

Родионова Ольга Леонидовна,

учитель математики МОАУ «Лицей № 21», аспирант кафедры математического анализа и методики обучения математике Вятского государственного гуманитарного университета (ВятГГУ), г. Киров

rodionovakirov@mail.ru

Учебный проект как основа интеграции математических и естественнонаучных знаний учащихся средней школы

Аннотация. В статье описаны возможности синтеза интегративного подхода и технологии проектной деятельности при обучении школьников математике и естественнонаучным дисциплинам. Особый интерес представляет перечень возможных проектов для интеграции знаний разных естественных наук с математикой.

Ключевые слова: учебный проект, межпредметная интеграция, проектная деятельность, обучение математике.

Международные исследования показывают, что одной из проблем современного математического образования является неумение школьниками применять средства математического аппарата при решении практических задач. В то же время современная наука требует привлечения комплексных, синтетических знаний из различных ее областей. Вследствие этого возрастает роль межпредметной интеграции как средства развития интеллектуальных творческих способностей учащихся. Именно поэтому встает вопрос об интегративном подходе к преподаванию различных предметов в школе, который способствует выработке системы знаний, четкому видению школьниками общих для разных предметов идей и формированию нового, интегративного способа мышления, необходимого для жизнедеятельности человека в обществе [1].

Кроме того, для успешной интеграции в социум и адаптации в нем выпускнику современной школы необходимы практико-ориентированные знания [2]. Поэтому 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 [3]. Помимо этого при интегративном подходе в методике обучения должны использоваться активные методы и формы, позволяющие интегрировать знания и способы деятельности различных наук, направляющие школьников на самостоятельный творческий поиск, исследование [4]. К таким методам может быть отнесено использование проектных технологий. Математические и естественнонаучные дисциплины (прежде всего в их межпредметных связях) дают широкий простор для эффективного применения метода проектов, а это, в свою очередь, способствует усвоению необходимых школьнику знаний и формированию умений и навыков.

Уроки, построенные на основе интегративного подхода, развивают потенциал учеников, стимулируют познание ими окружающей действительности, развивают у них логику мышления, коммуникативные способности. Именно такая подготовка, включающая использование проектных технологий и межпредметных связей, обеспечивает конкурентоспособного специалиста в интегрированном информационном пространстве современного общества [5].

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков учеников, умения самостоятельно конструировать свои знания, умения ориентироваться в об-

ширном информационном пространстве, анализировать полученную информацию, умения самостоятельно выдвигать гипотезы, принимать решения (поиск направления и методов решения проблемы); развитие критического мышления, способность осуществлять исследовательскую и творческую деятельность [6]. При разработке, создании и защите проекта учитель является не носителем готовых знаний, а организатором деятельности учеников, он не дает решение проблемы, а направляет на его самостоятельный поиск.

Известные педагоги Я. А. Каменский, К. Д. Ушинский и другие выделяли особую важность межпредметной взаимосвязи для отражения целостной картины природы в представлениях школьников, для создания структурированной системы знаний и правильного миропонимания, отмечали необходимость обобщенного системного познания и полноты познавательного процесса [7].

Тем не менее Г. К. Селевко в главе «Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования» Энциклопедии образовательных технологий пишет, что традиционное содержание школьного образования (особенно естественнонаучного) раздроблено и далеко от реализации идей синергетики, которые «позволяли бы наиболее полно проиллюстрировать единство всего сущего, построить единую процессуальную модель мира ... в которой все – неживая и живая природа, жизнь и творчество человека, общество и культура – взаимосвязано и подчинено единым вселенским законам» [8].

Математические и естественнонаучные дисциплины, как никакие другие, требуют использования интеграции в процессе обучения, поскольку именно они направлены на формирование целостных представлений об окружающем материальном мире, о связи между предметами на основе ведущих идей и понятий [9].

И. С. Сергеев в книге «Как организовать проектную деятельность учащихся» [10] делит все учебные дисциплины на два вида. Он пишет: «Ведущую роль в логике построения образовательного процесса на предметах, формирующих систему специальных и общеучебных знаний и умений учащихся, занимает содержание обучения. Систематическое построение учебной программы – условие высокого качества знаний «на выходе» – диктует жесткий отбор форм и методов обучения. В обыденном сознании это «серьезные» предметы, такие, как география, биология, химия, физика, математика. На уроках этой группы метод проектов имеет относительно низкую эффективность, что доказала и мировая, и отечественная практика» [11]. По словам автора, реализация проектной деятельности по этим дисциплинам лучше всего происходит в форме межпредметных проектов. Выделяя второй вид учебных дисциплин, И. С. Сергеев пишет: «Преподавание предметов, ориентированных на формирование компетентностей (информационной, коммуникативной и др.) не только допускает, но и требует введения метода проектов как в классно-урочную, так и во внеурочную деятельность учащихся» [12]. К таким дисциплинам он относит информатику, экологию, экономику и некоторые другие гуманитарные предметы. Таким образом, очевидно, что для повышения эффективности применения метода проектов в обучении математике необходима ее интеграция с другими школьными предметами, в частности с естественнонаучными дисциплинами.

Подавляющее большинство учителей используют межпредметные связи математики с другими школьными предметами в том случае, если изучаемая тема имеет явную практическую значимость или реальное представление в жизни. По-видимому, иной материал остается оторванным от реальных практических применений математических знаний, а следовательно, проблема интеграции лишь обозна-

чается, но не решается. Исправить это можно, используя синтез интегральной и проектной образовательных технологий.

В построении интегральных образовательных технологий существует достаточное разнообразие конкретных решений – моделей, отличающихся по тем или иным параметрам. В свою очередь, учебный проект в них может выступать интеграционной основой для нескольких учебных предметов.

Одним из путей реализации модели «Интегрирование учебных дисциплин» (по Г. К. Селевко [13]), заключающейся в объединении предметных систем различных наук, может являться метод проектов. Например, в настоящее время в школьную практику входит изучение предмета «Естествознание», а также введение элективного курса «Основы естественнонаучного познания мира», которые объединяют математику, физику, химию и биологию. Здесь особую эффективность приобретает разработка исследовательских проектов. Это объясняется тем, что проект становится базовой платформой для переработки материала таким образом, чтобы и естествознание, и основы естественнонаучного познания мира представляли собой дисциплину, в которой различные разделы науки объединены между собой на единой логической основе [14]. Кроме того, в рамках интегрированных дней или недель, посвященных тем или иным дисциплинам, можно осуществлять защиту междисциплинарных проектов, которые были подготовлены заранее.

Временная модель интегрирования учебных предметов – модель «синхронизации» параллельных программ, учебных курсов и тем – позволяет синхронизировать программы, построенные так, чтобы по интегрируемым предметам в данное время изучались темы, близкие по содержанию или по какому-либо другому признаку. Метод проектов здесь может служить средством, позволяющим закрепить, обобщить и углубить знания учащихся по интегрированным дисциплинам.

Модель междисциплинарных связей дает возможность согласовать учебные программы, что обусловлено содержанием наук и дидактическими целями. Проектные технологии в этом случае могут использоваться непосредственно на уроке математики в виде краткосрочных проектов, направленных на обучение школьников методам исследовательской деятельности, открытие новых фактов, установление взаимосвязей между дисциплинами [15].

Кроме того, А. Н. Лямин выделяет урок-защиту проектов как специфическую форму интегративного обучения [16].

Те или иные математические методы и понятия могут быть применимы и использованы в самых различных науках. Однако нельзя утверждать обратное. Поэтому при подготовке к использованию проектных технологий в обучении математике важно выделить, как будет пониматься математика в данном междисциплинарном проекте: математика как источник методов изучения другой науки, или математика как равноправная составляющая. Второй случай наиболее часто встречается при интеграции математики и физики, поскольку физика способствовала развитию некоторых важных областей математики.

В связи с этим можно выделить три вида междисциплинарных проектов по результатам интеграции дисциплин:

- 1) ассимиляционные (слияние средств и методов базовой науки со стороны участвующей интеграции науки);
- 2) конгломерирующие (соединение наук на основе одной из них);
- 3) синтезирующие (формирование новой интегративной науки) [17].