

Обеспечение предметного и метапредметного результата на современном уроке геометрии

*В.А. Гусев,
Ю.Н. Кашицына*

На сегодня в педагогике накоплено достаточно много теоретического материала по различным педагогическим технологиям, обращённым к личности ребёнка, к особенностям его развития. Значительная часть работ поднимает вопросы организации обучения, рассматривает формы и приёмы педагогического воздействия; психологи обращаются к возрастным особенностям детей, развитию их мышления, речи, памяти, проблемам периодов адаптации и стрессовых ситуаций. Большое внимание уделяется методике преподавания математики, однако практика показывает, что в современных школах большинство учителей работают традиционно, не учитывая в должной мере психолого-педагогические и методические положения и опираясь исключительно на собственный опыт.

Возможно, решением сложившейся проблемы станет осознанный переход на учебники по математике, предлагаемые Образовательной системой (ОС) «Школа 2100», в частности на учебник по геометрии для 7–9-го классов (авторы С.А. Козлова, А.Г. Рубин, В.А. Гусев), которому посвящена наша статья.

XXI век отличается быстрыми темпами развития, высокой мобильностью; появляются новые вакансии и возможности, охватывающие все сферы жизни. Молодой человек, выйдя из стен школы, должен быстро приспособиться к стремительному круговороту событий и явлений окружающей его действительности, а для этого он должен получить базу знаний, умений и навыков в школе. Современное общество предъявляет

к человеку очень жёсткие требования – это высокое качество образования, коммуникативность, целеустремлённость, креативность, а для успешной карьеры необходимы ещё и качества лидера (умение общаться, находить новые неожиданные решения и т.д.). Реальность диктует нам, что молодой человек должен обладать набором определённых качеств, и только тогда он сможет быть успешным и адекватным, жить в гармонии с собой и окружающими и быть полезным обществу.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) будем рассматривать цели урока как деятельность учеников, показывающую их личностные, предметные и метапредметные результаты. К метапредметным результатам относятся: познавательные, регулятивные и коммуникативные универсальные учебные действия (УУД).

Согласно положениям ОС «Школа 2100» урок сегодня должен быть ориентирован на формирование функционально грамотной личности, готовой к активной деятельности и непрерывному образованию в современном обществе, владеющей системой геометрических знаний и умений, что позволит применять эти знания для решения практических жизненных задач, руководствуясь при этом идейно-нравственными, культурными и этическими принципами, нормами поведения, которые формируются в ходе учебно-воспитательного процесса.

Применение технологий ОС «Школа 2100» осуществляется учителем на уроке того же временного интервала, что и обычно, с постоянной группой учащихся, в условиях кабинетной системы, однако эффективность такого урока значительно выше, что экспериментально подтверждено эмоциональностью и качеством работы не только учащихся, но и учителя. Целью урока в ОС «Школа 2100» является непосредственное развитие ребёнка, превращающееся из цели в конкретный результат урока. Учитель должен создать условия, чтобы в ходе каждого урока формировалась учебная деятельность, которая превращает ребёнка в субъект,

заинтересованный в учении и саморазвитии. Формы учебного процесса в предлагаемой нами системе предполагают большую гибкость, чем в работе по общепринятой программе, где все уроки ведутся по единой схеме: проверка домашнего задания, объяснение нового материала, закрепление, выводы, домашнее задание. Часто «традиционные» уроки заканчиваются выставлением поурочных баллов.

Современный урок должен быть направлен на создание условий, в которых ребёнок чувствует себя самим собой, не исполнителем каких-либо ролей, а полноценным участником различных форм общественной жизни. Любая грань знаний, добытая на таком уроке, отдельная чёрточка личности – результат собственной деятельности учащегося. Развивающий урок – это необходимая форма самой жизни. В новой системе не отметки становятся целью учения – захватывает сам процесс получения знаний, хотя отметки за разные виды проверочных и контрольных работ, а также за каждую четверть не отменяются. Не всегда урок начинается однотипно – с проверки домашнего задания. Начало урока может быть неожиданным, сразу включающим учеников в активную умственную деятельность, захватывающим их эмоционально. Отсутствие соблюдения определённой, застывшей схемы урока, гибкость форм работы не означает хаоса в учебном процессе. Дидактическим стержнем урока по новой системе является деятельность самих учащихся. Их действия, как отмечалось выше, носят преобразующий характер. Учебная деятельность захватывает всю личность: напрягаются ум и воля, развивается стремление довести дело до конца, пробуждаются интеллектуальные чувства – удовлетворения от сделанной работы. Ум и душа ученика должны трудиться и в школе, и дома.

В частности, в математике такой подход к деятельности учащихся определяет характер заданий: они должны давать пищу для ума. Ученикам предлагается не просто записать пример, применив правила, не только решить задачу после её разбора с учи-

телем. Им даются задания, требующие размышления: с каких слов или примеров целесообразнее начать работу; какое правило или какой закон объединяет предложенное задание; чем отличаются задачи, примеры и упражнения от выполненных накануне; на какие группы можно разделить примеры, прежде чем их решать; как классифицировать их, по какому признаку, и т.д. Иначе говоря, наряду с общедидактическими методами просматриваются индукция, дедукция, обобщение, аналогия и др.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, направленный на приобретение конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений; формирование языка описания объектов окружающего мира; развитие пространственного воображения и интуиции, математической культуры; эстетическое воспитание учащихся. Изучение геометрии вносит весомый вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия «доказательство». Классически изучение геометрии в 7–9-м классах направлено на достижение следующих целей:

– продолжить овладение системой геометрических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;

– продолжить интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, требующихся человеку для полноценной жизни в современном обществе; для выработки ясности и точности мысли, критичности и логичности мышления, интуиции, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;

– формировать представления об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

– воспитывать культуру личности, отношение к геометрии как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости геометрии для научно-технического прогресса.

Первые представления о геометрических объектах формируются у детей дошкольного и младшего школьного возраста с переходом в 5–6-й классы. Понимание теоретических положений, их доказательность и взаимосвязь при решении задач происходит с 7-го класса при разделении математики на алгебру и геометрию. Согласно Федеральному базисному учебному плану на изучение математики в 7–9-м классах отводится по 170 часов из расчёта 5 часов в неделю. При этом разделение часов на изучение алгебры и геометрии может быть следующим: 3 часа в неделю алгебры и 2 часа в неделю геометрии в течение всего учебного года, итого 102 часа алгебры и 68 часов геометрии.

Важнейшей отличительной особенностью курса геометрии С.А. Козловой, А.Г. Рубина, В.А. Гусева с точки зрения содержания является реализация идеи фузионизма, т.е. одновременного изучения фигур на плоскости и в пространстве.

Термин «фузионизм» происходит от латинского слова *fusio* – слияние. Именно так в XIX в. называли совместное преподавание различных школьных предметов, например физики и математики, химии и биологии. Фузионизмом также называли слитное преподавание нескольких разделов математики: алгебры и геометрии, геометрии и арифметики, планиметрии и стереометрии.

В действительности окружающий мир не делится на плоские и объёмные фигуры, всё вокруг нас существует в тесном единстве и взаимосвязи, поэтому учащимся легче представить треугольник не на плоской поверхности, а как часть пирамиды; параллельные и перпендикулярные прямые легче представляются в кубе или параллелепипеде, а окружность или круг всегда ассоциируется у детей со сферой или шаром.

Например: окружностью называется множество точек плоскости, одинаково удалённых от данной точки, принадлежащей этой же плоскости. Сферой называется множество точек пространства, одинаково удалённых от данной точки.

Понятия треугольника, многоугольника рассматриваются вместе с

многогранниками и их развёртками, площади фигур рассматриваются вместе с пониманием объёма. Конечно же, авторы не изучают с девятиклассниками объёмы пирамид, призм и других многогранников, поскольку это содержание уроков геометрии в 10–11-м классах, но теоретически показать свойства объёма и формулы для вычисления объёмов простейших многогранников, таких как куб и параллелепипед, уже становится возможным.

Другая отличительная особенность курса – подход к доказательству теорем. Авторы предлагают рассматривать доказательство не одним рисунком, а последовательными этапами, в которых чертежи будут меняться.

Например, при доказательстве теоремы о площади треугольника через половину произведения основания на высоту авторами рассматриваются три случая:

- 1) треугольник прямоугольный;
- 2) треугольник тупоугольный;
- 3) треугольник общего вида – остроугольный.

При таком рассмотрении теоремы у учащихся не остаётся сомнений в правильности чертежа для решения задач, поскольку теорема охватывает самые разные виды треугольников.

Геометрия интересна и сама по себе, так как имеет яркую историю, связанную с именами выдающихся учёных – Пифагора, Евклида, Архимеда, И. Кеплера, Л. Эйлера и мн. др.; богатые прикладные аспекты, в том числе в кристаллографии, живописи, архитектуре, строительстве и т.д. Каждый параграф учебника снабжён эпиграфами, яркими иллюстрациями, мотивирующими школьников с самыми разными интересами и способностями на изучение предмета. Например, перед изучением темы «Параллелограмм, ромб, трапеция» помещены слова английского изобретателя Джеймса Уатта (1736–1819): «Хоть я и не особенно забочусь о славе, однако параллелограммом горжусь больше, чем каким-либо другим изобретением, сделанным мною». Или теме «Подобные треугольники» предпослан эпиграф из Аристотеля, древнегреческого философа и учёного (384–322 до н.э.): «Формой

я называю суть бытия каждой вещи и её первую сущность...». Всё вместе это способствует формированию регулятивных УУД.

Современный урок геометрии должен формировать предметные и метапредметные результаты, и поскольку предлагаемый курс является частью курса математики ОС «Школа 2100», то, безусловно, все технологии, принципы и приёмы, применяемые к урокам математики в начальном и среднем звене, должны быть использованы учителем на уроках геометрии.

Для реализации метапредметных навыков в учебнике присутствуют проектные задачи, которые помещаются сразу после изучаемого параграфа; исследовательские задачи; особое внимание уделено жизненным (компетентностным) задачам, из которых также могут появиться проекты по геометрии или научные исследования.

Рассмотрим пример жизненной задачи из учебника геометрии для 7-го класса, предложенной после изучения темы «Углы», в которой рассматриваются не только плоские, но и многогранные углы.

Ситуация: определение длины диагонали прямоугольного параллелепипеда.

Ваша роль: каменщик.

Описание ситуации: в вашем распоряжении имеются три одинаковых кирпича и метровая линейка с миллиметровыми делениями.

Задание:

1. Определить длину диагонали кирпича с точностью до 1 мм.
2. Сможете ли вы выполнить задание, если у вас имеется только два кирпича? Только один кирпич?

В учебнике по геометрии для 8-го класса после изучения темы «Векторы» предлагаются следующие проекты:

Проект «Конструирование орнаментов и бордюров».

Задание: разработайте свой оригинальный орнамент или бордюр. Проведите конкурсы на лучший орнамент или бордюр.

Проект «Изготовление конуса из бумаги».

Задание: изготовьте сначала развёртку конуса. Для этого вырежьте из бумаги круг и часть круга большего радиуса. Если в процессе приклеивания их друг к другу окажется, что часть круга слишком велика, отрежьте лишнее. Проведите конкурс на лучший изготовленный конус.

В нашем учебнике кроме проектных и исследовательских задач по принципу минимакса выделены задачи максимального уровня, многие из которых также могут стать темами для исследования или проекта по геометрии, например задача по геометрии для 7-го класса после изучения темы «Пересекающиеся прямые»:

На какое наибольшее количество частей может разбиваться плоскость тремя прямыми?

Или задача максимального уровня после изучения темы «Вписанные и описанные многоугольники»:

Две касательные к окружности образуют угол в 72° . Какую величину имеет каждая из высекаемых дуг?

Вне всяких сомнений, наличие таких задач будет способствовать формированию метапредметных результатов на уроках геометрии, поскольку, с одной стороны, эти задачи открыты и ориентированы на любого ученика, даже с трудом понимающего доказательство теорем, а с другой стороны, значительная часть этих задач перекликается с задачами ГИА по математике и будет естественной хорошей базой при подготовке к ней уже начиная с 7-го класса, а самое главное – проекты и исследования, выполненные по этим задачам, запомнятся учащимся на всю жизнь как научные продукты, созданные самостоятельно.

Личностными результатами изучения курса геометрии для 7–9-го классов является формирование таких умений, как

- независимость и критичность мышления;
- воля и настойчивость в достижении цели.

Средством достижения этих результатов служит организация на уроке парно-групповой работы как один из основных приёмов ОС «Школа 2100».

Метапредметными результатами изучения курса является формирование следующих УУД.

Коммуникативные УУД:

– совокупность умений самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);

– умение отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;

– умение выдвинуть в дискуссии контраргументы;

– способность критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать его ошибочность (если таковая обнаружилась) и корректировать свою позицию;

– умение, понимая позицию другого, различать в его речи мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

– умение взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми, стоящими на иных позициях.

Средством формирования этих действий служит организация работы в парах и малых группах.

Познавательные УУД:

– совокупность умений по использованию математических знаний для решения различных математических задач и оценки полученных результатов;

– совокупность умений по использованию доказательной математической речи;

– совокупность умений по работе с информацией, в том числе и с различными математическими текстами;

– умения использовать математические средства для изучения и описания реальных процессов и явлений.

Решая задачи из нашего учебника, педагог и школьники могут совместно выстроить индивидуальные пути работы с математическим содержанием, отвечающие различным уровням мышления детей. Средством формирования этих действий служит принцип минимакса ОС «Школа 2100».

Регулятивные УУД:

– умение самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в

классной и индивидуальной учебной деятельности;

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или искать их самостоятельно;

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

- подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;

- работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными средствами также и дополнительные (справочная литература, сложные приборы, компьютер);

- планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;

- работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);

- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;

- в ходе представления проекта давать оценку его результатам;

- самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

- уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;

- давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала, а также технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

Геометрия знакомит нас с окружающей действительностью, в которой многие предметы напоминают различные геометрические фигуры; фактически мы живём в мире геометрии. Необходимо научиться по-

нимать, как он устроен, чтобы правильно ориентироваться в нём. Именно геометрия помогает нам это сделать, так как она даёт необходимые каждому человеку пространственные представления, знакомит с разнообразными пространственными формами, законами их восприятия.

Сказанному посвящён школьный курс геометрии, по мере изучения которого все эти положения будут подробно раскрываться и представляться.

Литература

1. *Кашицына, Ю.Н.* Инновационные технологии в методической работе начинающего учителя математики : дисс. ... канд. пед. наук / Ю.Н. Кашицына. – М., 2005. – 214 с.

2. *Козлова, С.А.* Геометрия : 7–9-й классы : учеб. для общеобраз. учреждений / С.А. Козлова, А.Г. Рубин, В.А. Гусев. – М. : Баласс, 2013. – 320 с. – (Образовательная система «Школа 2100»).

3. *Полат, Е.С.* Новые педагогические технологии : пос. для учителей / Е.С. Полат, Е.Л. Катерина, Т.Н. Мазитова [и др.] ; под ред. Е.С. Полат. – М. : Экон.-мат. гимназия № 1512, 1997. – 125 с.

4. Реализация Федерального государственного стандарта в основной школе : пос. для учителя 5–9-го классов. – М. : Баласс, 2013. – 144 с. – (Образовательная система «Школа 2100»).

5. *Ступницкая, М.А.* Новые педагогические технологии : Учимся работать над проектами : реком. для учащихся, учителей и родителей / М.А. Ступницкая. – Ярославль: Академия развития, 2008. – 256 с.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования : Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373.

Валерий Александрович Гусев – доктор пед. наук, профессор, зав. кафедрой теории и методики обучения математике Московского педагогического государственного университета, автор учебника «Геометрия» для 7–9-го классов, г. Москва;

Юлия Николаевна Кашицына – канд. пед. наук, доцент кафедры математики и информатики Российского государственного университета туризма и сервиса, п. Тарасовка, Московская обл.