

2. Фискович, Т. Т. Развитие ума средствами геометрических задач: учебное пособие / Т. Т. Фридман. – М.: ИКД «Зерцало – М», 2009. – 160с.
3. Лурье, М. В. Пособие по геометрии / М. В. Лурье, Б. И. Александров. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 256 с.

УДК 37.016:[514.112:514.115]

ПРИЕМ ВЫЯВЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

THE TECHNIQUE OF IDENTIFYING KEY GEOMETRIC CONSTRUCTIONS

Е. В. Звезжинская / E. V. Zvezhinskaya

Л. Л. Тухолко / L. L. Tukholko

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

Предложен прием выявления ключевых геометрических конструкций по отдельной теме курса планиметрии с использованием эскизов чертежей к задачам темы.

A method is proposed for identifying key geometric constructions on a separate topic of the planimetry course using sketches of drawings for the tasks of the topic.

Ключевые слова: ключевые геометрические конструкции, изучение темы планиметрии, обучение решению задач.

Keywords: key geometric constructions, study of the topic of planimetry, problem solving training.

В работах [1, 2] раскрыты механизмы, лежащие в основе использования ключевых геометрических конструкций для обучения поиску решения планиметрических задач и обуславливающие необходимость для учителя и учащихся владеть некоторым запасом таких конструкций. Проблема, на наш взгляд, состоит в технологии их поиска и определении оптимального количества и качества для каждой темы планиметрии. Базируясь на результатах исследований [3, 4], опишем один из приемов действий по выявлению таких конструкций на примере темы «Параллельность прямых на плоскости».

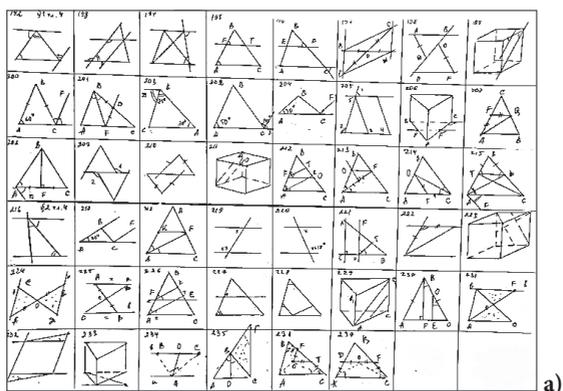
По терминологии, описанной в работе [3], к ключевым мы относим конструкции, позволяющие открывать свойства геометрических фигур и связи между ними. В число критериев, по которым производится отбор конструкций на роль ключевых, входят «частота появления данной фигуры в задачах темы» и «возможность использования фигуры при изучении других тем курса геометрии» [4, с. 13]. Поэтому, чтобы выявить оптимальный набор ключевых геометрических конструкций по одной из тем, важно проанализировать задачи всех тем школьного курса геометрии (желательно использовать различные учебные пособия).

Для отбора конструкций – претендентов на роль ключевых – достаточно систематически анализировать графические модели теорем, условий и реше-

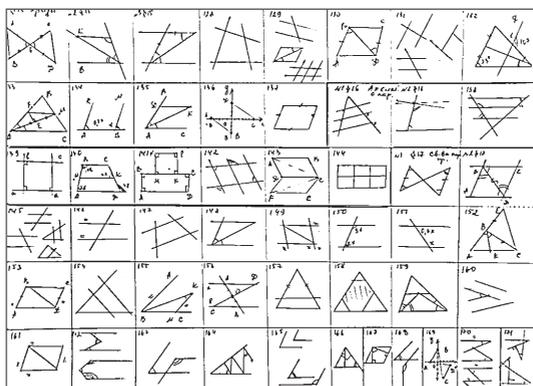
ний задач в изучаемой и последующих темах. Такой анализ удобно проводить с помощью листа бумаги, размер которого позволяет целиком разместить все рисунки к задачам одного параграфа (главы) анализируемого учебного пособия. Например, на рисунках 1 а, б представлены эскизы чертежей к задачам по теме «Параллельные прямые на плоскости» пособий [5] и [6] соответственно.

Анализ эскизов чертежей к 97-ми задачам по указанной теме из пособий [5, 6] показывает:

1) На каждом из них в соответствии с основными теоремами темы присутствует конструкция из двух параллельных прямых и секущей (параллельность либо дана, либо доказывается); конструкция из двух параллельных прямых и перпендикулярной им прямой – ее вариация. Эти ключевые конструкции являются базисными для рассматриваемой темы.



а)



б)

Рисунок 1. – Эскизы чертежей к задачам из учебных пособий [5] и [6] по теме «Параллельные прямые на плоскости»

2) Достаточно часто (от 7 % до 28 % всех 97 рассмотренных задач темы) встречаются геометрические конструкции, состоящие из:

- треугольника и пересекающей его прямой, параллельной одной из его сторон (28 %), – в этой конструкции акцентируются образовавшиеся равные углы (рисунок 2, а);
- пары отрезков с общей серединой и двух прямых, проходящих через концы этих отрезков (7 %), – эта конструкция задает пару равных треугольников (рисунок 2, б);
- пары параллельных прямых, секущей и биссектрис одного или двух углов, образованных этими прямыми (23 %), например одного внутреннего угла – образуется равнобедренный треугольник (рисунок 2, в); двух соответственных углов – получается пара параллельных прямых (рисунок 2, г); двух внутренних односторонних углов – появляется прямоугольный треугольник (рисунок 2, д).
- двух углов, у которых соответственные стороны параллельны либо перпендикулярны 9 %), – образуются равные углы либо углы, меры которых составляют в сумме 180° (рисунки 2, е, ж).

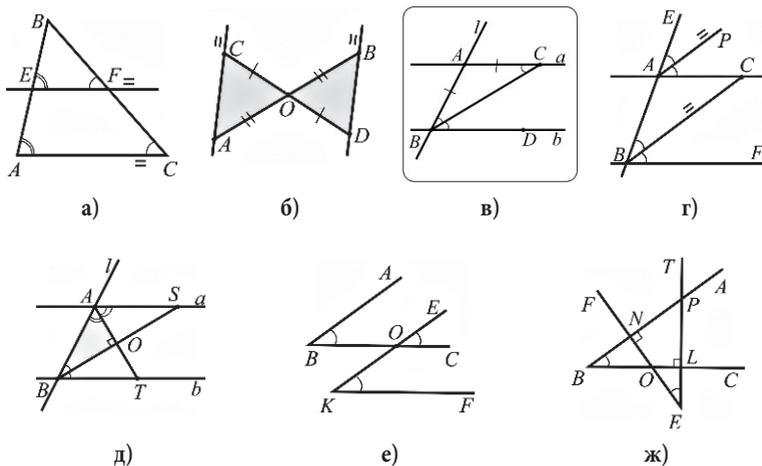
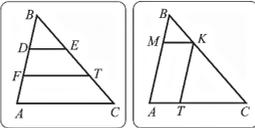
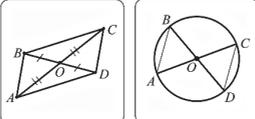
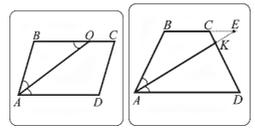
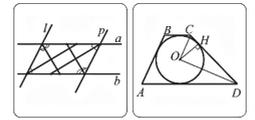


Рисунок 2. – Ключевые геометрические конструкции по теме «Параллельность прямых на плоскости»

Анализ задач в рассматриваемой и последующих темах курса планиметрии показывает, что ключевые геометрические конструкции, изображенные на рисунке 2, являются опорными, так как иллюстрируют факты, полезные для решения других задач. В таблице 1 представлены некоторые результаты анализа использования этих конструкций при решении задач из различных тем курса планиметрии.

Таблица 1. – Опорные геометрические конструкции по теме «Параллельные прямые на плоскости» в контексте геометрических конструкций, рассматриваемых в задачах других тем курса планиметрии

Описание опорной геометрической конструкции	Производные геометрические конструкции других тем	Название темы
Треугольник и пересекающая его прямая, параллельная одной из его сторон		«Теорема Фалеса», «Подобные треугольники»
Пара отрезков с общей серединой и две прямые, проходящие через концы этих отрезков		«Параллелограмм», «Свойства отрезков хорд и касательных»
Пара параллельных прямых, секущая и биссектриса внутреннего угла, образованного этими прямыми		«Параллелограмм», «Трапеция»
Пара параллельных прямых, секущая и биссектрисы внутренних односторонних углов, образованных этими прямыми		«Прямоугольник», «Вписанные многоугольники»

Систематический анализ эскизов чертежей массива задач по теме позволит учителю сформировать фонд ее ключевых геометрических конструкций (базисных, опорных), со свойствами которых он познакомит учащихся в ходе решения соответствующих ключевых задач. Это поможет формированию у учащихся опорных зрительных образов, а значит ускорению восприятия информации и продуцированию догадок относительно способов решения задачи.



Список использованных источников

1. Звезинская, Е. В. Факторы, обуславливающие эффективность ключевых геометрических конструкций при обучении поиску решения планиметрических задач / Е. В. Звезинская, Л. Л. Тухолко // *Mathematical Education 7 Proceedings of international conference, Yerevan, 7–8 October, 2021.* – Yerevan, 2021. – С. 62–64.
2. Звезинская, Е. В. Эвристическая функция геометрических конструкций в курсе планиметрии / Е. В. Звезинская, Л. Л. Тухолко // *Инновационные подходы к обучению физике, математике, информатике: материалы Междунар. студ. науч.-практ. интер-нет-конф., г. Минск, 22 апреля 2021 г.* – Минск : БГПУ, 2021. – С. 104–107.

3. Тухолко, Л. Л. Развитие конструктивной деятельности учащихся при обучении стереометрии : монография / Л. Л. Тухолко. – Минск : БГПУ, 2019. – 248 с.
4. Орлов, В. В. Организация самостоятельного поиска решения стереометрических задач с помощью опорных конструкций : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / В. В. Орлов ; Ленингр. гос. пед. ин-т им. А. И. Герцена. – Л., 1990. – 19 с.
5. Шлыков, В. В. Геометрия: учеб. пособие для 7-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / В. В. Шлыков. – Минск : Нар. Асвета, 2011. – 197 с.
6. Казаков, В. В. Геометрия: учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. средн. образ. с рус. яз. обучения / В. В. Казаков. – Минск : Нар. Асвета, 2017. – 177 с.

УДК 378

УКРУПНЕНИЕ ТЕОРЕМ В ЦЕЛЯХ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТАРШЕКЛАСНИКОВ

ENLARGING THEOREMS IN ORDER TO RATIONALIZE THE INDEPENDENT WORK OF HIGH SCHOOLERS

Ю. П. Золотухин / Y. P. Zolotukhin
А. С. Арбузов / A. S. Arbuzov

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
(Гродно, Беларусь)*

Известная технология укрупнения дидактических единиц, предполагающая совместное и одновременное изучение смежных знаний, объединенных в блоки, может содействовать решению проблемы информационной перегрузки старшеклассников. В статье приводятся примеры укрупнения теорем – теоремы, состоящие из пояснительных частей и наборов эквивалентных утверждений, которые всесторонне описывают свойства соответствующих математических объектов.

The well-known technology of enlarging didactic units, which involves the joint and simultaneous study of related knowledge combined into blocks in a short time, can help solve the problem of information overload of high school students. This article provides examples of the enlargement of theorems – theorems consisting of the same explanatory parts and sets of equivalent statements that comprehensively describe the properties of mathematical objects.

Ключевые слова: технология укрупнения дидактических единиц, информационная перегрузка, пирамиды с равными боковыми ребрами, пирамиды с равными высотами боковых граней.

Keywords: the technology of enlarging didactic units, information overload, pyramids with equal side edges, pyramids with equal heights of side faces.

В настоящее время возрастание информационных потоков в обществе вступает в противоречие с познавательными возможностями людей, в первую очередь, учащихся разных уровней. Не случайно педагоги разных стран заговорили об информационной перегрузке и даже эмоциональном выгорании школьников. В качестве способов снижения информационного давления в образовании предлагаются выделение обязательного минимума знаний и умений на всех стадиях обучения, отказ от рассмотрения отдельных вопросов, снижение уровня строгости изучения отдельных тем, более широкое