**И.С. Буракова, О.С. Смирнова**

**УДК 372.851**

**Интегративные уроки как средство реализации межпредметных связей на уроках физики и математики**

**INTEGRATIVE LESSONS AS A MEANS OF IMPLEMENTING INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN PHYSICS AND MATHEMATICS**

**Аннотация:**в статье рассматриваются вопросы реализации межпредметных связей физики и математики через интегративные уроки. Интегративные технологии способствуют формированию целостной картины мира у обучающихся, понимаю связей между явлениями в природе, обществе и в мире в целом. Представлены результаты мониторинга обучающихся.

**Ключевые слова:**интеграция, межпредметные связи; интегративные уроки, преподавание физики; преподавание математики.

**Summary:** the article deals with the implementation of intersubject relations of physics and mathematics through integrative lessons. Integrative technologies contribute to the formation of a holistic picture of the world in students, understanding the connections between phenomena in nature, society and the world as a whole. The results of monitoring of students are presented.

**Key words:** integration, interdisciplinary communication; integrative lessons, teaching physics; teaching mathematics.

Глубокая интеграция естественнонаучных, общекультурных и технических знаний при современном развитии науки и техники выдвигают вопрос, рассматриваемый в данном исследовании, в актуальную педагогическую повестку. Задача по подготовке выпускников школы к дальнейшему обучению или трудовой деятельности на практике реализуется с учетом требований ФГОС путем поиска новых форм организации обучения за счет, в том числе использования возможностей межпредметной интеграции в рамках учебного процесса.

Образование как отрасль, стоящая на передовой научно-технического развития общества, должно содействовать совершенствованию и интеллектуальному развитию индивидов, что требует использования всех возможных и эффективных методов и форм обучения. Для современной школы одной из проблем является спорадическое использование в педагогической работе межпредметных связей.Это происходит потому что в школах сложилась практика накопления знаний обучающимися, а реалии общества требуют от людей умения использовать знания на практике. Индивид в рамках нового экономического уклада обязан уметь обрабатывать входящие потоки информации в максимально возможных объемах и обучаться в режиме реального времени в ходе практического применения вновь полученных знаний из любой предметной области.

Применение интегративных технологий позволяет развивать такие качества на этапе школьного обучения, так как в этот период формируется личность, а точнее взгляды индивида на жизнь, моральные ценности и убеждения, формируются способности и умения для жизни в современном обществе.

Интеграция – (от латинского integer – целый, восстановление.) К числу веяний пришедших в педагогику к концу 20-го века относится и интеграция, в рамках российской педагогики под этим понятием стали понимать высшую форму межпредметных связей отраслей знаний. В силу изменений уже произошедших в обществе и для того чтобы быть готовым к грядущим современная школа должна строить свою работу так чтобы инновационные педагогические технологий органично встраивались в практику.

Отдельные аспекты совершенствования обучения и воспитания школьников с позиций межпредметных связей и интеграции в обучении рассматривались в трудах известных отечественных педагогов. Современные ученые изучают различные стороны интеграции в процессе обучения:

* интеграция рассматривается и изучается как педагогическая категория (М. Н. Берулава, С. С. Васильев, К. Ю. Колесина, С. С. Пичугина);
* выявляют особенности и возможности установления связей между дисциплинами (Н. С. Антонов, А.В. Викулов, П. Г. Кулагин, В. Н. Федоров);
* рассматривает роль и место междисциплинарности (В. И. Зверев, А. Я. Данилюк, П. Н. Новиков);
* реализуется на практике идея о необходимости интеграции содержания учебных дисциплин для более целостного знания (А. И. Гурьев, М.В. Кларин, П. Г. Кулагин);
* изучаются методы представления учебных материалов, при подходе преподавателя к интегративной области (И. Д. Зверев, В. П. Максимова) [2; 7;8].

Применение интеграции, в качестве средства обучения, позволяет расширить общий кругозор обучающегося, а также обновлять узкоспециализированные знания и навыки. При этом интеграция не подменяетклассические уроки по предметам, но дополняет и соединяет знания в одну общую систему. Существование междпредметных связей нами воспринимается как дидактическое условие дляповышение общего уровня научных знаний у обучающихся[3, с.25].

Детальные исследования интеграции математики и физики проведены в работах М.А. Пинской и Г.А. Васьковской,Ю.И. Дик, И.К. Турышева, В.Р. Ильченко, А.С. Кондратьева, И.Я. Ланиной, В.Н. Янцен, С.А. Тихомировой, Л.Р. Маркина и других авторов.В своих трудах они обоснованно указывали на то, что междпредметная связь позволяет создавать конкретную и четко осмысленную индивидами систему знаний на основе учебного материала.При этом современный этап развития школы предполагает использование прогрессивных подходов к формированию межпредметных связей с целью формирования общего подхода к переносу знаний, так как именно такое ведущее умственное действие обучающихся позволяет им быть продуктивными.Обучающийся не овладевший математическим аппаратом будет испытывать трудности и на уроках физики, так как решение даже простейших уравнений (систем уравнений) будет для него непосильной задачей. Аппарат мышления, задействованный в ходе решения математических задач, в том числе используется: при формировании расчетно-измерительных умений; развитии навыков логического мышления; в создании интегративного навыка моделирования реальных явлений и процессов

Интегрированный урок имеет одну характерную особенность – выбранная тема показывается школьникам с разных точек зрения. Сделать это позволяет естественнонаучный метод познания, то есть в ходе занятий обозначается проблема, формируется перечень способов решения и на их основе выдвигается гипотеза, которая реализуется в виде учебного эксперимента с выводами и обоснованием полученных результатов.

Так, например А. В. Усова указывает на общую черту любого интегрированного урока – ведущую дисциплину. В учебном материале таких занятий одна из дисциплин будет доминировать, а остальные будут использоваться для разъяснений и уточнений материалов ведущей дисциплины. С точки зрения общей для психологии и педагогики применение интегрированных уроков в практике работы позволяет: активизировать познавательную деятельность у обучающихся; формировать активное отношение к учебному процессу у школьников; педагогу опереться на междисциплинарные навыки для усвоения своего предмета и способствовать развитию у подопечных познавательной компетенции.

В межпредметных связях мы, прежде всего, видим возможность повысить уровень научных знаний у обучающихся за счет глубокого и всестороннего изучения свойств тел и явлений[6, с.10]. С помощью интеграции формируется комплексное и разностороннее понимание учебного материала, так как при применении такого подхода происходит перекрестное формирование багажа знаний по различным учебным дисциплинам.

Так, для обучающихся в 7 классе, применение интегративного подхода возможно на уроках математики и физики. Конкретно в педагогической практике это выражается в графических и расчетных задачах, которые ученики решают на занятиях. Так графические методы решения используются на протяжении всего курса, и умение использовать их говорит об уровне сформированности политехнических и общеобразовательных навыков, которые нужны для успешного освоения курсов математики и физики[4,с. 53]. Задачи, решаемые в рамках освоения курса физики, предполагают использование обучающимися математических навыков, в том числе часто встречаются задания требующие использования приемов приближенных вычислений и решения линейных уравнений.

Внедрение в практику работы педагога междисциплинарного подхода помогает нам развивать умение оперировать знаниями на границе курсов математики и физики, то есть обучающиеся привыкают решать задачи комплексного характера, что необходимо для полноценного изучения ими явлений рукотворного и природного происхождения. Нельзя также и не сказать о том, насколько мощно влияет междисциплинарный подход на развитие мышления и творческих способностей обучающихся.

Межпредметные связи наглядно показывают обучающимся как устроено научное знание, а это дает возможность сформировать ассоциативный подход к восприятию учебного материала, такая работа педагога целенаправленно меняет психологию мышления подопечных: мышление обучающихся становится живым и гибким, что необходимо творческой личности [5, с.27].

Согласно требованиям ФГОС к выпускникам основной школы, при изучении естественнонаучных предметов необходимо обеспечить «овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно-обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач» [1, с. 7].

Нами были определены следующие направления работы по внедрению в практику интегрированных уроков «физика + математика»:

* рациональное построение порядка изучения учебного материала по дисциплинам. Порядок должен обеспечивать понимание обучающимися физики путем предварительного формирования математического аппарата;
* преемственность в формировании понятий и умений;
* единообразие понятийного аппарата двух учебных дисциплин, для упрощения интерпретации законов и теорий;
* комплексный подход к формированию общих понятий и умения в целях отождествления обучающимисяполученных знаний не с конкретным предметом, а с областью знаний;
* обучение детей принципам и методам исследований характерных для двух дисциплин, для формирования у них понимания общности этих наук;
* подготовка к выпускным испытаниям.

Сложно качественно передать детям от педагога понимание предметных связей по дисциплинам, без правильного подхода к организации процесса обучения и материалов, изучаемых в рамках конкретных дисциплин. Поэтому первой задачей, которую необходимо решать на этом этапе будет координация работы преподавателей конкретных предметов, то есть учителя физики и математики. Для этих целей нами были разработаны несколько интегрированных уроков, для учеников начиная с 5 класса, такой подход позволил добиться заметного улучшения успеваемости и уровня знаний по точным научным дисциплинам.

Мы начинаем вводить наш курс интегративных уроков с пятого класса, проводим вводные уроки физики в изучение математики «Шкалы и координаты», «Приближенные значения чисел. Округление чисел», «Проценты», «Круговые диаграммы», Заключительный урок-путешествие в неведомую «физическую» страну. В шестом классе это уроки «Пропорции», «Прямая и обратная пропорциональность», «Масштаб», «Гистограммы» и др.

Следующий этап-разработка интегративных учебных занятий - это выявление общих тем учебного материала, подбор содержания, организационных форм, средств и методов деятельности. К сожалению, интеграция физики с математикой осложняется непоследовательностью предметов в программах, но математика-одна из немногих дисциплин, имеющих тесные межпредметныесвязи с физикой[9;10].

Таблица 1.

Учебные темы физики их математическое со держание

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Учебная тема | Математическое со держание |
| 10 | Равноускоренное движение | Линейная функция, производная функции |
| 8,9,10 | Движение, вз аимодейств ие тел. Эле ктричество | Прямая и обратная пропорциональная зависимость |
| 8,10 | Механика | Векторы, метод координат, производная, функция. График функции |
| 7,11 | Оптика | Симметрия, го мотетия, подобие фигур |
| 10 | Кинематика | Векторы, действие над векторами |

Диагностика формирования междисциплинарных навыков и умений проводится на основе диагностических карт, в которых учащиеся сами оценивают свои знания и навыки по пятибалльной шкале. Учащиеся заполняют диагностические карты в два этапа: после начального обучения и после интегративного урока. Чтобы получить более объективную оценку в конце занятия, необходимо провести рефлексивные диктанты. Коррекция знаний и методов действий обучающихся проводится на основе использования специально подготовленных заданий. Карточки смоделированы по образцу карточек, используемых в курсе математики, но ориентированы на курс физики.

Рис.1. График функции зависимость силы тяжести от массы Fт(m).

Например, задание для обучающихся на интегрированном уроке математики и физики в 7 классе: экспериментально установить зависимость гравитации от массы. Обучающиеся получают ответ, что между силой тяжести и массой тела существует прямая пропорциональная зависимость и строят график этой зависимости. Ответ на задачу-график зависимости FT (m) (рис.1). Неравенства можно найти не только в математике. На уроке физики обучающиеся знакомятся с концепцией сил Архимеда. Условия, при которых тело плавает на поверхности жидкости или тонет, регистрируются с помощью следующих неравенств:

FA>mg( те ло плавает);

FA<mg (тело то нет);

где FA - сила Ар химеда;mg – сила т яжести.

На итоговом этапе исследования нами был завершен мониторинг обучения за обучающимися 5 – 9 классов в разные годы, что позволило получить объективные данные. Результаты мониторинга качества знаний обучающихся по предметам математика и физикаБазовой общеобразовательной школы Филиала государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный педагогический институт» в г.Железноводске представлены в Таблице 2.

Таблица 2.

Результаты мониторинга качества знаний обучающихся

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Классы | | | | | |
| А | | Б | | В | |
| математика | физика | математика | физика | математика | физика |
| 2017-2018 г. (6 класс) | 60 % |  | 55,6 % |  | 46,2 % |  |
| 2018-2019 г. (7 класс) | 64 % | 56 % | 51,9 % | 55,6 % | 50,0 % | 50,0 % |
| 2019-2020 г. (8 класс) | 68 % | 64 % | 59,3 % | 59,3 % | 57,7 % | 53,8 % |
| 2020-2021 г. (9 класс) | 76 % | 68 % | 63,0 % | 59,3 % | 61,5 % | 53,8 % |

После того, как нами были проведены контрольные срезы, полученные статистические данные показали, что совместная работа преподавателей физики и математики позволила обучающимся лучше понимать новые для них понятия: обыкновенная и десятичная дробь, степень, вектор. Это прямо указывает на то, что практическое применение этих понятий на уроках физики для работы с величинами, помогает изучать математику.К примеру, семиклассники, с равным уровнем сформированности математического аппарата, показали разный уровень умения оперировать измерительными приборами, в частности определять цену делений.Процесс познания математики и физики стал более успешным потому, что обучающиеся понимают ценность получаемых знаний и необходимость учебных занятий. Ими проявляется интерес к изучаемым явлениями и законам, а также у них появилось понимание того, что во время урока они участники процесса, а не наблюдатели. При этом абстрактная математика превращается в реальность физики, что вызывает удовлетворение у школьников.

Поэтому мы можем говорить о том, что для целей всеобщего развития обучающихся целесообразно использовать межпредметные связи по учебным дисциплинам. Так как с их помощью можно формировать целостное мировоззрение не только по этим дисциплинам, но и в целом избежать фрагментарности знаний, повысить мотивацию к учению и познавательную активность обучающихся. Помимо этого такой подход учит школьников переносить абстрактные знания в реальный мир и снижает отрывочность,фрагментарность знаний.

Таким образом, внедрение результатов исследования в практику работы школы показало, что разработанная система использования интегрированных уроков на уроках математики и физики обеспечивает формирование ценностного отношения учащихся к знаниям, подтверждением чего является успешное применение обучающимися теоретических знаний по математике при объяснении явлений и процессов окружающей действительности. В классе, где проводились интегрированные уроки физики и математики, рост качества знаний составил 16%, в остальных классах изменения незначительны. Следует отметить, что систематическое использование интегрированных уроков способствует более глубокому усвоению материала, расширению границ изученного материала, развитию творческих способностей учащихся, которые развиваются в рамках двух дисциплин, умению логично, научно и доступно излагать свои мысли, математически грамотно говорить.

Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. ФГОС./ ред. И.А.Сафронова.4-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2019. – 64с. (Стандарты второго поколения).
2. Блинова Т. Л., Кирилова А. С. Подход к определению понятия "Межпредметные связи в процессе обучения" с позиции ФГОС СОО // Педагогическое мастерство: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2013 г.). – М.: Буки-Веди, 2013. – С. 65– 67.
3. Безрукова В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике. / В.С. Безрукова. –  Екатеринбург, 2004. –  С. 120.
4. Бурцева Н.М. Межпредметные связи как средство формирования ценностного отношения учащихся к физическим занятиям: Дис. … канд. пед. наук. – СПб., 2011. – 231 с
5. Захаренкова Р.И. Интеграция образовательного процесса /Р.И. Захаренкова // Образование и общество. –  2003. – №4. –  С.25– 27.
6. Клепиков В.Н. Интеграционные процессы в современном образовании / В.Н.Клепиков //Школьные технологии. –  2014. –  №5. –  С.3– 14.
7. Махмутов, А. М. Методологические вопросы системного подхода в  свете интеграции науки : диссертация ... кандидата философских наук : 09.00.01. – Москва, 1983. – 129 с.
8. Смелова В. Г. Повышение учебной мотивации обучающихся основной и полной средней школы средствами межпредметной интеграции: Автореф. дисс. … канд. пед. наук. – М., 2009. –  29 с.
9. Лукинова Е. Н. Межпредметные связи в курсе физики 7 класса [Электронный ресурс] –  Режим доступа: http://rudocs.exdat.com/docs/index-1355.html
10. Худайкулов Х. Д., Косимова Х. Б., Шукуров Ш. Интеграционная технология в процессе обучения и воспитания // Молодой ученый. –  2015. – №4. – С. 639-641. [Электронный ресурс] –  Режим доступа:  URL https://moluch.ru/archive/84/15436/

**Сведения об авторах:**

1. **Буракова Ирина Сергеевна,** кандидат педагогических наук, Филиал Ставропольского государственного педагогического института в г. Железноводске, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин,

эл. почта [bis-mgus@yandex.ru](mailto:bis-mgus@yandex.ru),

тел. 8(928)3231604

357430, Ставропольскийкрай,

г. Железноводск,

п. Иноземцево, ул. Шоссейная, д.132

**Burakova Irina Sergeevna**, Candidate of Pedagogical Sciences, Branch of the Stavropol State Pedagogical Institute in Zheleznovodsk, Associate Professor of the Department of Humanities and Socio-Economic Disciplines, e-mail bis-mgus@yandex.ru, tel. 8(928)323-16-04

1. **Смирнова Ольга Станиславовна,** Филиал Ставропольского государственного педагогического института в г. Железноводске, старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, эл. почта- oliksmirnova@hotmail.com, тел. 8(928)341-76-01

**Smirnova Olga Stanislavovna**, Senior Lecturer,Branch of the Stavropol State Pedagogical Institute in Zheleznovodsk, Senior lecturer of the Department of Humanities and Socio-Economic Disciplines,, e-mail oliksmirnova@hotmail.com, tel. 8(928)341-76-01