

УДК 37

DOI 10.21661/r-473301

Е.В. Малеева

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

Аннотация: в статье рассматриваются ошибки в усвоении учащимися физических понятий, выявляются причины возникновения этих ошибок. Предлагается один из путей решения рассматриваемой проблемы – комплекс упражнений, направленных на выделение существенных признаков понятий, установление родовидовых отношений и анализ определений понятий.

Ключевые слова: физические понятия, усвоение физических понятий, методика формирования физических понятий.

E.V. Maleeva

METHODS OF PHYSICAL CONCEPTS FORMATION AT STUDENTS

Abstract: the article considers errors in the students' mastering of physical concepts, reveals the reasons for the occurrence of these errors. One of the ways of solving the problem under consideration is a set of exercises aimed at identifying significant features of concepts, establishing genus-species relations and analyzing definitions of concepts.

Keywords: physical concepts, assimilation of physical concepts, methodology of physical concepts formation.

Освоение основ науки и формирование научного мировоззрения невозможно без овладения системой понятий, которыми эта наука оперирует. Именно поэтому одна из важнейших задач, стоящих перед педагогами школ, – формирование у обучающихся научных понятий. Не является исключением и школьный курс физики.

Проблема формирования физических понятий исследовалась в работах А.В. Усовой, А.А. Подольского, Н.Н. Кузьмина, О.А. Яворука и др. [4].

В результате исследований были разработаны показатели, свидетельствующие об усвоении учащимися научных понятий:

- полнота усвоения объема понятия, которая определяется способностью учащихся выделять существенные признаки понятия;
- полнота усвоения объема понятия, которая оценивается по умению учеников устанавливать объекты, входящие в изучаемое понятие;
- полнота усвоения связей и отношений данного понятия с другими;
- умение оперировать понятием в решении практических задач.

Однако, в современных исследованиях методистов и педагогов отмечается недостаточный уровень усвоения учащимися физических понятий в соответствии с данными критериями [1–3]. Одна из значимых причин этой проблемы в том, что вопросу формирования у школьников системы физических понятий педагоги не придают особого значения и не решают его целенаправленно. В результате учащиеся имеют фрагментарные знания о физических явлениях, объектах и величинах и испытывают серьезные затруднения в процессе применения понятий к решению практических задач.

Так, например, знания школьников о той или иной физической величине зачастую ограничиваются лишь формулой для ее вычисления и единицей величины, а физический смысл изучаемой величины остается за пределами их понимания. Это происходит в тех случаях, когда учителя не придают особого значения вопросу определения физических величин и допускают дефиниции типа «скорость – это путь, проходимый за единицу времени», «напряженность – это сила, действующая на единичный заряд в электрическом поле», «ускорение – это изменение скорости в единицу времени» и т. п. Такие определения не содержат важной информации о том какое именно явление или свойство объекта характеризует данная физическая величина и учащиеся в дальнейшем допускают ошибки в применении физических величин при решении задач.

Еще более остро стоит проблема усвоения школьниками общенаучных (материя, движение, пространство, время и т. п.) и естественнонаучных (масса, работа, энергия, электрический заряд и т. п.) понятий. Различные формы движения

и превращения материи, а также соответствующие им виды энергии изучаются в разных разделах школьного курса физики, но учителя, как правило, не акцентируют внимание учащихся на обобщении соответствующих понятий. В результате школьники не воспринимают энергию как характеристику движения материи, а движение – как способ существования материи, как переход из одного её состояния в другое. Само понятие движение ассоциируется в их сознании лишь с механическим движением, из всех свойств движения отмечается только его относительность. Материя определяется учениками как всё то, что нас окружает и существует независимо от нас. Свойства пространства и времени, учащиеся назвать затрудняются, не знают, как связаны между собой материя, движение, пространство и время.

Развитие понятий «работа» и «энергия» в школьном курсе физики предусматривается в основном в направлении расширения знаний об отдельных видах работы (механической, работы сил электрического поля, работы тока так далее) и энергии (механической, внутренней, электромагнитной, ядерной). При этом учителя, чаще всего, не затрагивают вопрос о том, что является общим для всех видов физической работы и энергии. Иными словами, понятия не обобщаются и не определяются. В результате учащиеся оказываются не подготовленными к пониманию работы как количественной характеристики процесса преобразования одного вида движения материи в другой или передачи движения от одного тела к другому, а энергию определяют как «свойство тел или вещества», как «вид материи», как «процесс совершения работы» и тому подобное, что совершенно неверно.

Здесь приведены лишь некоторые недостатки в усвоении школьниками физических понятий, но совершенно очевидно, что несформированность системы научных понятий приводит к серьезным проблемам в овладении научными знаниями. Для решения указанных проблем необходимо в процессе изучения физических понятий применять задания, требующие выделения существенных признаков изучаемых понятий, установления родовидовых отношений между

понятиями, обобщения и конкретизации понятий, анализа определений понятий.

Ниже приведены примеры таких заданий.

1. Задания на выделение существенных признаков понятий.

– укажите признаки понятия «электрический ток». Выделите из них существенные;

– является ли признак «траектория движения прямая линия» существенным для понятия «равномерное движение»? Ответ поясните;

– из приведенных ниже признаков выделите существенные для понятия «материальная точка»: «размеры тела значительно меньше расстояния, проходимого этим телом»; «тело движется поступательно»; «размерами тела можно пренебречь»; «материальная точка имеет массу»; «материальная точка – абстрактная физическая модель»; «тело движется равномерно».

2. Задания на обобщение и ограничение понятий.

– расположите перечисленные ниже понятия в порядке увеличения их объемов: «механическое движение», «изменение», «прямолинейное движение», «равномерное движение»;

– назовите понятие, обобщающее все перечисленные ниже:

1) «метр», «час», «метр в секунду», «килограмм», «литр»;

2) «движение планет», «движение волчка», «движение автомобиля».

– обобщите понятие «ускорение свободного падения»;

– среди перечисленных ниже понятий, выделите наиболее общее и наименее общее: «скорость», «физическая величина», «векторная величина», «средняя скорость», «скорость неравномерного движения».

3. Задания на установление родовидовых отношений между понятиями.

– из предложенных ниже понятий, выделите родовые для понятия «ускорение»: «изменение скорости тела», «физическая величина», «векторная величина», «физическая модель», «ускорение свободного падения»;

– какое из приведенных ниже понятий, является ближайшим родом понятия «равноускоренное движение»: «прямолинейное движение», «поступательное

движение», «механическое движение», «изменение положения тела относительно других тел»?

– для каждой группы понятий укажите ближайший род:

1) «скорость», «ускорение», «перемещение»;

2) «координата», «время», «путь».

– приведите примеры понятий, родом которых является «механическое движение».

4. Задания, требующие анализа определения понятия.

– «явление сохранения скорости тела при отсутствии внешних воздействий на него называется инерцией». Из этого определения исключите выражение «при отсутствии внешних воздействий на него». Изменится ли смысл определения? Останется ли определение верным?

– «распространяющиеся в пространстве колебания, называются волной». Изменится ли смысл определения, если заменить слово «колебания» на выражение «периодические изменения»? Останется ли определение верным?

– как вы понимаете, смысл выражения «Масса есть характеристика инертности тел»?

– какие из приведенных ниже определений являются верными, а какие содержат ошибки? Укажите эти ошибки.

– «реактивным называется такое механическое движение, которое возникает в результате выброса газов»;

– «реактивное движение – это механическое движение, возникающее при отталкивании тел замкнутой системы друг от друга»;

– «реактивное движение – это движение со скоростями, превышающими скорость звука».

Нами разработан комплекс заданий, подобных вышеприведенным. Применение этих заданий приводит к более высокому уровню усвоения учащимися физических понятий.

Список литературы

1. Карасова И.С. Формирование сложных физических понятий у учащихся средней школы // Усовские чтения. Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов: Материалы и доклады XVII международной научно-практической конференции. В 2-х ч.; под общей редакцией О.Р. Шефер. – 2011. – С. 153–155.

2. Колоскова Д.А. Особенности формирования сложных понятий курса физики основной школы // Наука, образование, общество. – 2016. – №4 (10). – С. 85–94.

3. Суровикина С.А. Формирование умения давать определения физическим понятиям // Развитие мышления в процессе обучения физике. – 2013. – №1. – С. 4–10.

4. Усова А.В. Некоторые методические аспекты проблемы формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов // Мир науки, культуры, образования. – 2011. – №4–2. – С. 11–14.

References

1. Karasova, I.S. Formirovanie slozhnykh fizicheskikh poniatii u uchashchikhsia srednei shkoly. *Usovskie chteniia. Metodologiiia i metodika formirovaniia nauchnykh poniatii u uchashchikhsia shkol i studentov vuzov*, 2011, 153–155. V 2-kh ch.

2. Koloskova, D.A. (2016). Osobennosti formirovaniia slozhnykh poniatii kursa fiziki osnovnoi shkoly. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo*, 4 (10), 85–94.

3. Surovikina, S.A. (2013). Formirovanie umeniia davat' opredeleniia fizicheskim poniatiiam. *Razvitie myshleniia v protsesse obucheniia fizike*, 1, 4–10.

4. Usova, A.V. (2011). Nekotorye metodicheskie aspekty problemy formirovaniia nauchnykh poniatii u uchashchikhsia shkol i studentov vuzov. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniia*, 4, 11–14.

Малеева Елена Валентиновна – канд. пед. наук, доцент Нижнетагильский филиал ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования», Россия, Нижний Тагил.

Maleeva Elena Valentinovna – candidate of pedagogical sciences, associate professor at the Nizhny Tagil Branch «Institute of education development», Russia, Nizhny Tagil.
