УДК 373.5

А. А. Шлыкевич, О. Н. Пирютко
A. Shlykevich, O. Pirutka
Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка (Минск, Беларусь)

ПРИМЕНЕНИЕ СФОРМИРОВАННЫХ ПРИЕМОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИЗМЕНЕННЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ

APPLICATION OF THE FORMED METHODS OF ACTIVITY IN THE STUDY OF STEREOMETRY IN MODIFIED SITUATIONS

В статье рассматривается перенос сформированных приемов деятельности при изучении стереометрии в измененные ситуации.

The article deals with the transfer of the formed methods of activity in the study of stereometry to changed situations.

Ключевые слова: приемы деятельности, методические закономерности.

Keywords: methods of activity, methodological patterns.

Формирование нового знания при обучении математике – это сложный процесс, включающий комплекс условий, определяемых методическими закономерностями [1]. Основные компоненты методических закономерностей:

1. Применение системы трех приемов анализа и синтеза:
   1) повторение знаний, на основании которых формируются новые знания, создание проблемной ситуации;
   2) выделение отдельных элементов и связей между ними в новом объекте;
   3) словесное изложение вывода на основании примененных (выше) приемов.
2. Самостоятельное применение учащимися сформированной системы 3-х приемов анализа и синтеза в несильно измененных условиях.
3. Самостоятельное применение полученных знаний в сильно измененных условиях.

4. Многократное применение учащимися сформированных знаний в сильно измененных условиях.

«Показателем того, что прием сформировался в данной дисциплине, служит, как известно, его перенос на решение теоретических и практических задач. Решение этих задач должно вместе с тем являться условием формирования приема» [2, с. 210].

Рассмотрим систему задач для освоения приема построения сечения многогранника плоскостью, проходящей через три точки.

Первая группа упражнений. Это упражнения следующего типа: «Определите, каким плоскостям граней куба принадлежат точки, расположенные на прямых, содержащих ребра куба?», «Укажите грань куба, в которой есть: одна точка плоскости, проходящей через заданные три точки; две точки плоскости, проходящей через заданные три точки».

Вторая группа упражнений. Эти упражнения устанавливают связь между планиметрическими упражнениями определения точек пересечения прямых и постепенным «выходом» в пространство.

Третья группа упражнений. Построение сечений многогранника плоскостью в несильно измененных условиях на основе сформированного алгоритма.

Четвертая группа упражнений. Построение сечения в сильно измененных условиях.

Поиск задач, решение которых требует применения сформированных знаний и способов действий в условиях, значительно отличных от тех, в которых они формировались, является наиболее трудным для учителя. Приведем примеры таких задач.

Например, в задаче из примера 1 «замаскирована» возможность применения известного приема и соответствующего алгоритма построения сечений.

Пример 1. На плоскости дано изображение семи вершин некоторого шестигранника $MNPKM_1N_1P_1K_1$, все грани которого – четырехугольники. Грани обозначены так же, как в параллелепипеде. Постройте изображение восьмой вершины N_1.

На начальном этапе решения задачи с учащимися проводится беседа, которая способствует включению их в поисковую деятельность, а также организовывается подвижность знаний, т. е. включение их в различные связи, а также перестройку связей. Выполняются подготовительные упражнения на построение сечения. Выясняется, что в условии задачи неявным образом требуется построить сечение для построения вершины N_1.

Так как у шестигранника $MNPKM_1N_1P_1K_1$ все грани четырехугольники, то точка N_1 лежит на прямых, содержащих ребра многогранника, M_1N_1, N_1P_1, NN_1, а значит, она лежит в плоскостях граней MM_1N_1N, $M_1N_1P_1K_1$ и PP_1N_1N. Для построения точки N_1 достаточно построить две прямые, пересекающиеся в точке N_1 (например, M_1N_1, NN_1 или NN_1, P_1N_1). Для построения прямой, содержащей ребро P_1N_1, нужно найти еще одну точку на этой прямой (аналогично для прямой, содержащей ребро M_1N_1).

Если есть две плоскости и они не параллельны, то они пересекаются по прямой, и любая прямая одной плоскости будет пересекать вторую плоскость в точке на прямой пересечения плоскостей. Пусть такими плоскостями являются плоскости MNP и $M_1N_1P_1$.Таким образом, для поиска второй точки прямой NN_1 нужно найти плоскость, которая пересекается с плоскостью грани MM_1N_1N.

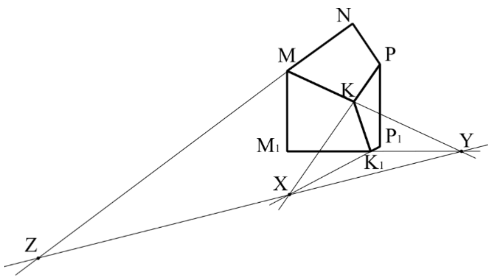

Рисунок 1

1) Рассмотрим плоскость грани $MNPK$ (условимся называть четырехугольник $MNPK$ верхним основанием шестигранника) и плоскость грани $M_1N_1P_1K_1$ (нижнего основания), найдем прямую, по которой они пересекаются. Для этого проведем прямые, проходящие через ребра KP и K_1P_1. Так как прямые принадлежат одной плоскости грани PP_1K_1K, они пересекутся в точке X. Аналогично поступим с прямыми MK и M_1K_1 грани MKM_1K_1, они пересекутся в точке Y (рисунок 1). Прямая, проходящая через точки X и Y, есть прямая, по которой пересекаются плоскости граней $MNPK$ и $M_1N_1P_1K_1$.

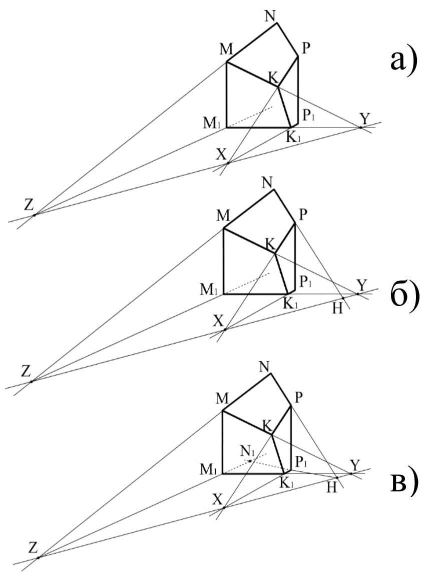

Рисунок 2

2) Для того чтобы построить точку на прямой XY, через которую проходит прямая M_1N_1, нужно найти прямую, которая лежит с прямой M_1N_1 в одной плоскости и пересекает прямую XY. Такой прямой является прямая, проходящая через ребро MN. Она пересекает прямую XY в точке Z. На прямой ZM_1 лежит искомая точка N_1 (рисунок 2, а).

3) Для того чтобы найти прямую P_1N_1, проведем прямую, проходящую через ребро NP, до пересечения с прямой XY, которая является прямой пересечения двух плоскостей $MNPK$ и $M_1N_1P_1K_1$, получим точку H (рисунок 2, б). Таким образом, получили вторую точку для построения прямой P_1N_1. Проведем прямую через точки P_1 и H.

Точка, полученная в результате пересечения прямых P_1H и M_1Z, содержащих ребра шестигранника, и есть искомая точка N_1 (рисунок 2, в).

Пример 2. Какие правильные многоугольники могут являться сечением куба плоскостью? В этом задании учащиеся синтезируют знания о свойствах плоскостей, сечений куба и правильных многоугольников.

1. Правильный треугольник может получиться в сечении куба, если вершины этого треугольника будут совпадать с тремя не соседними вершинами куба.
2. Правильный четырехугольник (квадрат) также может являться сечением куба. Например, сечение, параллельное двум граням куба.
3. Правильный пятиугольник. Так как линии пересечения параллельных плоскостей третьей плоскостью параллельны, то, чтобы пятиугольник был сечением куба, необходимо, чтобы его стороны были попарно параллельны, но в правильном пятиугольнике таких нет, т. е. он не может быть сечением куба.
4. Правильный шестиугольник. Его пары сторон попарно параллельны. Сечение будет проходить через середины ребер куба.
5. Правильный семиугольник быть сечением куба не может, поскольку у куба 6 граней, поэтому его сечение не может иметь больше шести сторон. Аналогичная ситуация для восьмиугольника и других правильных мнрогоугольников.

Отметим, что перенос сформированных приемов умственной деятельности в различные измененные условия в рамках данного учебного предмета является этапом перехода к переносу этих приемов в другие предметы и практические сферы жизни.

Список использованных источников

1. Пирютко, О. Н., Эвристический диалог в контексте реализации методических закономерностей формирования знаний О.Н.Пирютко/: сб. материалов Международной конференции «Эвристическое обучение математике» г., 23-25 декабря 2021 г. / ДГУ—2021. – С. 91-96.

2. Кабанова – Меллер, Е. Н. Психология знаний и навыков у школьников / Е. Н. Кабанова – Меллер. М.: Академия пед. наук, 1962. – 375с.