

Связь построения учебных программ по математике с особенностями учебного процесса

О. И. Мельников

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

*Corresponding author. E-mail: Melnikov@bsu.by

Paper received 02.02.2016; Accepted for publication 20.02.2016.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы разработки учебных программ по математике для средних школ Республики Беларусь и высказаны предложения, использование которых улучшит качество программ.

Ключевые слова: средняя школа, программы по математике.

Сегодня всем странам требуется большое количество высококвалифицированных специалистов, и в первую очередь, с высшим образованием. Однако, практика показывает, что значительная часть выпускников школ не в состоянии на должном уровне воспринимать предлагаемое им в вузах содержание обучения. Существует большой разрыв между знаниями, полученными в школе, и знаниями, необходимыми в вузе. Оценки, поставленные в школе, в подавляющем большинстве случаев необъективны и завышены. Это показывают результаты тестирования. (А ведь средний балл аттестата – существенный вклад в сумму баллов, определяющих поступление в институт.) В результате уровень преподавания в университетах падает, а текущие оценки также завышаются. Снижение качества обучения в школе вызвано различными причинами, в том числе и содержанием обучения.

С другой стороны, подавляющему числу выпускников их приобретенные знания, в том числе и по математике, никогда не понадобятся.

В этой статье мы хотим, в первую очередь, обратить внимание на программы обучения математике, определяющие содержание школьного математического образования.

Президент Республики Беларусь, выступая перед учеными 12 февраля, отметил низкое качество белорусских учебников и потребовал написать «нормальные» учебники. Однако в учебнике может быть представлено, в основном, то, что задано в программе. Поэтому проблема разработки качественных программ для средней школы приобретает решающее значение.

Автор не будет останавливаться на дидактических принципах организации учебного процесса, которые должны использоваться при составлении программ: научности, системности, доступности, на необходимости присутствия логики в программах, считая это очевидным. Автор согласен и с методическими принципами, описанными А. А. Шагандиной [1].

В статье вопросы построения оптимальных программ будут связаны с вопросами организации процесса обучения математике в средней школе. Все это будет иллюстрироваться на примере разработки программ в Беларуси.

Увеличение часов на математику в средней школе.

Число часов, выделенных на математику в Республике Беларусь, незначительное: 5 часов в неделю в 5–9 классах; 4 ч. в неделю в 10–11 классах (на базовом уровне); на углубленном уровне в 10–11 классах – 6 ч.

Такое количество часов очень небольшое. Развивающая роль математики подтверждена сотнями исследований. Российские педагоги доказали, что уменьшение изучения математики на один час в неделю ухудшает общую успеваемость в школе на 5 – 10%. Математика является особым предметом в школе. Математика, как ни странно, является гуманитарным предметом в школе. Она учит планировать и оптимизировать деятельность, вырабатывать и принимать решения, корректировать и исправлять неправильные и нерациональные действия, вести полемику, различать аргументированные и необоснованные возражения, делать правильные выводы из полученных результатов. Развивающую роль математики трудно переоценить. Академик В. И. Арнольд сказал: «Тот, кто не научился искусству доказательства в школе, не способен отличить правильное рассуждение от неправильного».

В 1988 году Рональд Рейган в докладе Конгрессу США «Нация в опасности» сказал: «Кичась своей демократичностью, Америка позволила старшеклассникам называть по своему выбору три главных, с их точки зрения, учебных предмета, по которым они хотели бы быть аттестованными. Разумеется, только 10 – 12 % выбрали математику. И результат не замедлил сказаться: молодые юристы стали хуже логически мыслить, молодые врачи хуже лечить, вновь испеченные экономисты хуже понимать законы рынка». Президентом была поставлена задача резко улучшить математическое образование, на решение которой было срочно выделено 5 млрд. долларов.

Итак, число часов, отведенных на математику в школе, должно быть достаточно большим. Каким? Единого мнения на этот счет не существует, и не может существовать. Учителя практически каждого предмета требуют увеличения времени на изучения своего предмета. Чиновники, к сожалению, стремятся дать каждой сестре по серьге, что и приводит к микроскопическому времени, отводимому на изучение математики.

О том, где найти дополнительное время для изучения математики в Республике Беларусь, будет идти речь ниже.

Градикация программ в связи с профильным обучением.

На взгляд автора, в школе должно быть три уровня обучения математике.

Базовый уровень связан с обучением тех учащихся, дальнейшая деятельность которых не связана с использованием математики.

Повышенный уровень должен подготовить учащихся к обучению в технических и экономических вузах.

Углубленный уровень предназначен для учащихся, которые профессионально свяжут свою жизнь с математикой, физикой или компьютерными технологиями.

К сожалению, в Республике Беларусь, не смотря на преувеличенное восхищение советской школой, Министерство образования в свое время отказалось от главного (на взгляд автора) ее достижения: обучения предметам на повышенном и углубленном уровнях. Кто был инициатором этого столь преступного антигосударственного шага не известно. А то, что это было неправильно, сейчас стыдливо признано Министерством хотя бы уж тем, что профильное (углубленное) обучение возвращено в школу, увы, в значительно урезанном виде, чем было до изгнания. Теперь оно только в 10–11 классах в объеме 6 часов в неделю. Следует отметить, что Беларусь, бедная полезными ископаемыми, богата умными людьми. (Парк высоких технологий приносит государству прибыль больше, чем МАЗ, БелАЗ и МТЗ вместе взятые).

Возвращение профильного обучения, начиная с 8 класса, и градация содержания учебных программ на повышенном и углубленном уровнях принесет нашей развивающейся стране миллионы, а может, и миллиарды долларов, так как положительно скажется на научно-техническом прогрессе страны.

Упрощение программ на базовом уровне.

Проводимые исследования показывают, что выпускники школы, профессионально не занимающиеся деятельностью, связанной с математикой, быстро теряют свои математические знания и умения. Так, профессор Э. Ж. Гингулис пишет: «Мало что осталось у взрослых после окончания школы от таких понятий, как медиана, биссектриса, апофема, правильный четырехугольник, логарифм. Более трети опрошенных через 7 – 10 лет после окончания школы не смогли выполнить действия при сложении и вычитании простейших буквенных выражений. При делении 1 на 0 у многих, в зависимости от фантазии, получалась или 1, или 0».

Главной целью школьного обучения математике должно быть развитие умственных способностей учащихся, а это можно более эффективно сделать на более простом, чем в настоящей программе, материале. В школе следует учить не конкретным фактам, а умению думать. Свойства параллелограмма и решение логарифмических неравенств понадобятся только учителям математики и репетиторам, а умение соображать, не теряться в незнакомых ситуациях будет помогать человеку всю жизнь.

В программе по математике для базовой школы необходимо оставлять или те знания, которые являются культурными сокровищами человечества, например, теорема Пифагора, или те, которые будут способствовать развитию учеников.

К сожалению, в Республике Беларусь этот принцип в 5–9 классах трудно реализовать, поскольку углубленное изучение предмета начинается с 10 класса и упрощение материала в базовой школе приведет к недостаточной подготовке к обучению в старшей школе.

В программах должно быть разумное сочетание алгоритмической и эвристической составляющих

обучения. (Сейчас преобладает алгоритмическая.) Алгоритмическая составляющая учит школьника конкретным действиям в конкретных условиях, а эвристическая – учит находить приемлемое решение при новых обстоятельствах.

Обеспечение преемственности между средней и высшей школами.

Обучение на повышенном и углубленном уровнях следует вводить с восьмого класса. Это позволит, с одной стороны, лучше подготовить учащихся к обучению в вузе и, с другой стороны, упростить обучение на базовом уровне.

Если сравнить содержание современных белорусских школьных программ по математике и программ столетней давности, то нетрудно заметить их одинаковость. Если же сравнить содержание обучения математике в вузах, то расхождение будет огромное. Это легко объяснить. Математика за сто лет очень изменилась. В ней появились новые разделы, которые существенно используются и в науке, и в экономике, и в технике. Чтобы удовлетворять требованиям времени, университетам приходится учитывать эти изменения, вводя новые математические дисциплины. А в белорусской школе все остается по-прежнему. Наш опыт и опросы студентов первого курса мехмата БГУ показывают, что для них самым трудным материалом являются элементы дискретной математики, которые в школе отсутствуют даже на подготовительном уровне. (А ведь дискретная математика является базой для обучения информатике и ИТ-технологиям.) У наших соседей комбинаторика, вероятность, статистика стали обычными разделами обучения, а мы же только спорим об их нужности или ненужности. Следует отметить, что программа по математике старшей школы в США еще конца прошлого века содержит элементы теории графов, теории алгоритмов и линейного программирования, а для получения сертификата учителя необходима сдача тестов, содержащих вопросы и задачи по дискретной математике.

Математическое моделирование за последние годы стало мощным оружием научного исследования практически во всех науках. В последние годы оно не только интенсивно используется в естественных науках, но и проникает в гуманитарные. Не случайно Совет Министров Республики Беларусь еще в 2005 году назвал в качестве одного из приоритетных направлений фундаментальных научных исследований направление «Математические модели и их применение к анализу систем и процессов в природе и обществе». Оказывается, что одна и та же математическая модель может описывать процессы в разных областях. Например, одно и то же уравнение описывает распространение тепла (физика), распространение инфекции (биология), распространение слухов (социология). Кроме того, математические модели широко используются при решении производственных задач. Поэтому в школьной программе по математике на всех уровнях должен существовать логически выверенный по смыслу раздел, посвященный математическому моделированию, в которых будут рассматриваться *простейшие* элементы моделирования, связанные с описанием реальных объектов и

процессов. Нельзя допустить, чтобы этот раздел оказался свалкой материалов, не нашедших места в других разделах программы, как предлагается сейчас.

Поскольку повышенный уровень обучения математике начинается не с 5 класса, а только с 10 класса, а школы, учителя и ученики различны, автор предлагает ввести в программу вариативный компонент, который учителя будут реализовывать по своему усмотрению в зависимости от уровня обучающихся.

Автор считает, что перегрузка учащихся в средней школе является очередным мифом. По крайней мере, результаты научных исследований на эту тему ему не известны. Восстановление рабочих суббот для школьников в Республике Беларусь, что можно сделать *только* для профильного обучения, которое выбирается школьниками и их родителями осознанно, даст необходимое время и приведет к повышению качества образования.

Формирование математической компетентности учащихся.

Учащийся должен понимать смысл понятий (а не только знать существование термина), знать и уметь доказывать теоремы (поскольку только умение доказывать приводит к развитию умственных и логических способностей), уметь осуществлять действия, понимать значимость и ценность математики. В программе должны учитываться и прикладные аспекты использования математики, например, сведение решения сложных задач к решению набора простых задач и решение их направленным перебором вариантов. Именно такого рода задачи частые гости в контрольных программах системы PISA, в которую в ближайшее время вступит Беларусь. Если сейчас не учесть передовой международной опыт в сфере математического образования, то нас ждут весьма невысокие результаты диагностирования математической грамотности школьников.

Построение новых программ, удовлетворяющих требованиям сегодняшнего дня, значительно повысит качество обучения в средней школе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шагандина А. А. Методические принципы построения курса математики / А. А. Шагандина : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rusedu.info/Article/983/html.
2. Гингулис Э. Ж. Желанное и достигнутое в математическом образовании // Математическое образование: современное состояние и перспективы. – Могилев: Могилев. гос. ун-т, 2004. – С. 3-4.

REFERENCES

1. Shagandina A. A. Metodicheskie principy postroeniya kursa matematiki [Methodical principles of mathematics course] / A. A. Shagandina. – Rezhim dostupa: www.rusedu.info/Article/983/html.
2. Gingulis E. Z. Zhelaemoe i dostignutoe v matematicheskom obrazovanii [The desired and achieved in mathematics education] / E. Z. Gingulis – Matematicheskoe obrazovanie: sovremennoe sostoyanie i perspektivi. – Mogilev: Mogilev. gos. un-t, 2004. – P. 3-4.

The connection between structure of math programs and features of the educational process.

O. I. Melnikov

Abstract. The article deals with questions in math programs development for secondary schools in the Republic of Belarus, and offering the ways use of which will improve the quality of programs.

Keywords: secondary school, math program.

Связь построения учебных программ по математике с особенностями учебного процесса.

О. И. Мельников

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы разработки учебных программ по математике для средних школ Республики Беларусь и высказаны предложения, использование которых улучшит качество программ.

Ключевые слова: средняя школа, программы по математике.