

УДК 51:37.017.924

Шкильменская Н.А.

## О ГУМАНИТАРНОЙ ЦЕННОСТИ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Ключевые слова:** культура, гуманитаризация математического образования, гуманитарная ценность математического образования.

В российской системе образования в советский период математика всегда играла приоритетную роль. Массовым являлось математическое, политехническое высшее образование, подразумевавшее хорошую подготовку учащихся по математике. Требования при обучении математике были одинаковы как к будущим физикам, так и к будущим журналистам, врачам, спортсменам, историкам. В настоящее время ситуация в области образования изменилась: отмечается усиление интереса к гуманитарным дисциплинам, появляются школы с углубленным изучением ряда гуманитарных предметов в старших классах. В связи с этим становится важным определить значение и роль математики не только для учащихся общеобразовательных или математических классов, но и для обучающихся в классах гуманитарного направления.

Но прежде чем говорить о гуманитарной ценности школьного математического образования, важно определить само содержание понятия «гуманитарный».

Слово «гуманитарный» (humanitas) в переводе с латинского означает «человеческая природа», «духовная культура». В европейских языках вплоть до XVIII в. слово «гуманитарный» в основном употреблялось по отношению лишь к классическому образованию (изучение античной культуры). Ученых-филологов того времени, занимавшихся анализом текстов древних мыслителей, называли гуманиорами (от лат. humaniora – классическая древняя литература и языки). Со временем филология постепенно стала отдаляться от изначально поставленной гуманитарной цели: способствовать, согласно образцам древних, воспитанию вкуса у потомства, и уже к середине XIX в. «ремесленническая специальность» филологов стала серьезным поводом

для критики со стороны приверженцев гуманистических принципов в науке. Считалось, что в гуманиорах-ученых не было ничего человеческого, и это слово было отнесено исключительно к филологии.

В России слово «гуманитарный» утвердилось начиная со второй половины XIX в. До того времени содержание этого понятия передавалось в российской литературе словами «нравственный», «образованный», «просвещенный». В 40–70-е гг. XIX в. значение термина «гуманитарный» в русском языке стало раскрываться через другое иноязычное слово – «культура» (от лат. *colere* – возделывать, обрабатывать). Возможно, это связано с тем, что первые толкования слова «культура» отечественными лингвистами были самым тесным образом связаны с понятиями образования и образованности. Например, в «Карманном словаре иностранных слов» Н. Кириллова от 1846 г. этот термин расшифровывается как «известная степень образованности», а в толковом словаре В. Даля от 1865 г. – как степень «умственного и нравственного образования». Такое понимание культуры было характерно не только для России, но и для всей Европы конца XIX в. Однако полной тождественности в интерпретации данного термина у русских и западноевропейских философов, лингвистов и педагогов не было, как не было и единства во взглядах на образование.

Культура в России как синоним образованности изначально рассматривалась в единстве ее материального и духовного компонентов. При этом предполагалось, что основой развития человека служит освоение этой единой культуры, а не какой-либо ее составляющей. Для русской философской мысли понимание культуры было изначально не только просветитель-

ским, но и гуманистическим, этико-эстетическим. Поэтому в литературе того времени довольно часто можно встретить примеры, когда слова «культурный» и «образованный» употреблялись через запятую, как синонимы.

В Европе же конца XIX в., напротив, считалось, что культура выражается только в духовной сфере деятельности человека. Материальную же сторону жизни и деятельности людей принято было в ту пору обозначать понятием «цивилизация» (лат. *civis* – городской, воспитанный).

Такое смысловое разграничение терминов «культура» и «цивилизация» утвердилось на Западе не сразу. К примеру, в Германии конца XVIII в. культура первоначально рассматривается как вещное, материальное достояние общества, тогда как цивилизация связывается с гуманностью, мягкостью нравов, развитостью личности и человеческих отношений (В. Гумбольдт, И. Кант и др.). Так, И. Кант пишет: «Много знающий должен быть, как филолог, лингвистом и литератором, а как гуманист – классиком и их интерпретатором. Как филолог он культивирует, как гуманист – он цивилизует» [4, с. 319]. Но уже в конце XIX – начале XX в. на Западе происходит сдвиг в осмыслении этих терминов. Культура стала представляться духовным содержанием, а цивилизация – внешней, материальной формой (А. Вебер, Ф. Теннис, О. Шпенглер и др.). При этом считалось, что, усваивая культуру, приобщаясь к истине, добру, красоте, человек осознает свое единство с прошлым и будущим, приобщается к миру высоких чувств и идеалов, становится гуманным и человеколюбивым.

Примечательно еще и то, что дискуссия о толковании слов «культура» и «цивилизация» проходила в Европе на фоне отчаянной борьбы класси-

цизма и романтизма, которая привела к тому, что в науке стали разводить методы гуманитарного и естественно-научного знания. Это, в свою очередь, постепенно привело к обострению полемики об образовательной ценности естественно-математических предметов, с одной стороны, и исторических, лингвистических, эстетических дисциплин – с другой. Как следствие этих споров, появилось искусственное деление наук на рациональные (сюда относили и математику) и эмпирические (или гуманитарные), а самого процесса образования – на материальное (или практическое) и формальное обучение. Цель материального обучения заключалась в приобретении полезных для практики жизни знаний и умений (Ф. Бэкон, Я.А. Коменский и др.), а формального – в развитии интеллекта и познавательных способностей учащихся (Ж.-Ж. Руссо, И. Песталоцци и др.).

В российской педагогической науке это противопоставление всегда вызывало большой протест. Прогрессивные русские педагоги К.Д. Ушинский, Н.И. Лобачевский, Л.Н. Толстой, П.Ф. Каптерев и др. решительно выступали против недооценки «эстетической стороны воспитания» при изучении основ наук. Так, Л.Н. Толстой по этому поводу говорил: «Я полагаю, что первое и главное знание, которое прежде всего нужно передавать детям и учащимся взрослым, – это ответы на вечные и неизбежные вопросы, возникающие в душе каждого проходящего к осознанию человека. Первый: что я такое и какое мое отношение к бесконечному миру? И второй, вытекающий из первого: как мне жить, что считать всегда, при всех возможных условиях, хорошим и что всегда, при всех условиях, дурным?» [10, с. 148].

Со временем бессмысленность споров между приверженцами реального

и классического образования стала очевидной. Сама история развития педагогической науки и практики подтвердила правильность позиции передовых российских педагогов о единстве гуманитарного и естественно-научного знания как неотъемлемых частей человеческой культуры. Идея целостности культуры в настоящее время является фундаментом, на котором строится новая система образования. Соблюдая необходимый паритет гуманитарных и естественно-научных областей знания, эта система образования, в том числе школьного математического образования, обуславливает переход от знаниецентрического к культуросообразному образованию. На стыке естественных и гуманитарных наук сейчас рождаются новые дисциплины, имеющие своим предметом процессы общения между людьми, понимание текстов и т.д.

В настоящее время трудно назвать другое понятие, которое имело бы столько же смысловых оттенков, сколько их имеют словосочетания, являющиеся производными от слова «гуманитарный»: «гуманитарная дисциплина», «гуманитарная помощь», «гуманитарная проблема», «гуманитарный класс», «гуманитарная миссия», «гуманитарная технология» и т.д. Проблеме исследования содержания понятия «гуманитарный» посвящены работы Ю.Н. Афанасьева, Г.В. Дорофеева, Л.Я. Зориной, М.С. Кагана, А.А. Касьяна, Т.Н. Мираковой, Ф.Т. Михайлова, А.Х. Назиева, И.М. Орешникова, А.И. Панченко, М. Полани, Н.С. Розова, Г.И. Саранцева, Ю.В. Сенько и многих других.

В этих работах отмечается, что в обыденной речи прилагательное «гуманитарный» используется как в позитивном смысле (например, «гуманитарная миссия»), так и в негативном (например, «гуманитарное

преступление» – это преступление против человечности, «гуманитарная катастрофа» – человеческая трагедия, связанная с нарушением жизненных прав, интересов достаточно большой группы людей – страны, народности, нации и т.д.). Основной причиной этого является то, что прилагательное «гуманитарный» в современном языке употребляется в двух значениях. В предметном отношении это слово можно трактовать как «относящийся к духовной культуре», иногда «общекультурный» (например, гуманитарные науки – это науки, объектом изучения которых является духовный мир человека, его деятельность в обществе). С функциональной точки зрения слово «гуманитарный» означает «человеческий, относящийся к человеку» или «имеющий отношение к человечеству, общественному бытию и сознанию» (например, гуманитарная помощь, понимаемая как некоторая благотворительность, оказанная человеку) [5].

«Гуманитарное, – пишет А.Х. Назиев, – это относящееся к природе человека. Природа человека заключается в его духовной культуре, то есть в способности руководствоваться разумом в убеждениях и помыслах» [7, с. 354].

Ю.В. Сенько отмечает, что гуманитарный подход призван сформировать творческую учебную деятельность обучаемых. Такое образование направлено на развитие глубоких и действенных знаний, мыслительных операций, опыта творческой деятельности. Необходима гуманитаризация в логике самого учебного процесса. В реальном педагогическом процессе взаимодействуют не учитель и ученик, не преподаватель и студент, а «живые люди, которых смыслы образования свели друг с другом... В этом контексте учебный предмет – не цель, но повод и условие взаимодействия непосред-

ственных участников педагогического процесса...» [9, с. 14]. При таком подходе становится ясно, что ни одна учебная дисциплина не имеет привилегии заранее считаться гуманитарной. Каждая из них может оказаться как гуманитарной, так и не гуманитарной в зависимости от того, как она будет преподаваться.

Познание человека едино и всегда гуманитарно, считает Ф.Т. Михайлов, потому что оно направлено на получение информации об окружающем мире и на решение встающих перед ним практических задач [6].

Таким образом, исходя из вышесказанного, говоря о гуманитарной ценности школьного математического образования, будем выделять те компоненты содержания школьной математики, которые являются личностно ориентированными, значимыми для ученика и необходимы в его будущей профессии.

Как уже отмечалось, одним из гуманитарно значимых компонентов школьного математического образования является эстетический компонент. Это скорее всего связано с тем, что сама математическая деятельность подчиняется законам красоты и гармонии. Данное сходство было подмечено еще пифагорейцами, которые на его основе заложили математическую теорию музыкальной гармонии. Так, ими было установлено, что две струны определяют приятное звучание (в музыке такое звучание называют консонансом), когда их длины относятся, как 1 : 2, 2 : 3 или 3 : 4. Комбинация среднего арифметического и среднего гармонического двух чисел помогла найти музыкальную пропорцию:  $2 : \frac{4}{3} = \frac{3}{2} : 1$ .

Если, например, длины двух сторон равны 6 и 12, то легко подсчитать, что четыре струны определяют консонанс, если их длины равны 6, 8, 9, 12.

Многие ученые высказывают мысль о том, что красивые математические задачи и поиск изящных методов их решения являются факторами, способствующими воспитанию эстетического вкуса учащихся, развитию их общей культуры. Выдающийся физик прошлого столетия А. Пуанкаре не без основания полагал, что «люди, посвященные в ее тайны, вкушают наслаждения, подобные тем, которые дает нам живопись и музыка. Они восторгаются изящной гармонией чисел и форм; они приходят в восхищение, когда какое-нибудь новое открытие раскрывает перед ними неожиданные перспективы» [8, с. 32].

Наиболее четко характеристика эстетической привлекательности математического объекта дана Г. Биркгофом в виде формулы:  $M = O/C$ , где  $M$  – мера красоты объекта,  $O$  – мера порядка, а  $C$  – мера усилий, затрачиваемых для понимания сущности объекта [1]. С формулой математической красоты, предложенной Г. Биркгофом, созвучны критерии, предложенные В.Г. Болтянским. По его мнению, красота математического объекта (формулы, задачи, теоремы и т.п.) может характеризоваться изоморфизмом между этим объектом и его наглядной моделью, простотой модели и неожиданностью ее появления [2]:

$$\begin{aligned} \text{Красота} &= \\ &= \text{наглядность} + \text{неожиданность} = \\ &= \text{изоморфизм} + \text{простота} + \\ &\quad + \text{неожиданность}. \end{aligned}$$

Другой важной составляющей математического знания для учащихся является его прикладной компонент.

Эту гуманитарную ценность математики одними из первых увидели античные ученые, считая, что она необходима прежде всего для воспитания ума. Им было свойственно такое понимание универсализма этой отрасли

знания, которое два тысячелетия спустя выразил Рене Декарт, писавший: «К области математики относят науки, в которых рассматриваются либо порядок, либо мера, и совершенно не существенно, будут ли это числа, фигуры, звезды, звуки или что-нибудь другое... таким образом, должна существовать некая общая наука, объясняющая все, относящееся к порядку и мере, не входя в исследование никаких частных предметов...» [3, с. 98].

Иными словами, очень рано выявилась инструментальная функция математики, связанная с тем, что она возникла из практической деятельности людей и была призвана обслуживать эту деятельность. Это назначение математики с особой силой проявляется и в наши дни. Она находит свое приложение во всех науках о природе, в технике, в экономике. Даже юристы, лингвисты, историки и психологи в своих исследованиях используют математические методы. В отличие от физики, химии, астрономии, биологии, медицины, истории, географии, экономики, социологии и других дисциплин, которые имеют дело с реальными объектами, особенностью математики является то, что она представляет собой абстрактную науку, изучающую определенного рода логические структуры, называемые математическими (алгебраические, аналитические, геометрические, вероятностные и т.п.). Абстрактность математики порождает ее универсальность. Математика дает возможность с помощью математических моделей описывать самые разнообразные реальные процессы и предсказывать результаты, к которым они приводят. Благодаря этому математика является мощным инструментом для изучения и познания окружающего нас мира.

Многие выдающиеся представители гуманитарной мысли и целые ее

направления испытали и испытывают сильнейшее влияние математики и опирающихся на нее естественных наук. Иногда это влияние проявляется в прямом подражании математическим рассуждениям – как в «Этике» Спинозы, построенной по образцу «Начал» Евклида, с определениями, аксиомами и теоремами. Также примером может служить характерное для самых влиятельных общественных учений XIX и XX вв. представление, что эволюция общества подчинена столь же непреложным законам, как движение небесных тел, и обществовед может, открыв эти законы, предсказывать ход истории с такой же точностью, с какой астроном предсказывает положение планет.

Взаимосвязь математики с другими науками проявилась очень рано. Еще в Древней Греции философия была тесно связана с математикой; а математика была для греков не «игрой ума» и тем более не прикладным искусством, а главным средством объяснения устройства мира. По преданию, Платон запретил вход в свою Академию тем, кто не изучал геометрию. А в Новое время жили такие ученые, как Декарт и Лейбниц – великие философы и великие математики. Известный своими математическими исследованиями П. Ферма был юристом. Один из создателей современной квантовой физики Л. де Бройль был филологом по образованию. Блестательными философами являются физик Э. Мах и математик Б. Рассел.

Полтора века назад в работах Дж. Буля и А. де Моргана появились зачатки математического аппарата логики, который за несколько последующих десятилетий совершенно изменил облик этой науки, более двух тысяч лет не выходявшей сколько-нибудь значительно за пределы круга идей и понятий, очерченного Аристотелем.

Современная логика – наука по преимуществу математическая, и в то же время она остается гуманитарной, ибо ее предмет – законы рассуждения.

Столетие спустя, в 50-е гг. XX в., возникла математическая лингвистика. В определенной степени ее появление было стимулировано прикладными исследованиями, начавшимися как раз тогда в связи с изобретением электронных вычислительных машин (автоматизация перевода, построение информационно-поисковых систем и т.п.). Еще в начале века такие крупнейшие лингвисты, как Ф. де Соссюр и И.А. Бодуэн де Куртенэ, говорили о желательности создания математических методов лингвистики, и несколько десятилетий спустя такие методы действительно появились. Особенно важно подчеркнуть, что для современной лингвистики математические понятия являются не вспомогательным средством, а неотъемлемой и очень важной частью ее понятийного аппарата.

Несколько раньше математической лингвистики возникла математическая экономика. Сейчас о важности математических методов для экономической науки знают все.

В современном мире математика встречается и используется в повседневной жизни: любому человеку приходится считать (например, деньги), использовать, часто не замечая этого, знания о величинах, характеризующих протяженности, площади, объемы, промежутки времени, скорости и многое другое. Использование всего разнообразия применений изучаемой теории к повседневной практике способствует воспитанию у учащихся интереса к математике.

Третьим компонентом гуманитарной ценности школьного математического образования можно считать интеллектуальный.

Как известно, первая школа, где была выработана концепция математического образования, была создана чуть более 1200 лет тому назад (в 795 г.). Это произошло при Карле Великом. Он повелел открыть в городе Аахене школу и пригласил для организации ее монаха из Британии по фамилии Алкуин. Алкуин выполнил поручение и написал первую в средневековой Европе учебную книгу по математике, озаглавленную «Задачи для изоощрения ума». Задачей под номером 18 в этой книге была следующая: «Человеку надо перевезти волка, козу и капусту через реку. Но лодка не позволяет перевезти сразу всех троих, можно взять только двух. И нельзя оставлять вместе на берегу без присмотра волка и козу, козу и капусту. Как следует поступить?» С тех пор и поныне эта задача кочует из одной занимательной книги по математике в другую. В настоящее время считается, что «изоощрение ума» – безусловная цель математического образования любого уровня. В частности, того образования, которое осуществляется в гуманитарных и технических вузах, не говоря уже об университетах.

Важнейшей задачей математического образования является воспитание в человеке способности понимать смысл поставленной перед ним задачи, умения правильно, логично рассуждать, усвоение навыков алгоритмического мышления. Каждому надо научиться анализировать, отличать гипотезу от факта, критиковать, понимать смысл поставленной задачи, схематизировать, отчетливо выражать свои мысли и т.п., а с другой стороны – развивать воображение и интуицию (пространственное представление, способность предвидеть результат и предугадать путь решения и т.д.). Иными словами, важнейшей задачей математического образования является интеллектуаль-

ное развитие личности. То, что именно математика среди всех учебных предметов наиболее способствует интеллектуальному развитию учащихся, – общепризнанно и общеизвестно (следует добавить, что именно математика обычно используется как инструмент для измерения интеллектуального развития ученика). Уже сам процесс занятий математикой обладает огромным развивающим потенциалом. Что касается геометрии, то можно утверждать, что исторически (для всего человечества) и генетически (для отдельного человека) геометрическая деятельность является первичным видом интеллектуальной деятельности.

Следующая важная роль математического знания для учащегося заключается в том, что оно несет в себе общекультурную ценность.

Математика и свойственный ей стиль мышления могут рассматриваться как существенный элемент общей культуры современного человека. Как известно, практическая полезность математики – не главное, ради чего ее необходимо изучать. Главное ее значение в том, что она представляет собой одну из важнейших составляющих духовной культуры.

Тот, кто не обладает хотя бы элементарной математической культурой, не может быть по-настоящему культурным человеком и в том смысле, в котором это выражение понимают обычно, – в смысле гуманитарной культуры. В лучшем случае он может быть либо специалистом в какой-либо узкой области, не видящим ничего за ее пределами, либо «эрудитом», знающим много фактов, но не умеющим выстроить из них единую картину. Конечно, бывают исключения: некоторым особо одаренным людям удастся компенсировать пробелы в систематическом образовании за счет

интуиции. Но никому из них эти проблемы не помогают; напротив, они очень сильно мешают, хоть это и не всегда легко заметить.

Математическая культура сама по себе является неотъемлемой частью общей культуры. С одной стороны, математика дисциплинирует ум, приучает к систематическому, упорядоченному мышлению, с другой – развивает воображение, интуицию, сообразительность. Вообще можно сказать, что математическое образование – это не только часть науки математики, но и феномен общечеловеческой культуры. Оно является отражением истории развития человеческой мысли. Именно поэтому математическое образование всегда играло важную роль в культурном развитии человека. При этом возможности математического образования далеко выходят за границы собственно математических предметов. Математика – это язык, математическое образование может и должно стать средством языкового развития учащихся, научить их коротко, грамотно и точно формулировать свои мысли.

Математика возникла не только из практических, но и из духовных потребностей человека. Многие религии и религиозные культы мира полагают, что математическое знание имеет высшее, божественное происхождение. Духовно развитый человек должен иметь достаточное математическое образование.

Следующей ценной особенностью содержания математического образования в школе является возможность посвящения учащихся в творческую математическую деятельность. Математика, как, впрочем, и любая другая наука, не дана человеку в готовом виде, она является продуктом его целенаправленной деятельности и соз-

дается многими поколениями людей на протяжении не одного тысячелетия. В учебном познании математическое творчество, конечно же, не столь великое, но не менее приятное и полезное, имеет достаточную основу для проявления. Сотворение может касаться весьма многих граней и аспектов учебно-познавательной деятельности по математике.

Таким образом, резюмируя все вышесказанное, можно определить следующие компоненты гуманитарной ценности математического образования в средней школе:

- прикладной – заключающийся в использовании математических знаний в повседневной жизни, возможности воспитания у учащихся интереса к изучению математики, необходимости изучения математики для подготовки к будущей профессии, взаимосвязи с другими науками;
- эстетический – заключающийся в мотивации учащихся к изучению предмета, воспитании эстетического вкуса учащихся, понимания взаимосвязи математики и искусства;
- интеллектуальный – заключающийся в развитии мышления учащихся, возможности обучения учащихся доказательству;
- общекультурный – заключающийся в развитии личности учащегося, приобщении его к культурным и духовным ценностям;
- творческий – заключающийся в приобщении учащихся к математическому творчеству.

Подчеркнем, что рассмотренные нами аспекты являются гуманитарными, поскольку направлены на совершенствование материальной и духовной сфер человеческого бытия.

#### *Литература*

1. Биркгоф Г. Математика и психология. М.: Советское радио, 1977.

2. Болтянский В.Г. Математическая культура и эстетика // Математика в школе. 1982. № 2. С. 40–43.
3. Декарт Р. Рассуждение о методе для руководства разума и отыскания истины в науках. М.: Новая Москва, 1925.
4. Кант И. Логика. Пособие к лекциям // Логика и риторика: хрестоматия / сост. В.Ф. Берков, Я.С. Яскевич. Минск: ТетраСистемс, 1997. С. 286–409.
5. Миракова Т.Н. Дидактические основы гуманитаризации школьного математического образования: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2001.
6. Михайлов Ф.Т. Всегда ли мы знаем то, что знаем? // Управление школой. 1996. № 2.
7. Назиев А.Х. Гуманитаризация основ специальной подготовки учителей математики в педагогических вузах: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2000.
8. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1990.
9. Сенько Ю.В. Учебный процесс: сотворчество педагога и учащегося // Педагогика, 1997. № 3. С. 40–45.
10. Толстой Л.Н. Пед. соч. / сост. Н.Н. Вейкшан (Кудрявая). М.: Педагогика, 1989.