

УДК 372.02

DOI: 10.26140/anip-2019-0802-0046

## СОГЛАСОВАНИЕ РАБОЧИХ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ ПО ГЕОМЕТРИИ И ФИЗИКЕ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ

© 2019

**Игнатова Ольга Григорьевна**, учитель математики

*Быковская средняя общеобразовательная школа №14*

*(140150, Россия, Раменское, улица Чкалова, д.2, e-mail: ollik8@yandex.ru)*

**Аннотация.** В статье рассматриваются общие подходы к реализации межпредметных связей в рамках основного общего образования. Центральным звеном деятельности школы является образовательный процесс, а достижение нового качества образования, соответствующего требованиям времени, сопряжено с переосмыслением теоретических оснований его проектирования и реализации, а так же необходимость установления соответствия требованиям основных документов, регламентирующих деятельность образовательного учреждения. Данное направление в настоящее время занимает ключевую роль в связи с требованиями, предъявляемыми к выпускнику школы в рамках достижения требований Федерального государственного образовательного стандарта. Основным аспектом рассмотрения становятся метапредметные образовательные результаты, достижение которых обеспечивается применением межпредметных связей. В этом аспекте в работе рассмотрены основные подходы и приемы к организации обучения с привлечением межпредметного материала, рассмотрено согласование терминологического аппарата данных предметов в рамках школьной программы. В статье подчеркивается, что достижение метапредметных образовательных результатов обеспечивается за счет применения межпредметных связей при обучении физике и геометрии с использованием новых форм и методов обучения, например, квестовых технологий обучения. В частности, рассмотрено применение технологии квест для обеспечения комплексного изучения одних и тех же понятий в рамках разных предметов школьной программы, на примере геометрии и физики. При рассмотрении данной технологии обучения приводится пример конкретно разработанного квеста, обеспечивающего интегрированное обучение физике и геометрии, а также даются общие подходы к разработке квестовых заданий.

**Ключевые слова:** межпредметные связи, геометрия, физика, общее образование, теория дидактической транспозиции, метапредметные образовательные результаты.

## COORDINATION OF WORK PROGRAMS ON GEOMETRY AND PHYSICS AS A NECESSARY CONDITION THE IMPLEMENTATION OF INTERSUBJECT LINKS

© 2019

**Ignatova Olga Grigorievna**, teacher of mathematics

*Bykovskaya secondary school № 14*

*(140150, Russia, Ramenskoye, Chkalov Street, 2, e-mail ollik8@yandex.ru)*

**Abstract.** The article addresses general approaches to implementation of interdisciplinary relations within the framework of basic general education. Educational process is at the core of school's activity. Achieving new quality of education that meets the time requirements is associated with reinterpretation of the theoretical foundations of its design and implementation, as well as compliance with the requirements of the main documents regulating the activities of an educational institution. This area currently plays key role in connection with the requirements to a school graduate in the framework of achieving the requirements of the Federal State Standard. Metasubject educational results become the main aspect of consideration, achievement of which is ensured by use of interdisciplinary connections. The main approaches and techniques of education organization involving interdisciplinary material are considered, coordination of these subjects' terminological apparatus within school curriculum is addressed. It is underlined in this article that achievement of metadisciplinary educational results is assured by use of interdisciplinary connections while teaching physics and geometry by means of new educational forms and methods, particularly quest technologies. Quest technology application to provide comprehensive study of the same concepts within various subjects of the school curriculum through the example of geometry and physics is considered. When considering this educational technology, an example of a specifically developed quest providing integrated education in physics and geometry is given, as well as general approaches to quest tasks development.

**Keywords:** interdisciplinary communication, geometry, physics, general education, theory of didactic transposition, meta-subject educational results.

### *Введение*

«Великая дидактика» Яна Амоса Коменского содержит постулат: «Всё, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи» [1].

Дифференциация наук обусловила переход к раздельному преподаванию учебных дисциплин в школе. В процессе дробления, как свидетельствует история педагогики, между школьными предметами нарушалась естественная связь, которая существует между предметами и явлениями реального мира. Еще в эпоху Возрождения прогрессивные педагоги замечали этот недостаток и делали попытки устранить его, требуя установления взаимосвязей между предметами в процессе обучения.

На современном этапе развития общества, учитывая мощностю информационного потока, дифференциация достигла апогея. Действующий в настоящее время в нашей стране Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) ставит цели к восстановлению связей между предметами [2]. Не смотря на существенный промежуток действия стандарта, количество и масштабность происходящих изменений в социальной сфере, школьное образование остается предметом интереса ученых, методистов, учителей и др., образователь-

ная практика школы сегодня является сферой для внедрения и широкого применения различных инноваций.

В Концепции структуры и содержания среднего общего образования зафиксировано: «В наметавшихся контурах будущего общества образованность и интеллект все больше относятся к разряду национальных богатств, а духовное здоровье человека, разносторонность его развития, широта и гибкость профессиональной подготовки, стремление к творчеству и умение решать нестандартные задачи превращается в важнейший фактор прогресса страны» [3].

Однако, каждая внедряемая инновация не должна вступать в полное противоречие с традиционными формами и методами обучения, с имеющимися научными и дидактическими основами организации учебно-воспитательного процесса, а нуждается в обобщении, теоретическом описании, оценке и научном прогнозировании влияния современных технологий обучения.

**Цель исследования** изучение возможностей согласования программ для предметов геометрия и физика в рамках действующих учебников.

**Объектом исследования** является терминология физики и геометрии.

*Предметом* исследования является согласование терминологического аппарата учебных предметов геометрии и физика основной общеобразовательной школы.

*Проблема исследования* заключается необходимости согласования терминологического аппарата и хронологии изучения понятий в процессе изучения геометрии и физики основной общеобразовательной школы.

Нами были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ содержания и терминологической базы содержания школьных учебников по физике и геометрии.

2. Выявить и обозначить "разногласия" в терминологии и хронологии изучения тем геометрии и физики.

3. Разработать пути преодоления разногласий в терминологии и хронологии изучения тем.

4. Осуществить подбор межпредметных заданий при изучении геометрии и физики.

*Актуальность* заявленной темы заключается в следующем. Очень часто при изучении предметов школьной программы обучающимся сложно самостоятельно найти связь и единую цель изучения материала. Например, можно заметить, что с лёгкостью освоив и научившись решать задачи на проценты в курсе алгебры, учащиеся зачастую испытывают трудности при решении сходных заданий на уроках, к примеру, биологии или химии.

Прежде всего это связано зачастую с разрозненностью терминологического аппарата. Например, в учебнике по физике 9 класса, автор Н. С. Пурышева [4] дано понятие проекции перемещения. Понятие определено в тексте, дано объяснение как проводить вычисление, однако по мере изучения темы обучающиеся сталкиваются с понятием проекции скорости, для которого нет ни объяснения, ни формулы. Такая же ситуация касается и других учебников по физике, например, традиционный учебник А. В. Пёрышкина [5]. На практике учителя физики в этой ситуации ссылаются на тот факт, что в учебнике геометрии понятие проекции вводится и обучающиеся вспоминают (вернее, скорее знают) как это было на уроке геометрии. Но в учебниках геометрии, входящих в федеральный перечень [6, 7, 8], нет такого понятия. Получается замкнутый круг для обучающегося, поскольку объяснения и грамотного введения данного понятия обучающийся так и не получает.

*Методологической основой* исследования явилась основные положения теории познания, теории развития личности, концепция развивающего обучения, теории дидактической транспозиции, работы по проблеме диалектического единства теории и практики, труды выдающихся отечественных и зарубежных психологов и педагогов-математиков [9, 10, 11, 12].

Для решения поставленной задачи исследование нами проводилось поэтапно. На первом этапе осуществлялся анализ научной и методической литературы по проблеме межпредметных связей и достижения метапредметных образовательных результатов с целью выявления и уточнения теоретических основ их использования в обучении геометрии, а также изучалось состояние исследуемой проблемы в школьной практике. На втором этапе разрабатывались методические основы использования интегрированного обучения предметам физики и геометрии с применением технологии "квест" в процессе обучения в основной школе.

Содержание и практическая часть

Существует научное математическое знание, которое в силу объективной сложности, преобразуется в знание для преподавания, то есть это уже новое знание, которое доступно соответствующему уровню обучения. Например, ученик первого класса еще не готов к изучению таких понятий как многочлен, вектор или радианная мера угла. Уровень того, что должен знать обучающийся каждого класса или ступени обучения регламентируется государственными законодательными актами.

Следующий уровень, это уже доступный уровень для

учителя и именно на нем он осуществляет свою работу. Это преобразование того, что должны знать обучающиеся в итоге освоения каждого класса в материал конкретного урока. Именно учитель определяет как донести до обучающихся данный учебный материал, но при этом за такими преобразованиями сама научность знания теряется. В этом смысле, процесс реализации межпредметных связей служат мостиком, который позволяет вернуться назад и приблизиться к истинно научному знанию и подняться на его уровень. Для этой цели традиционно служат практико-ориентированные задачи.

Однако, ученику объективно сложно самостоятельно решить такого рода задачу без опыта подобной деятельности, поэтому в рамках организации работы по освоению такого рода задач была выбрана квест технология, технология которая сочетает в себе активные методы обучения при выполнении проблемных, проектных и исследовательских (практико-ориентированных) заданий.

Образовательный квест, как педагогическая технология, включает в себя набор проблемных заданий, для выполнения которых определено требуются ресурсы образовательного назначения. Квесты могут быть *объектно-ориентированными*, *проблемно-ориентированными* и *предметно-ориентированными* и, соответственно, охватывать отдельную проблему, учебный предмет или тему, также могут быть межпредметными.

Исходя из целей обучения математике, С.В. Миронова и С.В. Напалков отмечают направленность квест-технологии на реализацию развивающей функции обучения. «приобщает школьников к творческой деятельности», ... «вооружая обучаемых методами научного поиска, квесты развивают критическое мышление, а также умения сравнивать, анализировать, классифицировать, мыслить абстрактно» [13, с. 14]

Термин «квест» в качестве образовательной технологии впервые был предложен Берни Доджем (Bernie Dodge) и Томом Марчем (Tom March) из Университета Сан-Диего (США) в 1995 году. Они определили квест как сайт, содержащий проблемное задание и предполагающий самостоятельный поиск информации в сети Интернет для решения поставленной проблемы и были предложены ряд критериев для оценки полученных результатов.

Обащаясь к теории дидактической транспозиции, разработанной французским дидактом (Yves Chevallard, 1985) [14] можно провести следующую цепочку выполнения квест-заданий (рисунок 1).



Рисунок 1. Этапы работы с квестом для учеников.

Активный поиск, который лежит в основе этой игровой формы, обеспечил ей популярность не только среди детей, но и среди взрослых, превратившись в одно из ведущих направлений индустрии развлечений. Исследования психологов убедительно свидетельствуют о том, что все познавательные процессы эффективно развиваются при включении школьников в активную поисковую и исследовательскую деятельность. По их мнению, поиск нового составляет основу для развития

воли, памяти, воображения и мышления, что служит основой для достижения личностных образовательных результатов в соответствии с требованиями ФГОС.

В обучении квест форма обеспечивает лучшее восприятие учебного материала, стимулирует умственное и нравственное развитие детей, развивает логическое мышление с использованием нестандартных методов для решения поставленных задач. Квесты способствуют организации группового взаимодействия, который помогает раскрыться каждому обучающемуся индивидуальные качества и способности взаимодействия в группе.

Квест позволяет осуществлять межпредметное взаимодействие, что является дидактическим условием повышения научного уровня знаний обучающихся. На практике мы реализуем две формы организации квеста: а) в рамках урока; б) в внеурочной деятельности. Однако, квест можно рассматривать как одну из форм домашней работы.

При подготовке проведения уроков с использованием квестов необходимо выдать домашнее задание, связанное с практическим или теоретическим блоком квеста с целью заранее обучающиеся могли изучить содержание темы.

В процессе изучения, например, темы «Подобие» целесообразным является решение практико-ориентированных задач на нахождение высоты предмета или расстояния до недоступной точки. Данный материал служит для решения нескольких задач. Во-первых, это применение изучаемой темы к ситуации реальной действительности, во-вторых, это реализация межпредметных связей. Данный материал полезен для учащихся в дальнейшем при изучении темы «Оптика» в рамках предмета физика. В рамках теоретической подготовки можно предложить повторить изученные признаки подобия.

На первом этапе урока делим учащихся на группы по 4-5 человек, на каждую группу выдаются квестовые задания, маршрутный лист и дополнительные материалы для ознакомления.

В качестве примера задания для реализации межпредметных связей, рассмотрим задачу на определение высоты предметов окружающего мира. Отметим так же, что дополнительным плюсом применения межпредметных связей по теме служит их хронологическая близость в изучении. Работу такого рода следует разбить на несколько этапов. Далее приведем пример поэтапного выполнения квест задания.

На первом мотивационном этапе предлагается типовая задача. Данная задача дает хорошую базу для дальнейшего проведения практической работы, а также помогает в построении математической модели изучаемого вопроса. Созидательное звено прикладного аспекта продуктивной математической деятельности, при прохождении квеста, включает в себя задания на получение практического применения основ решения указанного вида задач, т.е. карты приложений подобия треугольников; подборки прикладных задач, решаемых с использованием свойств подобных треугольников [15].

На следующем исследовательском этапе приводится примерный план практической работы по измерениям высоты предметов на местности. В квест-задании сознательно приводится только один из возможных вариантов осуществления такой работы. Это дает возможность проведения дифференциации среди обучающихся. Желаящие могут выполнить следующий этап приведенного плана и предложить другие способы выполнения такого рода работы. Для сильных учащихся можно предложить разработать такой план самостоятельно.

Второй блок работы несет в себе межпредметную нагрузку и дает четкое представление учащихся о связи математических понятий и физических. В рамках отчета по второму блоку учитель проверяет полученные данные в результате расчета и оценивает в маршрутном

листе или отчетном листе.

Можно организовать схожую работу на примере практического применения темы подобие, описанного в учебнике, по измерению расстояния до недоступной точки. Это служить еще одним примером реализации межпредметных связей тем «Оптика» и «Подобие» и их взаимного применения и проникновения.

Заключительный этап выполнения квеста – это ответ на вопрос. В данном случае - это рефлексия и обобщение полученного опыта в результате выполнения квест-заданий на основе реализации межпредметных связей.

#### Заклучение и выводы

Образовательный квест, как один из эффективных технологий обучения, позволяет отойти от стандартных форм обучения и организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, а процесс обучения сделать более занимательным и интересным.

Однако для полноценного применения квест-технологий необходима серьезная предварительная подготовка и глубокая разработка заданий.

Прежде всего требуется разработка концептуальных полей по отдельным темам, например в нашем случае таким, как при изучении тем: "Подобие треугольников", "Векторы" и т.д. Нами разработаны и практически используются конспекты уроков с включением материалов межпредметных связей, отобранные задания для организации работы на основе квест-заданий. Имеются планы нескольких квестов по данным темам, реализованы и реализуются проекты обучающихся. Необходимо заметить, что заявленная тема дискуссии настолько обширна, что нельзя сказать о приближении к завершению данного проекта.

Использование квест-технологий предоставляет возможность организовать уроки различными способами, причем с учетом интеграции различных учебных предметов:

- выполнение заданий квеста по каждой учебной теме в малых группах или индивидуально;
- в классе под руководством педагога или самостоятельно в домашней работе;
- оформление проектов по итогам выполнения каждого задания, также допускаются различные варианты отчетов – в печатной, рукописной форме (реферат, исследование, творческая работа) или в виде компьютерного файла, презентации и т.п.

Таким образом, использование квестов при изучении школьниками естественнонаучных дисциплин позволит повысить уровень сформированности компетенций обучающихся, готовности их к самообразованию и самостоятельному решению проблем, но и разнообразить формы проведения занятий, что в целом, способствует: совершенствованию образовательного процесса с использованием новых технологий обучения; формированию у обучающихся знаний и умений, которые в будущем могут быть востребованы в реальной жизненной ситуации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ян Амós Комёнский Великая дидактика / Ян Амós Комёнский – М.: Книга по Требованию, 2012. – 321 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897)
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. №2765-р, утверждающее Концепцию Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы.
4. Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е., Чаругин В.М. Физика. 9 класс. - 2-е изд. - М.: Дрофа, 2018. - 272 с.
5. Перышкин А.В. Физика. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2016. – 320 с.
6. Геометрия, 7–9: Учеб. для общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кардомцев и др. – 19-е изд. – М.: Просвещение, 2017.
7. Геометрия: 9 класс: методическое пособие/ Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2013.
8. Геометрия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2016.
9. Колягин Ю.М. и др. Общая методика преподавания математики. – М.: Просвещение, 2017.



тики в средней школе. М., "Просвещение". 1977.

10. Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 7-9 классы. / Сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2011 г.

11. Татьяначенко Д.В., Воронцов С.Г. Программа общеучебных умений: совершенствование эффективности формирования познавательной компетентности школьников // Образование в современной школе. - №6. -2002. - С. 44-57.

12. Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Архимед». 7–9 классы: пособие для учителей общеобразоват. организаций / О.Ф. Кабардин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Просвещение, 2013. — 96 с.

13. Миронова С.В., Напалков С.В. Специфика заданий и задачных конструкций информационного контента образовательного Web-квеста по математике. Монография: 2-е изд. –СПб.: Издательство «Лань», 2018. -104 с.

14. Chevallard, Y. On didactic transposition theory: some introductory notes - [http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id\\_article=122](http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=122)

15. Напалков С.В. Тематические образовательные Web-квесты как средство развития познавательной самостоятельности учащихся при обучении алгебре в основной школе: дис. ... канд. пед. наук / – Саранск, 2013. – 166 с.

Статья поступила в редакцию 27.02.2019

Статья принята к публикации 27.05.2019