствует пониманию ими взаимосвязи и взаимодополнения знаний из различных отраслей науки, формированию у них целостной, а не фрагментарной картины мира. Опыт показывает, что привлечение структур дополнительного образования делает возможным выведение межпредметных связей даже на уровень синтеза учебных дисциплин.

Для реализации межпредметных связей математики и физики был разработан и внедрен в образовательный процесс физико-математической школы курс «Математика и окружающий мир». Курс физико-математической направленности рассчитан на 105 часов, для учащихся 5 и 6 классов, получающих дополнительное образование.

Разработанный курс апробировался в течение нескольких лет в физико-математической школе, выполняющей в городе Петропавловске-Камчатском функцию общегородского кружка. Следует отметить, что учащиеся после пройденного курса имеют повышенный интерес к предметам физико-математического цикла, принимают активное участие в олимпиадах и научных конференциях, а также в дальнейшем развивают свои исследовательские умения и навыки.

Остановимся подробнее на данном учебном курсе. Выбор конкретного возрастного диапазона продиктован тем, что учащиеся 5—6 классов еще не являются носителями большого объема формализованных знаний, это настоящие исследователи окружающей реальности, обладающие достаточным кругозором и практическим опытом. Кроме того, в силу возрастных особенностей эти учащиеся склонны к эмоциональному сопереживанию наблюдаемой эстетики мироустройства, они испытывают чувство радости при нахождении закономерностей, взаимосвязей и взаимодополнения различных отраслей знаний. Учащиеся 5—6 классов по сравнению с младшими школьниками уже обладают достаточно широким кругозором, жизненным опытом, у них начинает формироваться абстрактное теоретическое (понятийное) мышление и культура гипотетико-дедуктивных рассуждений, они приобретают умение строить сложные умозаключения, находить существенные закономерности, выдвигать гипотезы и проверять их. У учеников указанного возраста на новый, более осознанный уровень переходит исследовательское поведение, усиливается их интерес к задачам творческого характера. Эти учащиеся могут успешно конкурировать даже со школьниками старших классов. Это связано с новой, появляющейся в младшем подростковом возрасте социальной мотивацией, в результате которой у учащихся 5—6 классов проявляется четко выраженное эмоциональное отношение к учебному процессу.

Раннее интегрирование дисциплин естественно-математического цикла способствует своевременному поддержанию интереса школьников к исследованию окружающего мира, развитию их познавательной активности, формированию у них целостной естественнонаучной картины мира и основ их будущего научного мировоззрения. Именно науки о природе оперируют объектами и понятиями, с которыми каждый школьник встречается каждый день, их «логика», т.е. возникающие в них причинно-следственные связи, доступна для понимания с раннего возраста, а знания носят четко выраженный эстетический и культурный характер. Опираясь на терминологию А.Л. Жохова, уместно говорить о «мировоззренческом потенциале» естественных наук. Однако в процессе их изучения школьник должен не только овладеть неким набором фактов и расшифровками причин тех или иных природных явлений, но и осмыслить ряд фундаментальных естественно-научных

понятий, сформировать у себя достаточно глубокие представления о причинно-следственных связях наблюдаемых явлений, приобрести навыки исследовательской (в т.ч. экспериментальной) работы.

Разработанная система занятий для дополнительного образования ориентирована на межпредметные связи математики и физики и представлена следующими содержательными линиями:

- противоположные числа и третий закон Ньютона;
- рычаги и средние значения;
- рычаги и пропорции;
- масса и площадь;
- площадь и давление;
- оптика и осевая симметрия;
- оптика и гомотетия и др.

В курсе содержится надпредметное понятие «равновесие», связывающее во-едино практически все эти линии. Равновесное положение существует у большинства систем, и попытка принять или сохранить его — суть большей части, если не всех, естественных процессов — природных, социальных и др. Тепловой баланс, равнодействующая сил, первый и третий законы Ньютона, многочисленные правила (рычага, Кирхгофа) и принципы (Ферма, Ле Шателье), а также законы сохранения — суть различные иллюстрации равновесия в природе. В этот список можно включить также и равновесие экосистем, и равновесную цену спроса-предложения. Спектр математических понятий, связанных с равновесием, также многообразен, например, симметрия — очевидное для глаза геометрическое равновесие. Нуль и экстремум, пропорции и средние значения, уравнения и геометрические средневзвешенные величины и конструкции связаны с равновесием.

При изучении дисциплин естественно-математического цикла учащиеся встречаются с примерами равновесных конструкций. Однако в силу недостаточного умения обобщать и систематизировать свои знания, учащиеся не могут сделать необходимых выводов, поэтому на данном этапе необходима консультация педагога. В дальнейшем знание универсальных свойств равновесных конструкций и опыт по их распознаванию позволяют школьникам ориентироваться в ситуациях, встречаемых ими впервые.

Таким образом, при изучении школьных предметов учащиеся часто встречаются с недостаточно связанными друг с другом массивами информации. Поэтому следует обратить особое внимание учащихся на их единство и взаимодополнение. Установление межпредметных связей является обязательным составным элементом образовательного процесса. Усиление межпредметных связей следует путем выстраивания их на фундаментальном для целого ряда дисциплин понятии равновесия. Система дополнительного образования позволяет выстраивать учебные курсы, ориентированные на реализацию межпредметных связей, тем самым повышая уровень и качество обучения.

## **REALIZATION OF INTERSUBJECT CONNECTIONS IN STRUCTURE OF FURTHER EDUCATION**

**D.A. Tatarinov**

Physical and Mathematical school of Petropavlovsk-Kamchatsky  
*Karl Marx Av., 15/1, Petropavlovsk-Kamchatsky,  
Russia, 683031*

In the article the author's experience in the system of further education is presented. The training course «Mathematics and the world around» aimed at the integration of the intersubject connections of mathematics and physics is presented. The contents of the course, its features and results are pointed out.

**Key words:** further education, intersubject connections, physics and mathematics training, balance.