

Бакулина Елена Александровна

канд. пед. наук, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный

педагогический институт им. М.Е. Евсевьева»

г. Саранск, Республика Мордовия

**ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ
УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

Аннотация: статья посвящена актуальной проблеме школьного образования – проблеме домашнего задания в современных условиях обучения математике. Автором рассматриваются особенности организации домашнего задания по математике с использованием интерактивных математических моделей. Ориентируясь на концепции формирования математических понятий, работы с теоремой и решения математических задач, автор выделяет виды домашних заданий, выполняемых в среде динамической математики «1С: Математический конструктор».

Ключевые слова: домашнее задание, обучение математике, математическая модель, средства ИКТ.

Домашнее задание по математике является обязательным компонентом процесса обучения учащихся математике. Первичное восприятие и закрепление знаний на уроке при любой сколь угодно эффективной организации учебного процесса должно обязательно подкрепляться последующим обдумыванием, увязыванием нового со старым, применением нового знания на практике, его творческой переработкой. Если первичное восприятие и закрепление знаний может быть фронтальным, то последующая работа должна быть индивидуальной, самостоятельной, в том объеме и темпе, которые необходимы каждому ученику для полного и прочного усвоения материала. Это возможно только в условиях самостоятельной учебной работы дома.

Традиционно домашнее задание по математике ориентировано на проверку усвоенных знаний и умений учащихся, однако, полнота, разносторонность и разнообразие содержания программного материала по математике, современные требования к математическому образованию обуславливает необходимость пересмотра методики работы с домашними заданиями, в том числе «обновления» средств организации домашнего задания, способствующих формированию мотивации их выполнения, отыскивающих возможности для развития творческой активности и самостоятельности учащихся [1].

Одним из таких средств являются интерактивные математические модели, конструируемые с помощью программных средств, таких как, например, программа динамической математики «1 С: Математический конструктор». В отличие от традиционного геометрического чертежа, выполненного на листе бумаги чертеж, созданный в среде динамической геометрии, – это модель, сохраняющая не только результат построения, но и исходные данные, алгоритм построения и математические зависимости между объектами [3]. При этом все данные можно изменить (перемещать мышью точки, варьировать длины отрезков, вводить с клавиатуры новые значения числовых данных и т. п.), к тому же результат этих изменений виден сразу же на экране компьютера. Таким образом, интерактивные математические модели создают дополнительные возможности для формирования у учащихся математических знаний и способов деятельности при выполнении домашних заданий, открывают новые перспективы для конструирования заданий нестандартных видов.

Рассмотрим подробнее виды домашних заданий по математике, которые возможно организовать с использованием интерактивных математических моделей.

В методике обучения математике достаточно полно исследованы проблемы формирования понятий, работы с теоремой, обучения решению задач и др. Анализируя схемы формирования математических понятий и работы с теоремой, построенные Г.И. Саранцевым [4], приходим к выводу, что ряд упражнений, реализующих этапы данных схем, возможно и необходимо включать в домашнее задание. Это могут быть упражнения, используемые при введении понятия,

усвоении определения понятия и содержания теоремы, применении понятия и теоремы, а именно упражнения на формирование действий распознавания объектов, принадлежащих понятию, выведения следствий из принадлежности объекта понятию, на ознакомление с методом доказательства теорем, упражнения, моделирующие способ доказательства и др.

Ряд таких упражнений требует работы с чертежами, поэтому целесообразно будет организовать работу по выполнению домашнего задания с использованием математической модели, построить которую возможно с помощью интерактивной среды «1С: Математический конструктор» [3]. Данная программа оснащена расширенным набором инструментов построений (включающий, например, геометрические преобразования), возможности оформления чертежа (стиль линий, цвет), возможностью анимации (автоматического перемещения объектов) – все это создает новые возможности организации работы с домашними заданиями: задание носит исследовательский характер – от учащихся требуется самостоятельно построить чертеж (модель) задачи и исследовать его.

Например, перед изучением теоремы о сумме углов треугольника учащимся предлагается выполнить с помощью интерактивной среды «1С: Математический конструктор» следующее домашнее задание: «1. Постройте произвольный треугольник и найдите сумму его углов. 2. Изменяя величины сторон и углов треугольника, проследите как изменяется сумма углов треугольника. 3. Сформулируйте гипотезу о сумме углов треугольника».

Таким образом, первый этап работы с теоремой реализуется в ходе выполнения учащимися домашнего задания, урок по изучению теоремы может быть начат с его проверки. Учитель замечает, что на практических примерах, рассмотрев в компьютерной модели несколько треугольников, учащимся удалось заметить закономерность и выдвинуть гипотезу. Но треугольников существует бесконечное множество, все их просмотреть и проверить с помощью компьютерной программы невозможно. В ходе этих рассуждений учитель подводит

учащихся к необходимости выполнить доказательство теорем о сумме углов треугольника, опираясь на уже известные и доказанные утверждения.

Временные рамки урока не всегда позволяют организовать выполнение упражнений, реализующих заключительные этапы формирования математических понятий и работы с теоремой, в частности упражнения на составление плана доказательства теоремы и на составление алгоритмов. Выполнение подобных упражнений требует от учащихся проведения анализа содержания учебного материала, представления информации в виде схем, графиков, что влечет увеличение временных затрат, поэтому целесообразнее включать такие упражнения в содержание домашнего задания, а в качестве средства их выполнения использовать интерактивные творческие среды. Полученные решения затем демонстрируются и обсуждаются вместе с классом.

Еще одним из видов домашнего задания, в котором используется интерактивная математическая модель, являются упражнения на составление «цепочек» задач (задачи-аналога данной, задачи-обобщения, задачи-конкретизации, задачи, решаемой тем же способом, что и основная задача), упражнений на поиск различных способов решения данной задачи с последующей их оценкой и выбором наиболее рационального. Такая организация работы с домашним заданием позволяет реализовать заключительный этап решения задачи, который почти не используется учителями на уроке, но играет большую роль в совершенствовании математических знаний учащихся.

Использование интерактивных математических моделей в организации домашних заданий дает возможность постановки творческих задач и организации проектных домашних заданий, выполняемых индивидуально [1]. Рассмотрим пример домашнего учебного проекта по теме «Признаки параллелограмма». Цель данного учебного проекта – сформулировать и доказать признаки параллелограмма, построить их графические модели. Итак, ученикам предлагается выполнить следующие задания с помощью интерактивных математических моделей:

1. Постройте четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно равны. Докажите, что этот четырехугольник является параллелограмм.

Сформулируйте на основе этого первый признак, по которому можно отличить параллелограмм от других видов четырехугольников. Проверьте правильность построения, используя определение параллелограмма.

Результатом выполнения этого задания является математическая модель (рис. 1):

Доказательство

$\Delta ABC = \Delta ADC \Rightarrow \angle 1 = \angle 2, \angle 3 = \angle 4.$
Данные углы являются
накрестлежащими при пересечении
прямых AB и CD , AD и CB .
Следовательно, $AB \parallel CD$, $AD \parallel CB$.
Итак, $ABCD$ - параллелограмм по
определению.

1 признак: Если в четырехугольнике
противоположные стороны попарно равны, то
этот четырехугольник - параллелограмм.

Сравнить стороны AB и CD / скрыть $|a| = 6,3 \text{ см}$ $|b| = 6,3 \text{ см}$

Сравнить стороны AC и BD / скрыть $|c| = 4,1 \text{ см}$ $|d| = 4,1 \text{ см}$

Рис. 1. Модель доказательства первого признака параллелограмма

Работая с данной моделью, учащиеся не только знакомятся с признаком параллелограмма, но и осуществляют его проверку, имея возможность изменять значения сторон исходного четырехугольника.

2. Постройте четырехугольник, у которого две противоположные стороны параллельны и одновременно равны. Докажите, что построенный четырехугольник – параллелограмм. Сформулируйте на основе этого второй признак параллелограмма. Проверьте правильность построения, используя первый признак.

3. Постройте две прямые, пересекающиеся под произвольным углом в точке O . Отложите на одной из них отрезки $AO - OC = a$, на другой отрезки $DO = OB - d$. Докажите, что четырехугольник $ABCD$ – параллелограмм. Сформулируйте этот признак параллелограмма. Проверьте правильность построения с помощью второго признака. Величины каких элементов, кроме диагоналей, надо знать, чтобы построить

точно такой же параллелограмм? Измерьте выбранный Вами элемент и постройте по двум диагоналям и выбранному Вами элементу параллелограмм, равный данному.

На основании этого строится графическая модель решения данной задачи (рис. 2).

На диагонали AC построить параллелограмм $ABCD$ со второй диагональю $BD=d$ и углом между диагоналями α .



Анализ

Предположим, что искомый параллелограмм построен. Треугольник COD легко построить, так как в нем известны две стороны и угол между ними.

Шаг 1 Шаг 2 Шаг 3

«<< К началу

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов.

6,83 : +8,08

Рис. 2. Модель построения параллелограмма

Решая данное задание, учащиеся приходят к выводу, что для построения параллелограмма необходимо наличие следующих элементов: диагоналей и угла между ними. Выбирая последовательно команды «Анализ», «Шаг 1», «Шаг 2», «Шаг 3» ученик демонстрирует способ построения параллелограмма (рис. 2).

Результаты данного домашнего учебного проекта могут быть продемонстрированы на уроке, посвященном рассмотрению признаков параллелограмма.

Применение современных интерактивных сред, виртуальных лабораторий, позволяющих работать с математическими моделями, открывают широкие возможности для повышения эффективности методики организации домашних заданий по математике, позволяют эффективно применять в обучении математике нетрадиционные виды домашнего задания и формы его организации, что

стимулирует творческий потенциал учащихся, способствует формированию мотивации их выполнения.

Список литературы

1. Бакулина Е.А. Особенности организации домашнего задания по математике с использованием социальных сетевых сервисов / Е.А. Бакулина // Гуманитарные науки и образование. – 2014. – №4 (20). – С. 8–11.
2. Бакулина Е.А. Функции домашнего задания в обучении математике учащихся средних общеобразовательных учреждений / Е.А. Бакулина // Гуманитарные науки и образование. – 2010. – №4 (4). – С. 130–133.
3. Подробнее о «Математическом конструкторе» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://obr.1c.ru/mathkit/about.html> (дата обращения 25.12.2017).
4. Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.