

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОМПОНЕНТА МЕТАПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У УЧАЩИХСЯ II СТУПЕНИ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ковган Наталья Михайловна,
учитель математики высшей категории
ГУО «Гимназия № 1 имени академика Е.Ф. Карского г. Гродно»

Метапредметность — условие эффективного формирования математической грамотности

В статье представлены результаты работы автора над индивидуальным заданием инновационного проекта «Внедрение модели формирования метапредметной компетентности обучающихся в условиях цифровизации образования (вторая ступень общего среднего образования)». Рассматривается исследовательский компонент метапредметной компетентности как образовательный результат, формируемый на уроках математики. Описываются отдельные этапы урока, направленные на формирование исследовательского компонента метапредметной компетентности. Приводятся тексты заданий и математических задач, способствующих формированию исследовательского компонента метапредметной компетентности.

Введение. В настоящее время современное общество меняет взгляд на содержание математического образования. Основное внимание направлено на развитие способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. Происходит ориентация образовательных систем на развитие у учащихся качеств, необходимых для жизни в современном обществе, осуществления исследования и практического взаимодействия с объектами природы, производства, быта. Это актуализирует формирование исследовательского компонента метапредметной компетентности.

Основная часть. Исследовательская компетентность, следуя [1] предполагает готовность учащегося к осуществлению деятельности, направленной на получение нового знания через постановку проблемы, выдвижения гипотез, разработку плана их проведения, подбор методов, реализации плана проверки гипотез, анализ полученных результатов, формулировку выводов.

Особую роль играют математические модели учебного характера, являющиеся основной составляющей, которая описывает реальный объект, явление или процесс. При построении

изучаемого объекта выделяют те его особенности, черты и детали, которые, с одной стороны, содержат более или менее полную минимально достаточную информацию об объекте, а с другой, дают возможность поставить в соответствие подходящие математические понятия: числа, функции, и так далее. Тогда связи и отношения, обнаруженные и предполагаемые в изучаемом объекте между отдельными его деталями и составными частями можно записать с помощью математических отношений: равенств, неравенств, уравнений. В результате получается математическое описание изучаемого процесса, то есть его математическая модель.

Метод математического моделирования особенно эффективен при решении практико-ориентированных задач, поскольку ученик обучается применять математические знания к практическим нуждам, готовится к практической деятельности в будущем, к решению задач, выдвигаемых практикой, повседневной жизнью. Решение задач методом математического моделирования приучает выделять посылки и заключения, данные и искомые, находить общее и особенное в данных, сопоставлять и противопоставлять факты. Метод математического моделирования

является мощным инструментом для исследования различных процессов и систем.

В рамках реализации республиканского инновационного проекта «Внедрение модели формирования метапредметной компетентности обучающихся в условиях цифровизации образования (вторая ступень общего среднего образования)» [2] (научный консультант — доцент кафедры педагогики и образовательного менеджмента Витебского государственного университета имени П.М. Машерова — Е.В. Гелясина) были разработаны и проведены уроки: открытия новых знаний, комплексного применения знаний по математике. В VI классах по теме: «График прямой пропорциональной зависимости. График обратной пропорциональной зависимости», в VII классах — «Линейные неравенства с одной переменной», в VIII классах — «Квадратные уравнения» соответственно.

Уроки были направлены на создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования, формирование навыков моделирования при решении текстовых, комбинаторных, практико-ориентированных задач, задач с межпредметным содержанием, анализ и исследование полученных результатов, развитие умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других учебных предметах, реальной жизни, на формирование креативности мышления, инициативы, находчивости, активности, усвоение способов выражения мысли посредством языка в устной и письменной форме; стремление к речевому самосовершенствованию.

На уроках применялись различные формы организации учебной деятельности: индивидуальная, парная, групповая; методические приемы: открытие нового знания, интеллектуальная разминка, открытое обсуждение, «лист обратной связи», мозговой штурм, был организован взаимоконтроль и самоконтроль.

Во время учебных занятий были использованы современные способы визуализации учебной информации: образовательный интернет-ресурс и такие цифровые инструменты: WordItOut.com (облако слов), Plickers (образовательный инструмент для создания тестов) и Wordwall (сервис для создания интерактивных материалов), y(x).ru (сервис для построения графиков прямой и обратной пропорциональной).

Учащиеся выполняли различные виды продуктивных заданий и показали высокий уровень сформированности метапредметной компетентности.

На мотивационном этапе использовался прием — интеллектуальная разминка (облако слов). Учащимся было предложено выбрать основные понятия, которые более близко подходят теме урока и сформулировать тему и цель урока.

Основными понятиями, которые предложили шестиклассники стали ключевые понятия изучаемой темы: график, прямая и обратная пропорциональные зависимости, решение, задача, сложение, умножение, правила, опыт, умения, навыки; учащиеся седьмого и восьмого классов предложили следующие существительные для формулировки темы и цели урока: линейное неравенство и квадратное уравнение соответственно, а также систематизация, закрепление, умения, обобщение, повторение. Данный прием позволяет включить учащихся в работу в начале урока через актуализацию их знаний, обмен мнениями, выработку общей позиции и формирование мотивации к учебно-познавательной деятельности, а у учителя есть возможность оценить общий уровень подготовленности учащихся.

Для актуализации знаний учащимся предлагалось:

- прокомментировать имеющиеся ошибки в домашнем задании по результатам автоматической проверки на платформе интернет-ресурса, так как в процессе выполнения заданий учащиеся могут решить правильно задачу, но допустить синтаксические ошибки при вводе ответа, а учитель сможет вручную оценить выполнение заданий. Данный сервис дает возможность видеть свои ошибки после выполнения работы, а также и правильные ответы, что дает возможность учащимся проводить самоанализ выполненной работы;

- выполнить задания на определение вида зависимости по таблице и формуле с помощью сервиса Wordwall (групповая сортировка, сопоставление);

- оценить качество выполненного задания (построения графика) по эталону;

- проверить свои знания посредством теста, ответить на вопросы с помощью приложения Plickers (<https://www.plickers.com/>) и аргументировать свой выбор ответа;

- найти ошибки в представленных заданиях, проверить предложенные решения с последующим оцениванием результата.

Данный вид деятельности позволяет развить у учащегося правильное отношение к ошибкам, умение работать с ними.

Для постановки учебной задачи была создана проблемная ситуация, которая необходима для четкого осознания результата, который будет получен в конце урока.

Деятельностный этап учебного занятия предполагает собой исследование.

По мнению Е.В. Гелясиной [1], исследовательскую компетентность следует рассматривать как особый вид метапредметной компетентности, которая функционально определяет меру и способ творческой самореализации личности в учебно-исследовательской деятельности.

Исследовательская компетентность, как отмечается в указанной выше работе, с одной стороны, позволяет ученику «распредмечивать» объекты окружающего мира, наделять их смыслами, а с другой – является средством «опредмечивания» внутреннего мира личности через исследовательскую деятельность.

В инновационном проекте мы придерживались структуры исследовательской компетентности, разработанной научным консультантом [3]. Согласно этой точке зрения, в структуре исследовательской компетентности можно выделить технико-технологический, методологический, информационный, аксиологический, личностный, коммуникативный и рефлексивный компоненты.

Технико-технологический компонент предполагает умение формулировать цель и задачи исследования, анализировать состояние изучаемого вопроса, прогнозировать варианты решения, планировать и проводить исследование, контролировать и оценивать полученные результаты, представлять и защищать их.

Методологический компонент исследовательской компетентности включает умения обосновывать актуальность исследования, формулировать его цель, задачи, объект, предмет, гипотезу.

Информационный компонент исследовательской компетентности характеризует готовность к эффективной работе с исходной информацией, нахождению недостающей информации, созданию информационного обеспечения исследовательской деятельности, обработке и оформлению полученной в ходе исследования информации.

Аксиологический компонент исследовательской компетентности позволяет обучающимся осознать ценность исследовательской деятельности.

В содержание личностного компонента исследовательской компетентности могут быть включены: общая эрудиция, любознательность, стремление познать истину, способность быстро учиться и переучиваться, логичность, системность мышления, развитое воображение, грамотная, беглая, богатая речь, готовность памяти, развитость внимания.

Коммуникативный компонент исследовательской компетентности характеризует опыт взаимодействия исследователя с другими людьми, его умение вести дискуссию, корректно задавать вопросы и отвечать на них.

Рефлексивный компонент исследовательской компетентности характеризует готовность обучающегося к осознанию и оценке полученных им в ходе исследовательской работы результатов избранных путей достижения цели, использованных методов и средств, организуемой коммуникации, испытанных затруднений, способов

их преодоления, возникавших при этом эмоциональных состояний и переживаний.

Например, при формировании исследовательской компетентности у учащихся 6 класса предлагается решить задачи на выявление закономерностей, отражающих зависимость расположения графиков прямой и обратной пропорциональности от коэффициента, а также задачи, требующие выявить возможности построения различных графиков на одной системе координат. Шестиклассники выполняли построение графиков прямой и обратной пропорциональной зависимостей с помощью сервиса $y(x).ru$, делали выводы о взаимном расположении графиков и о возможности построения большого количества графиков на одной системе координат.

Для учащихся 7 и 8 классов предлагаются задачи на выявление закономерностей, зависимостей, составление неравенства, уравнений, поиск разнообразных вариантов решения задач. Для обеспечения формирования исследовательской компетентности как метапредметного результата образования учитель делает акцент на самостоятельную работу учеников, «подводит» их к правильному выводу, организует самопроверку и ориентирует учеников на самооценку.

Например, семиклассникам было предложено решить следующие текстовые задачи:

– От дачного кооператива до железнодорожной станции 20 км. Поезд отходит от станции в 11 ч. В каком часу дачнику надо выйти из дома, чтобы успеть на поезд, если он будет идти со скоростью 5 км/ч?

– Соседи по даче наполняли свои бассейны водой. Коля налил в бассейн 100 л воды, а Миша — 150 л воды. Каждый час Коля подливает в свой бассейн 15 л воды, а Миша — 5 л. В какие моменты времени в бассейне Коли будет больше воды, чем в бассейне Миши?

– Длина стороны дачного прямоугольного участка 6 м. Какой должна быть ширина участка для того, чтобы длина забора была меньше, чем длина забора квадратного участка со стороной 4 м?

Учащиеся 8 класса решали задачи «в сфере строительства»:

– Площадь проема окна, высота которого больше ширины на 0,2 м, равна 1,68 м². Определить размеры окна. Сколько рублей будет стоить заказ на 6 окон, когда одно окно с установкой стоит 200 рублей, если высота будет больше 1,3 м, и 170 рублей, если высота будет меньше 1,3 м?

– Полдома имеет форму прямоугольника, одна сторона которого на 3 м больше другой. Площадь пола равна 108 м². Определить размеры пола. Какое наименьшее количество обрезных досок размерами 6 м х 0,2 м необходимы для покрытия пола. Какова стоимость досок, если стоимость одной доски равна 20 рублей?

– Площадь фасада дома равна 36 м^2 . Высота фасада меньше ее длины на 9 м. Определить размеры фасада дома. Какое наименьшее количество металлосайдинга размером 6 м х 1 м необходимо для обшивки фасада дома? Проемы окон не высчитывать. Рассчитать стоимость материала, если стоимость одного металлосайдинга равна 400 рублей.

Полученный учениками «образовательный продукт» должен быть представлен и оценен. Представление может быть индивидуальным или групповым. Учащиеся показывают свои решения, «оформляют находки», сделанных в ходе совместной работы над текстовыми задачами в виде алгоритма, предложенного Л.М. Фридманом [4]:

- задача;
- анализ условия задачи;
- схематическая запись условия задачи;
- поиск способа решения задачи;
- план решения задачи;
- осуществление плана решения;
- анализ решения;
- проверка;
- ответ.

Заключение. Таким образом, формирование исследовательского компонента метапредметной компетентности при решении учениками математической задачи требует реализации следующего алгоритма:

- 1) поиск закономерностей;
- 2) определение вида зависимостей;
- 3) формулировка вывода об основных этапах решения задачи;

- 4) схематическое представление решения задачи;
- 5) составление неравенства или уравнения;
- 6) решение неравенства или уравнения;
- 7) выявление и исправление допущенных ошибок.

При формировании исследовательского компонента метапредметной компетентности обучающихся в ходе освоения навыков решения ими математических задач наиболее эффективными являются парные и групповые организационные формы. Среди методов обучения ведущая роль принадлежит методам самостоятельного получения новых знаний, открытого обсуждения ошибок и самоконтроля.

Литература

1. Гелясина, Е.В. Формирование исследовательской культуры личности как целевой ориентир модернизации естественно-научного образования / Е.В. Гелясина // Исследовательская работа школьников. — 2013. — № 1(40). — С. 11–15.
2. Гелясина, Е.В. Метапредметная компетентность обучающихся: инструменты формирования / Е.В. Гелясина // Народная асвета. — 2022. — № 1. — С. 7–10.
3. Гелясина, Е.В. Теоретико-методические аспекты формирования метапредметной компетентности обучающихся на второй и третьей ступенях общего среднего образования: методические рекомендации / Е.В. Гелясина. — Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. — 51 с.
4. Фридман, Л.М. Как научиться решать задачи / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. — М.: Просвещение, 1989. — 192 с.