**Знаково-образная наглядность как инструментальное средство обучения физике студентов колледжа**

*Быбина Н.Н., кандидат пед. наук, преподаватель*

*Челябинского медицинского колледжа*

 Учебные достижения студентов в процессе обучения физике рассматриваются как характеристики их успеха учения в форме результатов. Результаты достижения могут быть выражены с помощью: 1)академической успеваемости в соответствии с требованиями государственного стандарта к знаниям, умениям, владением; 2) возросшей познавательной активности субъекта (эвристистической, исследовательской, творческой); 3) личностных достижений, связанных с развитием интеллектуальных способностей, форм мышления, мировоззрения.

1- осознание; 2 – осмысление; 3 – обобщение

4- текущее повторение; 5 – тематическое повторение; 6 - итоговое повторение

7 – стандартное применение; 8- эвристическое применение; 9 – творческое применение

10 – лабораторный эксперимент; 11- опыты физического практикума; 12- домашний эксперимент

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

Уровни обучения

физике

понимание

усвоение

применение в решении физических задач

Применение в процессе выполнения эксперимента

Рис. 1. Уровневый характер процесса обучения физике

 Используя один из компонентов уровней обучения – понимание (Рис. 1), раскроем информационный характер процесса учебного познания структурных элементов знаний (фактов, понятий, законов, теорий, физической картины мира). Процесс учебного познания имеет уровневую структуру, он идет от простого (описание фактов, явлений, процессов, физических величин) к сложному (раскрытие сути физических законов, гипотез, моделей материального объекта, теории, физических картин мира – механической, электродинамической, квантовополевой) [1].

 Методологический анализ структуры и содержания учебного материала в программах по физике [2] убеждает, что принцип систематичности является ведущим в изложении содержания фактов, явлений, физических величин, законов, устройств физических приборов, теорий. Суть этого принципа заключается в том, что последующее знание описывается с опорой на предыдущее [3].

 В качестве примера рассмотрим приемы формирования одного из фундаментальных понятий – фундаментальное взаимодействие. Гравитационное взаимодействие студенты в колледже изучают в разделе «Механика»; Электромагнитное – в разделе «Электродинамика»; ядерное и слабое – в «Квантовой физике». В учебной литературе каждое из взаимодействий описывается последовательно и дискретно, таким образом, что к концу изучения любого из четырех типов взаимодействий, студенты получают линейные знания о их свойствах. На следующем этапе в процессе мысленного анализа этих свойств и перевода их во внутренний план, студенты обобщают знания с помощью знаковой модели. Мысленное обобщение знаний об электромагнитном взаимодействии можно представить в форме объемной матрицы (Табл. 1).

*Таблица 1*

**Матричное поле как метод анализа электромагнитного взаимодействия**

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика типов взаимодействия | Содержательные компоненты взаимодействия |
| Объекты | Характеристики | Физические величины |
| Источник | 1 |  |  |  |  |
| Способ передачи |  | 2 |  |  |  |
| Характер взаимодействия |  |  | 3 |  |  |
| Интенсивность |  |  |  | 4 |  |
| Мера |  |  |  |  | 5 |

1 – наличие частиц, обладающих зарядом; 2 – фотон; 3 – взаимное притяжение и отталкивание; 4 – 10-2- - 10-4 (относительного ядерного, принятого за единицу); 5 – энергия, разность потенциалов, напряжённость.

 Перевод знаний об электромагнитном взаимодействии во внешний план (экстериоризация) на основе устной речи может быть осуществлён с помощью обобщённого плана, который включает следующие положения: 1. Источник взаимодействия; 2. Способ передачи взаимодействия; 3. Характер взаимодействия; 4. Интенсивность взаимодействия; 5. Мера взаимодействия.

З С в М

Закон сохранения импульса тела

Закон сохранения энергии

Незамкнутая система

Незамкнутая система

**.**

**.**

**.**

**.**

математические уравнения

**.**

средства описания

требования к внешним F

условия выполнения

**.**

**.**

**.**

условия выполнения

требования к внешним F

средства описания

математические уравнения

замкнутая система

замкнутая система

основные понятия, математические уравнения

основные понятия, математические уравнения

потенциальные силы (силы тяготения, упругости)

$$\sum\_{}^{}Е\_{0}=const; \sum\_{}^{}∆E\_{0}=0$$

$$\sum\_{i=1}^{n}m\_{i}\vec{v\_{i}}=const; \sum\_{i=1}^{n}∆m\_{i}\vec{v\_{i}}=const $$

$$\sum\_{i=1}^{n}∆m\_{i}\vec{v\_{i}}=\vec{F\_{вн}}∙∆t$$

$$\sum\_{}^{}∆E\_{0}=A\_{вн.с}$$

$$\sum\_{}^{}∆E\_{0}=Q$$

$\sum\_{}^{}\vec{F\_{вн}}=0; \sum\_{}^{}A\_{вн.с}$=0

Рис. 2. Структурно-логическая схема тематического повторения «Законов сохранения в курсе физики»

 В процессе текущего повторения по результатам изучения темы систематизируются знания о явлениях, фактах, понятиях, законах. Например, изучение законов сохранения в механике можно завершить обобщающим повторением. Обобщение знаний сопровождается выделением общих признаков, описывающих свойства, отношения объектов, связи явлений (Рис. 2).

 Структурно-логическая схема как системно-знаковая наглядность позволяет повторить фундаментальные законы в механике, сравнить их на основе выделенных признаков. Такие средства повторения как системно-знаковая наглядность позволяют сначала обобщить знания об одном из законов, например законе сохранения импульса на основе коллективной формы обучения. Обобщение закона сохранения энергии студенты осуществляют самостоятельно на основе индивидуальной формы обучения. После анализа условий выполнения закона сохранения импульса и энергии целесообразно предложить задание на основе проблемной ситуации: могут ли закон сохранения импульса тела и закон сохранения энергии выполняться в системах незамкнутых? Решение этого задания позволит студентам сделать вывод об универсальном и всеобщем характере этих законов.

 В конце изучения раздела повторение учебного материала целесообразно осуществлять на уровне теории. Например, базис раздела «Молекулярная физика» составляют две теории – молекулярно-кинетическая теория строения вещества и термодинамика и два метода описания состояния системы – статистический и термодинамический.

 Итоговое повторение этого раздела можно осуществить на основе систематизирующей таблицы (Табл. 2).

*Таблица 2*

**Сравнительный анализ методов описания состояния системы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Средства описания | Методы |
| статистические | термодинамические |
| 1 | Модели | Идеальный газ | Равновесная термодинамическая система |
| 2 | Параметры (физические величины) | $$m, n\_{0}, \overbar{v}, \overbar{v^{2}, } $$$ k, T, λ,\overbar{p}, N\_{A}, \overbar{E\_{k}}$  | $$p, V, T, U, Q, μ, C\_{V}, C\_{p}$$ |
| 3 | Уравнения, формулы | $$\overbar{p}= \frac{2}{3}n\_{0}\overbar{E\_{k}}$$$$\overbar{p}=n\_{0}kT$$$$\overbar{E\_{k}}=\frac{3}{2}kT; \overbar{E\_{k}}=\frac{m\overbar{v^{2}}}{2}$$$$\frac{3}{2}kT=\frac{m\overbar{v^{2}}}{2}$$$$\overbar{v^{2}}=\frac{3kT}{m}$$ | $$pV=\frac{m}{μ}RT pV=RT$$$$pV=const; \frac{p}{T}=const$$$$\frac{V}{T}=const; pV^{γ}=const$$$$U\_{μ}=N\_{A}∙E\_{k}=N\_{A}∙\frac{m3kT}{2m}=\frac{3}{2}N\_{A}kT=\frac{3}{2}RT$$$$U=\frac{3}{2}\frac{m}{μ}RT; U=\frac{3}{2}pV$$ |
| 4 | Взаимосвязь формул |  $m=\frac{μ}{N\_{A}}$ →$ U=\frac{3}{2}kT$ ← | $$U=\frac{3}{2}\frac{m}{μ}RT$$$$U=\frac{3}{2}\frac{μRT}{N\_{A}μ}$$$$U=\frac{3}{2}kT$$ |

Таким образом, уровневый характер процесса обучения физике студентов колледжа связан с использованием приемов, методов и средств обучения, способствующих пониманию изученного (осознанию, осмыслению и обобщению). Знаково-образная наглядность как инструментальное средство обучения физике студентов колледжа позволяет организовать процесс учебного познания в развитии на основе поэтапного использования разноуровневых средств наглядности.

**Бибилиографический список**

1. Быбина, Н.Н. Обучение физике студентов колледжа на основе поэтапного использования средств знаково-образной наглядности [Текст]: автореф. дисс. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Н.Н. Быбина. – Челябинск, 2011. – 23 с.
2. Коровин, В.А. Программа для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл. [Текст] / В.А. Коровин, В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2016. – 334 с.
3. Крутецкий, В.А. Психология математических способностей школьников [Текст] / В.А. Крутецкий. – М.: просвещение, 1968. – 431 с.