

<https://www.doi.org/10.33910/1992-6464-2021-199-73-80>

И. В. Ульянова

МОДЕЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ДЛЯ ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ

Формирование у учащихся чувства красоты, чувства прекрасного, эстетического отношения к миру в наш век практичности и доступности является одной из важнейших проблем обучения и воспитания. Геометрические задачи обладают огромным потенциалом в эстетическом воспитании учащихся, который условно можно разделить на внутренний и внешний аспекты. Автор приводит модель использования геометрических задач для эстетического воспитания учащихся в контексте активации этих аспектов. В статье описываются компоненты этой модели, раскрывается их содержание. Также особое внимание автор уделяет общей методике использования геометрических задач в целях эстетического воспитания учащихся и методическим приемам, направленным на достижение целей и задач эстетического воспитания.

Ключевые слова: эстетическое воспитание, геометрическая задача, красивая задача, эстетический потенциал математической задачи, методика, методические приемы эстетического воспитания.

I. Ulyanova

A MODEL OF USING GEOMETRIC PROBLEMS FOR STUDENT AESTHETIC EDUCATION

The development of students' sense of beauty and aesthetic attitude to the world in our age of practicality and accessibility is one of the most important challenges facing education. One of the promising approaches to student aesthetic education is geometric problems. The approaches include internal and external aspects. The paper presents a model of using geometric problems for student aesthetic education through the actualization of these aspects. The article describes the components of the model and their essence. A special attention is given to the general method of using geometric problems in student aesthetic education and methodological techniques aimed at achieving goals and objectives of aesthetic education.

Keywords: aesthetic education, geometric problem, beautiful problem, aesthetic potential of a mathematical problem, methodology, methodological techniques of aesthetic education.

Одной из задач, стоящих перед современной образовательной школой, выступает воспитание гармонически развитой, самостоятельной и творческой личности, в формировании которой значительная роль принадлежит эстетическому воспитанию. Поэтому данный вид воспитания занимает одно из ведущих мест в системе воспитательного процесса. Эстетическое воспитание обращено в первую очередь к сознанию, душе воспитанника, к его чувствам, эмоциям

и потребностям. Свое эстетическое отношение к окружающему миру человек выражает по-разному (через мимику, жесты, звуки, цветовую гамму, поступки и др.), но всегда это отражение его внутреннего мира, его сознания, его переживаний и восприятия.

Эстетическое воспитание — это воспитание творческой личности, способной чувствовать, воспринимать, оценивать прекрасное в природе, искусстве и жизни, а также воспроизводить и создавать новые эстетиче-

ски привлекательные объекты и жить в соответствии с законами красоты, гармонии и порядка.

На сегодняшний день имеют место разные исследования, связанные с осуществлением эстетического воспитания учащихся средствами изобразительного искусства, хореографического искусства, литературного творчества, компьютерной графики и др. Тем не менее роль математики в эстетическом воспитании учащихся также весьма значительна. Ее потенциал в этом трудно переоценить. Математика богата красивыми моделями, формулами, доказательствами, умозаключениями, рисунками и чертежами. Особое внимание в этом плане следует уделять математическим задачам, поскольку их решение выступает основным видом учебной деятельности учащихся при изучении математики как учебного предмета [5]. Однако сегодня в методике обучения математике можно наблюдать следующую ситуацию.

Математические задачи неоднократно становились объектом исследования многих авторов в области обучения математике в силу своей многофункциональности — сегодня это и цель, и метод, и средство обучения. В вопросах, связанных с эстетическим воспитанием средствами математики, они также не оставались в стороне. В науке имеют место исследования, в которых авторы выделяют отличительные черты эстетической привлекательности математического объекта (в том числе и математической задачи), указывают виды математических задач, обладающих такими признаками, разрабатывают методические рекомендации по обучению учащихся решению таких задач и т. д. Тем не менее учителя, стремящиеся осуществлять эстетическое воспитание учащихся в обучении математике, нередко испытывают трудности, задаваясь вопросами: «С чего следует начать?», «Какие приемы обучения будут эффективными?», «Какие действия учащихся приведут к поставленной цели?», «Где взять подходящие задачи?» и т. д. Это, на наш взгляд, не в последнюю очередь

обусловлено тем, что до сих пор не разработаны модель и педагогические условия эстетического воспитания учащихся в контексте взаимосвязи основных компонентов обучения математике: деятельности учителя (выражаемой через приемы), деятельности учащихся (выражаемой через действия) и содержания математического образования.

Таким образом, сегодня существует потребность в научном обосновании, теоретическом и практическом исследовании обозначенной выше проблемы из-за противоречий между огромными возможностями эстетического воспитания учащихся средствами именно геометрической задачи и недостаточной разработанности педагогических условий их реализации.

Целью данной статьи является определение и теоретическое обоснование педагогических условий эстетического воспитания учащихся средствами геометрической задачи через построение соответствующей модели использования таких задач в обучении школьников на основе взаимосвязей деятельности учителя и учащихся по отбору, внедрению и решению таких задач в обучении математике.

Относительно любой математической задачи можно заметить, что, как отмечают многие авторы, ее эстетический потенциал проявляется в двух аспектах — внешнем и внутреннем [1].

В случае *внешней эстетики задачи* речь идет о формальной красоте, радующей глаз и постигаемой органами чувств. Она может выражаться в непривычной формулировке задачи (например, с использованием стихотворной формы), в красоте построенного чертежа, в эстетически привлекательной записи решения или его части (обладающей симметрией или каким-то порядком в записи чисел, используемых в решении или полученных в ответе) и др.

Внутренняя эстетика задачи может проявляться в наличии неожиданных связей, отношений, поворотов в решении, в простоте и краткости реализуемого способа,

в соразмерном сочетании аналитических и геометрических факторов, в полезности результата как для самой математики, так и для смежных областей и др.

В геометрии с учетом указанных аспектов можно выделить несколько типов задач, определяющих множество тех, которые можно назвать красивыми. Под красивой задачей мы понимаем задачу, условие и заключение которой привлекают учащегося, вызывают у него интерес, процесс решения увлекает его, доставляет интеллектуальное удовольствие, а полученные результаты вдохновляют и становятся предметом гордости. Признаками красивой задачи, определяющими ее конкретный тип, являются:

- 1) наличие у задачи эстетически привлекательной формулировки, красивого геометрического чертежа;
- 2) содержание в задаче познавательной информации из разных научных областей и сфер жизнедеятельности человека, способной вызвать удивление учащихся (прикладные задачи);
- 3) существование красивого метода (способа) решения задачи;

- 4) возможность обобщения решения задачи, выдвижения гипотез, проведения исследования.

Первый и второй типы задач возникают на основе активации внешнего аспекта эстетического потенциала задачи, третий и четвертый типы — на основе его внутреннего аспекта.

Для того чтобы понять, как такие задачи использовать в обучении геометрии учащихся в контексте эстетического воспитания последних, обратимся к методической модели, представленной нами на рисунке 1.

Структура данной модели образована из четырех основных элементов:

- 1) целевой компонент,
- 2) содержательный компонент,
- 3) организационно-процессуальный компонент,
- 4) результативный компонент.

Раскроем содержание данных компонентов немного подробнее.

Целевой компонент указанной модели отражает основные цели использования геометрических задач в контексте эстетическо-

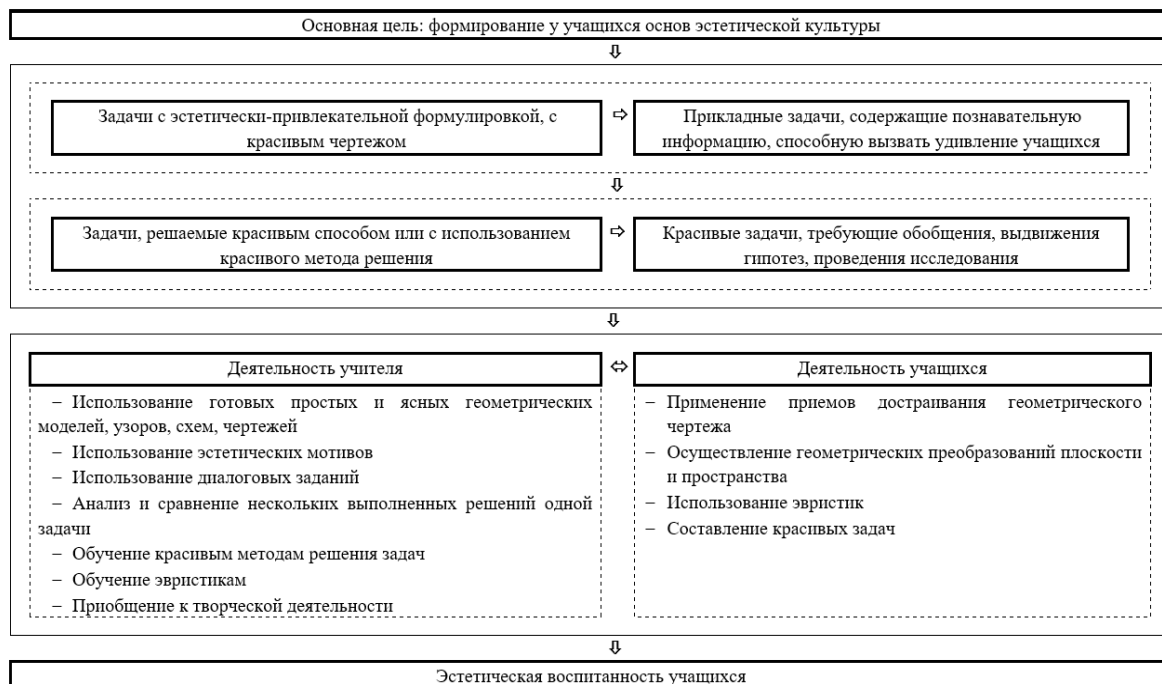


Рис. 1. Модель использования геометрических задач для эстетического воспитания учащихся

го воспитания учащихся с учетом целей и задач последнего.

Основная цель эстетического воспитания — формирование у учащихся основ эстетической культуры.

Эстетическая культура включает в себя два составляющих элемента личности: эстетическое сознание и эстетическую деятельность. Поэтому задачи эстетического воспитания условно можно разделить на две группы. Одна из них в большей мере отражает теоретическую составляющую эстетического воспитания, вторая — практическую составляющую. К этим задачам относятся:

- 1) формирование знания эстетических категорий, видения эстетических идеалов и образов, понимания прекрасного, восприятия искусства как особой формы познания, выражения и преобразования мира и др.;
- 2) воспитание эстетических чувств, эмоционального восприятия предметов и явлений действительности, глубоких переживаний и сопереживания и др.;
- 3) развитие творческих способностей в различных видах искусства, желания эстетически преобразовывать действительность и создавать прекрасное;
- 4) воспитание ценностного отношения к прекрасному, формирование умения проявлять эстетическую культуру в общении, поведении, быту, труде, претворять в жизнь прекрасное и др.

Содержательный компонент модели подразумевает последовательное использование в обучении учащихся четырех типов красивых задач, указанных выше.

В целом в реализации эстетического потенциала математики выделяют следующие этапы [3; 6]:

- 1) сенсуальный этап;
- 2) прикладной этап;
- 3) процессуальный этап;
- 4) теоретический этап.

Каждый из этих этапов может быть последовательно реализован в контексте использования геометрических задач в качестве

средства эстетического воспитания. Действительно, на начальном этапе реализации линии эстетического воспитания, как правило, целесообразно использовать внешне красивые задачи, способные зацепить ученика, даже далекого от понимания красоты математики (это задачи 1-го и 2-го типов). Тем самым и будут реализованы сенсуальный и прикладной этапы реализации эстетического потенциала математики.

И постепенно можно начать показывать школьнику внутреннюю красоту математических объектов — рассуждений, умозаключений и др. (это задачи 3-го и 4-го типов). Тем самым будут реализованы процессуальный и теоретический этапы реализации эстетического потенциала математики.

Организационно-процессуальный компонент модели показывает основные приемы учителя в контексте эстетического воспитания учащихся и соответствующую деятельность последних.

Основной организационной формой эстетического воспитания учащихся в обучении математике выступает традиционная форма обучения — урок. При этом наряду со стандартными уроками успешно можно использовать и нестандартные, например, интегрированный урок, урок одной задачи и др. Кроме того, в контексте эстетического воспитания учащихся активно можно использовать и внеурочные формы обучения. А именно: проведение консультаций, организация факультативных занятий и элективных курсов, выполнение учебно-исследовательских работ и творческих заданий и др.; при правильно организованной методике использования геометрических задач как средства эстетического воспитания учащихся можно эффективно достигать поставленных целей как на уроке математики, так и вне его.

На наш взгляд, *методика использования геометрических задач как средства эстетического воспитания учащихся* (в том числе и любых других математических задач) предполагает реализацию следующих основных этапов:

- 1) Первый этап — учитель целенаправленно обращает внимание учащихся на внешнюю эстетическую составляющую задачи (красоту ее формулировки, ее чертежа, какие-то явные, наглядные, эстетически привлекательные стороны записи решения и др.);
- 2) Второй этап — учащиеся самостоятельно замечают и осознают внешнюю эстетическую привлекательность задачи и, возможно, под руководством учителя обращают свое внимание на ее внутреннюю эстетику (на красоту используемого метода решения, возможность продолжения исследования и развития задачной ситуации и др.);
- 3) Третий этап — учащиеся самостоятельно видят внешнюю и внутреннюю эстетику математической задачи, дают собственную оценку ее эстетичности, демонстрируют желание решения других красивых задач, использования красивых способов решения и др.

Каждый из указанных этапов предполагает использование целого комплекса методических приемов учителя и реализацию действий учащихся, способствующих решению задач эстетического воспитания и достижению его цели. Для начала укажем приемы учителя, которые он может использовать в обучении учащихся геометрии в контексте их эстетического воспитания.

Арсенал методических приемов учителя, направленных на достижение задач эстетического воспитания учащихся средствами математики (в частности, использованием математических задач), достаточно разнообразен. К ним можно отнести:

- использование готовых простых и ясных геометрических моделей, узоров, схем, чертежей;
- использование эстетических мотивов;
- использование диалоговых заданий;
- анализ и сравнение нескольких выполненных решений одной задачи;
- обучение дополнительным построениям и геометрическим преобразованиям плоскости и пространства;

- обучение эвристикам;
- приобщение к творческой деятельности.

Поясним указанные приемы более подробно.

1. *Использование готовых простых и ясных геометрических моделей, узоров, схем, чертежей.*

Как известно, эстетическая привлекательность объекта напрямую связана с усилиями, затрачиваемыми человеком для понимания его сущности. По мнению Г. Биркгофа, мера красоты математического объекта может быть выражена формулой $Красота = \frac{Порядок}{Усилия}$ [2]. То есть чем меньше усилий потратит учащийся на восприятие и понимание объекта и чем проще и упорядоченнее будет этот объект, тем более привлекательным он окажется для ученика. Поэтому на первых порах (да и позже) эстетического воспитания учащихся активную роль могут играть задачи на готовых чертежах. Поскольку, подбирая подобные задачи по теме урока, учитель может целенаправленно выбирать такие задачи, чертежи которых будут простыми, ясными, понятными школьнику, в большей степени соответствовать сформированному у них стандартному образу, а значит, для их понимания школьник потратит минимум усилий и, как следствие этого, в большей мере ощутит их красоту и эстетическую привлекательность. Особенно это важно при изучении стереометрии, в частности на ее первых уроках.

2. *Использование эстетических мотивов.*

Реализация данного приема обучения предполагает наличие неожиданной подсказки со стороны учителя, приводящей к интересному повороту в решении задачи, к использованию более оригинального и простого решения, а также акцентирование внимания учащихся на несовершенстве чертежа задачи, его асимметричности, недостроенности, как бы незавершенности, отдаленности от идеального стандартного образа, сформированного у учащихся (а значит, эстетически привлекательного) и др. с целью

возбуждения у школьника желания исправить такую неправильность его формы.

3. Использование диалоговых заданий.

Одной из эффективных форм организации учебной работы учащихся, в ходе которой можно устранить многие затруднения школьников, является форма учебного диалога. Эту форму удобно использовать и в контексте эстетического воспитания учащихся, оперируя так называемыми диалоговыми заданиями. Диалоговые задания (устные и письменные) — это задания, включающие в себя совокупность взаимосвязанных вопросов, которые путем логических рассуждений и ответов приводят решающего к правильному и рациональному решению исходной задачи. Диалоговые задания должны быть специально разработаны учителем заранее в соответствии с целями обучения. В результате ответов на представленные в них вопросы учащиеся учатся сопоставлять, противопоставлять, находить общее и частное в задачах, видеть различия и др. При этом в число диалоговых вопросов можно легко внести те, которые будут целенаправленно обращать внимание учащихся на красоту и эстетику геометрической формы, записи, на краткость и емкость математических рассуждений, на наличие неожиданных поворотов и переходов в решениях и т. д.

4. Анализ и сравнение нескольких выполненных решений одной задачи.

Сравнивать решения задач между собой можно не только через выполнение диалоговых заданий, но и без их использования, на последнем, заключительном этапе работы с задачей. Этот этап в практике обучения нередко незаслуженно забывается и учителями, и школьниками. Однако он обладает самым большим потенциалом для эстетического воспитания учащихся при решении любых математических задач. Например, решение одной и той же задачи разными способами на этом этапе, их анализ и сравнение, несомненно, способствует эстетическому воспитанию учащихся. Подобное позволяет из двух способов выбрать более

короткий, простой, оригинальный и рациональный, а значит, эстетически привлекательный, который тем самым запомнится школьникам надолго и получит больше шансов быть использованным ими в дальнейшем при решении аналогичных задач.

5. Обучение красивым методам решения задач.

Метод (способ) решения задачи считается красивым, если он характеризуется простотой в использовании, краткостью в изложении, открывает неожиданные связи и отношения между объектами, переходы и повороты в его реализации, прикладную составляющую и т. д. Особенно красивыми методами решения выступают метод введения новой переменной (дополнительных построений) и методы, основанные на движениях плоскости и пространства (поворот, параллельный перенос, симметрия и т. д.), поскольку они нередко обладают мощным эффектом неожиданности, когда на фоне треугольника неожиданно появляется равновеликий четырехугольник или возникает симметричная (а значит, красивая) геометрическая фигура. Кроме того, асимметричность и некоторая незавершенность чертежа, о которых мы говорили в одном из предыдущих приемов, могут послужить основанием для преобразования такого чертежа (например, путем построения дополнительных линий или его движения) до более совершенного, обладающего признаками симметрии, порядка, простоты и т. д. Но эффективное использование подобных преобразований школьниками требует организации специального обучения, а не хаотичных, в большей степени интуитивных, действий учащихся [4].

6. Обучение эвристикам.

Как известно, эвристики являются хорошим средством эффективного решения задач по геометрии. Но они также выступают и мощным инструментом эстетического воспитания учащихся, поскольку многие эвристики имеют эстетическое происхождение по своей природе, предполагая, например,

достраивание чертежа к задаче некоторыми «отсутствующими» элементами, как то: радиусом, проведенным в точку касания при наличии окружности и касательной к ней.

7. Приобщение к творческой деятельности.

Творческая деятельность может являться хорошим основанием для эстетического выражения окружающего мира и его восприятия. Через собственное творчество человек может творить красоту, радующую глаз, вызывающую эстетические чувства, может эстетически преобразовывать действительность и создавать как красивые продукты, так и средства, инструменты их получения. Например, в математике посредством составления новых задач (что является одним из проявлений творческой математической деятельности) можно создавать красивые задачи любого из указанных выше типов.

При правильной организации и осуществлении первого этапа методики использования геометрических задач для эстетического воспитания учащихся деятельность учителя естественным образом находит свое отражение в действиях учеников. На основе этого из описанных приемов можно выделить соответствующие действия учащихся, отражающие их деятельность по решению геометрических задач:

- применение приемов достраивания геометрического чертежа;
- осуществление геометрических преобразований плоскости и пространства;

- использование эвристик;
- составление красивых задач.

Реализация указанных действий и приемов эстетического воспитания учащихся средствами геометрических задач в контексте соответствующей методики способствует достижению цели, указанной в целевом компоненте модели, и отражается в ее результативном компоненте.

Результативный компонент модели заключается в сформированности у учащихся эстетической воспитанности. Она выражается в наличии у учащихся эстетического вкуса, эстетических потребностей, эстетических эмоций и чувств, эстетических ценностей, эстетических идеалов, эстетической мотивации.

Представленная модель наглядно отражает специфику использования геометрических задач как одного из математических средств эстетического воспитания учащихся. Она показывает, какие именно типы геометрических задач могут превалировать в этом случае, как ими можно оперировать учителю и учащимся в контексте эстетического воспитания и чему именно это может способствовать. В ходе апробации данной модели нами разрабатывались и экспериментально проверялись специальные технологии эстетического воспитания учащихся в обучении математике, так как она позволяет специальным образом проектировать каждую учебную тему или раздел и далее — конструировать учебную ситуацию каждого отдельно взятого учебного занятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусева Н. В., Зайкин М. И., Баранова Е. В. Раскрытие эстетического потенциала школьной математики // Мир науки, культуры, образования. 2012. № 3 (34). С. 54–56.
2. Саранцев Г. И. Эстетическая мотивация в обучении математике: учебное пособие. Саранск: МГПИ, 2003. 136 с.
3. Соловьева М. П. Эстетический потенциал школьного курса математики // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2010. № 22. С. 234–236.
4. Ульянова И. В. Эстетика решения геометрической задачи как результат преобразований ее чертежа // Актуальные вопросы методики обучения математике и информатике: межвузовский сборник научных трудов. Вып. 2. Ульяновск: Изд-во УлГПУ имени И. Н. Ульянова, 2004. С. 117–120.

5. *Фирстова Н. И.* Эстетическое воспитание при обучении математике в средней школе: учебное пособие. М.: МПГУ; Прометей, 2013. 128 с.

6. *Черник О. А.* Развитие эстетической воспитанности учащихся при обучении математике: дис. ... канд. пед. наук. Киров, 2004. 165 с.