

ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КЛЮЧЕВЫМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ

Ворушило-Звезжинская Е. В.
УО «БГПУ имени М. Танка» (Минск)

Ключевые слова: геометрия; ключевые геометрические конструкции; обучение поиску решения задач; дидактические условия.

Аннотация. В статье описан механизм выполнения ключевыми геометрическими конструкциями эвристической функции и определены дидактические условия, которые должны быть созданы в процессе обучения геометрии для того, чтобы этот механизм эффективно работал.

DIDACTIC CONDITIONS FOR KEY GEOMETRIC CONSTRUCTIONS TO PERFORM A HEURISTIC FUNCTION

E. Vorushilo-Zvezhinskaya
BSPU named after M. Tank (Minsk)

Keywords: geometry; key geometric constructions learning to find solutions to problems; didactic conditions.

Abstract. The article describes the mechanism by which key geometric constructions perform a heuristic function and defines the didactic conditions that must be created in the process of learning geometry in order for this mechanism to work effectively.

Осуществление научно-технических открытий – необходимое условие экономического развития государства. Зачастую удачные изобретательские решения связаны с изменением формы объекта, его размеров, расположения в пространстве, то есть его пространственных свойств, а также конструктивных свойств – состава, взаимного расположения элементов и способов их соединения [1]. Курс геометрии нацелен на изучение пространственных свойств объектов, а исследование геометрических конструкций и их применение при решении задач вносит вклад не только в развитие конструктивной деятельности обучающихся, но и в развитие их поисковой деятельности, связанной с нахождением путей решения определенной проблемы. Значимая роль геометрических конструкций в развитии поисковой деятельности обусловлена выполнением ими эвристической функции, для успешной реализации которой необходимо соблюдение определенных дидактических условий.

Эвристическая функция геометрических конструкций заключается «в содействии выявлению способа решения задачи» [1, с. 63]. Эта функция реализуется благодаря действию следующего механизма: «Геометрическая конструкция предоставляет контекст, позволяющий установить связи между данными и искомыми элементами; если данная геометрическая конструкция схожа с рассмотренной ранее, то открывается возможность применения ее доказанных свойств; если имеется лишь часть известной конструкции, то ее дополнение недостающими элементами также позволяет использовать доказанные ранее свойства» [2, с. 399].

Геометрические конструкции, свойства которых известны и позволяют открывать свойства геометрических фигур и связи между ними, называют ключевыми. Их значимая роль обусловлена следующими физиологическими факторами [3]: строение сетчатки глаза обеспечивает восприятие геометрических форм целиком; наиболее простые и хорошо знакомые предметы воспринимаются сразу; при восприятии сложных, малознакомых предметов необходимо выделение опознавательных признаков; глаз, рассматривающий сложный объект, всегда ищет и выделяет наиболее информативные точки; важное значение для восприятия имеет прежний опыт человека.

В результате конкретизации этих факторов для процесса обучения геометрии в работе [3] были сделаны выводы: 1) ключевые геометрические конструкции воспринимаются сразу, целиком, поэтому сокращается время на анализ данных задачи; 2) ключевые геометрические конструкции являются носителем информации о составляющих их геометрических фигурах, связях между ними, алгоритмах действий, поэтому сокращается время на поиск решения задачи; 3) схожесть данной конструкции с одной из ключевых конструкций способствует продуцированию догадок относительно выполнения дополнительных построений, обеспечивающих новый контекст для рассмотрения данной конструкции.

Учет выявленных факторов в процессе обучения геометрии позволяет использовать механизм реализации эвристической функции геометрических конструкций наиболее полно, поэтому важно определить соответствующие дидактические условия, которые «выступают как результат целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, методов (приемов), а также организационных форм обучения для достижения дидактических целей» [4, с. 13].

Дидактические условия, обеспечивающие успешность учебно-познавательной деятельности, определяются с учетом особенностей структуры и содержания учебного курса, возможностей обучающихся и обучающихся и материально-технического обеспечения образовательного пространства. В связи с этим нами определены четыре группы *дидактических условий выполнения ключевыми геометрическими конструкциями их эвристической функции*:

1) Определяемые структурой и содержанием школьного курса геометрии:

- создание фонда ключевых геометрических конструкций по всему курсу геометрии;
- отбор в фонд ключевых геометрических конструкций базисных, типовых и опорных геометрических конструкций по каждому разделу курса геометрии (под базисными мы понимаем простейшие геометрические конструкции, иллюстрирующие теорию; под типовыми – геометрические конструкции, характерные для типовых задач; опорными мы называем геометрические конструкции, раскрывающие результат решения опорной задачи (полезный факт или метод));
- коррекция и оптимизация фонда ключевых геометрических конструкций с учетом целесообразности их запоминания для изучения последующих разделов курса геометрии;
- создание фонда задач, решение которых требует применения свойств ключевых геометрических конструкций или оптимизируется с их помощью;
- включение в систему задач по каждому разделу курса геометрии задач, решение которых связано с применением свойств ключевых геометрических конструкций прошлых разделов.

2) Условия, определяемые возможностями обучающихся:

- мотивация выявления и запоминания обучающимися ключевых геометрических конструкций;
- организация целенаправленной работы обучающихся по выявлению и запоминанию ключевых геометрических конструкций с учетом их познавательных возможностей;
- формирование у обучающихся умений распознавать и применять ключевые геометрические конструкции при решении задач.

3) Условия, определяемые возможностями обучающихся:

- разъяснение обучающим значимой роли ключевых геометрических конструкций для достижения целей обучения геометрии, развития конструктивной и поисковой деятельности обучающихся;

- обеспечение обучающихся методическими рекомендациями по созданию фонда ключевых геометрических конструкций, а также по обучению их распознаванию и применению в поиске решения геометрических задач;
- организация занятий для обучающихся, направленных на овладение ими приемами создания и применения в обучении фонда ключевых геометрических конструкций.

4) Условия, определяемые возможностями материально-технического обеспечения образовательного пространства:

- наличие средств обучения распознаванию и применению ключевых геометрических конструкций, реализованных на бумажных и цифровых носителях;
- наличие цифровых устройств для сохранения, обработки и оперативного предъявления массива геометрических конструкций и задач.

Отметим, что для выполнения перечисленных условий нами разработана методика обучения поиску решения планиметрических задач [2], согласно которой: осуществляется систематический анализ эскизов массива задач и анализ частоты использования выявленных конструкций при решении задач различных тем; демонстрируются примеры упрощения решений задач с использованием свойств ключевых геометрических конструкций; организуется ознакомление с геометрическим фактом, порождающим конструкцию; обеспечивается формирование ее зрительного образа; организуется исследование ее свойств и признаков; формулируется руководство к действию; создается фонд задач, связанных с применением ключевых конструкций, обеспечивается их систематическое предъявление учащимся.

Кроме того, при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь разработано веб-приложение «Конструкции в геометрии» [5] (№ГР 20230494), в котором реализована указанная методика посредством включения в приложение по каждой выделенной ключевой геометрической конструкции заданий следующих типов: для ознакомления с конструкцией и обучения ее распознаванию в контексте других конструкций, для формирования умения дополнять до нее данную геометрическую конструкцию, для обучения применению свойств ключевой конструкции в поиске решения задач по изучаемой теме, и при решении задач различных тем.

Разработанные методика обучения и веб-приложение апробированы в образовательном процессе учреждений образования с соблюдением перечисленных условий. Учитывая, что результаты поискового эксперимента показали позитивное влияние этих условий на достижение целей обучения геометрии, показателем которых является умение решать геометрические задачи, можно сделать вывод, что выделенные условия способствуют выполнению ключевыми геометрическими конструкциями их эвристической функции.

Научный руководитель: Тухолко Л. Л., кандидат пед. наук, доцент БГПУ.

Литература

1. Тухолко, Л. Л. Развитие конструктивной деятельности учащихся при обучении стереометрии : монография / Л. Л. Тухолко. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2019. – 246 с.

2. Ворушило-Звезжинская, Е. В. Методика обучения поиску решения планиметрических задач с использованием ключевых геометрических конструкций учащихся 7–9-х классов / Е. В. Ворушило-Звезжинская // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2022» [ст. лауреатов и авторов работ первой категории XXVIII Респ. конкурса науч. работ студентов 2022 г.] – Минск, 2022. – С. 399.

3. Звезжинская, Е. В. Факторы, обуславливающие эффективность ключевых геометрических конструкций при обучении поиску решения планиметрических задач / Е. В. Звезжинская, Л. Л. Тухолко // *Mathematical Education 7: Proceedings of intern. Conf., Yerevan, 7–8 Oct. 2021.* – Yerevan, 2021. – P. 62–64.

4. Ипполитова, Н. В. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность и классификация / Н. В. Ипполитова, Н. С. Стерхова // *Общее и профессиональное образование.* – Выпуск 01. – 2012. – С. 8–14.

5. Звезжинская, Е. В. Прием выявления ключевых геометрических конструкций / Е. В. Звезжинская, Л. Л. Тухолко // *Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 25–26 нояб. 2021 г. / Белорус. гос. пед. ун-т ; редкол.: А. Ф. Климович (отв. ред.) [и др.].* – Минск, 2021. – С. 50–52.