

УДК 37:51

Е. Н. Рогановская,
г. Могилев, Беларусь

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ФРАКТАЛ

В статье рассматривается понятие дидактического фрактала, впервые введенное в наших работах в педагогическую науку, и обсуждаются возможности его использования при проектировании образовательной среды.

Ключевые слова: образовательная среда, инновационные направления проектирования образовательной среды, фрактал, дидактический фрактал.

Постановка научной проблемы. Построение объектов, сохраняющих в своем развитии динамизм и устойчивость, является общенаучной проблемой. Вместе с этим представляется, что ее реализация не всегда оказывается эффективной и предполагает применение новых конструктивных средств. Одним из современных общенаучных средств, отвечающих этой цели, являются фракталы.

Общее 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. Судя по следующим высказываниям: «То, что находится внизу, аналогично тому, что находится сверху ... Подобное притягивается подобным», идеи фракталов восходят еще к глубокой древности («Изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста — воплотившего в себе черты древнеегипетского бога Тота и древнегреческого бога Гермеса). Вспомним также библию, утверждающую, что бог создал человека по своему образу и подобию. А вот высказывание современного философа Г. С. Батищева, который в качестве одного из принципов педагогического мышления называет принцип «вызывания подобного подобным» (Батищев Г. С. Человек совершенствуется // Учит. газ., 1988, 3 марта). В математике выделяются геометрические, алгебраические, стохастические фракталы, мультифракталы. В настоящее время общее признание получает идея о фрактальном единстве всего окружающего мира. Широкое распространение фракталы получили после их компьютерной визуализации. Существуют первые «скромные» предложения о включении фракталов в школьные курсы математики, информатики, естествознания, интернет наполнен коллекциями геометрических фракталов, поражающих своей необычностью и красотой. 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 ИОС мы не встретили. В наших работах это понятие вначале использовалось без введения специального термина и характеризовалось в терминах «предметная среда», «локальная среда», «микросреда», затем в целях конкретизации названных понятий впервые предпринята попытка ввести

понятие дидактического фрактала (по-видимому, это первое употребление данного термина в научной литературе) [1].

Понятие дидактического фрактала. 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, обеспечивая устойчивость ее функционирования. Математический фрактал исходит из бесконечного множества итераций, а дидактический фрактал — из конечного. Психологически объект воспринимается как фрактальный уже при 3–5 итераций. Дидактический фрактал, как и всякий фрактал, строится по принципу матрешки: небольшая часть дидактического фрактала содержит информацию обо всем фрактале. Фрактальный принцип применим к ИОС разного масштаба, начиная от глобальной ИОС и заканчивая микросредами. При конструировании ИОС реализация фрактального принципа идет от общего к частному и осуществляется путем задания, как принято говорить в теории фракталов, «основы» и «фрагмента», повторяющегося при уменьшении масштаба. В дидактическом фрактале основа — это определенным образом построенная сравнительно крупная ИОС, фрагмент — ИОС меньшего масштаба — последовательно уменьшающиеся приближенные копии исходной ИОС. В дидактическом фрактале небольшая копия воспроизводит предыдущие более крупные копии, воспроизведение носит приближенный характер. Фрактальные конструкции обладают устойчивостью в изменяющейся среде. В этом плане дидактический фрактал служит оптимальным средством обеспечения устойчивости ИОС, реализации дидактических принципов. Разрушение и восстановление фрактала происходит, прежде всего, на уровне его основы, которой служит концепция перспективно-инновационной образовательной среды.

Специфические черты дидактического фрактала. Дидактический фрактал — это способ задания трансферов, обладает максимально широкой областью применения: он применим ко всем компонентам ИОС, ко всем компонентам образовательного процесса. Дидактический фрактал строится на основе комплекса образовательных подобий. *Концептуальное подобие* — означающее систематическое распространение общей концепции ИОС на ее разномасштабные составляющие, начиная от глобальной

среды и заканчивая микросредами. Концептуальное подобие является ведущим, определяющим другие виды подобия. *Предметно-содержательное подобие* — относящееся к содержанию, способам деятельности, опыту творческой деятельности, эмоционально-ценностному опыту; многократные повторения содержательного подобия обеспечивают перевод содержания образования во внутренний план и служат основой для формирования целостной культуры личности. Предметно-содержательное подобие реализуется на основе объединяющих научных идей и методов, многократно повторяющихся при изложении учебного предмета, темы, параграфа, задачи; подобие в содержании творческой деятельности — путем системной организации поисковой деятельности учащихся, многократного повторения определенного набора методов поиска, рефлексии процесса поиска. *Структурное подобие* применимо ко всем компонентам ИОС, призвано обеспечить единство структуры и целостность разномасштабных компонентов ИОС (ее инвариантный каркас). *Фрактальная группировка теоретического содержания параграфов учебника*: первая микросреда — группа определений (как подчеркивает Ф. Талызина, эффективность усвоения повышается, если понятия вводятся не изолированно, а в системе), вторая микросреда — группа теорем (обеспечивается действие аналогичной закономерности), третья микросреда — блок доказательств теорем (здесь также создаются условия для сравнения, установления сходства и различия). Принципиальное отличие от традиционной модели состоит в том, что каждый комплекс микросред (вместе с дидактическими средствами, обеспечивающими восприятие содержания микросреды), неоднократно повторяясь, обеспечивает фрактальное подобие содержания тем в концептуальном, предметно-содержательном, структурном и технологическом отношениях, создает устойчивый инвариантный каркас теоретического материала. *Технологизация ИОС* обеспечивается выбором полидидактической технологии, обслуживающей ИОС в целом и служащей ее технологической основой. Устойчивость ИОС отдельного учебного предмета повышается, если эта среда оказывается частью ИОС по комплексу родственных предметов. Инвариантный каркас поддерживается созданием баланса традиционных и инновационных признаков ИОС. Устойчивость нововведений возрастает с возрастанием насыщенности ими среды, укрепления связей с традициями. Дидактический фрактал вносит больше организационной четкости в образовательный процесс, в обеспечение его технологичности, усиливает возможности оптимизирующих подходов к построению ИОС в целом и каждого ее компонента.

Список использованной литературы

1. Рогановская, Е. Н. Дидактический фрактал и его применение при проектировании образовательной среды средней школы / Е. Н. Рогановская // Перспективы развития социально-гуманитарных и экономических наук в XXI веке : сборник научных трудов : по материалам Международной научно-практической конференции г. Белгород 29 июня 2018 г. : в 2 ч. ; под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ООО «Агентство перспективных научных исследований» (АПНИ), 2018. – Ч. 1. – С. 106–110.