

Исмаилова А., Тагаев Х.

МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ФИЗИКИ С МАТЕМАТИКОЙ В УСЛОВИЯХ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ

A. Ismailova, Kh. Tagaev

METHODICAL SYSTEM OF INTER-SUBJECT RELATIONS OF PHYSICS AND MATHEMATICS IN TERMS OF DEVELOPMENTAL EDUCATION

УДК: 318/44.126

В данной статье рассматриваются методическая система меж предметных связей физики с математикой в условиях развивающего обучения.

This article discusses the methodological system of inter-subject relations of physics and mathematics in terms of developmental education.

Развивающая функция в образования состоит в развитии мышления, памяти, познавательного интереса, познавательной потребности, творческих способностей обучаемых.

Обучение осуществляет развивающую функцию более эффективно, если имеет специальную развивающую направленность и включает учеников в такие виды деятельности, которые развивают у них сенсорные восприятия, двигательную, интеллектуальную, волевую, эмоциональную, мотивационную сферы.

Развивающее обучение предполагает, в ходе обучения помимо формирования знаний и специальных умений предпринимать меры по общему развитию школьников.

Обучение всегда было развивающим, но круг развиваемых качеств вследствие недостаточной ориентированности на это содержания и методов обучения был несколько сужен.

В этом смысле переход к развивающему обучению означает расширение сферы развивающих влияний, усиление творческих элементов в учебной деятельности.

Проблеме развивающего обучения посвящен целый ряд работ И.Я.Лернера, М.Н.Скаткина и других отечественных педагогов. В.В.Давыдов, анализируя результаты обучения по системе Л.В.Занкова, отмечает, что оно обеспечивает формирование у учащихся эмпирического мышления. Именно оно проверялось контрольными срезами по изучению уровня форсированности учащихся наблюдения, умения сравнивать и группировать предметы по внешним признакам.

Он отмечает, что в работах Л.В.Занкова "отсутствует понимание своеобразия теоретического мышления, отличие от эмпирического". Сам же Л.В. Занков, критикуя позицию В.В.Давыдова по разграничению эмпирического и теоретического мышления, подчеркивал, что «Само расщепление мышления на эмпирическое, и теоретическое как самостоятельные формы познания глубоко ошибочно».

В.В. Давыдов отмечает недостаток в системе обучения Занкова в том, что в принципах его

системы никак не отражена внутренняя связь зон. В основе теоретического сознания и мышления лежит содержательное обобщение.

Сущность содержательного обобщения В.В.Давыдов определяет следующим образом:

Человек, анализируя некоторую развивающуюся систему предметов, может обнаружить ее генетическое исходное, существенное или всеобщее основание. Выделение и фиксация этого основания есть содержательное обобщение данной системы. Опираясь на это обобщение, человек способен затем мысленно проследить происхождение частных и единичных особенностей системы из генетически исходного, всеобщего ее основания".

Заметим, что определение сформулировано довольно сложным предложением и, чтобы понять его смысл, нужно много раз перечитать его.

Далее В.В.Давыдов разъясняет: «Теоретическое мышление как раз и состоит, в том, чтобы создавать содержательное обобщение той или иной системы, а затем мысленно строить эту систему, раскрывая возможности ее всеобщего основания».К сожалению, Давыдов не приводит конкретных примеров, конкретизирующих приведенное определение.

Понять различие эмпирического и теоретического знания помогает следующее разъяснение: «Эмпирические знания отражают внешние свойства предметов и опираются на наглядные представления». Теоретические - их внутренние отношения и связи и тем самым выходят за пределы чувственных представлений. И далее он продолжает:

- Конкретизация эмпирических знаний состоит в подборе иллюстраций, примеров, входящих в соответствующий класс предметов;

- теоретических - в выделении и объяснении особенных и единичных проявлений системы из ее всеобщего основания.Необходимым средством фиксации эмпирических знаний являются слова-термины. Теоретические «знания выражаются прежде всего в способах умственной деятельности, а затем уже в различных символах-знаковых системах».

Но возникает вопрос: способы умственной деятельности выражаются словами, а значит и терминами. И, наконец, не всякое теоретическое знание выражается знаками, символами. Например, основные положения молекулярно-кинетической теории выражаются предложениями- суждениями:

1. Все тела состоят из частиц-молекул и атомов (имеют дискретное строение).

2. Частицы находятся в постоянном хаотическом движении.

3. Частицы взаимодействуют друг с другом.

Если рассматривать молекулярно-кинетическую теорию газов, то в ней появляются знаковые обозначения, формулы, основные уравнения:

$$p = 2/3nE$$

$$PV = RT \text{ и } PV = KT.$$

В своих ранних работах В.В.Давыдов признавал только важность теоретического мышления и выражал пренебрежительное отношение к эмпирическому мышлению. В последних работах Давыдов В.В. признает необходимость обоих типов мышления каждому человеку.

«При всем различии эмпирического и теоретического мышления, соответствующих им мыслительных действий и знаний, оба эти типа мышления необходимы каждому человеку поскольку они дополняют друг друга» имеют деятельностные формы и обладают соответствующим содержанием, между обучением и психическим развитием человека всегда стоит его деятельность.

Поэтому коллектив, возглавляемый В.В.Давыдовым и Д.Б. Элькониным, большое внимание уделяет изучению процесса учебной деятельности и ее субъекта. При обследовании детей, обучающихся в экспериментальных классах, выявляются особенности и уровень сформированное главных психологических новообразований, их проявление в мышлении, памяти, воображения, в личности.

В.В. Давыдов подчеркивает, что основой их понимания сути развивающего обучения «является теория учебной деятельности и ее субъекта ... В этой теории речь идет не об усвоении человеком знаний и умений вообще, а именно об усвоении, происходящем в форме специфической учебной деятельности. В процессе ее осуществления школьник овладевает теоретическими знаниями. Их содержание отражает происхождение, становление и развитие какого-либо предмета».

Учебная деятельность включает соответствующие потребности, мотивы, задачи, действия, операции. Чтобы у школьников формировалась полноценная учебная деятельность, они должны систематически решать учебные задачи. Давыдов В.В. это условие относит к младшим школьникам, мы же рассматриваем этот процесс применительно к среднему и старшему школьному возрасту.

В процессе наших исследований, проводимых, начиная с 1958-го года, мы убедились в том, что овладение учебными действиями формирует умение учиться. В своих исследованиях, выполняемых вместе с учениками, мы разрабатывали методику формирования умения работать с книгой, умения наблюдать, проводить прямые косвенные измерения и самостоятельно ставить опыты, умение производить такие мыслительные операции как анализ, сравнение, сопоставление, выделение существенно общего, самостоятельно классифицировать, систематизировать и самостоятельно делать обобщения.

Содержательную основу МПС меж предметных связей физики с математикой составляют понятия,

формируемые на занятиях по предметам физики и математики. К ним следует, прежде всего, отнести такие понятия, как «площадь», «объем» «величина», «функциональная зависимость величин», «вектор», «перемещение» и др. Отыскание оптимального пути отражения в школьном курсе физики общенаучных понятий способствуют вскрыть связи между науками о природе, общность их объектов, методологии, фундаментальных принципов и идей, что имеет принципиальное значение для воспитания. Особое значение в связи с этим приобретает формирование понятий, являющихся общим для циклов учебных дисциплин, по единой методике. Известно, как важно для физики (и вообще для точных наук) умение решать задачу. Это подразумевает работу по преобразованию математических выражений содержащих переменный (в том числе преобразование алгебраических дробей). Это умение формируется в курсе математики в восьмом классе.

В частности в седьмом классе на уроках физики учащиеся начинают строить графики движения. В то же время, например, в учебнике по алгебре за 7 класс автором А.Г. Мордковича, Т.Н. Мишустинной и Е.Е. Тульчинской изучение функции отнесено на конец второго полугодия.

При изучении пропедевтического курса физики (5, 6 классов) также возникает необходимость в перечисленных выше знаниях, в то время как учащиеся еще даже не имеют представления о соответствующих математических понятиях.

В исследовании автор отмечает, что если первые сведения о понятии математики школьники получают на уроках физики, то их уровень должен соответствовать целям выяснения сущности физического явления, процесса, а также служить исходным материалом для его всестороннего изучения на уроках математики. Однако заметим, что «частное», ситуативное применение математических понятий на уроках физики неэффективно. Тем более что перечисленные выше знания необходимы на уроках физики постоянно. В исследованиях (33) встречаются попытки составить последовательность формирования понятий, общих для циклов учебных дисциплин. Автор при внедрении одного подхода к изучению общих понятий для физики и математики предлагает руководствоваться следующими положениями:

- выявить функциональные зависимости, проявляющиеся в конкретном физическом явлении или законы.

- разъяснить учащимся причины, обуславливающие необходимость применения определенных понятий при установлении физических закономерностей;

- актуализировать полученные на уроках математических знания об определенном понятии, которое необходимо использовать, в физике а также выделить его характерные свойства;

- Обосновать необходимость использования указанного понятия математики при установлении

количественных соотношений, характеризующих явления, законов и теории;

- выразить в виде математических соотношений закономерность протекания физического процесса в явном или неявном виде.

- произвести графическую интерпретацию полученной закономерности.

Следует отметить, что данный алгоритм не обладает достаточной степенью общности. Она справедлива лишь для конкретной физической ситуации. Чтобы обеспечить высокое качество усвоения общих понятий законов, необходимо “видеть” полную картину их развития, знать узловые моменты обогащения содержания и объема понятия. В противном случае, математическая формулировка понятия и его физический смысл так и будут существовать в сознании ученика автономно, независимо друг от друга.

Литература:

1. Демкович В.П., Демкович Л.П. Сборник задач по физике для учащихся 8-10 классов. - М: Просвещение, 1981 206с.
2. Дидактика средней школы: некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М.Н. Скаткина, 2е изд. перераб. и доп.-М.: Просвещение, 1982.-319с.
3. Дик Ю.И., Пинский А.А., Усанов В.В. Интеграция учеб.предметов // Сов.педагогика,-1987,-№9.-С. 70-75.
4. Дистерверг. А. Избранные педагогические сочинение. - М.: Учпедгиз, 1956- С.104.
5. Донченко Н.Т. Осуществление взаимосвязи в обучении физики и математики в средней школе (8-10кл). Дис... канд. пед. наук - Киев. 1983-250с.
6. Дубинчук Е.С., Цибульская Г.Н. Вопросы межпредметных связей курса математики и трудового обучения // Математика в школе.-1981,-№6.-С. 10-14.
7. Думченко Н.И. Дидактические проблемы межпредметных связей в системе профтехобразования.- М.: Высшая школа, 1980.-184с.

Рецензент: к.ф-м.н. Бабаев С.Б.