7. В процессе игры учащиеся должны математически грамотно проводить свои рассуждения, речь участников должна быть правильной, четкой, краткой.

8. Игру нужно закончить на данном уроке, подвести итоги.

Нами проведен анализ различных дидактических игр и выделены те из них, которые лучше всего вписываются в урок математики в 5 классе. Приведем несколько примеров.

Игра «Умная лесенка». На каждой ступеньке записано задание в одно действие. Класс делится на команды по 6 человек. Каждый учащийся решает по очереди свой пример и записывает ответ на своей «ступеньке». Шестой учащийся ответы складывает. Результат записывает на доске.

Игра «Лучший счетчик». Дома каждый учащийся должен заготовить по данной теме 3–4 примера для устного счета. Класс делится на три команды. В каждой команде выбирается «счетчик», который будет защищать честь своей команды. Примеры для устного счета предлагают члены другой команды до тех пор, пока он не собьется. Затем его сменяет другой учащийся из той же команды, и игра продолжается. Число «счетчиков» для одного тура определяется по договоренности. Побеждает та команда, в которой было наименьшее число «счетчиков», решивших наибольшее количество примеров. Такая игра проводится обычно в начале урока и служит своеобразной разминкой для дальнейшей работы.

Подбирая дидактические игры, необходимо обязательно сочетать два элемента – познавательный и игровой. Создавая игровую ситуацию в соответствии с содержанием программы, учитель должен четко спланировать деятельность учащихся, направлять ее на достижение поставленной цели урока.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваленко, В. Г. Дидактические игры на уроках математики / В. Г. Коваленко. – М. : Просвещение, 1990. – 95 с.

2. Гринько, Е. П. Система работы с интеллектуально одаренными детьми : монография / Е. П. Гринько ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : Изд-во БрГУ, 2009. – 229 с.

3. Гринько, Е. П. Формирование готовности учителя математики к работе с одаренными детьми : монография / Е. П. Гринько ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2014. – 222 с.

Е. В. ЗВЕЖИНСКАЯ, Л. Л. ТУХОЛКО
Беларусь, Минск, УО «БГПУ имени Максима Танка»

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Как отмечается в работе [1], эвристическая функция геометрических конструкций заключается в содействии выявлению способа решения задачи, что обеспечивается за счет предоставления конструкцией контекста, позволяющего установить связи между данными и искомыми элементами. Важно научить учащихся использовать эту функцию.

Во-первых, необходимо сформировать понимание того, что рассматриваемые геометрические фигуры должны быть связаны какой-либо конструкцией. По отношению к стереометрии И. Ф. Шарыгин писал: «В задачах на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве… важно суметь “привязать” заданную конфигурацию к какому-либо многограннику… прямые не должны просто “висеть” в пространстве» [2, с. 170]. Аналогичную эвристику можно сформулировать и для планиметрии: «привяжите заданную конфигурацию к какому-либо многоугольнику или к окружности».

Например, при решении задачи «Отрезок BH – высота остроугольного треугольника ABC, отрезки HM и HN – перпендикуляры, проведенные из точки H к сторонам AB и BC соответственно. Найдите меру угла ABC, если $BH = h$, $MN = a$» последовательное рассмотрение окружности, описанной около четырехугольника $MBNH$, а затем вписанного в нее треугольника MBN приводит к выводу о том, что меру искомого угла можно найти, используя следующее соотношение: $\dfrac{MN}{\sin ABC} = 2R$, где $2R = BH$.

Во-вторых, необходимо продемонстрировать учащимся, что решение многих задач упрощается благодаря знанию свойств рассмотренных ранее геометрических конструкций, называемых опорными.

Например, при решении задачи «Биссектрисы внешних углов, образованных продолжениями оснований AD и BC трапеции $ABCD$ и стороной AB, пересекаются в точке K, а биссектрисы внешних углов, образованных продолжениями оснований и стороной CD, – в точке E. Найдите длину отрезка KE, если периметр трапеции $ABCD$ равен 112 см» оказывается полезной конструкция, состоящая из двух параллельных прямых, секущей и биссектрисы внутреннего угла, образованного этими прямыми. Если эта конструкция знакома учащимся, то они заметят, что рассматриваемые в задаче биссектрисы углов вместе с соответствующими боковыми сторонами трапеции и прямыми, на которых лежат ее основания, ограничивают равнобедренные треугольники. Используя эту информацию, можно сделать вывод о том, что точки K и E являются серединами сторон трапеции, сумма длин оснований которой равна периметру данной трапеции, значит, длина отрезка KE равна полупериметру трапеции $ABCD$.

В-третьих, важно подчеркнуть, что если имеется лишь часть опорной конструкции, то ее дополнение недостающими элементами также позволяет использовать доказанные ранее свойства опорной конструкции. Например, при решении задачи «В трапеции $ABCD$ точка K – середина боковой стороны CD. Найдите площадь трапеции, если длина стороны AB равна 5 см, а длина отрезка AK – биссектрисы угла A – равна 4 см» достаточно продлить отрезки AK и BC до пересечения в точке M и заметить, что данная трапеция равновелика равнобедренному треугольнику ABM, длины сторон которого известны.

В-четвертых, для действенности знаний об эвристической функции геометрических конструкций необходимо обеспечить формирование у учащихся некоторого запаса опорных геометрических конструкций и создать условия для приобретения опыта их применения при решении задач.

Таким образом, для реализации эвристической функции геометрических конструкций при обучении решению планиметрических задач необходимо сформировать у учащихся следующие представления: геометрическая конструкция предоставляет контекст, который позволяет установить связи между данными и искомыми элементами, потому важно суметь «привязать» заданную конфигурацию к какому-либо многоугольнику или к окружности; если данная геометрическая конструкция схожа с рассмотренной ранее опорной геометрической конструкцией, то, выделив эту опорную конструкцию или дополнив до нее данную конструкцию, можно использовать ранее доказанные свойства опорной конструкции. Кроме того, необходимо сформировать фонд геометрических конструкций, зрительные образы которых помогут учащимся в нужный момент использовать доказанные ранее свойства опорных конструкций и создать условия для их применения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тухолко, Л. Л. Развитие конструктивной деятельности учащихся при обучении стереометрии : монография / Л. Л. Тухолко. – Минск : БГПУ, 2019. – 248 с.

2. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач : учеб. пособие для 11 кл. сред. шк. / И. Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. – М., 1991. – 384 с.

Ю. П. ЗОЛОТУХИН

Беларусь, Гродно, УО «ГрГУ имени Янки Купалы»

КАК ВЫБИРАТЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ УГОЛ?

В процессе преобразования известного выражения $a \sin x + b \cos x$ (x – переменная, a, b – параметры; $x, a, b \in \boldsymbol{R}$, $ab \neq 0$) *методом введения вспомогательного угла* возникает необходимость выбора того или иного значения этого угла. Наш опыт показывает, что часто даже у сильных учеников нет четкого понимания, как следует осуществлять этот выбор. Рассмотрим данный вопрос в общем виде.

Напомним сначала общепринятую схему указанного преобразования. Вынося за скобки $\sqrt{a^2+b^2}$, запишем рассматриваемое выражение в виде:

$$a \sin x + b \cos x = \sqrt{a^2+b^2}\left(\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}} \sin x + \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}} \cos x\right). \quad (1)$$

Так как $\left(\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}\right)^2 + \left(\frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}\right)^2 = 1$, то одно из чисел, $\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}$ или $\frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}$, является синусом, а другое – косинусом некоторого (вспомогательного) угла.

Положим, например, что

$$\cos \alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}} \text{ и } \sin \alpha = \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}, \quad (2)$$