

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ДИДАКТИЧЕСКОГО ФРАКТАЛА

Е. Н. Рогановская

(Учреждение образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова,
кафедра методики преподавания математики)

В статье рассматривается понятие дидактического фрактала, впервые введенное в наших работах в педагогическую науку, и обсуждаются возможности его использования при моделировании процесса изучения учебного материала.

Понятие фрактала. По определению Б. Мандельброта фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому. Фрактал (лат. fractus – дробленный, разделенный) – разделение целого на части, имеющие ту же форму, что и целое. В математике выделяются геометрические, алгебраические, стохастические фракталы, мультифракталы. Широкое распространение фракталы получили после их компьютерной визуализации. Существуют первые предложения о включении фракталов в школьные курсы математики, информатики, естествознания. Вместе с этим, фракталы стоят особняком по отношению к традиционному содержанию и пока что просматриваются лишь небольшие с ним связи (например, нахождение длины кривой Коха или площади квадрата Серпинского с помощью формулы суммы членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии). Применений фракталов в качестве дидактического средства проектирования мы не встретили. В наших работах предпринята попытка ввести понятие дидактического фрактала (по-видимому, это первое употребление данного термина в научной литературе) [1].

Дидактический фрактал. Устойчивость ИОС может быть обеспечена созданием ее инвариантного каркаса, а инвариантный каркас – на основе идей дидактического фрактала, на основе переноса (трансфера) инновационных признаков ИОС на ее разномасштабные компоненты с помощью концептуального, структурного, предметно-содержательного и технологического подобий. При этом различные виды подобий, являясь отношениями эквивалентности, приводят к образованию классов эквивалентности, которые и составляют инвариантный каркас ИОС, обеспечивают устойчивость ее функционирования. Математический фрактал исходит из бесконечного множества итераций, а дидактический фрактал – из конечного. Дидактический фрактал, как и всякий фрактал, строится по принципу матрешки: небольшая часть дидактического фрактала содержит информацию о всем фрактале. Реализация фрактального принципа идет от целого к его частям, имеющих такую же структуру как и целое и осуществляется путем задания, как принято говорить в теории фракталов, «основы» и «фрагмента», повторяющегося при уменьшении масштаба. В дидактическом фрактале при проектировании процесса изучения учебного материала основой может служить отдельная учебная тема, отдельный фрагмент учебной темы.

Моделирование процесса изучения учебного материала. В МПМ часто приходится иметь дело с различными дидактическими триадами: обучающие, воспитательные и развивающие цели; подведение к новому материалу, изучение основных теоретических положений, закрепление теории; знакомство с определенным математическим методом, приведение образцов его применения, тренировка по образцу; знакомство с определенным методом поиска решения задач, образец применения метода поиска, рефлексия и т. д. Покажем, что различные триады удобно моделировать с помощью треугольника Серпинского (на примере темы «Четырехугольники»). Ограничимся фрагментом: определения и свойства четырехугольников (рис. 1).

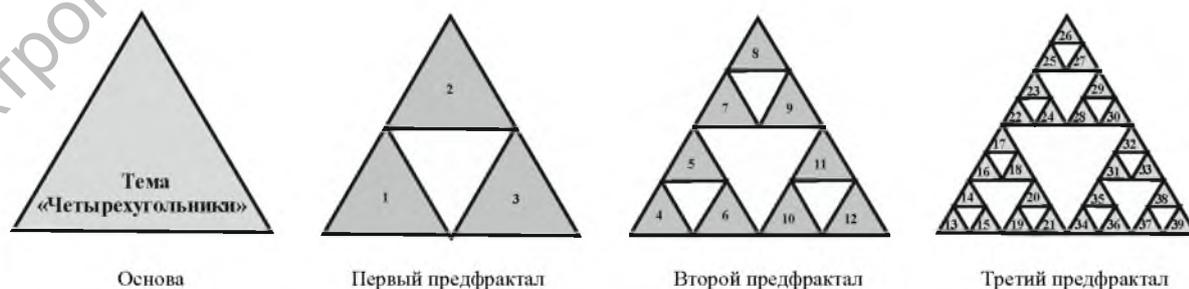


Рисунок 1

1-й урок строится в соответствии с первым предфракталом, на котором образуются треугольники 1–3. Этот предфрактал будет посвящен краткому обзору данной темы, введению и закреплению определений. Будут введены все определения, характеризующие данную тему с понятийной стороны. Будут использованы специальные приемы, способствующие восприятию и усвоению укрупненной порции учебного материала. Определениям и указанным приемам будет посвящен 1-й треугольник. Ознакомление со свойствами и доказательствами – 2-й треугольник – на этом этапе оно не будет выходить за рамки первоначального ознакомления. Большинство доказательств на этом этапе рассматриваться не будет. Первоначальное закрепление рассмотренного материала моделируется с помощью 3-го треугольника.

2-й урок соответствует второму предфракталу, на котором образуются треугольники 4–12. Треугольники 4–6 моделируют закрепление группы определений с помощью новых рисунков. Треугольники 7–9 посвящаются изучению свойств четырехугольников. Треугольники 10–12 посвящаются решению задач на применение свойств четырехугольников (рассматриваются ключевые задачи, показывается образцы поиска их решения).

3-й урок также моделируется с помощью второго предфрактала (треугольники 4–12) и посвящается изучению признаков четырехугольников. Треугольники 4–6, как и выше, моделируют закрепление группы определений с помощью рисунков. Возможен другой прием работы с группой понятий – использование кругов Эйлера.

4-й урок также будем моделировать с помощью второго предфрактала (треугольники 4–12) и посвящим его решению задач с использованием определений и свойств четырехугольников. Треугольники 4–6, как и выше, моделируют решение задач с помощью определений. Треугольники 7–9 моделируют решение ключевых задач на применение свойств четырехугольников, 10–11 – решение тренировочных задач, аналогичных ключевым.

Примеры дидактического материала, построенного на фрактальном принципе (рис. 2).

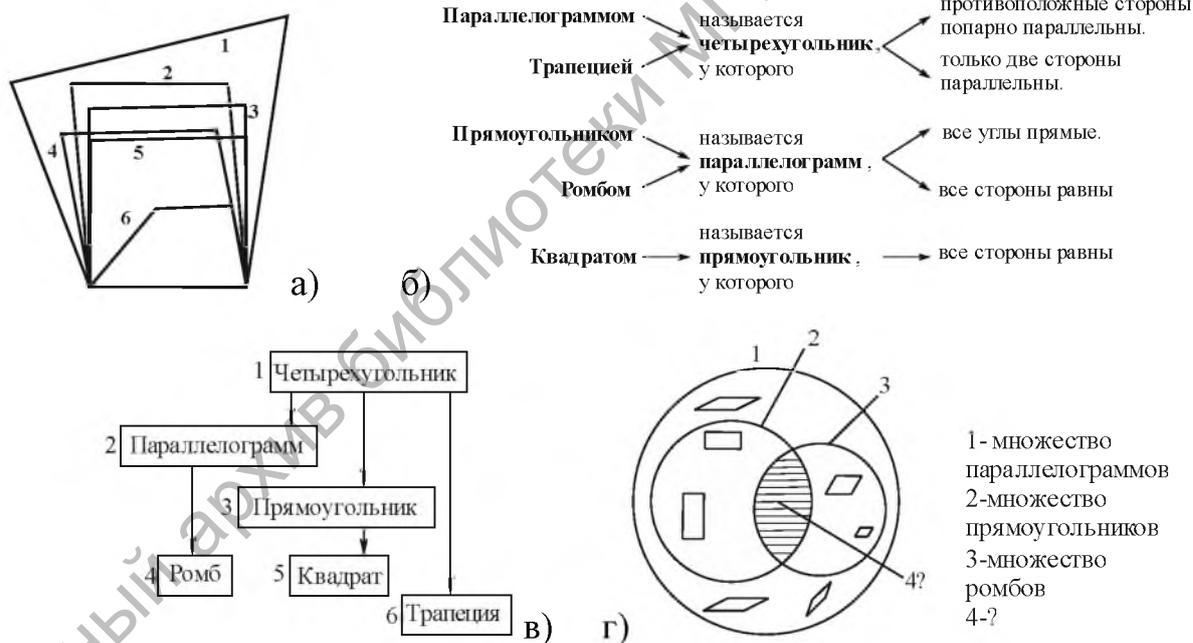


Рисунок 2

Задача. В четырехугольнике $ABCD$ $AB = 6$, $AD = 8$, $\angle A = 30^\circ$. Найдите неизвестные стороны и углы четырехугольника, если он является: а) параллелограммом; б) прямоугольной трапецией; в) равнобедренной трапецией. Можно ли решить задачу, если четырехугольник – произвольный?

Литература

1. Рогановская, Е. Н. Теоретико-методические основы проектирования информационно-образовательной среды геометрической подготовки учащихся: уровень общего среднего образования : монография / Е. Н. Рогановская. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулепова, 2016. – 196 с.