

Попов К.А.,

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теории и методики обучения физике и информатике Волгоградского государственного социально-педагогического университета,

Сторчилов П.А.,

аспирант кафедры теории и методики обучения физике и информатике Волгоградского государственного социально-педагогического университета.

ДИНАМИКА ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ВНУТРИПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ

Одним из направлений, которые остаются актуальными на протяжении уже нескольких десятилетий, представляется комплекс проблем, связанных с системой внутрипредметных связей. Отчасти это связано с тем, что внутрипредметные связи, в отличие от межпредметных связей, не привлекают столь пристального внимания исследователей. За годы, прошедшие с публикации работ Монахова и Гуревича [1, 2] в конце 70-х - начале 80-х годов прошлого века, сформировалось лишь две достаточно крупных школы внутрипредметных связей: омская, изучающая внутрипредметные связи математики, и дальневосточная, сосредоточившая свои исследования на внутрипредметных связях вузовского курса общей физики.

Второй причиной постоянной актуальности исследования внутрипредметных связей представляются постоянные изменения учебных курсов. Это связано с реформами в образовании, с переходом на новые стандарты. Но даже в стабильном состоянии системы образования переход от одной линейки учебников к другой способен нарушить процесс формирования связей.

Наконец, еще одним аспектом процесса формирования, варьирующимся в зависимости от конкретной учебной ситуации, является соотношение системы связей, уже имеющихся у школьников, и путей развития данной системы, предлагаемых учителем. Здесь же следует отметить, что пути формирования системы внутрипредметных связей учащихся существенным образом зависят от системы связей, сформированной в сознании учителя, и способности учителя к преломлению имеющихся у него знаний.

В данной статье мы остановимся именно на динамике формирования системы внутрипредметных связей у школьников (на примере физических понятий) и влиянии на ход формирования ряда факторов, связанных с субъектами образовательного процесса.

Прежде всего, необходимо отметить, что динамика формирования внутрипредметных связей зависит от текущего (исходного на данный момент) состояния уровня сформированности связей. Уровень сформированности определяется рядом признаков. А именно:

- 1) полнотой набора исходных понятий, который может быть использован для построения новых связей (набор может быть как минимальным, так и расширенным);
- 2) сложностью структуры имеющихся связей (связи могут быть

- ранжированы в соответствии с различными критериями, которые могут быть определены каждым человеком уникальным образом);
- 3) степень насыщенности отдельных элементов, участвующих в формировании новых связей, свойствами (набор этих свойств можно назвать «окрасом» понятий, законов, разделов, тем, составляющих узловые элементы связей);
 - 4) прочность системы ассоциативных связей, поддерживающих элементы внутриспредметных связей (здесь следует отметить близость психологических особенностей мышления и учебной деятельности по формированию связей).

В случае минимального исходного набора понятий формируемая связь должна быть жестко вписана в отведенные ей рамки, тогда как, оперируя расширенным набором понятий, появляется определенный спектр вариаций в процессе подбора методов формирования внутриспредметных связей.

Так, например, формируя понятие скорости на уроке физики в 7 классе, мы должны опираться на такие понятия перемещение, пройденный путь, время. Каждое из перечисленных понятий должно быть сформировано ранее, причем желательно, чтобы школьники могли оперировать данными понятиями как на теоретическом уровне (знать определения или хотя бы ориентироваться на интуитивном уровне, поскольку дать определение понятию «время» в курсе физики 7 класса представляется проблематичным), так и представлять практическую сторону измерения величин, соответствующих перечисленным понятиям.

Далее на протяжении изучения всего курса физики до 11 класса понятие скорости «обрастает» свойствами и связями. Мы вводим (определяем) свойства средней скорости, скорости при равномерном и ускоренном движении, при движении по окружности. Наделяем скорость свойством вектора, что в идеальном случае должно твердо закрепить ассоциативную связь скорости с ускорением, силой, импульсом.

Так как «вектор» привносится из курса математики, в процессе формирования связей с участием векторов нам еще приходится опираться на параллельную систему внутриспредметных связей математики.

Действительно, «окрас» понятий зачастую зависит от знаний школьников о возможности представления понятий посредством не только определений, но и математических выражений, закономерностей, формул. Так ту же скорость можно определить как отношение приращения перемещения к приращению времени, а можно как производную перемещения по времени или интеграл ускорения по времени. Варьируя, таким образом, подходы к математической интерпретации скорости, можно наращивать потенциал формирования внутриспредметных связей. Например, Определение скорости в виде производной позволяет ассоциировать с ней ускорение как скорость изменения скорости, силу тока как скорость изменения заряда, силу как скорость изменения импульса и т.д. И наоборот: если скорость – это интеграл ускорения, то протекший заряд – интеграл силы тока, импульс – интеграл силы.

Необходимо отметить, что на динамику формирования внутриспредметных связей в явном виде оказывает влияние способность школьников к структурированию

своих знаний. Чем более детально определена структура связей, тем быстрее и корректнее пройдет процесс формирования новых связей. Обычно мы «механически» делим формируемые понятия на кинематические, динамические, термодинамические и т.д. То есть по изучаемым разделам. В сознании учащихся они складываются в более сложную структуру, обладающую свойствами как иерархической, так и сетевой системы.

Остановимся также на влиянии уровня сформированности системы внутрипредметных связей учителя на процесс формирования связей у школьников. Дело в том, что личность учителя не может не наложить своего отпечатка на систему знаний его учеников вообще и на систему внутрипредметных связей в частности.

Учитель имеет свой взгляд на систему связей и свои приоритеты в ее формировании. Это выражается в наличии доминантных элементов, которые в процессе обучения школьников либо разрастаются, становясь ядром формирования, либо существенно ограничивают последующее развитие связей.

Ярким примером подобной доминанты может служить второй закон Ньютона. Он действительно выделяется из всего материала механики тем, что на его основе решается большое количество задач, он обильно представлен в последующем изучении курса физики. Но либо мы максимум материала сосредоточим вокруг этого закона, либо часть понятий выведем на параллельные закон сохранения импульса, уравнение моментов, правило рычага и т.д.

Также можно сказать о недостатках в самой системе внутрипредметных связей учителя. Если в системе отсутствует какой-либо элемент, то он автоматически выпадает из общей картины формируемых у школьников связей. В частности, если учитель не использует аппарат интегрирования и дифференцирования, то, соответственно, его ученики не будут догадываться об особенностях связей понятий по данному ряду свойств.

Таким образом, динамика формирования у школьников системы внутрипредметных связей существенным образом зависит от целого ряда факторов, степень влияния которых на данный момент сложно оценить в явном виде, поскольку отсутствуют методики определения уровня сформированности связей. Тем не менее, сформулированная выше проблема является актуальной и может иметь целый ряд решений.

Литература

1. Монахов В.М., Гуревич В.Ю. Методика исследования внутрипредметных и межпредметных связей в предметах естественно-математического цикла // Теоретические основы естественно-математического образования в средней школе / Под ред. В.М. Монахова. – М.: Изд-во НИИ СиМО АПН СССР, 1978. – С. 4-33.

2. Монахов В.М., Гуревич В.Ю. Об одном методе системного анализа внутрипредметных связей // Математика в школе. – 1980. – № 2. – С. 54-57.