

СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ КАРТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ФИЗИКИ

Купо А.Н., Лукашевич С.А.

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

Данная статья затрагивает одну из важнейших аспектов жизни – обучение, а именно его структурирование. В бесконечном потоке информации можно упустить самые главные моменты, и чтобы этого избежать предлагается использовать структурирование информации. Как нужно структурировать? Действительно ли нужно структурирование? Где его использовать? А главное, как грамотно использовать структурирование? На примере физики данная статья ответит на все вопросы.

Ключевые слова: основы фундаментального образования, структура теории, структурные карты, физика, механика.

Постоянное совершенствование преподавания физики в высшей школе связано с повышением роли теории как основы фундаментального образования. При этом речь идет не об усилении математической строгости изложения, а о выявлении сущности и значении теории с привлечением анализа закономерностей познавательного процесса. Одним из направлений решения этой задачи является поиск форм структурной организации учебного материала как в высшей, так и в средней школах. Выявления структуры учебного материала по физике решает не только первейшие дидактические задачи, связанные с эффективным иррациональным усвоением знаний, но и способствует формированию у будущих специалистов теоретического мышления, способного к конструированию нового знания. О значении выявления структуры теории М. Бунге пишет: «Чем лучше организован каркас идей, тем легче понять его и удержать в памяти (психологическое преимущество) и тем легче он поддается оценке, критике и, возможно, замене его иной системой идей» [1, с40].

Мы предлагаем ввести в обучение физике так называемые структурные карты, которая составлена по отдельным темам курса физики в соответствии с учебной программой для не физических специальностей. Особенностью их является то, что они учитывают закономерности познавательного процесса и его диалектико-материалистическую сторону. Раздел физики представляет собой теоретическую систему определённой структуры. Первый структурный уровень системы – это исходные или основные понятия (или законы), полученные экспериментально-индуктивным методом, или постулаты, принципы. Из исходных понятий и принципов является возможным логико-дедуктивным методом получить основные связи между физическими величинами (закона), следствия, практические приложения – последующие структурные уровни. Для примера приводим логико-познавательную структуру темы «Кинематика поступательного движения материальной точки».

Изучать окружающий мир человек начал с видимых явлений. К таким относится механическое движение макроскопических тел. С механики мы начинаем изучение физики в вузе. С развитием научных знаний произошло обобщение понятий движения как любого процесса, происходящего в материальном мире. Поэтому раздел механики общепринято начинать с определения философских понятий материи и движения, эти первые сведения по физике заключаем в первый блок карты.

Физика как наука начинается с измерений. Первыми физическими величинами, которые научились измерять, являются длины (расстояния) и время. Длина и время в

физике являются исходными понятиями, несводимыми к другим физическим величинам. Их определением в количественном аспекте являются способы от их измерения (с помощью линеек и часов). Обобщая понятия длины, размера приходим к физическому пониманию пространства как совокупности расстояния и размеров материальных тел. Физические величины (пространство и время) сложились в результате логического обобщения (индукции) опытной деятельности человека (эмпирии). Такой метод познавательного процесса называется эмпирико-индуктивным. Здесь же рассказываем особенности филологических понятий – категории пространства и времени – как отображающих объективные формы существования материи. Исходные понятия пространства и времени в кинематике (и в физике вообще) выделяем в виде структурного блока 2.

Измерение расстояния, пройденного телом и времени, в течении которого расстояние пройдено, позволяет отображать важные свойства движения. Однако механическое движение имеет и другие свойства, учесть которые можно с помощью введения ряда других понятий и физических величин. Особенностью процесса познания является то, что, с одной стороны, человек (познающий объект) изучает реальные движения тел (на опыте), а с другой – при создании знания он должен в данной задаче мысленно отделять главное от всего второстепенного. Такое мысленное действие называется абстрагированием. Абстрагированием для изучения механического движения вводится система отсчета – физическое понятие, включающее в себя тело отсчета, систему координаты, часы. Система отсчета – это мысленная модель, отображающая главные свойства реального пространства времени. Абстрагированием вводится понятие материальной точки, как основные мысленные модели реальных тел, которая используется для решения ряда задач механики.

«Вопрос о том, можно ли рассматривать тот или иной объект как материальную точку, решается не размерами этого объекта, а особенностями его движения и степенью идеализации задачи» [2, с. 37]. Так, например, в задачах по небесной механике планеты рассматриваются как материальные точки. При поступательном движении тела все его точки (если, считать, что не изменяются их положения относительно друг друга) имеют подобные траектории. В таком случае движение тела можно изучать по движению одной его точки. Если расстоянием между любыми точками тела при его движении не изменяются то, такое тело называется абсолютно твердым. Абсолютно твердое тело – это еще одна идеализация, еще одна мысленная модель реальных тел в механике. При изучении поступательного движения абсолютно твердое тело заменяют материальной точкой. Модели в кинематике представлен в блоке 3.

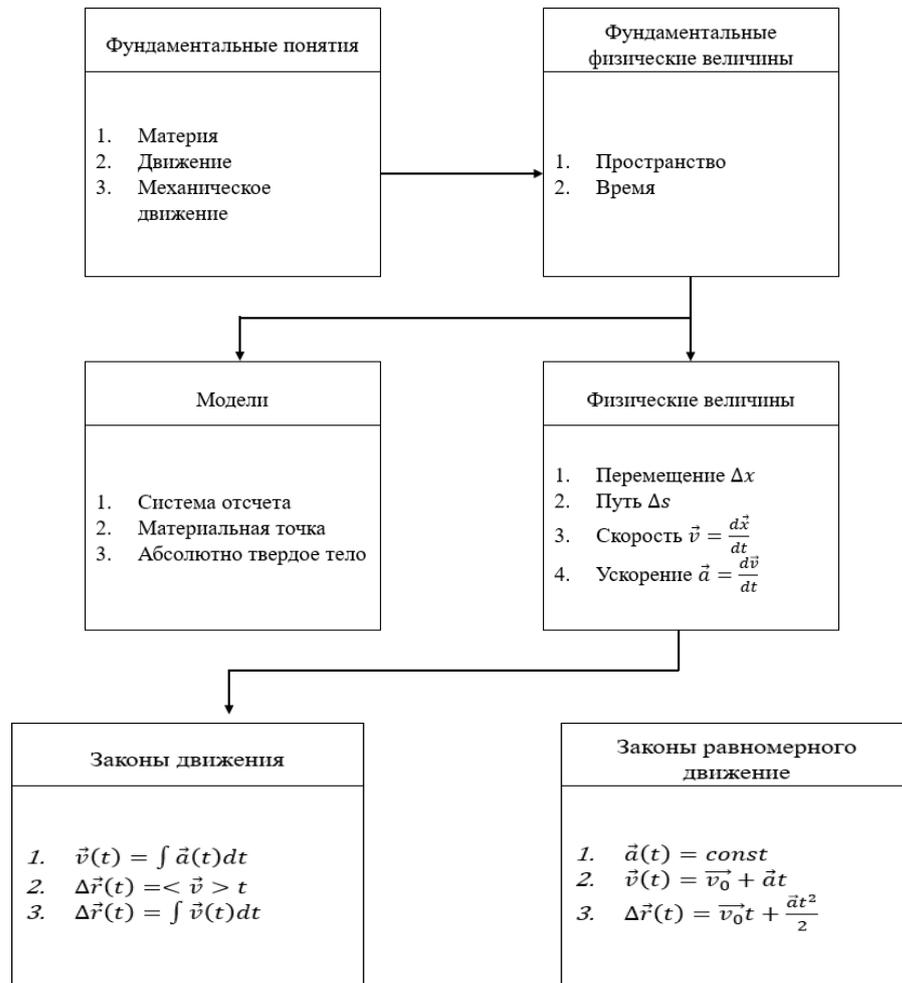


Рис. 1 – Структура раздела «Кинематика поступательного движения материальной точки»

После введения моделей отличаем, что для описания особенностей движения материальной точки были введены новые физические величины, определение которых связано с исходными понятиями длины и времени это перемещение, скорость, ускорение – блок 4. Понятие скорости и ускорения на первом этапе вводятся эмпирически – индуктивным

путем как понятия, которые могут быть измерены (\Rightarrow). В средней школе и в вузе понятия

скорости и ускорения дается самое общее определение с помощью математических

операций. Например, скорость – векторная физическая величина, равная производной от

перемещения по времени ($\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$). Такой метод определения является методом математических индукций. Истинность таких определений проверяется тем, что полученные следствия теории подтверждаются на опыте и измерении.

Физические величины – путь, перемещение, скорость, ускорение – являются основой для формально – логического вывода кинематических законов движения – блок 5.

Следствия эти получают тоже формально – логическим путем (методом математических дедукций). Для примера приведем закон равномерного движения, помещенный в блоке 6, полученный из общих уравнений движения при условии $\vec{a}(t) = c$.

Изложенный в таком порядке раздел кинематики и соответствующая

логике изложения структурная карта представляют собой аксиоматический способ построения теории. Суть аксиоматического метода построения теории выразил советский философ М. Е. Омеляновский:

«... система той или иной физической теории (первой на этом пути утвердилась классическая механика) состоит из основных понятий и принципов (на геометрическом языке они называются аксиомами), которые связывают эти понятия определенными соотношениями, а также следствиями, которые выделяются из них путем логической дедукции. Именно эти следствия должны соответствовать экспериментальным данным – проверяются на опыте» [3, с 233].

Структурную карту по кинематике целесообразно составлять лектору после изучения раздела в аудитории. Если учесть, что этот материал в средней школе изучается достаточно глубоко, то изучение кинематики на лекции можно ограничить составлением ее структуры. Составление структуры других разделов физики можно предложить студентам в качестве самостоятельной работы в аудитории или дома. Это поспособствует углубленному изучению предмета и методов познания, формированию диалектико- материалистического мировоззрения. Составление структуры теоретического материала, где бы оно не выполнялось является работой, носящей исключительно проблемный характер.

Таким образом мы считаем, что становление структуры теоретического курса физики должно полностью основываться на компетентном подходе в образовательном процессе, который нацелен на то, чтобы научить учащихся самостоятельно решать проблемы в различных жизненных ситуациях.

Список использованных источников

1. Бунге М. Философия физики. – М.: Наука, 1975. – С. 40.
2. Айзерман М.А. Классическая механика. – М.: Наука, 1974. – С. 37.
3. Омеляновский М.Э. Аксиоматика и поиск основополагающих принципов и понятий в физике. – В кн. Бунге М. Философия физики. – М.: Наука, 1975. – С. 333.

This article touches on one of the most important aspects of life – learning, namely its structuring. In the endless flow of information, you can miss the most important points, and to avoid this, it is proposed to use the structuring of information. How should we structure it? Is structuring really necessary? Where to use it? And most importantly, how to use structuring correctly? Using the example of physics, this article will answer all the questions.

Keywords: *the basics of fundamental education, structure of theory, structural maps, physics, mechanics.*