

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

Уже на первых уроках физики в 7 классе учителя обращают внимание учеников на то, что отдельные явления, процессы и закономерности природы изучают астрономия, математика, химия, география, ботаника, биология, зоология и т.п.

Именно межпредметные связи играют роль интеграции в информации о разных сторонах реальной действительности, отображают общее в обучении и воспитании, свидетельствуют о взаимопроникновении методов одной науки в другие.

Проблеме реализации межпредметных связей посвящены работы целого ряда ученых, методистов, учителей (Н. Борисенко [1], И. Зверев [2], П. Кулагин [3], А. Сергеев [4], Т. Федорец [5], Л. Шаповалова [6-7] и др.), но проблема межпредметных связей является актуальной. Эта актуальность продиктована новыми требованиями и запросами, которые стоят перед современной школой. Ведь содержание школьного образования, методы и приемы обучения могут быть педагогически целесообразными, если они находятся в соответствии с требованиями жизни. С этими требованиями согласовывается и необходимость установления органических взаимосвязей между учебными предметами, в частности физики, биологии, химии, математики, географии и т.п.

Актуальность данной проблемы обусловлена также изменениями в сфере наук производства и технологий, которые вызывают необходимость изменений в обучении и воспитании подрастающего поколения. Наиболее существенные научные открытия и технические достижения происходят на грани смежных отраслей, когда идеи и методы разных наук применяются для решения заданий науки и практики (например, физическая химия, биофизика, биотехнология и т.п.). Актуальность проблемы межпредметных связей vyplывает также с комплексного подхода к воспитанию учеников.

Обучение учеников физике в период развития техники и технологий требует активизации учебно-познавательной деятельности учеников с целью глубокого и крепкого усвоения знаний, их систематизации и обобщения, развития умственных и творческих способностей учеников, которые формируются созданием таких познавательных ситуаций, которые требуют от учеников творческого поиска решений противоречий между известным и неизвестным. Вот почему на практике изучение физики должно строиться на основе проблемного обучения. Философ Сократ в свое

время говорил о том, что учителем является не тот, кто дает, а тот у кого берут. Опытный учитель организует учебно-воспитательную деятельность, чтобы правильно действовать: рассуждать, предусматривать результаты деятельности, сравнивать их с полученными, делать выводы и т.д.

Сочетание проблемного обучения с межпредметным характером обучения физике обогащает внутренний мир учеников, учителя, выдвигает на первый план творческое мышление, развивает способности к непрерывному образованию [2; 4].

Из вышесказанного vyplывает, что основными направлениями деятельности учителя при реализации межпредметных связей являются:

- согласование при изучении учебных дисциплин, при котором один предмет готовит «подпочву» для изучения других; роль такой подпочвы выполняет система понятий и учебных умений;
- обеспечение последовательности в формировании общих понятий, в изучении законов и теорий;
- единственная интерпретация одних и тех же понятий, законов и теорий, которые изучаются в школе, единство требований к их усвоению;
- создание условий для активного применения и углубления знаний, полученных учениками на разных уроках;
- раскрытие взаимосвязи явлений природы, которые изучаются разными предметами;
- иллюстрация общности методов исследования (наблюдение, эксперимент, теоретический анализ, спектральный анализ и т.п.);
- применение заданий, которые требуют от учеников комплексного применения знаний из разных дисциплин;
- использование комплексных форм учебных занятий с целью систематизации и обобщения знаний (комплексные семинары, интегративные уроки и т.п.).

Способы осуществления межпредметных связей в процессе изучения основ наук в школе разнообразны, в частности [1; 3]:

- обращение к знаниям, приобретенным учениками раньше на уроках по другим предметам, в связи с изучением нового материала (например, обращение к знаниям о прямой и обратной пропорциональной зависимости на уроках физики при формировании понятия давления); решение задач, которые требуют от учеников применения знаний, полученных при изучении других учебных дисциплин (например, географии, химии и биологии);
- выполнение экспериментальных работ, которые требуют комплексного применения знаний;

- проведение экскурсий межпредметного характера (например, экскурсий в природу - по физике и биологии, экскурсии в электролитический цех завода - по физике и химии);

- повторения обобщающего характера, при котором совмещаются в одно целое знания, полученные по тем или другим вопросам при изучении разных предметов (например, обобщение знаний об энергии, полученных в процессе изучения физики, химии и биологии, в результате чего ученики приходят к более полному и глубокому пониманию закона сохранения и превращения энергии).

В дидактике одной из функций межпредметных связей является развивающая функция, которая выявляется в системности мышления, гибкости и самостоятельности ума.

Реализация межпредметных связей предоставляет общему образованию ту целостность, которая делает ее системой. К системности знаний в образовании можно прийти только через системность в обучении. Предоставляя учебным предметам характер системности, межпредметные связи обобщают знания и делают целостным мировоззрение учеников и саму их личность, то есть содействуют развитию тех, кого учат.

Межпредметные связи по их сущности и функциям можно отнести к принципам обучения, то есть признать, что они являются одним из таких главных руководящих положений педагогической теории, которые относятся ко всему процессу обучения в целом и распространяются на все учебные предметы. Поэтому должен быть дидактический принцип, который определяет развитие способностей учеников к концептуальному мышлению, то есть к целостному видению мира. Однако дидактические принципы могут быть приняты однозначно только в контексте целостной педагогической концепции. Поэтому представляют интерес определения сущностных и нормативных функций этого принципа в целостной педагогической системе развивающего обучения. При этом появляется реальная возможность общий принцип развития совместить, связать, соединить с общим принципом единства мира, природы, движения материи.

На сегодня, когда построен фундамент теории развивающего обучения, разработана теоретическая модель интегральной личностно ориентированной педагогической системы, в основу которой положен принцип развивающего обучения с его сущностными и нормативными функциями, появилась реальная возможность раскрыть теоретическую (сущностную) роль межпредметных связей в дидактике, в конкретной педагогической системе. Отталкиваясь непосредственно от отмеченной теоретической модели, можно увидеть действительное назначение межпредметных

связей в такой системе обучения, найти их роль в основе (как содержание принципа системности), ядре (как основной дидактический принцип) и в последствиях (как метод и средство формирования концептуального мышления).

Появление в дидактике принципа межпредметных связей должно привести к организованному, целевому совершенствованию методики формирования у учеников единственного комплекса знаний, умений и навыков по всем дисциплинам естественного цикла.

Можно выделить несколько направлений влияния принципа межпредметных связей на педагогический процесс [5]:

- увеличение информационной емкости понятий, которые необходимо сформировать;
- углубление сущностной стороны понятий;
- усовершенствование последовательности развития понятий;
- усовершенствование методики формирования понятий, реализации следующей в их развитии;
- формирование концептуального мышления;
- осознание учебного предмета в общей системе других наук;
- осознание системности знаний;
- постановка и решение проблемы определения природы исследуемых связей;
- развитие познавательной деятельности учеников и углубление осознанности усваиваемых знаний;
- формирование умений и навыков систематического применения получаемых знаний;
- выявление способов получения новых знаний.

Все более оказывается, что традиционное понимание межпредметных связей явно исчерпало свои гносеологические возможности и не может уже в современной системе образования обеспечить эффективное обучение.

Межпредметные связи могут рассматриваться как один из способов организации познавательной деятельности учеников в системе развивающего обучения. Отсюда легко увидеть отличие между межпредметными связями в традиционном обучении, где управление осуществляется лишь внешней деятельностью учеников, и в условиях развивающего обучения, где появляется возможность управления умственными процессами, что всегда связаны с выходом за пределы формальных знаний.

В связи с этим межпредметные связи как дидактический принцип должны войти в технологию и методику развивающего обучения, усиливая управляющий эффект этой педагогической системы.

Таким образом, межпредметность - это современный принцип обучения, который влияет на отбор и структуру учебного материала целого ряда предметов, усиливая системность знаний учеников, активизируя методы обучения, ориентирует на применение комплексных форм организации обучения, обеспечивая единство учебно-воспитательного процесса.

Исходя из анализа разных подходов к определению статуса межпредметных связей, которые не определяют полностью сущность межпредметных связей, а лишь отображают часть данной проблемы, следует считать, что межпредметные связи - общедидактическое понятие, которое в профессиональной деятельности учителя должно осознаваться и рассматриваться на разных уровнях:

1) межпредметные связи являются отображением межнаучных связей в учебном процессе (на уровне дидактического явления);

2) межпредметные связи являются средством, которое обеспечивает взаимное согласование учебных программ и учебников по разным предметам с целью повышения научного уровня преподавания основ наук, формирования диалектического мировоззрения учеников, развития их творческих способностей (на уровне дидактического условия);

3) межпредметные связи являются интегрирующим звеном в системе дидактических принципов: научности, систематичности, целостности, последовательности и так далее, потому что определяют целевую направленность всех перечисленных выше принципов на формирование в сознании человека целостной системы знаний о природе и обществе, и также как и принципы последовательности, единства сознания, личности, деятельности являются основным элементом в целостной системе дидактических принципов (на уровне дидактического принципа);

4) межпредметные знания являются самостоятельной областью дидактических знаний, которая имеет психолого-педагогическое обоснование и целостную структуру принципов, которыми характеризуется, методов и средств обучения, с помощью которых формируется новый тип знаний, - «межпредметных знаний», что позволяет развивать концептуальный стиль мышления учеников и характеризуется целостным видением окружающего мира (на уровне методологий).

Таким образом, межпредметные связи являются основным принципом дидактики, который: способствует координации и систематизации учебного материала; формирует у учеников общенаучные (общепредметные) знания, умения и навыки, способы их получения в разных видах деятельности; реализуется через систему нормативных функций и общих методов познания природы совместными усилиями учителей.

С другой стороны, межпредметные связи являются принципом дидактики, который выполняет интегративную и дифференциальную функции в процессе преподавания конкретного предмета и выступает как средство объединения предметных знаний в целостную систему, которая расширяет пределы данного предмета без потери его качественных особенностей.

Этот дидактический принцип определяет развитие способностей учеников к концептуальному мышлению, то есть к целостному видению мира. Именно эта функция межпредметных связей имеет общее влияние на педагогический процесс и дает основание для рассмотрения принципа межпредметных связей в системе других дидактических принципов.

Система межпредметных связей, в основе которой заложена парадигма личностно ориентированного подхода в педагогической системе развивающего обучения, состоит из следующих взаимозависимых модулей:

- 1) методологического, который включает методы, принципы научного познания;
- 2) методического, который включает методические рекомендации для учителей, учеников и родителей по реализации теоретического модуля;
- 3) теоретического, который включает пособие, сборник задач, комплекс лабораторно исследовательских работ и тесты межпредметного содержания для учеников.

В связи с этим каждому учителю необходимо в своей практической работе выискивать наиболее эффективные способы реализации межпредметных связей, помня о том, что успех в осуществлении межпредметных связей, обеспечение их позитивного влияния на качество знаний учеников, на развитие у них диалектического метода мышления, формирования научного мировоззрения и целостной картины мира будет достигнут только при комплексном решении проблемы реализации на практике принципа межпредметных связей.

Современный школьный курс физики является одним из важнейших источников знаний учеников об окружающем мире. Уже на уровне базового курса физики у учеников формируются представление о физической картине мира, причинной обусловленности явлений природы. В нем должна обеспечиваться доступность восприятия учебного материала, последовательно с предыдущими курсами природоведения и взаимосвязь с предметами, которые изучаются параллельно, например, географией, биологией и др.

В значительной степени может повысить эффективность реализации этих заданий, на наш взгляд, составление и использование задач с геофизическим содержанием. При их решении ученики, кроме усвоения физических законов, получают информацию о строении и свойствах геосфер. Такой подход повышает интерес к

изучению физики даже у тех учеников, которые склонны рассматривать физику как элемент общего образования и не предусматривают использовать ее в своей будущей деятельности.

Приведем некоторые примеры задач, которые могут быть использованы при изучении разных разделов базового курса физики. При составлении этих задач мы использовали информацию о рекордах Земли, которую ученики воспринимают с большим интересом.

Задача 1. За какое время свет проходит расстояние от Солнца к Земле, которое равняется $149,6 \cdot 10^6$ км? Скорость распространения света составляет $3 \cdot 10^8$ м/с.

Задача 2. Наибольшая средняя скорость движения ледников Гренландии составляет 63 см/год. Сколько айсбергов средней шириной 100 м отколется от побережья наибольшего в мире острова за год.

Задача 3. Какая скорость течения Гольфстрим, если корабль, который движется по течению, за 2 часа преодолевает расстояние 100 км, а корабль, который движется против течения, - 89 км? Собственная скорость кораблей одинакова.

Задача 4. Самое глубокое место в океане - Марианский желоб глубины 11034 м. Какое давление оказывает вода на дно океана, если ее плотность 1032 кг/м^3 .

Задача 5. С какой силой давит вода на тело площадью поверхности 1 дм^2 , которое находится на максимальной глубине 1620 м самого глубокого на Земле озера Байкал.

Задача 6. Быстрее всего движутся ледники ($1100\text{-}9900 \text{ м/год}$) при сползании на побережье в Гренландии. Куски льда откалываются и образуют айсберги. Какая часть (в %) объема айсберга погрузится под воду в океане, если плотность льда $0,89 \text{ г/см}^3$, а средняя плотность морской воды составляет 1032 кг/м^3 ?

Экологические знания отображают тесные взаимосвязи между разными явлениями природы, а также между ними и социальными процессами. Поэтому их содержание носит междисциплинарный, комплексный характер, и ознакомление учеников с ними может проводиться успешно лишь при учет межпредметных связей физики с другими предметами, причем на всех этапах учебно-воспитательного процесса: в ходе изложения экологических знаний, организации выполнения учениками заданий, направленных на развитие умений и навыков природоохранной деятельности, проведения экскурсий в природу и на производство, вечеров по физике с элементами экологии. Конкретно роль межпредметных связей в экологическом образовании учеников при обучении физике заключается в том, что они способствуют:

- 1) формированию у учеников целостного взгляда на природу;
- 2) ознакомлению учеников с научными основами взаимодействия природы и современного производства;

3) организации трудовой деятельности учеников по охране природы;
4) выполнению учениками учебных практических заданий с элементами экологии;

5) устранению дублирования учебного материала и экономии времени, которое отводится на раскрытие экологических вопросов.

Таким образом, реализация межпредметных связей курса физики с другими учебными предметами служит в данном случае важнейшим условием эффективности формирования экологических знаний, умений и навыков учеников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенко Н.Ф. Об основах межпредметных связей / Н.Ф. Борисенко // Сов. Педагогика. – 1971. – № 11. – С. 24 – 31.
2. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев. – М.: Педагогика, 1981. – 160 с.
3. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения / П.Г. Кулагин. – М.: Просвещение, 1981. – 95 с.
4. Міжпредметні зв'язки під час вивчення фізики в середній школі. Посібник для вчителів / За ред. О.В. Сергєєва. – К.: Рад. школа, 1979. – 118 с.
5. Федорец Т.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения / Т.Ф. Федорец. – Л.-д.: ЛПИ, 1989. – 119 с.
6. Шаповалова Л.А. Розв'язування задач як засіб реалізації міжпредметних зв'язків фізики і математики / Л.А. Шаповалова // Зб. наук. праць КДПДУ: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: КДПДУ, інф.-вид. відділ, 2000. – Вип. 6. – С. 199-204.
7. Шаповалова Л.А. Формування фізичних понять у процесі розв'язування задач міжпредметного змісту / Л.А. Шаповалова // Зб. наук. праць. Педагогічні науки. Вип. 15. Ч. 1. – Херсон: Айлант, 2000. – С. 184 – 189.

Резюме

ХАРЧЕНКО М.М.

ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНЫХ ЗВ'ЯЗКІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ

У статті розкрито сутність міжпредметних зв'язків, принцип міжпредметних зв'язків, їх роль у створенні системи завдань з фізики, наведені приклади таких завдань.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, система завдань з фізики, навчання фізики.

Summary

KHARCHENKO M.M.

THE USE OF INTERSUBJECT COPULAS OF CONNECTIONS FOR CREATION OF SYSTEM OF TASKS FROM PHYSICS

Essence of intersubject connections, principle of intersubject connections, is exposed in the article, their role in creation systems of tasks from physics, resulted examples of such tasks.

Keywords: intersubject copulas, system of tasks from physics, studies of physics.

Харченко Марія Николаевна – асистент кафедри фізики Житомирського державного університету імені Івана Франка.