

УДК 372.853

РАЗВИТИЕ НАГЛЯДНО-ОБРАЗНОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Пилипец Л.В., Абышева Н.Ю.

Тюменский государственный университет, Тюмень, e-mail: pilipez270659@yandex.ru

В статье рассматривается понятие как форма мышления. В нем отражаются общие, существенные свойства предметов и явлений. Отмечено, что мышление, оперирующее понятиями, нуждается в помощи конкретных образов. Представлено наглядно-образное мышление как способность оперировать конкретными образами предметов при решении определенных задач. Рассматриваются основные способы развития данного вида мышления. Указано, что наглядные образы часто возникают тогда, когда мысль наталкивается на какие-нибудь трудности. Отмечено, что наглядно-образное мышление непосредственно связано с другими видами мышления и является результатом усвоения социального опыта, которое развивается в течение всей жизни. Приведены примеры заданий, способствующие формированию наглядно-образного мышления на уроках физики. Отмечено значение физики, имеющей большой арсенал методических приёмов для развития наглядно-образного мышления. Эти приемы можно использовать на разных этапах обучения. Обозначена роль наглядно-образного мышления в повышении педагогической эффективности обучения.

Ключевые слова: наглядно-образное мышление, физика, естествознание, проблемная ситуация, парадокс

THE DEVELOPMENT OF VISUAL-FIGURATIVE THINKING IN THE STUDY OF PHYSICS

Pilipets L.V., Abysheva N.Yu.

Tyumen State University, Tyumen, e-mail: pilipez270659@yandex.ru

The article examines its concept as a form of thinking. It reflects the common and essential properties of objects and phenomena. Noted that thinking, operating with concepts, needs the help of specific images. Presents visual-figurative thinking, as the ability to operate with concrete images of subjects at the solution of specific tasks. Discusses the ways of development of this kind of thinking. Noted that visual images often arise when a thought runs into difficulties. It is noted that visual-figurative thinking is directly linked to other kinds of thinking and is the result of the assimilation of social experience that develops throughout life. Examples of tasks that contribute to the formation of visual thinking at physics lessons. Defined a value of the subject physics, which having the large arsenal of methodological techniques for the development of visual-figurative thinking. These techniques can be used at different stages of learning. The role of visual thinking in improving the pedagogical effectiveness of learning.

Keywords: the visual-figurative thinking, physics, science, problem situation, a paradox

Действительность, окружающая человека, представляет много нового и неизвестного. Проблемы, возникающие перед ним, требуют быстрого и правильного их разрешения. Для познания окружающего мира и решения стоящих перед ним задач необходимо познавать действительность во всех ее проявлениях. Те, кто призван обучать, должны научить подрастающее поколение применять полученную из различных источников информацию, а ее анализ напрямую связан с мыслительными операциями, что соответствует положениям образовательного стандарта. В нем прописаны личностные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования, например формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследо-

вательской, творческой и других видов деятельности. Учащиеся должны уметь планировать свою деятельность, уметь выражать свои мысли в устной и письменной форме.

Особая роль отводится формированию и развитию компетентности выпускника современной школы в области использования информационно-коммуникационных технологий [2]. Одним из направлений ее формирования является развитие наглядно-образного мышления.

Очень часто учитель употребляет слова «Представьте себе...» и учащиеся стремятся представить: как движутся частицы в воздухе, воде, твердых телах; что происходит с человеком, который запнулся или поскользнулся. В большинстве случаев они обращаются к своему жизненному опыту. Но как представить молекулу, атом? Как объяснить явление диффузии? Возникает проблемная ситуация. На помощь приходят «модели» различных

физических тел, которые можно не только представить, но и увидеть.

В процессе мышления человек всегда оперирует понятиями. Понятие – это форма мышления, в котором отражаются общие и притом существенные свойства предметов и явлений [7]. В понятиях происходит становление знаний о предметах и явлениях действительности. Кроме понятийного мышления каждый индивид имеет свое представление, характеризующееся воссозданием образов предметов и явлений, сохраненных в его памяти. Понятия, в отличие от представления, характеризуются своим более обобщенным и отвлеченным, не наглядным характером. Представление является образом предмета, а понятие – мыслью о предмете.

Не всегда то, о чем мыслит человек, может быть представлено в виде наглядных образов. Например, нельзя представить себе движение со скоростью света (300 000 км/с), а размышлять об этом можно. Хотя мыслить о чем-нибудь и представлять себе что-нибудь – это не одно и то же.

Понятие выступает в нашем мышлении в виде значения слова, так как неразрывно с ним связано. Необходимо осознавать, что слова нашей речи, относящиеся к единичным предметам, всегда имеют некоторое общее значение, так как любое слово обобщает.

Если восприятие и представление отражают в цельном образе связи свойств предметов и явлений, то понятие – это система связей, отражающих соотношения предметов между собой. Даже понятие о единичном предмете предполагает осознание отличия данного предмета от других, т.е. отношение его к другим предметам [7].

При понимании человеком значения слова у него в сознании возникает (иногда ясно, иногда смутно) соответствующее понятие. Очень часто в сознании возникает также какое-нибудь представление, играющее роль только иллюстрации к соответствующему понятию.

Содержание понятия не может быть передано единичным, конкретным представлением. В этом случае представление отображает один из частных случаев, к которым может относиться общее содержание понятия.

В свою очередь мышление, совершающееся в понятиях, не нуждается в помощи представлений. В процессах мышления образы не играют никакой роли. Как

знание общего правила должно опираться на осознание конкретных примеров, так и мышление, оперирующее понятиями, во многих случаях нуждается в помощи конкретных образов.

Так, многие физические задачи невозможно решить, если не представить себе с полной отчетливостью расположение в пространстве сил, действующих на тело (например, при изучении равнодействующих сил учащимся предлагается басня И.А. Крылова «Лебедь, рак и щука»). Также нельзя понять по описанию принцип работы какого-нибудь механизма, если не иметь ясного представления о расположении и взаимодействии его частей (например, двигателя внутреннего сгорания, подшипников).

Опыт показывает, что наглядные образы особенно часто возникают у нас тогда, когда мысль наталкивается на какие-нибудь трудности [4]. Если не удастся сразу понять смысл общего положения, человек старается как можно яснее представить себе в наглядных образах конкретные случаи, к которым оно может относиться.

Наглядно-образное мышление – это вид мышления, которое опирается на восприятие или представления [6]. Оно может рассматриваться в виде способности оперировать конкретными образами предметов в процессе решения задач различного вида.

Наглядно-образное мышление непосредственно связано с другими видами мышления и является результатом усвоения социального опыта, которое развивается в течение всей жизни.

Предмет физика имеет большой арсенал методических приёмов, которые можно использовать на разных этапах обучения, при формировании данного вида мышления. Например, наличие возможности:

- проведения эксперимента, способствующего развитию таких умений, как наблюдение, описание и объяснение причин протекания различных явлений, и умения соотносить их с происходящими в природе явлениями, причем эксперимент позволяет учащимся проводить исследования физических законов;

- осуществления мысленного эксперимента, направленного на развитие прогнозирования физических явлений;

- моделирования физических процессов с использованием компьютера.

Говоря о мысленном эксперименте, необходимо отметить, что он направлен

на формирование умения прогнозировать, предвидеть конечный результат. По мнению В.Л. Абушенко, мысленным экспериментом следует считать особую теоретическую процедуру, заключающуюся в получении нового или проверке имеющегося знания путем конструирования идеализированных объектов и манипулирования ими в искусственно, условно задаваемых ситуациях. Мысленный эксперимент может выступать как самодостаточный или рассматриваться как «проигрывание» будущего реального эксперимента [1].

Особая роль в физике принадлежит моделированию. При изучении физики учащиеся сталкиваются с использованием моделей при описании физических процессов. К моделям, заменяющим реальные объекты, относят материальную точку, идеальный газ, абсолютно твердое тело и пр. То есть мы можем создавать себе представления о таких вещах, которых мы никогда не воспринимали (например, представить айсберг). Такие представления воображения построены на материале, полученном из прошлых восприятий, сохраненных памятью.

Считается, что наглядно-образное мышление способствует установлению различных комбинаций предметов и их свойств. В основе данного вида мышления лежит воображение.

Деятельность воображения всегда является переработкой тех данных, которые доставляются ощущениями и восприятиями. Таким образом, воображение – это создание новых образов на основе материала прошлых восприятий. Психологами выделены различные виды воображения. Так, воссоздающее воображение представляет собой построение образов объекта в соответствии с описанием (чертежом, схемой и пр.). Например, читая в учебнике физики описание какого-либо опыта, учащийся должен как можно яснее представить себе расположение предметов и приборов, действия, которые надо произвести, результат этих действий и т.д.

Но воссоздающее воображение должно быть верным, точным и давать образы, которые соответствуют действительности. Для этого необходимо выполнение следующих условий: уметь правильно понимать те описания, схемы, чертежи, что являются точкой отправления работы воображения; иметь достаточный запас наглядных образов, принадлежащих соответствующей области знания.

Поэтому при использовании наглядности в обучении мы активизируем наглядно-образное мышление учеников.

Еще в труде «Великая дидактика» Я.А. Коменского были сформулированы требования к наглядности в обучении: «Пусть будет для учащихся золотым правилом: всё, что только можно предоставлять для восприятия чувствами, а именно: видимое – для восприятия зрением, слышимое – слухом, подлежащее вкусу – вкусом, доступное осязанию – осязанием. Если же какие-либо предметы сразу можно воспринять несколькими чувствами, пусть они сразу несколькими чувствами преподносятся» [3].

В практике образования довольно часто возникает необходимость доступного для учащихся объяснения принадлежащих к микромиру или являющихся абстрактными обобщениями объектов и явлений. При изучении законов, которые подчеркивают взаимосвязь явлений, происходящих на уровне макросистем, возникает необходимость определенного наглядного представления. В этом случае необходимо использовать видеoinформацию, в которой средствами мультипликации в доступном виде рассматриваются многие явления и процессы, происходящие в природе.

Особое значение в развитии наглядно-образного мышления принадлежит работе с приборами, так как эксперимент играет ключевую роль в освоении знаний учащимися. Выполняя методологическую функцию, эксперимент устанавливает достоверность полученных в его ходе данных и одновременно играет значительную роль в накоплении фактического материала. Он должен быть схематичным и технически более простым, так как не должен отвлекать от основной идеи опыта, заключающейся в показе физического явления или процесса.

Особое значение как в демонстрационном, так и фронтальном экспериментах принадлежит его внешней стороне. Он должен быть тщательно оформлен, приборы должны располагаться удобно для восприятия информации (измерительные шкалы, внешний вид, подключение и пр.), что способствует развитию наглядно-образного мышления.

Иногда в процессе обучения физике возникает необходимость проведения мысленного эксперимента, то есть мысленного представления тех или иных процессов, характеристик тел, их свойств, что позволяет обнаружить новые особенности

объекта, который исследуется. Учащимся необходимо в этом случае определить результаты такого эксперимента. Важным моментом является то, что мысленно происходит обдумывание и планирование эксперимента, который впоследствии может быть проведен реально. Вместе с тем мысленный эксперимент, так же как и реальный, играет в науке самостоятельную роль.

Для исследования некоторых явлений и ситуаций провести реальный эксперимент невозможно. В этих случаях, на помощь приходит мысленный эксперимент. Примером может служить история изучения инерциального движения. Целое тысячелетие господствовала концепция Аристотеля, которая утверждала, что движущиеся тела останавливаются в том случае, если сила, толкающая их, прекращает свое действие. Основанием для этого утверждения служило движение тел (тележки, шара), прекращающееся само собой, если воздействие не возобновлялось. Галилео Галилей, проведя мысленный эксперимент, используя поэтапную идеализацию, представил идеальную поверхность и тем самым сформулировал закон движения механики – закон инерции. А. Эйнштейн и Л. Инфельд писали о том, что данный закон нельзя вывести непосредственно из эксперимента, а можно только умоглядно – мышлением, которое связано с наблюдением. Данный эксперимент в действительности никогда не может быть выполнен, однако ведет к углубленному пониманию процессов действительности.

Мысленный эксперимент имеет значительную эвристическую ценность. Он помогает интерпретировать полученные математическим путем новые знания. Примером из истории науки служит мысленный эксперимент В. Гейзенберга, который был направлен на объяснение соотношения неопределенности. Оно было найдено благодаря абстрагированию, разделившему целостную структуру электрона на две противоположности – волну и корпускул. Результат мысленного эксперимента совпал с результатом математических вычислений. Таким образом была доказана объективно существующая противоречивость электрона как цельного материального образования, что, в свою очередь, позволило понять его сущность.

Таким образом, мысленный эксперимент является специфическим методом теоретического исследования физических

моделей, своеобразным средством познания и научного предвидения [9]. Он расширяет границы познания и позволяет получать информацию, недостижимую обычным экспериментом. Его необходимость обусловлена невозможностью показа всех изучаемых явлений, а также недоступностью для школьных кабинетов физики ряда оборудования для их демонстрации. Кроме этого у учащихся необходимо развивать не только репродуцирующее воображение (умение создавать образ объекта в соответствии с его описанием), но и творческое, позволяющее создавать новые образы.

В физике, как и в других естественнонаучных дисциплинах, существует большое число возможностей для развития наглядно-образного мышления. В то же время процесс естественнонаучного знания не может быть качественно реализован без опоры на наглядно-образное мышление и особая роль в этом принадлежит мысленному эксперименту [8].

Постановка мысленного эксперимента сопровождается возникновением проблемной ситуации. В качестве заданий для создания проблемных ситуаций можно использовать парадоксы [5]. Их применение способствует развитию наглядно-образного мышления. Например:

1) при изучении темы «Давление твердых тел, жидкостей и газов» в которой рассматриваются вопросы гидро- и аэростатики, учащимся можно сформулировать задачу о дальности полета струи: тело, брошенное горизонтально, имеет тем большую дальность полета, чем с большей высоты оно брошено (при прочих равных условиях: массе, скорости броска и пр.). В известном опыте по давлению жидкости на стенки сосуда (рисунок есть в учебнике) дальность полета водяных струй не увеличивается с высотой, а уменьшается. Объясните это кажущееся противоречие;

2) при изучении молекулярной физики, в которой рассматриваются движение молекул, их скорость, энергия и пр., учащимся можно предложить такую задачу: теплопередача от одного тела к другому происходит только в том случае, если между ними существует разность температур. Поэтому совершенно непонятно, почему постепенно испаряется налитая в блюдце или стакан вода, имеющая температуру окружающего воздуха. Ведь для испарения каждого грамма жидкости необходимо определенное количество

теплоты, которое вода из соседнего пространства получить не может, так как имеет с ним, по условиям опыта, одинаковую температуру. Как же все-таки происходит испарение?

Использование таких заданий способствует развитию не только наглядно-образного мышления, но и мышления в целом.

Для его развития необходимо:

– учить учащихся умению сравнивать окружающие тела, находить их сходства и различия;

– использовать задания, при выполнении которых требуется использование мыслительных операций (анализ, синтез, обобщение, абстрагирование);

– учить верно и содержательно формулировать выводы, проводить их проверку;

– учить правильно и убедительно излагать свои мысли, отстаивать свою точку зрения;

– учить правильно оформлять письменно свои мысли.

Таким образом, развивая наглядно-образное мышление в процессе изучения физики и других предметов естественнонаучного цикла, мы способствуем формированию компетентности учащихся, в частности в общении, умении слушать, вести диалог и пр. Кроме этого, развитое наглядно-образное мышление учащихся

свидетельствует о повышении педагогической эффективности обучения.

Список литературы

1. Абушенко В.Л. Новейший социологический словарь / сост. А.А. Грицанов, В.Л. Абушенко, Г.М. Евелькин, Г.Н. Соколова, О.В. Терещенко. – Мн.: Книжный Дом, 2010. – 1312 с.
2. Абышева Н.Ю., Пилипец Т.С., Пилипец Л.В. Использование межпредметных связей предметов естественнонаучного (химия, физика) и гуманитарного (иностранные языки) циклов обучения для формирования практических языковых навыков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – URL: www.science-education.ru/122-18890 (Дата обращения: 30.04.2015).
3. Коменский Я.А. Великая дидактика. – М.: Наркомпрос, 1939. – 318 с.
4. Пилипец Л.В. Проблемное обучение физике в базовой школе на основе софизмов и парадоксов // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 7(19). – С. 278–281.
5. Пилипец Л.В. Создание проблемных ситуаций в обучении физике с использованием софизмов и парадоксов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – URL: <http://www.science-education.ru/122-17310> (дата обращения: 09.02.2015).
6. Складорова Т.В., Янушкявичене О.Л. Возрастная педагогика и психология: учебное пособие для студентов пед. вузов. – М.: Издательский дом «Покров», 2004. – 144 с.
7. Теплов Б.М. Психология: учебник для средней школы. – 5-е изд. испр., доп. – М.: Министерство Просвещения РСФСР, 1951. – 263 с.
8. Усова А.В., Даммер М.Д., Елагина В.С., Симонова М.Ж. Проблема совершенствования естественнонаучного образования в школе: поиски и находки / под ред. А.В. Усовой. – Челябинск, 2010. – 120 с.
9. Чернов А.П. Мысленный эксперимент. – М.: Наука, 1979. – 205 с.