ISSN 2304-120X
КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал

Раздел 13.00.00 Педагогические науки

ART 170204 | 2017, № 8 (август) | УДК 372.851

Элементы проектной деятельности межпредметной направленности на уроках математики в 5–9-х классах в контексте реализации ФГОС

Лунеева Ольга Леонидовна[1]
Лицей № 21, Киров, Россия
luneeva.olga@gmail.com

Аннотация. Актуальность исследуемой проблемы обусловлена потребностью в методических разработках, связанных с внедрением в педагогическую деятельность учителя математики межпредметных проектов как средства реализации системно-деятельностного подхода, а также как одного из связующих звеньев между основным и дополнительным образованием школьников. Важность интеграции данной дисциплины объясняется тем, что она имеет широкое применение в различных науках, но на уроках это остается «за бортом» из-за ограниченности временными рамками, а также недостаточности математического аппарата у обучающихся. Исходя из этого, целью статьи является определение возможностей применения проектной деятельности в межпредметной взаимосвязи с естественными науками на уроках математики в 5–9-х классах, реализующих ФГОС. Ведущим методом при этом выступает моделирование ситуаций использования в рамках школьных занятий элементов такой деятельности, позволяющей целенаправленно и систематически работать над совершенствованием метапредметных проективных умений. В статье обоснована необходимость использования проектной технологии в форме межпредметных проектов по математике. Также авторами предлагаются конкретные примеры ее использования в ходе уроков, которые дают представление о возможных способах активного включения элементов проектирования. Практическое использование данной работы позволяет восполнить недостаток инструментов метапредметных технологий в опыте педагогической деятельности, поскольку она требует умения работать в команде, коммуникабельности, толерантности, самоорганизации, умения самостоятельно ставить цели, достигать их и анализировать полученные результаты. Помимо этого авторы статьи акцентируют внимание на том, что метод проектов позволяет значительно разнообразить процесс обучения, внести в него творческую составляющую, а значит, стимулировать рост мотивации к более глубокому изучению не только математики, но и интегрируемых с ней дисциплин, осуществлять профориентационную работу. Материал может быть интересен практикующим учителям математики, работающим в рамках системно-деятельностного подхода, учителям других предметов, интересующихся проектной деятельностью межпредметной направленности, а также студентам педагогических специальностей.

Ключевые слова: проектная деятельность, межпредметные проекты, интеграция математических и естественнонаучных знаний, метапредметные умения.

Поступила в редакцию *Received*	18.07.2017	Получена положительная рецензия *Received a positive review*	29.07.2017
Принята к публикации *Accepted for publication*	04.08.2017	Опубликована *Published*	13.08.2017

[1] **Лунеева Ольга Леонидовна**, учитель математики МОАУ «Лицей № 21», г. Киров, Россия

Введение

Каждый раз, когда человек сталкивается с той или иной проблемой в жизни, ему приходится строить план ее решения, привлекая к этому весь свой практический опыт. Точно так же современные научные изыскания требуют применения системообразующих, синтетических знаний из различных областей и сфер деятельности общества. Как следствие, возрастает роль межпредметной интеграции как средства развития интеллектуальных творческих способностей учащегося, его метапредметных умений. Поэтому вопрос о перспективах взаимодействия различных предметов в школе, которое способствует выработке системы знаний, четкому видению школьниками общих для разных предметов идей, остается актуальным [1]. Однако помимо этого вопроса встает другой – вопрос о методических средствах развития универсальных учебных действий (УУД), которые позволят человеку, во-первых, сформироваться как личность и, во-вторых, реализоваться как специалисту [2].

Поэтому мы говорим о том, что для успешной социализации и адаптации в обществе выпускнику современной школы необходимы и практико-ориентированные знания, и метапредметные умения [3]. Здесь особую актуальность приобретает использование в педагогическом процессе методов и методических приемов, позволяющих сформировать у учащихся навыки самостоятельного активного поиска, сбора и анализа необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения [4]. Помимо этого в методике обучения должны использоваться активные методы и формы, позволяющие интегрировать знания и способы деятельности различных наук, направляющие школьников на самостоятельный творческий поиск, исследование [5], а значит, непосредственную реализацию метапредметного образования, цель которого не освоение учебной деятельности, а именно генерация, продуцирование образовательного результата, имеющего ценность не только для ученика, но и для окружающего его социума, мира, человечества [6]. К таким методам может быть отнесено использование проектных технологий.

С другой стороны, первое, что бросается в глаза при рассмотрении проектов «по математике», – это практически полное отсутствие собственно математической деятельности в большинстве из них. Тематика таких проектов очень ограничена, в основном это темы, связанные с историей математики. В большинстве проектов есть только видимость математики, есть некоторая деятельность, связанная с математикой лишь косвенно. Выход на современные разделы математики затруднен в силу отсутствия в школьной программе даже намека на такие разделы [7].

Согласно проведенным опросам, касающимся проектной деятельности, учителя математики редко используют проектную деятельность, объясняя это отсутствием соответствующих теоретических знаний и методических умений, связанных с созданием проблемной ситуации, организацией проектной деятельности учащихся в целом и ее оценивания. Больше половины опрошенных в своих анкетах указали, что им не хватает методических знаний и умений по организации проектной деятельности учащихся в процессе обучения математике [8].

Обзор отечественной и зарубежной литературы

Опыт использования проектной деятельности в практике педагогической работы освещен многими учеными.

Основоположниками принципов проектной технологии обучения являются американский педагог Дж. Дьюи [9] и его последователи В. Килпатрик [10], Е. Коллингс [11], а также ряд других ученых. Ведущей идеей их научной школы стала идея «Всё из жизни, всё для жизни», когда обучение происходит не в результате изучения готового материала, а через освоение нового в ходе самостоятельной осознанной деятельности.

Джозеф М. Фёрнер и Дэвид Д. Кумар [12] обосновывают необходимость широкого применения математики в естественнонаучных дисциплинах, отводя ей важную роль в понимании взаимоотношений между научными концепциями, особенно в области физики. Ими делается акцент на то, что успех каждого ученика в этих областях знаний зависит от того, в какого степени с ними интегрирована математика, поскольку она способна мотивировать и привлекать учащихся к углубленному изучению данных предметов.

Мин Гюн Ким и Ми Кён Чо [13], исходя из опыта своей работы, делают вывод, что школьники учатся более осмысленно в рамках именно интегрированного образования, поскольку оно помогает им найти связь школьного образования с их реальной жизнью.

Харчаран Пардхан и Разия Факир Мохаммад [14], также видя необходимость активного введения интеграционных приемов в методику преподавания математики, предлагают свои пути методической подготовки учителей для этого: введение курсов предметной специализации, что позволит педагогам изучить один или более предметов на более глубоком уровне; создание школы партнерских отношений, которые с помощью сетевых технологий позволят учителям общаться и делиться опытом друг с другом.

Ибрагим Билджин, Юнус Караку и Юсуф Ау [15] в своих экспериментальных исследованиях показали высокую эффективность проектного обучения. Они объясняют это возможностью осознания в процессе работы над проектом своих собственных убеждений, возможностью их высказать, проявить активность, занимаясь интересующей их областью знаний.

Особое внимание уделяется STEM-образованию (S – наука, T – технологии, E – инженерное дело, M – математика). Эди Хафизан Мод Шахали, Лилия Халим, Мохамад Саттар Расул, Камизах Осман и Мод Афенди Цулькифели [16] приводят результаты исследования, которые доказывают высокую эффективность проектной деятельности в такой форме образовательной программы, когда отдельные дисциплины не выделяются, а работа ведется в рамках интегрированного изучения по «темам».

В России разработкой и анализом основ проектной деятельности, изучением особенностей ее организации занимались М. А. Гаврилова [17], В. М. Монахов [18], М. В. Моисеева [19], Е. С. Полат [20], Н. Ю. Пахомова [21] и др.

Исследованием проектной деятельности относительно ее потенциала в плане развития личности также занимались многие отечественные ученые. Например, И. В. Чечель особое внимание уделяет собственно исследовательским проектам как средствам активизации познавательной деятельности, развития креативности и личностных качеств, связанных с реализацией человека в социуме [22].

Всё актуальнее становятся научные работы, посвященные использованию проектной деятельности при изучении различных школьных учебных дисциплин: информатики, иностранного языка, технологии, литературы, географии и т. д. (Е. Ю. Баркова [23], М. Г. Лапердина [24], О. Е. Ломакина [25], В. В. Николина [26], И. С. Сергеев [27], Г. А. Федорова [28] и др.). Т. А. Новикова, к примеру, описывает опыт использования телекоммуникационных проектов, в которых изучение объектов реальной действительности происходит в более глобальном формате [29].

Много исследований, касающихся межпредметных проектов по математике, посвящены отдельным методическим аспектам и разделам математики, например проектной деятельности по геометрии и математическому анализу для старших классов (Е. И. Антонова [30], О. В. Задорожная [31] и др.) или созданию учебных текстов по математике (Э. Г. Гельфман [32], А. Г. Подстригич [33] и др.).

Стоит отметить, что данная тематика весьма актуальна и далеко не исчерпывается представленными авторами.

Методологическая база исследования

Одним из принципов современной системы образования является принцип целостности, который подразумевает формирование обобщенного системного представления о мире. Математические и естественнонаучные дисциплины в их тесных межпредметных взаимосвязях ярко отражают это положение. Помимо этого они дают широкий простор для эффективного применения метода проектов, который позволяет реализовать принцип деятельности, а это, в свою очередь, способствует достижению учащимся предметных и метапредметных результатов. Уроки, построенные на основе проектной технологии с применением межпредметности, развивают потенциал учеников, стимулируют познание ими окружающей действительности, развивают у них логику мышления.

Таким образом, именно такая подготовка, включающая использование метода проектов и интегрирующей составляющей школьных дисциплин, обеспечивает развитие всесторонне образованной личности, способной реализовать себя в современном обществе [34]. Поскольку проекты всегда связаны с какими-либо реальными жизненными ситуациями, то они позволяют осмыслить процесс учения, обеспечить его личностную значимость, а значит, сформировать личностные УУД. Регулятивные действия, являющиеся базовыми для проектной технологии, позволяют через постановку целей, планирование, контроль и оценку своей деятельности обеспечить возможность самостоятельного управления процессом познания и обучения.

Через действия исследования, сбор информации, ее систематизацию и структурирование, моделирование и анализ полученных решений происходит формирование познавательных УУД и межпредметных умений.

Помимо этого такой тип организации учебного труда требует умения работать в команде (зачастую разнородной), коммуникабельности, толерантности, а значит, способствует развитию коммуникативных УУД [35].

Результаты исследования

Исходя из опыта работы с проектами по математике, нами был сделан вывод, что, несмотря на высокий уровень сложности подобного рода деятельности, начинать учиться ей необходимо с 5-го класса. При обучении самым простым прикладным и информационным проектам происходит формирование общих представлений о смысле, содержании и этапах проектирования. Постепенно от 5-го до 11-го класса тематика и продукт деятельности усложняются, происходит переход от реферативного характера содержания к настоящему исследованию.

Исходя из анализа существующей литературы, тематика предложенных проектов по математике в них ограничена и в основном касается прикладных вопросов (расчеты в

быту) или истории (возникновение того или иного математического понятия, биографические данные известных математиков) [36]. Это приводит к узкому пониманию применимости математики в практической деятельности. Математика остается оторванной от научной реальности, не проявляется в полной мере ее универсальность. Помимо этого такого рода проекты полностью не реализуют потенциал проектной деятельности, поскольку они сводятся к пересказу или адаптации известного материала.

Стоит отметить, что при всех своих недостатках такого рода проекты имеют и позитивное влияние, если предложить учащимся творчески оформить результаты своей работы, т. е. осуществить переход к гуманитарно ориентированным проектам. Особенно интересно это может быть для учащихся 5–6-х классов, поскольку позволит разнообразить учебную деятельность. Для учащихся более старших классов с низким уровнем мотивации на изучение математики такие проекты могут стать стимулом к более серьезному занятию ею. Однако наибольшими возможностями в плане развития исследовательских навыков обладает именно межпредметный проект, поскольку работа над ним направлена на формирование представлений о собственном исследовании, понимание необходимости создания уникального продукта деятельности и умений представить его, презентовать и защитить свои результаты.

Недостаточно сформированный математический аппарат у школьников 5–6-х классов в серьезной степени ограничивает применение межпредметных проектов для этой возрастной категории. Именно поэтому здесь, как правило, наиболее удачными становятся гуманитарно ориентированные межпредметные проекты по математике. Продуктом такой деятельности могут быть математические сказки, стихотворения, сочинения и т. п., написанные детьми, с их последующим оформлением в сборники. Интересным проектом может стать создание экспозиций, например, связанных с историей счета (ребята подбирают экспонаты, создают их своими руками, оформляют стенды) [37]. Другой пример проекта – создание тематических брошюр. Например, нашими учащимися было создано пособие для шестиклассников, содержащее информацию о растениях Кировской области, занесенных в Красную книгу. Математическим содержанием стало задание их изображений по точкам на координатной плоскости. Таким образом, межпредметный проект по математике и биологии становится не только предметным, но социально ориентированным. Это, в свою очередь, подогревает интерес школьников к предмету, происходит популяризация математических знаний, создание условий для повышения мотивации к их изучению [38].

Несмотря на то что в большинстве случаев проектная деятельность ориентирована на внеурочные мероприятия, ее базовые принципы необходимо осваивать в рамках урока. Связано это с тем, что все проектные умения являются теми метапредметными УУД, которые необходимо сформировать у выпускника средней школы. При этом проекты математической направленности обладают рядом специфических особенностей, которые необходимо учитывать [39].

Элементы проектной деятельности в ходе уроков математики в 5–6-х классах можно вводить на практических и лабораторных работах.

Здесь есть возможность четко проследить основные этапы проектирования в парах или малых группах, проанализировать результаты своей работы, оценить ее. Например, практическая работа, посвященная столбчатым и круговым диаграммам, позволяет выбрать отдельную область их применения, сформулировать цель их создания, провести свои наблюдения и сбор информации (опрос, анкетирование

и т. п.), непосредственное построение диаграмм и их анализ. Всё это можно организовать в ходе одного урока: сбор какой-либо статистической информации (например, опрос одноклассников об их росте, весе, дате рождения и т. п.), создание графического представления данных и его презентация. В конце урока можно предложить учащимся сформулировать вопросы, которые могут быть выявлены в ходе изучения каждого вида диаграмм, а также выделить преимущества и недостатки каждого вида, что впоследствии поможет подвести итоги.

Примером лабораторной работы такого плана может стать вывод формулы длины окружности, когда учащимся предлагается найти длину окружности какого-то реального объекта, а затем попробовать самостоятельно вывести формулу ее нахождения, исходя из полученных данных. Подобного рода работы дают возможность ощутить реальную применимость математики в жизни, увидеть ее универсальность относительно описания действительности.

Не для каждого проекта есть возможность завершить его на уроке. Поэтому проектную деятельность можно рассматривать как особую форму домашнего задания. Например, при изучении площади и периметра прямоугольника учащимся можно предложить в качестве домашней работы создать дизайн-проект своей комнаты, начало которого заложить на уроке (в активной форме рассмотреть способы расчета необходимого количества обоев, краски, различных видов полового покрытия). Результатом такого проекта станет оформление расчетов количества и стоимости необходимых строительных материалов по индивидуальной задумке учащегося конкретно для его комнаты. При этом сам дизайн можно представить и в виде презентации, и в виде схемы, чертежа, рисунка, и в форме непосредственного макета.

Введение в 7-м классе геометрии расширяет возможности проектирования [40]. Это обосновывается особенностями этого раздела математики, поскольку он занимается изучением свойств геометрических объектов и их строгим математическим обоснованием. Проектную составляющую в данном случае можно реализовать через поиск применимости этих свойств в реальной жизни и практике с непосредственным применением математического аппарата. Это могут быть и задачи на построение, и задачи на измерение каких-либо метрических и угловых характеристик геометрических фигур, а также в 7-м классе – равенства, в 8-м – подобия [41].

Помимо этого в 7-м классе вводится еще одна новая дисциплина – физика. Этот предмет дает широкий простор для проведения интегрированных уроков с использованием проективной технологии обучения. Например, при изучении погрешностей учащимся можно предложить рассмотреть основные измерительные инструменты, используемые на уроках математики, физики, а также в быту и жизненной практике, можно провести их сравнительный анализ (измерение отрезков с помощью различных линеек, сантиметра, штангенциркуля, измерение углов транспортиром, угломером и т. п.). При изучении различных видов симметрии есть возможность не только связать ее с реальными объектами, но и изготовить модель, ее демонстрирующую.

Возрастающий уровень формализации в 8–9-х классах, рассмотрение новых математических моделей реальных ситуаций (прежде всего различные виды уравнений и их систем, неравенств и их систем) позволяют реализовать их непосредственное исследование средствами математики, анализ и прогнозирование. Расширение возможной тематики проектов здесь обосновывается и расширением интеграционной составляющей нашего предмета относительно других дисциплин. Особенно это каса-

ется естественных наук, таких как физика, химия, география, биология, так как изученный материал обладает достаточным уровнем сложности, чтобы привлечь к его глубокому исследованию на уровне учащегося средней школы некоторых отдельных разделов. Например, при изучении последовательностей можно рассмотреть различные виды размножения животных и растений, проследить изменения популяции, составить простейшую модель, выйти на вывод формулы суммы арифметической и геометрической прогрессий. Проекты, отражающие межпредметную связь математических и естественных наук, продолжают мотивировать на изучение математики, поскольку дают дополнительные точки соприкосновения предмета не только с бытовыми вопросами, но и с областями деятельности некоторых специалистов, а значит, происходит профессиональная ориентация школьников [42].

В выпускных классах учителям математики, как правило, жалко времени на подобного рода деятельность. Однако ее осуществление в 9-м классе может быть вполне оправдано ее широкими возможностями в формировании системного мышления, направленностью на развитие навыков выдвижения гипотез, поиска решения проблем и аргументации выбора способа его реализации, что особенно важно на выходе перед выпускными экзаменами.

Приведем несколько примеров.

Непосредственно для обобщения тем, посвященных графикам функций, можно предложить учащимся рассмотреть их в рамках конкретных учебных дисциплин и областей знаний, например графики в медицине и метеорологии, экономике и физических процессах. Организовать подобный урок можно в компьютерном классе, чтобы, поработав в малых группах, ребята смогли найти материал посредством сети Интернет и обсудить его математическую составляющую. Возможен и другой вариант: предложить решить учащимся уже подобранные задачи, оформить решение, предложить свои собственные ситуации, а также проанализировать, какую информацию можно извлечь из полученных графиков, т. е. перевести, что показывает монотонность, точки наибольшего и наименьшего значений, нули функций и т. д. для данного конкретного случая.

Другим примером организации элементов такой деятельности может быть урок, посвященный решению треугольника. Представляя учащимся ряд практико-ориентированных задач, можно предложить им создать их классификацию, разработать алгоритм решения, а в качестве творческого домашнего задания предложить сформулировать свои задачи, подобрать к ним иллюстрации, оформить вычисления. Продуктом такого проекта может стать сверстанное позже пособие с наиболее удачными подборками. Учитель, работая в таком формате систематически, может пополнять пособие, предлагать учащимся работать с ними индивидуально. Достаточно часто, исходя из каких-то идей, возникших в ходе знакомства с проектной деятельностью на уроке, одна или несколько задач позднее могут стать основой для большого проекта. Этот проект учащиеся смогут представить и на уровне школы, и даже на уровне какой-либо ученической конференции. Таким образом можно осуществить непосредственную связь между основным и дополнительным образованием, индивидуализировать процесс обучения, учесть интересы отдельного ученика.

Помимо краткосрочных учебных проектов, связанных с непосредственным изучением материала, можно предложить учащимся для тематического повторения и систематизации всего изученного рассмотреть основные прототипы заданий ОГЭ по от-

дельным темам. Продуктом может сдать разработанное пособие для своих одноклассников, в которых было бы и решение примеров, и предложена своя система задач. Такая работа позволяет учащемуся всесторонне рассмотреть проблему подготовки к экзамену, осмыслить самые сложные, на его взгляд и по мнению его товарищей, экзаменационные задачи. Помимо предметной направленности здесь осуществляется и социальная ориентация: ребенок заинтересован в полезности пособия не только для самого себя, но и для своих одноклассников.

Межпредметные проекты, основы которых заложены на уроках и расширены позже, могут быть реализованы в ходе предметных недель, когда выделяются отдельные дни для их защиты, а также в результате подготовки и участии школьников в различных ученических конференциях. Последние годы все чаще стали появляться различные научные шоу и музеи, популяризирующие науку. Такие музеи занимательных наук могут создаваться и в отдельных учебных заведениях, экспонаты для которых могут быть созданы руками учащихся, идеи которых можно заложить на уроке.

Организация проектной деятельности предъявляет особые требования и к учителю: он должен уметь быстро ориентироваться в ситуации, прогнозировать возможные исходы работы, направлять творческую работу учеников в нужное русло. Но самое главное – он должен помнить, что проект становится таковым только после того, как представлен его конкретный продукт, а значит, этап презентации, который выполняет роль рефлексии, нельзя упускать.

Конечно же, принципиально нового ученику средней школы в науку привнести практически невозможно, но стоит понимать, что от него этого никто и не ждет. Основная цель проектной деятельности здесь – научиться видеть взаимосвязь математики с реалиями, осознать ее уникальность с точки зрения применения практически в любой области жизни человека, проявлять упорство, целеустремленность и сосредоточенность в ходе изучения ее конкретного раздела.

Предложенные в статье темы далеко не исчерпывают возможности метода межпредметных проектов. Подробнее с тематикой, а также методикой работы с ними можно познакомиться в пособии [43]. В данной статье нами были сформулированы основные идеи, которые могут подтолкнуть учителя к творческому поиску своих педагогических приемов, которые он мог бы использовать в области этой технологии. В этом ее основное преимущество: работая с разными учащимися в разные временные промежутки, учитель будет получать разные продукты, которые могут быть полезны не только педагогу, но и его настоящим и будущим подопечным. А значит, для творчески ориентированного человека (а учитель – одна из самых творческих профессий) источник идей никогда не иссякнет.

Заключение

Результаты анализа основных теоретических положений проективной и интегративной образовательных технологий в контексте развития предметных и метапредметных умений показали, что их активное взаимопроникновение и внедрение в практику урочной работы учителя дают возможность повысить уровень мотивированности учащихся на изучение математики и естественнонаучных дисциплин. С другой стороны, непосредственный опыт применения межпредметных проектов в дополнительном образовании позволяет сделать вывод, что их гармоничное сочетание с применением таковых на уроке реализует основные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, сформулированным в

ФГОС. Показателями этого может быть не только участие и победы учащихся в конкурсах различного уровня, посвященных проектной деятельности, но и то, что ученики сами становятся инициаторами создания проектов, предлагая свои темы межпредметной направленности и свои способы их реализации.

Очевидно, что проектная деятельность требует применения не только исследовательских навыков, но и творческих способностей как от учащихся, так и от учителя. В этом заложена ее методическая и воспитательная ценность, поскольку проективные умения формируют личность, готовую и способную учиться самостоятельно, умеющую организовывать свое время и представлять результаты своей работы.

Ссылки на источники

1. Винокурова Н., Еписеева Н. Один из приемов реализации интегративного подхода в обучении // Математика. – 1999. – № 36. – С. 2–3.
2. ФГОС основного общего образования. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 г. № 1897. – URL: http://minobr.gov-murman.ru/files/Pr_1897.pdf.
3. Романовская М. Б. Метод проектов в учебном процессе: метод. пособие. – М.: Педагогический поиск, 2006. – 160 с.
4. Метод учебных проектов в естественнонаучном образовании: метод. пособие / под ред. В. С. Рохлова. – М.: МИОО, 2006. – 96 с.
5. Лямин А. Н. Интегративное обучение химии в современной школе: монография. – Киров: КИПК и ПРО, 2007. – 294 с.
6. Хуторской А. В. Метапредметное содержание образования с позиций человекосообразности // Вестник Института образования человека. – 2012. – № 1. – URL: https://eidos-institute.ru/journal/2012/100/Eidos-Vestnik2012-115-Khutorskoy.pdf.
7. Тестов В. А. Обновление содержания обучения математике: исторические и методологические аспекты: монография / Министерство образования и науки РФ, Волог. гос. пед. ун-т. – Вологда: ВГПУ, 2012. – 176 с.
8. Кочеткова О. А. Подготовка студентов математических специальностей педвузов к организации проектной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – Пенза, 2011. – 181 с.
9. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления / пер. с англ. Н. М. Никольской; под ред. (и с предисл.) Н. Д. Виноградова. – М.: Мир, 1915. – 202 с.
10. Килпатрик В. Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе. – Л.: Брокгауз-Ефрон, 1925. – 43 с.
11. Коллингс Е. Опыт работы американской школы по методу проектов. – М.: Новая Москва, 1926. – 288 с.
12. Furner J. M.,Kumar D. D. The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand for Teacher Education // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2007. – № 3(3). – P. 185–189.
13. Kim Min Kyeong, Cho Mi Kyung. Design and Implementation of Integrated Instruction of Mathematics and Science in Korea // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2015. – № 11(1). – P. 3–15.
14. Pardhan H., Mohammad R. F. Teaching Science and Mathematics for Conceptual Understanding? A Rising Issue // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2005. – № 1(1). – P. 1–20.
15. Bilgin I., Karakuyu Y., Ay Y. The Effects of Project Based Learning on Undergraduate Students' Achievement and Self-Efficacy Beliefs Towards Science Teaching // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2015. – № 11(3). – P. 469–477.
16. Shahali E. H. M., Halim L., Rasul M. S., Osman K., Zulkifeli M. A. STEM Learning through Engineering Design: Impact on Middle Secondary Students' Interest towards STEM // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2017. – № 13(5). – P. 1189–1211.
17. Гаврилова М. А. Метод проектов как основа организации исследовательского обучения // Интеграция образования. – 2006. – № 2. – С. 165–167.
18. Монахов В. М. К вопросу использования методологии нечеткого моделирования при информатизации педагогических объектов // XVII Международная конференция «Математика. Образование»: материалы конф. 24–31 мая 2009 г. – Чебоксары, 2009. – С. 46–49.
19. Моисеева М. В., Бухаркина М. Ю., Петров А. Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: AKADEMA, 2006. – 400 с.
20. Пахомова Н. Ю. Проектное обучение – что это? // Методист. – 2004. – № 1. – С. 42.
21. Там же.
22. Чечель И. В. Метод проектов: субъективная и объективная оценка результатов // Директор школы. – 1998. – № 4. – С. 7–12.

23. Баркова Е. Ю. Подготовка учащихся к проектной деятельности при обучении физике в средней школе: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – Астрахань, 2006. – 162 с.
24. Лапердина М. Г. Историко-педагогический аспект реализации метода проектов // Сибирский педагогический журнал. – 2007. – № 3. – С. 171–183.
25. Ломакина О. Е. Проектирование в образовании: необходимость и реальность // Школьные технологии. – 2003. – № 4. – С. 86–93.
26. Николина В. В. Метод проектов в географическом образовании // География в школе. – 2002. – № 6. – С. 37–43.
27. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практ. пособие для работников общеобразоват. учреждений. – Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2006. – 80 с.
28. Федорова Г. А. Методическая подготовка будущих учителей информатики к организации проектной деятельности учащихся: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – Омск, 2004. – 166 с.
29. Новиков А. М. Постиндустриальное образование. – М.: Изд-во «Эгвес», 2008. – 136 с.
30. Антонова Е. И. Методика формирования проектной деятельности учащихся при изучении геометрии в профильных классах: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 2007. – 262 с.
31. Задорожная О. В. Основы проектной деятельности на занятиях по математическому анализу. Ученые записки // Электронный журнал Курского государственного университета. – 2016. – № 3. – URL: http://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-proektnoy-deyatelnosti-na-zanyatiyah-po-matematicheskomu-analizu.
32. Гельфман Э. Г. Методические основы конструирования учебных текстов по математике для учащихся основной школы: монография / М-во образования Рос. Федерации, Томс. гос. пед. ун-т. – Томск: Томского гос. пед. ун-та, 2004. – 257 с.
33. Гельфман Э. Г., Подстригич А. Г. Учебный проект как способ мониторинга интеллектуальных возможностей учащихся на уроках математики // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2006. – № 3. – С. 57–60.
34. Губанова А. А. Реализация межпредметных связей информатики и математики для формирования целостного научного мировоззрения учащихся. – URL: http://www.ito.su/2001/ito/I/1/I-1-19.html.
35. Новиков А. М. Указ. соч.
36. Математика. 9–11 классы: проектная деятельность учащихся / авт.-сост. М. В. Величко. – Волгоград: Учитель, 2007. – 154 с.
37. Горев П. М., Рахматуллина А. О. Реализация образовательной программы по внедрению гуманитарно-ориентированных проектов школьников в практику работы учителя математики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 10 (октябрь). – С. 126–130. – URL: http://e-koncept.ru/2014/14286.htm.
38. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // Российская газета. – 2013. – 27 дек. – URL: http://www.rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html.
39. Родионова О. Л. Специфика применения метода межпредметных проектов в математическом образовании школьников // Проблемы и перспективы развития образования в России: сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. С. С. Чернова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – С. 172–176.
40. Ларионова О. Г., Харин Н. П. Организация проектной деятельности учащихся при изучении геометрии // Математика в школе. – 2007. – № 8. – С. 8–10.
41. Горев П. М. Командная олимпиада по геометрическому конструированию в 8–9-х классах средней школы // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 4 (апрель). – С. 49–55. – URL: http://e-koncept.ru/2016/16068.htm.
42. Метод учебных проектов в естественнонаучном образовании: метод. пособие / под ред. В. С. Рохлова.
43. Горев П. М., Лунеева О. Л. Межпредметные проекты учащихся средней школы. Математический и естественнонаучный циклы // Из опыта работы Лицея №21 города Кирова. Математика. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. – 58 с.

Olga L. Luneeva,
Mathematics teacher, Lyceum №21, Kirov, Russia
luneeva.olga@gmail.com

Elements of inter-subject focus project activities in mathematics classes grades 5-9 in the context of FSES implementation

Abstract. New educational standards implementation prioritizes the projective orientation of training in school education. Therefore, consideration of educational activity only as the process of obtaining ready knowledge should be abandoned. Thus, the relevance of the studied problem is substantiated by the need to develop methodical works connected with the introduction of inter-subject projects into mathematics teachers' pedagogical activity as mathematics has a wide application field in various sciences, though, in classes, it is left behind due to time limits and insufficient mathematical apparatus school students possess. All the above mentioned specifies the goal of the paper: to define opportunities of project-based activity application in integration of mathematical and natural-science disciplines in math classes grades 5-9. The paper proves the necessity to apply project-based technology in the form of inter-subject projects in

mathematics. The author provides examples of this technology using in classes that give an idea of active projecting elements using methods. Practical application of this system compensates the lack of meta-subject technologies tools in pedagogical activity as it demands the ability to work in team, communicative skills, tolerance, self-organization, abilities to set goals independently, to achieve them and to analyze obtained results. In addition, the author of the article emphasizes that the project method allows to diversify the learning process significantly, to include a creative component in it, and thus to stimulate the growth of motivation for deeper study not only of mathematics but also of disciplines integrated with it, and to carry out vocational guidance work. The material can be interesting to practicing mathematics teachers who work within the framework of the system-activity approach, teachers of other subjects interested in project activities of an intersubjective orientation, as well as to students of pedagogical specialties.
Key words: project-based activity, inter-subject projects, integration of mathematical and natural-science knowledge, meta-subject abilities.

Научно-методический электронный журнал «Концепт» (раздел 13.00.00 Педагогические науки) с 06.06.2017 включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (перечень ВАК Российской Федерации).

ISSN 2304-120X

www.e-koncept.ru

Библиографическое описание статьи:
Лунеева О. Л. Элементы проектной деятельности межпредметной направленности на уроках математики в 5–9-х классах в контексте реализации ФГОС // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № 8 (август). – С. 37–47. – URL: http://e-koncept.ru/2017/170204.htm.

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2017
© Лунеева О. Л., 2017