

**М. В. Ненартович / M. Nenartovich**

*Средняя школа № 17 г. Лиды  
(Лиды, Беларусь)*

## **К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА НАГЛЯДНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ АЛГЕБРЕ**

### **ON THE QUESTION OF THE EFFECTIVENESS OF USING THE METHOD OF VISUAL MODELING IN TEACHING ALGEBRA TO STUDENTS**

В данной статье рассматривается определение метода наглядного моделирования. Дается классификация видов наглядного моделирования по способам деятельности учащихся и способам визуализации учебного материала.

This article discusses the definition of visual modeling. The classification of types of visual modeling according to the methods of student activity and methods of visualization of educational material is given.

**Ключевые слова:** алгебра, наглядность, моделирование, классификация, метод наглядного моделирования.

**Keywords:** algebra, visibility, modeling, classification, method of visual modeling.

Математические понятия учащимися в большинстве случаев заучиваются и воспринимаются формально, что приводит к неосознанному усвоению учебного материала. С целью предотвращения формализма при обучении учащихся алгебре целесообразно внедрение в учебный процесс новых подходов, способов, технологий и методов обучения, которые бы способствовали осознанному усвоению учебного материала. Одним из таких методов обучения является наглядное моделирование.

Первоначальная идея использования метода наглядного моделирования предложена Е. И. Смирновым [2], который определил его как процесс формирования адекватного категории диагностично поставленной цели устойчивого результата внутренних действий обучаемого на основе моделирования существенных свойств, отношений, связей и взаимодействий

при непосредственном восприятии приемов знаково-символической деятельности с отдельным математическим знанием или упорядоченным набором знаний.

Н. В. Бровка определяет наглядное моделирование как «использование различных видов наглядности в установлении и моделировании существенных свойств и отношений между математическими объектами на основе актуализации внутридисциплинарных и междисциплинарных связей в процессе освоения обучающимся способов знаково-символической, логико-вычислительной, аналитико-исследовательской деятельности для достижения устойчивого, адекватного диагностично поставленной цели, результата обучения, познания и развития» [1].

В нашем исследовании речь идет об использовании метода наглядного моделирования при обучении учащихся 10-11-х классов алгебре. Опора на символичный математический язык, абстрактность, логичность и доказательность математики присущи алгебре в значительной степени, так как ее предметом являются свойства, отношения и зависимости между абстрактными математическими объектами — элементами произвольной природы (в частности, числами, переменными, функциями), обозначаемыми буквами. В связи с этим мы опирались на следующую трактовку: наглядное моделирование в обучении математике состоит в возможности реализации взаимосвязи визуального восприятия и мышления в процессе распознавания, рассмотрения и анализа учащимися структуры математического объекта, свойств, отношений и взаимосвязей между ее компонентами с целью переосмысления, осознанного их восприятия для устойчивого запоминания, развития мышления и воображения при познании объектов окружающего мира [3].

Поскольку слишком легкие и слишком сложные задания гасят мотивацию к познанию и изучению, необходимым условием эффективности использования наглядного моделирования в обучении математике является наличие этапа пояснений и сопровождения готовых изображений математически корректным толкованием, отвечающим уровню подготовки обучаемых. А процесс освоения понятий и взаимосвязей между ними осуществляется в процессе деятельности.

В соответствии с видами деятельности при обучении алгебре мы выделяем следующие виды наглядного моделирования.

1. Таблично-динамическое, способствующее визуализации процесса динамики изменения данных. Данный вид характерен для исследования математических объектов, их связей и свойств. Таблица помогает наглядно представить взаимосвязь между исследуемыми компонентами либо построить модель по параметрам, заданным в таблице.

2. Аналитико-алгоритмическое, направленное на развитие у учащихся умения представлять математические объекты в виде наглядных моделей через алгоритмы, графы и преобразование аналитической записи в виде графической интерпретации.
3. Графически-динамическое, способствующее формированию у учащихся умений решать алгебраические задания без применения дополнительных формульных расчетов через построение графических моделей, анализировать, обобщать, находить закономерности, определять свойства математических объектов при изменении данных.
4. Визуально-геометрическое, нацеленное на развитие у учащихся умений визуализировать доказательства теорем, интерпретировать аналитические формулы через графическое представление, визуализировать процесс нахождения значений алгебраического выражения.

Проверка эффективности использования метода наглядного моделирования при обучении учащихся алгебре в 10–11 классах осуществлялась в ходе педагогического эксперимента, который длился с 2013 по 2021 г. и включал констатирующий, поисковый и формирующий этапы. В процессе педагогического эксперимента в контрольных и экспериментальных группах методическая деятельность учителя математики была различна: в контрольной группе (КГ) проводились уроки без использования разработанной методики и соответствующего учебно-методического обеспечения. В КГ входило 468 учащихся. В экспериментальной группе (ЭГ) использовалась разработанная нами методика взаимосвязанного обучения алгебре способом наглядного моделирования с использованием информационных образовательных ресурсов. В экспериментальную группу входило 512 учащихся.

В эксперименте исследовались две независимые между собой выборки (ЭГ, КГ), нами применялся статистический критерий  $U$  - критерий Манна – Уитни. Этот критерий используется для оценки различий между выборками по уровню какого-либо признака, измеренного количественно. Использование  $U$  - критерия Манна – Уитни показало, что исходные уровни математической подготовки учащихся в контрольной и экспериментальной группах совпадают при уровне значимости ( $уров=0,3942$ ). С помощью проведенного анкетирования на формирующем этапе эксперимента выявлялся исходный уровень мотивации и познавательного интереса учащихся. Применение  $U$  - критерия Манна – Уитни позволило установить отсутствие различий в уровнях мотивации и познавательного интереса в экспериментальных и контрольных группах на начало эксперимента ( $уров=0,8971$ ).

По окончании эксперимента Применение U - критерия Манна – Уитни позволило сделать заключение о статистической значимости различий рассматриваемых выборок, а также вывод о лучшей сформированности математических знаний в экспериментальных группах ( $\alpha = 0,05$  ;  $p_{\text{уров}}=0,0001$ ). Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что в экспериментальных группах по сравнению с контрольными (на 23,2 %) увеличилась доля учащихся с баллами 7–8, а также доля учащихся с баллами 9-10 (на 4,8 %). Доля учащихся с баллами 5–6 снизилась на 12,9 %, а с низким уровнем знаний стала ниже на 5,6 %.

Данные педагогического эксперимента свидетельствуют о том, что в экспериментальной группе произошло увеличение процентного количества учащихся с эвристическим уровнем осознанного усвоения учебного материала на 4 %, с поисковым уровнем осознанного усвоения учебного материала на 7 % и снижение процентного количества учащихся с воспроизводящим уровнем осознанного усвоения учебного материала на 5 %. В контрольной группе значимых изменений не произошло.

Таким образом, результаты проведенного педагогического эксперимента показывают, что методика обучения учащихся алгебре методом наглядного моделирования, реализованная в ЭГ, способствует повышению эффективности обучения учащихся алгебре.

#### **Список использованных источников**

1. Бровка, Н. В. О совершенствовании методической подготовки преподавателей математики / Н. В. Бровка // «Матэматыка» № 5. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2015. – С. 3–9.
2. Смирнов, Е. И. Наглядное моделирование в обучении математике: теория и практика : учеб. пособие / под ред. Е. И. Смирнова. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. – 454 с.
3. Новик, И. А. О теоретико-методологических основаниях проблемы использования наглядного моделирования при обучении учащихся курсу алгебры // И. А. Новик, М. В. Ненартович / «Матэматыка» № 4. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2017. – С. 21–31.