

Формирование содержания школьного математического образования в рамках компетентностного подхода

Содержание математического образования является актуальной проблемой на протяжении всей истории преподавания математики. Достаточно сказать, что за последние десятилетия к ней обращались такие ученые и исследователи, как В.И. Арнольд, Э. Борель, Г.В. Дорофеев, А.Н. Колмогоров, В. Сервэ, В.М.Тихомиров и др. Причины пересмотра содержания были разные: от развития самой науки до снижения общего уровня математической подготовки учащихся и вновь возникающих социально-экономических требований к выпускникам. Предпринимались попытки пересмотреть содержание в контексте гуманитаризации и гуманизации образования, при переходе к личностно-ориентированному образованию и т.п. В последнее время эта проблема возникла на новом витке в связи с возникновением и развитием компетентностного подхода в обучении.

Кратко можно сказать, что суть компетентностного подхода состоит в достижении нового образовательного результата: сформировать у учащихся не только систему знаний, умений и навыков, но и ключевые компетенции. По А.В. Хуторскому, образовательная компетенция – это совокупность взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика, необходимых, чтобы осуществлять личностно и социально значимую продуктивную деятельность по отношению к объектам реальной действительности [12. С. 60].

Ряд исследователей (Л.Н. Боголюбов, В.В. Краевский, И.Д. Фруммин, А.В. Хуторской) в связи с актуальностью компетентностного подхода предлагают пересмотреть содержание учебных дисциплин и сформулировать общие требования к выпускникам на языке компетенций, несмотря на то, что на сегодняшний день нет определенности с основными понятиями, списками ключевых компетенций, способами их формирования. Основной причиной необходимости изменения содержания выступает изменение целей образовательного процесса: формировать не только систему знаний, умений и навыков (ЗУН), но и ключевые компетенции.

Говоря о формировании содержания математического образования в рамках компетентностного подхода, следует обратиться к истории проблемы формирования содержания образования.

Основные теории формирования содержания образования

Две основные полярные теории формирования содержания образования сложились в конце XVIII – начале XIX столетий [5. С. 228]. Теория *дидактического материализма* (или *энциклопедизма*) в течение долгого периода являлась единственной в своем роде. Основная цель образования в рамках этой теории – передать учащимся как можно больший объем знаний. Пожалуй, самым известным приверженцем этой теории был Я.А. Коменский. Ее сторонниками были многие известные педагоги XIX в. Полярная теория – *дидактический формализм*, в которой обучение рассматривается исключительно как средство развития способностей и познавательных интересов учащихся, их внимания, памяти, мышления. Дидактический формализм появился как отрицание первой теории и, как следствие, явился полной противоположностью дидактического материализма. Недостаток одной теории является достоинством второй: с одной стороны обучение без развития, с другой – развитие без обучения. Очевидно, что в «чистом виде» на практике эти теории не могут быть представлены. Получая определенные знания, ученик, так или иначе, развивается. И обратно: развитие личности без обучения невозможно. Поэтому неизбежно было появление ряда промежуточных теорий.

Ограничимся рассмотрением двух из них, являющихся базовыми по отношению ко многим педагогическим теориям, технологиям: теории дидактического утилитаризма и теории функционального материализма. Основоположниками теории *дидактического утилитаризма* являются американский педагог Дж. Дьюи и его последователь – немецкий педагог Г. Кершенштейнер. Основной критерий отбора содержания в этой теории – реконструкция социального опыта. Следуя этому положению, авторы сконцентрировали внимание на занятиях конструктивного характера: учить готовить еду, шить, водить автомобиль и т.п. В американских школах учащимся была предоставлена полная свобода выбора учебных предметов, предпринята попытка приспособить учебно-воспитательную работу исключительно к запросам учащихся. Практическая реализация данной теории была подвергнута острой критике, основным аргументом которой было значительное снижение уровня образования в США [5. С. 231]. Понятно, что по

отношению к двум полярным теориям дидактического материализма и формализма эта теория лежит ближе ко второй.

Польский ученый В. Оконь разработал теорию *функционального материализма*, отмечая, что описанные выше три теории не выдержали проверку временем. Основная идея в том, что важно не только передавать учащимся знания, но и учить пользоваться этими знаниями. Необходимо не только применять знания в знакомой ситуации, но и использовать их для решения задач практического характера, связанных с преобразованием действительности: природной, общественной, культурной и технической. Понятно, что реализация этого требования зависит от способностей личности, ее познавательных интересов, самостоятельности мышления [5. С. 232].

Последняя теория объединила все достоинства предыдущих теорий. Многие педагогические системы, технологии, появившиеся в последние десятилетия, лежат в рамках функционального материализма как теории формирования содержания. Так, например, в системе развивающего обучения Л.В. Занкова помимо формирования знаний, умений и навыков рассматривается такая цель, как высокое общее развитие личности. В технологии развивающего обучения Эльконина – Давыдова – передача детям не столько знаний, умений, навыков, сколько способов умственных действий. В технологии личностно-ориентированного развивающего обучения И.С. Якиманской – развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка. М.А. Холодная предлагает оценивать и формировать у учащихся компетентность, инициативу, творчество, саморегуляцию, уникальность склада ума – КИТСУ.

Анализ некоторых современных подходов к формированию содержания в рамках компетентностно-ориентированного образования

Итак, в педагогической литературе появляются новые теории формирования содержания, базирующиеся на одной из перечисленных выше или на промежуточной, лежащей на стыке двух (может, более) теорий. Нам необходимо выяснить, какая теория формирования содержания может быть взята за основу в компетентностном подходе к образованию. На самом деле ответ на этот вопрос не так очевиден, как это может показаться на первый взгляд.

Основная трудность заключается в том, что компетентностный подход не является сформировавшимся. Как уже отмечалось выше, нет единства в основных понятиях, хотя надо отметить, что и противоречий в них тоже нет, нет единого списка ключевых компетенций, нет общепринятых методик по их формированию и т.п. Есть различия в расстановке акцентов в первостепенной, наиболее общей цели компетентностно-ориентированного образования. Анализ литературы, посвященной компетентностно-ориентированному подходу, позволяет сделать вывод, что эта цель состоит из двух линий: первая – формировать ключевые компетенции, вторая – систему ЗУН. В зависимости от постановки акцента в этой цели возникают три основные тенденции, которые и существуют в исследованиях разных авторов.

В первой прослеживается приоритет формирования ключевых компетенций. В новой образовательной цели – формировать не только ЗУН, но и ключевые компетенции, послужившей поводом для пересмотра содержания, доминантой является последнее. Более того, мы не исказим основного смысла, если переформулируем эту цель следующим образом: формировать не систему ЗУН, а ключевые компетенции. Содержание в этом случае играет второстепенную роль. Иногда оно вовсе не отражено в нормативных документах.

Во второй тенденции приоритет отдается конкретным ЗУН перед формированием ключевых компетенций. Поэтому основная цель: формировать не столько ключевые компетенции, сколько систему ЗУН.

Наконец, в третьей тенденции царит равноправие, согласие, единство и значимость обеих линий. Необходимо формировать и систему ЗУН, и ключевые компетенции.

Приверженцев второй тенденции, трактующих образовательный процесс преимущественно как обучающий, сегодня явно меньше. Отстаивать свою позицию сегодня им особенно трудно. Сюда относятся ярые противники реформ, особенно касающихся содержания образования. Несмотря на то, что данная позиция консервативна по своей сути и мешает развиваться педагогической науке, по крайней мере, в содержательном аспекте, она имеет право на существование. К сожалению, история знает много примеров, когда реформы приносили больше вреда, чем пользы.

Исследователи, отдающие приоритет исключительно формированию ключевых компетенций, требуют на страницах педагогических изданий изменения содержания образования. Главный критерий отбора содержания здесь, как и в теории дидактического утилитаризма, – это реконструкция социального опыта. Утверждение, что выпускник, «напичканный» исключительно

знаниями и умениями (осуществление действий по образцу) оказывается неспособным применить на практике все то, что он знает (осуществление преобразовательной, творческой деятельности), является ключевым. Отрицать, что такая проблема сегодня актуальна, нет смысла. Однако существенный недостаток данных теорий в том, что авторы противопоставляют свою точку зрения исключительно теориям, созданным на базе дидактического материализма, т.е. они рассматривают существующий в практике образовательный процесс только как передачу знаний без какого-либо развития учащегося. Во-первых, как мы уже отмечали выше, в «чистом» виде это невозможно. Во-вторых, совершенно не учитываются достижения проблемного подхода, личностно-ориентированного развивающего обучения, деятельностного подхода и пр., существующие в практике.

Приведем конкретный пример. А.Н. Тубельский в статье [8] высказывает следующие предложения. Переход к новому содержанию образования предлагается разделить на два этапа: эволюционно-поисковый и инновационный. На первом этапе сохраняется предметный принцип обучения и обеспечивается направленность содержания этих предметов на две взаимосвязанные и равноправные части. Первая – введение в культуру. «Ученики получают представление не только и не столько о так называемых основах наук, сколько о ветвях культуры – основах философской, филологической, языковой, математической (!), художественной, научной, физической, информационной, гражданской и экономической культуры...» [8. С. 130]. Вторая часть – развитие общих способностей – универсальных культуросообразных умений¹, список которых он предлагает далее.

Второй этап перехода к новому содержанию по плану А.Н. Тубельского, следуя за автором, описываем в виде примерной модели школы. Такая школа полностью отказывается от классно-урочной системы. Ученик может «в любое время заняться любимым делом столько, сколько ему необходимо» [8. С. 134]. Содержание учебных занятий, отбор учебного материала на младших ступенях обучения определяется учителем вместе с детьми. Учебный курс в старших классах разделен на обязательные уроки и уроки по выбору. Обучение ведется по учебным планам, составляемым самим учеником. Автор утверждает, что ученику должна обеспечиваться возможность выбора не только учебного предмета, курса или факультатива, но и выбора темы, темпа усвоения, варианта поведения, формы и способа деятельности. Он считает, что подобная незавершенность содержания побуждает детей к самостоятельному поиску ответов.

На наш взгляд, описанная модель на самом деле имеет ряд достоинств. Но она хороша не вместо обычной школы, а вместе с ней. Использование такой модели образовательного учреждения может иметь место, например, в учреждениях дополнительного образования.

Представленная модель несколько идеализирована. Она рассчитана на педагога-мастера и на идеального ученика. Далеко не все учителя могут свободно лавировать среди различных содержательных курсов. Где взять учителя, который способен сам вести ученика без всяких программ, разбираясь если не во всех, то во многих направлениях искусства, культуры и пр.? Наверное, такие учителя есть, но много ли их? И где взять ученика, который все время ставит перед собой задачи, решает их, строит планы? Конечно, это важно и нужно в современной школе. Более того, именно этого сегодня в большей степени и не хватает. Но возможно ли опираться только на то, что ученик всегда хочет осуществлять эту деятельность, потому что в такой школе она всегда личностно-значима? Многие люди, а особенно дети и подростки, в деле, которое изначально нравилось, привлекало, встретив трудности на своем пути, попросту сворачивают с него. Тогда и необходимо уметь осуществлять не только личностно-значимую деятельность, но и делать просто то, что надо. В жизни такое умение очень важно. Далеко не все, что делает взрослый человек, ему хочется делать. Подчеркнем, что мы говорим лишь о том, что личностно-значимая деятельность ни при каких условиях полностью не может исключить ту деятельность, которая не является таковой. Но акцент, без сомнения, должен ставиться именно на первую.

Кроме того, нельзя забывать о том, что у подростка в силу его психофизиологического развития много интересов, которые лежат вне школы, даже самой идеальной. Общеизвестно, что практически все люди (ученики и учителя в том числе) выполняют свои обязательства, будь то

¹ Хотя термин «ключевые компетенции» не используется А.Н. Тубельским, по содержанию становится понятно, что его понятие «универсальных культуросообразных умений» по сути тождественно понятию «ключевые компетенции». Такой факт лишний раз подтверждает несформированность компетентностного подхода к образованию. В настоящее время в педагогических статьях можно найти довольно большое количество синонимов термина «ключевые компетенции». Это и базовые квалификации, и общедеятельностные умения, и базовые компетенции, и ключевые умения, и т.п.

обязанности перед родителями, детьми, школой или работой, по-разному. Не все без должного контроля будут квалифицированно подходить к своей деятельности. Ввиду того, что человек не идеален, контроль, который на сегодняшний день может быть осуществлен только на основании нормативных документов, в число которых входит и программа, отражающая содержание учебной дисциплины, совершенно необходим, поэтому от образования по стандартам мы уйдем не скоро.

Больше всего настораживает то, что изучение математики и других учебных предметов преимущественно как отраслей культуры неизменно приведет к снижению уровня образования. Мы видели это на исторических примерах, где содержание формировалось на базе дидактического утилитаризма. Благие цели реформирования американских школ в 20-х годах прошлого столетия привели к деградации американского образования. Это признают сами американцы.

Кроме того, математика это как раз тот предмет, где больше умения, чем знания. И на уроках математики сегодня чаще, чем на занятиях по истории, например, учащиеся могут осуществлять активную деятельность: не просто слушать, пересказывать, заучивать, а придумывать, применять новые знания и умения и т.п. (Более подробно рассмотрим этот вопрос ниже). Именно нехватка такой деятельности в школе и есть одна из причин создания компетентностного подхода. Если рассматривать математику исключительно как одно из направлений культуры, то она скорее превратится в разговор о математике, лишенный всякой активной деятельности.

Мы рассмотрели две крайние тенденции в доминировании одного из желаемых результатов образования: системы ЗУН с одной стороны и ключевых компетенций с другой. История показала, что крайние позиции в этом вопросе заведомо являются проигрышными. Удивительно, что теории, поддерживающие их, появляются с завидным постоянством. Важно, как обычно это и бывает, найти здесь золотую середину. Именно поэтому больше прав на существование у третьей из существующих тенденций, выраженной в единстве и равноправии знаниевой и компетентностной линий. В отборе содержания при таких условиях наиболее целесообразно использовать теории, строящиеся на базе функционального материализма. Его основное положение (не только передавать учащимся знания, но и учить пользоваться этими знаниями) должно пониматься следующим образом: передача знаний, умений и навыков и формирование ключевых компетенций – одинаково важные линии в компетентностном подходе.

Именно с данных позиций, на наш взгляд, разрабатывается еще одна теория отбора содержания – В.В. Краевского и А.В. Хуторского [4]. По их мнению, формирование содержания образования должно осуществляться на пяти уровнях.

Первый уровень (допредметный) – общее теоретическое представление, на котором содержание образования выступает в виде представления о составе (элементах), структуре (связях между элементами) и функциях социального опыта в его педагогической трактовке. На этом уровне и на всех последующих структура содержания состоит из знаний, умений и навыков, а также способов деятельности (ключевых компетенций). *Второй уровень* – уровень учебного предмета, на котором учитывается логика самой науки, смежные области изучаемой реальности, условия протекания и закономерности самого процесса обучения с учетом индивидуальных, возрастных и иных особенностей учащихся. *На третьем уровне*, уровне учебного материала, наполняются те элементы состава содержания, которые были обозначены на первом уровне и представлены на втором в форме, специфической для каждого предмета. Речь идет о конкретных знаниях, умениях, навыках, а также о познавательных задачах, упражнениях, которые составляют содержание учебников, задачник, пособий и других материалов для учащихся и учителей. *На четвертом уровне* происходит материализация содержания, которое теперь существует не в проекте, а в реальной педагогической действительности. *На пятом уровне* содержание образования выступает как результат обучения, оно становится результатом деятельности и достоянием личности самого ученика [4. С. 4]. Очевидно, что эта теория функционального материализма. В этих пяти линиях прослеживается идея равноправия знаниевой и компетентностной линий.

Согласно В.В. Краевскому и А.В. Хуторскому, в качестве «узловых точек», вокруг которых концентрируется весь материал, выступают фундаментальные образовательные объекты, имеющие две формы проявления: реальную и знаниевую. Реальная отражается в минимальном перечне подлежащих изучению реальных объектов: природные объекты (вода, растения, явление тяготения), объекты культуры (художественные тексты, сооружения), социальные объекты (семья, гражданские процессы), технические устройства (компьютер, телефон). Знаниевая отражается в понятиях, категориях, идеях, гипотезах, законах и т.п. По мнению авторов, такая организация

позволяет осуществлять элементарные функции, связанные с изучаемыми предметами: выполнить наблюдение, провести опыт, создать простейший продукт деятельности. Кроме того, это позволяет ученику выстраивать личностную систему идеальных знаниевых конструкторов, а не брать их в готовом виде.

Авторы выдвинули такую идею «узловых точек» в противовес распространенному сегодня явлению, когда вместо реального выполнения опыта или наблюдения природного объекта ученики изучают его картинку в учебнике.

Без сомнения, такая деятельность принесет учащимся пользу и в получении знаний, и в формировании ключевых компетенций. Но всегда ли возможно вместо картинки предоставить учащимся реальный объект? Более того, как быть с математикой – абстрактной наукой, которая изучает не реальные объекты, а их количественные отношения и пространственные формы?

В результате проведенного анализа становится очевидно, что в направлении формирования содержания предстоит еще довольно трудоемкая работа. Нельзя сказать, что обсуждение этого вопроса является преждевременным. Но скорый переход к обновлению содержания явно нецелесообразен, хотя бы потому, что компетентностный подход еще не «оправдал» себя, более того, он еще не в достаточной мере апробирован на практике, и, что еще важнее, слишком мало методик для внедрения в практику. Точка зрения, что компетентностный подход – это дань моде, возможно, имеет право на существование. Никто не может сказать, будут ли обсуждаться проблемы, связанные с ним, через несколько лет. Важно, чтобы изменение содержания хотя бы не принесло вреда. Гарантировать этого не представляется возможным. Вообще-то традиция «разрушим до основания, а затем...» явно не оправдывает себя. Прежде чем «разрушать» содержание учебной дисциплины, необходимо оценить, не отвечает ли сегодняшнее содержание новой цели, состоящей из двух линий: формировать систему ЗУН и ключевые компетенции. Необходимо проанализировать возможности разных учебных дисциплин в формировании ключевых компетенций. Проведем такой анализ для учебного предмета «математика», полагаясь только на ее содержание и не касаясь организационных форм урока.

Возможности математики в формировании ключевых компетенций

В формировании *учебно-познавательной* компетенции учащихся математика в ряду других учебных дисциплин занимает одну из лидирующих позиций. Во-первых, она способствует развитию строгого логического мышления. Пожалуй, это одна из самых распространенных и значимых развивающих целей уроков математики, которая достигла такой высокой степени логического совершенства, что «нет никакой необходимости искать более совершенных образцов» [1. С. 27]. Сама математика, по мнению Ю.П. Соловьева, – это искусство логически правильно мыслить [6]. Ее вклад в формирование логической культуры мышления подчеркивался многократно (В.И. Арнольд, Э. Борель, П.Л. Капица, В. Сервэ и др.). Дедуктивное рассуждение, способность к абстрагированию, обобщению, специализации, способность мыслить, анализировать, критиковать – есть компоненты учебно-познавательной компетенции, формируемые учителями математики столетиями.

Во-вторых, математика использует в своем арсенале общенаучные методы познания мира и в то же время сама является методом его познания [10], а потому, изучая математику, учащиеся овладевают ими в той или иной степени. Таким методом, в частности, является математическое моделирование.

В-третьих, математика через решение теоретических и практических задач учит выделять проблему, находить ее решение, реализовывать его, давать оценку, что является важнейшим компонентом учебно-познавательной компетенции. Математика, как никакой другой предмет, позволяет не просто решать сформулированную задачу, а делать это различными способами. А.Я. Хинчин подчеркивает, что математика учит добиваться поставленной цели, не останавливаясь перед трудностями [11. С. 91].

В-четвертых, общеизвестно, что математика развивает воображение и интуицию, вкус к исследованию и творчеству. «В то время как в большинстве других областей знания выполнение задания, за немногими исключениями, требует от учащихся лишь определенных знаний и навыков – в лучшем случае еще умения стройно и стилистически правильно излагать эти знания, – решение математической задачи, как правило, предполагает изобретение специально ведущего к поставленной цели рассуждения и тем самым становится – пусть весьма скромным – творческим актом» [11. С. 93].

В компетентностно-ориентированном подходе умение и способность человека учиться на протяжении всей жизни являются едва ли не самыми важными. Многие авторы выделяют это в специальную компетенцию. Средствами математики это умение можно формировать, это в-пятых. Платон писал: «Математика приносит пользу всем...сперва неподатливые, более медлительные головы постепенно пробуждаются таким образом от своей спячки, развиваются и становятся более способны к учению, чем было им свойственно от природы» [14. С. 8]. Исократ говорил, что увлеченные точностью геометрии и привыкающие внимательно рассматривать то, что утверждается и доказывается, могут легче и быстрее воспринимать и постигать более серьезные и заслуживающие внимания предметы [14. С. 10]. В подтверждение этому можно привести пример, описанный В.М. Тихомировым, когда при реализации в СССР атомной и космической программы (под руководством М.В. Келдыша) выпускники механико-математического факультета были вынуждены делать то, чему их не обучали в вузе, но выполнили возложенную на них задачу с блеском. Кроме того, Тихомиров подчеркивает, что выпускники подобных факультетов быстро и эффективно осваивают любые смежные профессии, из какой бы области науки они ни возникали [7. С. 165].

Математика играет важную роль в формировании *ценностно-смысловой компетенции*. Рассмотрим ее вклад в формирование этой компетенции, используя типологию ценностей Г. Олпорта. Он выделил шесть групп ценностей: экономические (человек выше всего ценит то, что полезно и выгодно), эстетические (ценитель формы и гармонии), социальные (наивысшая ценность – любовь людей), политические (доминирующий интерес – власть), религиозные (личность видит в мироздании единство и высший смысл) и теоретические (человек заинтересован в раскрытии истины) [13. С. 301].

Являясь сама методом познания и используя другие общенаучные методы, математика изучает весь реальный мир, но с точки зрения меры, порядка. В связи с этим, наряду с музыкой, рисованием и другими предметами она вносит вклад в формирование эстетических ценностей. Ее точность, ясность, в определенном смысле – красота, логическое совершенство способствуют этому.

Математика рассматривается с давних времен как высшая мудрость, приближающая человека к богам, как высочайший образец достоверного знания [6. С. 207]. Взаимопроникновение идей математики и философии, единство используемых методов приводит к важнейшей мировоззренческой идее о единстве материального мира [10], поэтому математика влияет на формирование религиозных ценностей. Представители этого типа, согласно Г.Олпорту, заинтересованы в понимании мира как единого целого. Способы выражения этой ценности могут быть различными: некоторые находят смысл в самоутверждении и активном участии в жизни, а некоторые стремятся соединиться с высшей реальностью путем отстранения от жизни (например, монахи) [12. С. 302].

Особую роль играет математика в формировании теоретических ценностей. Если эта группа ценностей преобладает, то человек характеризуется рациональным, критическим и эмпирическим подходами к жизни, наивысший смысл находит в раскрытии истины. Пожалуй, здесь с математикой не может соревноваться ни одна дисциплина. А.Я. Хинчин подтверждает, что один из воспитательных эффектов уроков математики – это формирование честности и правдивости [11. С. 86]. «Математик быстро привыкает к тому, что в его науке выгодна только правильная, объективная, лишенная всякой тенденциозности аргументация, что успех может принести только непредубежденное, беспристрастное напряжение мысли. И независимо от своего общего морального уровня он в своей научной работе всегда руководствуется исключительно соображениями объективной честности [11. С. 90]». Далее он подчеркивает, что развивается эта черта и у школьника, занимающегося математикой. Никакое красноречие не поможет выдать незнание за знание, неполноценную аргументацию за полноценную. В подтверждение уместно вспомнить утверждение Г.В. Лейбница о том, что самым надежным средством искать и находить истину может стать математика [10. С. 158].

В формирование *общекультурной компетенции* наибольший вклад вносят такие дисциплины, как, например, история, литература. Это обусловлено, прежде всего, содержанием этих предметов. Однако сказанное не означает, что математика не играет никакой роли в формировании этой компетенции. Если культура – это все, что создано человеком, то математика по праву является важной ее частью. «Математика является неотъемлемой частью человеческой культуры, т.е. участвует в формировании духовного мира человечества, равно как и искусство, и потому каждому человеку полезно знать некоторые фрагменты истории этой науки, имена ее

творцов, сущность их вклада в нее, ход научной эволюции, преодоление ошибок [7. С. 168]». Роль математики в науке, технике, экономике и других сферах жизнедеятельности человека подчеркивает ее общекультурное значение. Изучение математики расширяет кругозор учащихся, поднимает их культурный уровень, а следовательно, способствует формированию общекультурной компетенции.

Однако нельзя не отметить, что в содержании математики сегодня культурная линия представлена действительно слабо. Роль математики в развитии культуры, научно-техническом прогрессе освещается исключительно на внеклассных мероприятиях. Эта работа не ведется систематически и целенаправленно. Таким образом, потенциал математики в формировании общекультурной компетенции реализован не в полной мере.

Математика способствует формированию *информационной компетенции*. Учащийся, решая задачу, выбирает нужную теорему. Результат решения некоторых задач является для него новой информацией. Это и многое другое способствует умению осуществлять поиск информации, добывать ее, среди большого потока отбирать нужную. Кроме этого, в математике информация систематизирована, сгруппирована, что позволяет формировать соответствующие умения и умение эффективно сохранять полученную информацию.

В формировании *коммуникативной компетенции* математика играет специфическую роль. Не возникает аргументов против того, что математика обладает своим особым языком. Этот язык, пожалуй, является самым точным, лаконичным, логичным, совершенным. Язык математики – это язык фактов и аргументов, причем аргументация возможна лишь грамотная, полноценная. По мнению А.Я. Хинчина, логическая полноценность аргументации является для человека мощным оружием в споре. «А раз почувствовав это, он неизбежно научится уважать это оружие, постарается, чтобы оно всегда было при нем [11. С. 68]». Все это, несомненно, оказывает влияние на коммуникативную компетентность учащихся.

Математика способствует формированию не только честности и правдивости, но и настойчивости и мужества [11. С. 91]. Она требует точности, упорядоченной работы, постоянного напряжения, внимания, способности сосредоточиться. Несомненно, вышперечисленные качества являются ценными для работающего гражданина своего государства и необходимыми составляющими *социально-трудовой компетенции*.

Совершенство математики влечет к поиску совершенного в мире и, в частности, в себе. Математика учит самоконтролю. В.И. Арнольд подчеркивал, что каждый математик знает, что если не контролировать себя, то половина знаков в формулах будет перевернута, а двойки из знаменателей проникнут в числители [9. С. 241]. Это важнейшие компоненты *компетенции личностного самосовершенствования*.

Заключение

Итак, содержание учебного предмета «математика» сегодня позволяет формировать весь спектр ключевых компетенций в смысле А.В. Хуторского, поэтому возможно, что попытка осуществить программу по формированию содержания, предложенную А.В. Хуторским и В.В. Краевским, приведет к содержанию, тождественному существующему, лишь сформированному по другому принципу и сформулированному на языке компетентностного подхода к обучению.

Отметим, что мы показали лишь потенциал самой математики, не касаясь организационных форм урока, которые, в свою очередь, в дополнение откроют другие возможности в формировании ключевых компетенций. Так, например, в статьях [2, 3] показано, что адаптивная система обучения позволяет формировать ключевые компетенции. Таким образом, не имеет смысла игнорирование достижений современной педагогики. Очевидно, что большую пользу и вклад в формирование ключевых компетентностей могут внести существующие в сегодняшней практике, а потому проверенные системы, технологии и методики. Компетентностный подход не возник на пустом месте. Он может претендовать на то, чтобы интегрировать деятельностный подход, проблемное обучение, личностно-ориентированное обучение, адаптивную систему обучения и т.п. Такие возможности не изучены в полной мере, а потому переходить к новому содержанию преждевременно.

Суммируя все вышесказанное, приходим к следующему выводу. Современное содержание учебного предмета «математика» объективно позволяет формировать ключевые компетенции. Очевидно, что при целенаправленном формировании результат будет более качественным. Образовательная цель отражается не только в содержании, но и в форме, средствах и методах обучения. Как следствие этого, переходу к новому содержанию должна предшествовать работа по

переоценке форм, средств, методов обучения. Проведенный многоаспектный теоретический анализ должен подтвердиться практикой. Затем из потребностей практики после выбора надлежащих методик, технологий, систем обучения (возможно, заимствованных из существующих) с их формами, средствами и методами станет очевидна необходимость изменения содержания или отсутствие таковой.

В заключение хочется процитировать Э. Бореля – одного из крупнейших французских математиков. «Реформистское течение и противоположное ему консервативное борются между собой из-за программ средней школы не только в области математики. Если бы сторонники реформы поняли хорошо, что всякая перемена вредна в период ее осуществления, и если бы консерваторы согласились, что разумное изменение становится полезным через некоторое время после того, как оно войдет в жизнь, и что преподавание не может оставаться навеки неизменным, тогда, может быть, эти противоборствующие течения могли бы примириться на медленной, осторожной и мудрой эволюции» [1. С. 37]. К сказанному остается добавить лишь, что эта мысль была высказана в 1914 г.!

Библиографический список

1. Борель Э. Как согласовать преподавание в средней школе с прогрессом науки // Математика в образовании и воспитании / Сост. В.Б. Филиппов. М.: ФАЗИС, 2000. С. 22-38.
2. Зуева М.Л. Возможности использования адаптивной системы обучения для формирования ключевых компетенций // Ярославский педагогический вестник. 2005. № 2 (43). С. 87-92.
3. Зуева М.Л. Формирование некоторых ключевых компетенций на уроке математики по теме «Преобразование графиков» // Ярославский педагогический вестник. 2005. № 3 (44). С. 96-103.
4. Краевский В.В., Хуторской А.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах // Педагогика. 2003. № 3. С. 310.
5. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии / С.А. Смирнов, И.Б. Котов и др. Под ред. С.А. Смирнова. М.: Издательский центр «Академия», 1998. 512 с.
6. Соловьев Ю.П. Два принципа построения образовательных программ по математике // Математика в образовании и воспитании / Сост. В.Б. Филиппов. М.: ФАЗИС, 2000. С. 206-213.
7. Тихомиров В.М. Математическое образование (цели, концепции, структура, перспективы) // Математика в образовании и воспитании / Сост. В.Б. Филиппов. М.: ФАЗИС, 2000. С. 163-177.
8. Тубельский А.Н. Для чего и как мы учим: необходимо изменить содержание общего образования // Школьные технологии. 2001. № 5. С. 123-135.
9. Филиппов В.Б. Воспитание и образование математика // Математика в образовании и воспитании / Сост. В.Б. Филиппов. М.: ФАЗИС, 2000. С. 228-245.
10. Фоминых Ю.Ф., Плотникова Е.Г. Педагогика математики. Пермь: Издательство Пермского университета, 2000. 460 с.
11. Хинчин А.Я. О воспитательном эффекте уроков математики // Математика в образовании и воспитании / Сост. В.Б. Филиппов. М.: ФАЗИС, 2000. С. 64-103.
12. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. 2003. № 2. С. 58-64.
13. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности. СПб.: Питер Пресс, 1997. 608 с.
14. Шичалин Ю.А. Платон и Исократ о роли математики в образовании и воспитании // Математика в образовании и воспитании / Сост. В.Б. Филиппов. М.: ФАЗИС, 2000. С. 512.