

УДК 37.016:53

Роза Викторовна Гурина,
Ульяновский государственный университет, Россия
Rosa Victorovna Gurina,
Ulyanovsk State University

ФРЕЙМОВЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Frame approach in teaching Physics

Аннотация: В статье раскрывается возможность применения фреймов в обучении физике. Фреймовый подход при использовании в учебном процессе обучения физике обеспечивает сжатие учебной информации и интенсификацию процесса обучения.

Summary: The given article deals with the possibilities of using frames in teaching Physics. Frames can be used in the teaching process for compressing the academic material of a textbook in order to save academic hours.

Ключевые слова: фрейм, мышление, фреймовая схема, текст, учебная информация, система.

Key words: frame, thinking, frame diagram, text, academic information, system.

Фреймовый подход применяется для интенсификации образовательного процесса, обеспечивающего освоение тех же объемов учебной информации в более короткие сроки. Необходимость применения интенсивных методов обусловлена дефицитом учебного времени на изучение физики.

Число часов на изучение физики на общеобразовательном уровне за последние 47 лет сократилось почти в 3 раза (с 11 часов до 4 часов в неделю в старшем звене) (рис. 1). При этом астрономия исключена из учебных планов как отдельная дисциплина.

В настоящее время Федеральный компонент БУПа для общеобразовательных 10–11 классов предусматривает 2+2=4 часа в неделю физики и 5+5=10 часов в неделю в физико-математическом профиле.



Рис. 1. График, иллюстрирующий изменение количества часов в неделю дисциплин «физика + астрономия» в старшем звене общеобразовательной школы (10+11 кл.) в период 1959–2008 гг.

Изучение нормативных источников и инструкций МО РСФСР за прошлые годы позволило сравнить учебные планы 50–30-летней давности с настоящими и прийти к выводу, что все выпускники тех лет фактически получали подготовку, адекватную подготовке в физико-математическом классе (ФМК) в настоящее время. Число часов на обучение физике в старшем звене школы в то время составляло $5+5=10$ часов, плюс 1 час астрономии в 11 классе. Уровень изучения математики был 12 часов (1960 г.) и 10 часов с 1967 года. Однако эти классы были *общеобразовательными*. Если, применив принцип относительности, и эту же систему отсчёта перенести в наше время, то теперешние ФМК по сути – это общеобразовательные классы того времени. С другой стороны, общеизвестно, что за последние десятилетия в разы увеличился поток научно-технической информации, а также существенно возрос объем школьных предметных знаний, необходимый для усвоения. Как учителю физики обеспечить должный уровень подготовки по физике выпускнику в таких условиях? Многие учителя находят выход из сложившейся ситуации, используя методы интенсивного обучения, основанные на способах активизации долговременной памяти и произвольного запоминания. Рассмотрим два таких способа, обеспечивающих интенсификацию обучения и дающую высокую эффективность в сочетании друг с другом.

1. **Концентрированное обучение (КО) по методу погружения.**

Такой метод наиболее эффективно применять в ФМК. Под «погружением» подразумевается модель длительного (от нескольких часов до нескольких дней) специально организованного занятия одним (или несколькими близкими) предметами [1]. Наш опыт показывает: наиболее приемлемо изучение двух дисциплин в день («двухпредметное погружение»). При этом учебный день состоит из двух блоков по 3 урока (или 4+2 урока). Например, 3-часовой блок в ФМК может строиться по схеме: лекция (1 час); практика по решению задач или лабораторный спецпрактикум (2 часа). Физиологическими основаниями КО являются механизм действия доминанты – господствующего очага возбуждения центральной нервной системы, одновременно подавляющий активность других центров. Для доминанты характерна склонность поддерживаться, когда раздражители более не действуют (свойство инертности) [2].

А как работает учащийся в реальном режиме, установленном Санэпиднадзором? Согласно принятым в России правилам ученик имеет 6 разных (!) уроков в день, пробегая за день 6 разных кабинетов. Его нервная система 6 раз должна переключиться с предмета на предмет, он 6 раз собирает и 6 раз разбирает свой тяжелый багаж (в сумке постоянно 6 учебников и масса тетрадей). Дома его ждёт подготовка к 6-ти урокам завтра (и это, как правило, совсем другие уроки!), то есть ещё 6 переключений. Итого 12 переключений интеллектуальной деятельности за рабочий день – то есть каждый час. Нервная система ребёнка не в состоянии перенести этот режим, организм бунтует, и ребёнок просто перестаёт учиться. Часть же добросовестных учащихся терпит невероятные перегрузки из-за такой организации учебного процесса. Следствием использования технологии КО являются:

- уменьшение утомляемости учащихся на уроках и дома;
- повышение уровня мотивации к изучению всех дисциплин;
- экономия учебного и личного времени ученика и освобождение резервов учебного времени для подготовки в вуз;
- улучшение психологического климата в классе и дома.

2. **Фреймовый подход в обучении физике. Фрейм** (англ.) – это остов, скелет, костяк, каркас, структура, рама, корпус, решетчатая система [3, с. 291]. Фрейм является

центральным понятием когнитивной науки, предметом изучения которой является *когниция* – знание и познание, которые рассматриваются неотделимо от речемыслительной деятельности, ментальных процессов, дающих описание типовых объектов и событий [4].

Исследования лингвистов и психологов показали, что человек мыслит с помощью таких модулей, как фреймы [5 и др.]:

- Информация в памяти человека хранится в свёрнутом виде – в виде «библиотеки фреймов» (схем, смысловых вех и пр.). Совокупность прототипических сцен, то есть фреймов, составляет багаж знаний человека о мире.

- При встрече с новой ситуацией в процессе изучения текста в памяти активизируется фрейм, который в наибольшей степени соответствует гипотезе о воспринимаемом новом объекте.

- После выбора нужного фрейма происходит его «наложение» на изучаемый новый объект и сравнение с ним. Изучение учебного текста сопровождается активизацией выбранного фрейма, а по мере углубления в смысл текста, добавлением к этому фрейму конкретной новой информации.

Обоснованием использования фреймов при обучении является фреймовый механизм мышления и понимания. Идея применения фреймов в обучении состоит в том, что если знания усваиваются в виде фреймов, то и представлять знания в процессе обучения надо в виде фреймов или фреймовых схем (ФС). ФС содержит: 1) *неизменяемую схему-скелет*, подходящую для описания многих конкретных случаев; 2) *неизменяемые ключевые слова или словосочетания*; 3) *отсутствующие детали («пустоты» или «слоты»)*, которые заполняются учеником конкретной информацией в процессе изучения текста.

Таким образом, **фрейм в обучении** – это каркасная структура представления стереотипной учебной информации, содержащая слоты – пустые окна или строки (заполняемые учащимися), *ключевые слова* как связи между слотами и *правила*, задающие методику проговаривания текста. *Знание, понимание, умение* – вот триада категорий, которая лежит в основе *когнитивной методики* обучения с помощью ФС, в отличие от традиционной триады «знания, умения, навыки». Фреймы выражаются в текстовом виде как фреймы–сценарии и в графическом – в виде схем [6]. Анализ использования фреймов в практике обучения позволяет сформулировать основные положения фреймового подхода [7; 8].

1. Представлять учебную информацию учащимся необходимо в структурированном, свёрнутом виде – в виде фреймовых опор (таблиц, схем, сценариев), так, как она обычно распознаётся и хранится в памяти.

2. Фрейм (и его материальное воплощение ФС) – это системный объект, обладающий всеми системными атрибутами (целостность, структура и др.).

3. Работа с ФС является одним из видов когнитивной деятельности, формирует алгоритмическое и системное мышление учащихся, обеспечивает понимание учебного материала, развивает речемыслительную деятельность.

4. ФС – это *новое поколение опор высокого уровня обобщения*; они обладают огромной ёмкостью, так как принцип их построения – стереотипность, алгоритм.

5. Фреймовый подход применяется в контексте теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной, при этом роль ООД (инструкции) выполняет фреймовая опора.

Приведем примеры ФС. На рис. 1 приведена одна из ФС, применяемая в школе при изучении физических законов, имеющих стереотипную математическую запись и отражающих прямо и обратно пропорциональную зависимость физических величин.

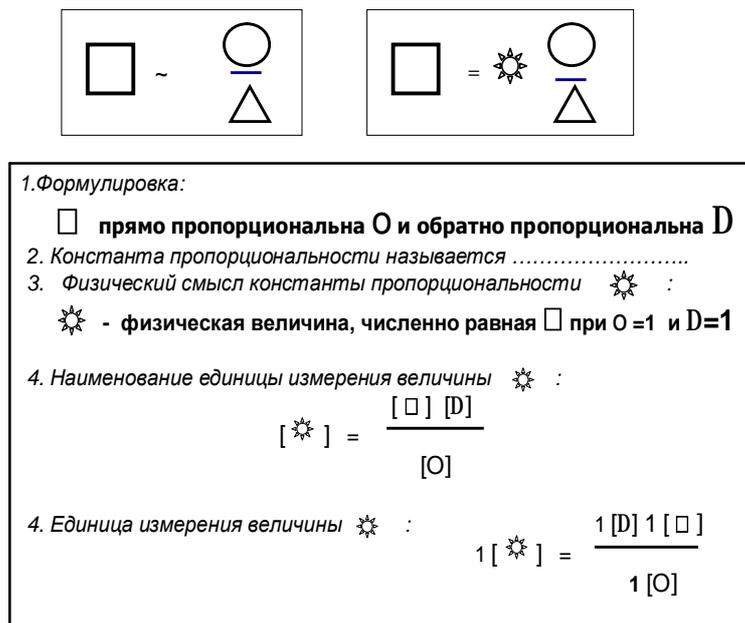


Рис. 2. Фреймовая схема для изучения законов (закономерностей), отражающих прямо и обратно пропорциональные зависимости. Обозначения слот:, Q , O , D

По стереотипной форме записи физические законы, изучаемые в школе, могут быть разделены на 3 группы:

- 1) как прямо пропорциональные зависимости;
- 2) как прямо и обратно пропорциональные зависимости;
- 3) другие (экспоненциальные, тригонометрические и др.).

Схема рис. 2 имеет ключевые фразы, являющиеся в то же время жёсткими пунктами предписаниями (1–4), которые проговариваются учащимися и позволяют разворачивать ответ по определенному алгоритму-сценарию. В слоты-окна в виде геометрических фигур помещаются обозначения физических величин из формул, в незаполненные строки (слоты-строки) помещаются нужные слова и словосочетания. Окна могут иметь одинаковую геометрическую форму, но разный цвет.

После усвоения методики работы со схемой учащийся применяет её самостоятельно для изучения новых законов. В более подробную схему включаются пункты 6–7, отражающие графики закона, математический смысл константы пропорциональности и от чего она зависит. В данную схему укладываются формулировки законов (закономерностей): зависимости сопротивления от длины проводника и площади его поперечного сечения, зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в контуре, закона всемирного тяготения, закона Кулона, закона Ампера для параллельных токов и др.

В качестве второго примера на рис. 2 приведена ФС, которая заполняется учащимися при самостоятельной работе с учебником при изучении различных видов космических тел (планет Солнечной системы, комет, астероидов, Луны, Солнца, звёзд и звёздных систем). Отметим, что каркас данной ФС может быть представлен в матричном виде (в виде таблицы).

Критериями, отличающими ФС от других видов опор визуального восприятия, в том числе опорных конспектов В.Ф. Шаталова, являются:

1. Наличие постоянного каркаса, выражающего стереотипные характеристики учебного текста.

2. Наличие системы слот и системы ключевых словосочетаний (предложений), составляющих каркас. При этом их количество и месторасположение не меняется (изменяется лишь наполнение слот).

3. Наличие постоянного сценария (обобщённого плана) ответа.

4. Многократное использование фреймовых схем-опор.

5. Возможность самостоятельного применения фреймовых схем-опор для изучения новых стереотипных ситуаций.

Полный комплект фреймовых схем для изучения физических величин, законов, явлений, приборов, астрономических объектов приведён в [7], а также на сайте www.gurinarv.ulsu.ru.



Рис. 3. Фреймовая схема изучения космических объектов

Использование фреймового подхода в обучении является новацией. Его применение обеспечивает увеличение эффективности обучения в разы и сокращает время обучения без уменьшения объема учебной информации. Исследования показали, что обучение с опорой на фреймы (по сравнению с классическими методами) увеличивает обученность учащихся формулированию и пониманию: физических величин в 2–4 раза; физических законов в 3,5–5 раз; физического смысла коэффициентов пропорциональности в законах – в десятки раз [8].

Дальнейшее развитие фреймового подхода в обучении – создание учебника фреймового типа.

Литература

1. Остапенко, А.А. Концентрированное обучение: модели образовательной технологии [Текст] // Завуч. – 1999. – № 4. – С. 84–118.

2. Ухтомский, А.А. Учение о доминанте. [Текст] / А.А. Ухтомский. – Л. : Ленингр. ун-т им. А.А. Жданова, 1950. – 330 с.

3. Англо-русский словарь [Текст] / авт.-сост. Н.В. Адамчик. – Минск : Совр. литератор, 1999. – 832 с.

4. Краткий словарь когнитивных терминов [Текст] / под общ. ред. Е.С. Кубряковой. – М. : Филологич. фак-т МГУ им. М.В. Ломоносова, 1996. – 245 с.
5. Minsky, M. A framework for representing knowledge [Текст] // Frame conceptions and text understanding. – В. : В.У.Р., 1980. – Р. 1– 25.
6. Гурина, Р.В. Фреймовое представление знаний [Текст] / Р.В. Гурина, Е.Е Соколова. – М. : Народное образование : НИИ школьных технологий, 2005. – 176 с.
7. Фреймовые опоры [Текст] : методич. пособие / под ред. Р.В. Гуриной. – М. : НИИ шк. технологий, 2007. – 96 с.
8. Гурина, Р.В. Теоретические основы и реализация фреймового подхода в обучении [Текст] : моногр. : 2 ч. Ч. II. Естественнонаучная область знаний: физика, астрономия, математика / Р.В. Гурина, Т.В. Ларина / под ред. Р.В. Гуриной. – Ульяновск : УлГУ, 2008. – 264 с.