

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2020, №4, Том 8 / 2020, No 4, Vol 8 <https://mir-nauki.com/issue-4-2020.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/24PDMN420.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Смирнова А.С. Реализация межпредметных связей на уроках математики // Мир науки. Педагогика и психология, 2020 №4, <https://mir-nauki.com/PDF/24PDMN420.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Smirnova A.S. (2020). Implementation of interdisciplinary connections in mathematics lessons. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 4(8). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/24PDMN420.pdf> (in Russian)

УДК 373

ГРНТИ 14.25.07

Смирнова Анна Сергеевна

ФГБОУ ВО «Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема», Биробиджан, Россия

Доцент

Кандидат педагогических наук

Доцент кафедры «Высшей математики и методики преподавания математики»

E-mail: dmvan2013@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=187107

Реализация межпредметных связей на уроках математики

Аннотация. В статье описывается возможность реализации межпредметных связей для развития мировоззрения школьников. Межпредметные связи рассматриваются как дидактическое условия, обеспечивающее необходимую интеграцию учебных предметов в школе. В современных условиях возникает необходимость формирования у школьников не частных, а обобщенных умений, обладающих свойством широкого переноса. Уроки, обобщающие учебный материал нескольких учебных тем разных предметов, как правило, носят межпредметный характер.

Автор обращает внимание на то, что одним из средств реализации межпредметных связей являются межпредметные задачи. Межпредметные связи на уроках математики можно реализовать, решая задачи с физическим, химическим, географическим и другим содержанием. Межпредметные задачи на уроках математики можно использовать для связи теории с практикой, для формирования общенаучных понятий, для обобщения и систематизации знаний, для профориентации учащихся. Межпредметные задачи можно предлагать школьникам после объяснения новой темы по математике для того, чтобы показать практическое применение изученной теоремы, формулы, свойства.

В статье представлены фрагменты уроков, демонстрирующие возможности реализации межпредметных связей через межпредметные задачи на уроках математики и технологии, математики и биологии, математики и русского языка, математики и музыки. Показаны задания для исследовательской деятельности учащихся и практические задания, комплексное решение которых требует от учащихся знаний нескольких школьных предметов. Таким образом, межпредметные связи в обучении математике позволяют школьникам увидеть и понять прикладную направленность обучения математике, способствуют лучшему формированию понятий внутри отдельных предметов, групп и систем.

Ключевые слова: межпредметные связи; межпредметные задачи; математика; урок; учебный предмет; дидактика; интеграция

Введение

При обучении в школе у школьников часто возникают проблемы, связанные с недостатком согласованности различных учебных предметов, например, математики и физики, математики и информатики, математики и химии. Разобщённость учебных предметов является одной из причин фрагментарности мировоззрения выпускника школы, а в современном мире преобладают тенденции к политической, экономической, информационной, культурной интеграции.

Возникновение идеи межпредметных связей и развитие ее до самостоятельного явления современной дидактики связано как с научным, так и с практическим поиском Я.А. Коменского, А. Дистервега, К.Д. Ушинского.

Историческое развитие идеи межпредметных связей отражено в работах Г.И. Батуриной, И.Д. Зверева, П.Г. Кулагина, которые рассматривали это вопрос в различных аспектах: как дидактический принцип, как взаимное согласование рабочих программ, как один из дидактических приёмов активизации учебной деятельности. Известно, что физиологической основой для организации межпредметных связей является учение И.П. Павлова о динамическом стереотипе и второй сигнальной системе. В дальнейшем Ю.А. Самарин, разрабатывая психологические основы межпредметных связей на основе идей И.П. Павлова, определил их как необходимое педагогическое условие для формирования полных, глубоких и системных знаний человека.

Комплексным исследованием межпредметных связей занимались Е.А. Гринева (классификация межпредметных связей, межпредметные задания при обучения природоведению в начальной школе), Т.Г. Каленникова (сущность межпредметных связей и использования их в экологическом образовании), К.П. Королева (проблема формирования знаний и способов деятельности на межпредметной основе, система межпредметных связей «литература – история»), В.Н. Максимова (сущность явления, классификация межпредметных связей, основные принципы их использования в обучении), Т.В. Пьянкова (проблемы классификации, осуществление межпредметных связей в системе «физика – математика – трудовое обучение»), С.В. Тадиян (условия осуществления эффективных межпредметных связей в начальной школе), Т.А. Шаповалова (развитие познавательного интереса к предмету на базе использования межпредметных связей) [1].

Вопрос межпредметных связей в обучении является существенным и важным. Ведь, если история «работает» на математику, математика – на информатику и на физику, физика – на географию, география – на историю, то в голове человека возникает не мозаика знаний, а полноценная мировоззренческая картина мира.

Значит, слабая связь школьных дисциплин друг с другом, их самостоятельность, обособленность порождают трудности в формировании у учащихся целостной картины знаний. Поэтому одним из наиболее важных направлений в образовании является установление межпредметных связей.

Цель исследования

Целью исследования является описание возможностей использования межпредметных связей на уроках математики в школе.

Методы исследования: анализ отечественной педагогической, психологической, учебно-методической литературы по проблеме исследования; обобщение, сравнение, анализ педагогических процессов и явлений.

Обсуждение

Вопросу об определении межпредметных связей посвящено много работ, однако в настоящее время не существует единой точки зрения.

Н.М. Черкес-Заде рассматривает межпредметные связи как дидактическое условие, способствующее систематизации учебного процесса, обеспечивающее более эффективное использование учебного времени [2].

Межпредметные связи являются одним из путей развивающего обучения, который ведет к формированию качественно новых образований в учебной деятельности школьников – межпредметных понятий и межпредметных умений (Л.М. Панчешникова, Н.А. Сорокин) [3], [4].

Такие исследователи как М.М. Левина и Н.А. Лошкарёва рассматривают межпредметные связи как дидактическое условие, которое обеспечивает не только систему знаний учащихся, но и развитие их познавательных способностей, активности, интересов, умственной деятельности [5; 6].

И.Д. Зверев и В.Н. Максимова подчеркивают, что межпредметная связь в логически завершённом виде представляет собой выраженное во всеобщей форме, осознанное отношение между элементами структуры различных предметов [7].

В.А. Далингер считает, что межпредметные связи позволяют выделить главные элементы содержания образования, предусмотреть развитие системообразующих идей, понятий, общенаучных приемов учебной деятельности, возможности комплексного применения знаний из различных предметов в трудовой деятельности учащихся [8].

Методологической основой межпредметных связей учебных дисциплин является положение о единстве материального мира и взаимосвязи природы, общества и мышления. Отражением межнаучных связей является связь между учебными дисциплинами [9].

Г.С. Квасных полагает, что в условиях многопредметности для решения проблемы формирования целостного системного знания об изучаемом объекте следует интегрировать знания, опираясь на возможности внутрипредметной связи и межцикловых связей. Установление внутрипредметной связи является актуальным для базового предмета, на основе которого в последующем осуществляется процедура обобщения сведений из содержания других предметов для реализации межпредметной связи [10].

Значит, межпредметные связи обеспечивают необходимую интеграцию учебных предметов в школе, обеспечивают связь школы с жизнью и помогают школьникам понять важность овладения предметными знаниями и взаимосвязь наук между собой. В конечном итоге реализация в учебном процессе межпредметных связей помогает осознать единство окружающего мира [11].

По мнению Еловиной Д.А. реализация многосторонних межпредметных связей может смоделировать ситуацию «погружения в проблему», что позволит изучить какой-либо вопрос с различных сторон и точек зрения и поможет формированию разносторонних глубоких и системных знаний, межпредметных умений и универсальных учебных действий [11].

Межпредметный характер носят уроки, обобщающие учебный материал одной или нескольких учебных тем одного или разных учебных дисциплин. Межпредметные уроки могут быть как вводными, так и проводиться в процессе изучения учебной темы. Чалая Т.А. выделяет следующие возможности урока с применением межпредметных связей:

- реализация принципа системности обучения;

- создание оптимальных условий для развития логичности, гибкости и критичности;
- способствование развитию системного мировоззрения, гармонизации личности учащихся [12].

Межпредметные текстовые задачи можно рассматривать как одно из средств реализации межпредметных связей. Данные задания играют важную роль на всех этапах обучения математике и этапах урока. Являясь средством реализации межпредметных связей, они осуществляют интеграцию различных учебных предметов, служат средством активизации мыслительной и познавательной деятельности учащихся, способствуют развитию мотивации и интереса к изучению математики [13].

Выделяют два подхода к определению понятия «межпредметная задача». В первом случае, межпредметная задача построена на материалах различных учебных предметов; во втором, решение межпредметной задачи предполагает использование знаний и умений не менее чем двух учебных дисциплин [14].

Систематическое использование на уроках математики межпредметных задач в форме проблемных вопросов и ориентированных на практику заданий, обеспечивает формирование умений учащихся определять и усваивать связи между знаниями из разных учебных дисциплин.

Результаты

Рассмотрим возможности реализации межпредметных связей через межпредметные задачи на уроке математики.

Фрагмент интегрированного урока математики и биологии для учащихся 7 класса по теме «Земля – наш общий дом», связанный с исследовательской работой учащихся.

Учитель биологии. Ребята, у вас на столах находятся раковины моллюсков.

1. Укажите, на какие группы их можно разделить?
2. Отметьте у брюхоногих и двустворчатых наличие или отсутствие симметрии, вправо или влево закрученную раковину.
3. Определите возраст моллюсков и длину раковин, все данные внесите в таблицу 1.

Таблица 1

Результаты наблюдения

| Группа моллюсков: брюхоногие/двустворчатые | Наличие симметрии | Вправо/влево закручена раковина | Длина | Возраст |
|---|----------------------|------------------------------------|-------|---------|
| Прудовик | | | | |
| Беззубка | | | | |

Источник <https://infourok.ru/urok-zemlya-nash-obschiy-dom-3875172.html>

Учитель математики. Ребята, пока вы выполняли работу, живые моллюски в стаканах отправились в путешествие. Известно время начала урока, сейчас t минут, путь, проделанный моллюсками, вы измерите сами с помощью линейки. Выполните расчеты, используя формулу скорости движения $V = S/t^1$.

¹ Инфоурок [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/urok-zemlya-nash-obschiy-dom-3875172.html> (дата обращения: 21.07.2020).

Фрагмент урока математики и музыки для учащихся 5 класса по теме «Хороший музыкант всегда хороший математик», связанный с решением задач на закрепление изученного материала.

Задание 1. На слайде таблица (рис. 1), где изображены ноты, в колонке «действия» необходимо записать решение в виде дробей и получить ответ, после чего полученную дробь перевести в ноту. Работа происходит в группах.





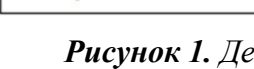
| Ноты | Действия | Нота |
|---|----------|------|
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |
|  | | |

Рисунок 1. Действия и ноты (составлено автором)

Задание 2. Даны примеры (рис. 2), которые нужно перевести в ноты, ответ должен получиться в виде дроби и ноты.

| Примеры | Ноты | Ответ |
|--------------------------|-----------------------|-------|
| $1/4 + 1/4 + 1/2$ | $? + ? + ? = ?$ | |
| $1/4 \cdot 1/2 + 1/8$ | $? \cdot ? + ? = ?$ | |
| $3 \cdot 1/8 + 1/8$ | $? \cdot ? + ? = ?$ | |
| $(1 - 1/2) \cdot 1/8$ | $(? - ?) \cdot ? = ?$ | |
| $(1/2 : 1/4) \cdot 1/16$ | $(? : ?) \cdot ? = ?$ | |

Рисунок 2. Примеры действий с обыкновенными дробями (составлено автором)

Задание 3. Связь музыки и математики прослеживается в игровых приемах. Покажем это на конкретных музыкально-математических примерах:

1. квинтет + квартет = нонет
2. трио – дуэт = соло
3. трио + 2 • дуэт = септет
4. 2 • квартет – квинтет = трио

Задание 4. Существуют ли музыкальные и математические противоположности? Приведите примеры.

Ответ. Музыкальные: мажор-минор, опера-балет, сопрано-бас; математические: плюс-минус, больше-меньше, положительное-отрицательное².

Фрагмент урока математики и технологии для учащихся 9 класса по теме «Геометрия лоскута», связанный с изучением нового материала.

² Инфоурок [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/urok-drobi-i-noti-532653.html> (дата обращения: 21.07.2020).

Учитель. На доске изображены рисунки (рис. 3), получившиеся в результате комбинаций правильных многоугольников. Выберите самый гармоничный рисунок? Где на практике используются комбинации многогранников?

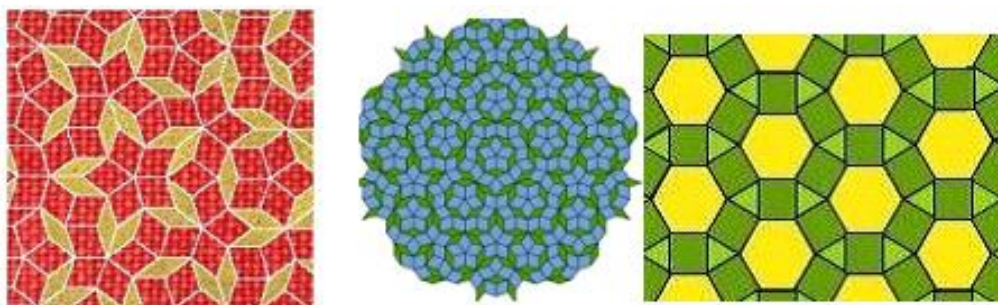


Рисунок 3. Орнамент (составлено автором)

Узор под названием «Бабушкин сад» или «Соты», т. к. он напоминает яркую летнюю клумбу из цветов с лепестками в форме пчелиных сот, представлен на рисунке 4. Одежда, сумки, салфетки выполняются сотовым узором. Рассмотрим изготовление подушки узором «Соты».



Рисунок 4. Соты (источник <https://infourok.ru/urok-drobi-i-noti-532653.html>)

Основной геометрический элемент сотовых узоров – шестигранник, широко известный узор – шестилепестковый цветок. Построить его поможет наука геометрия.

Практическая работа.

Необходимо построить:

1. Один шестиугольник со стороной 5,5 см (шаблон для выкраивания деталей из ткани).
2. 19 шестиугольников со стороной 4,5 см (бумажные подкладки для сшивания деталей).
3. Представьте, что клочки ткани меньше этого шестиугольника, но нужен красивый узор. Подумайте, на какие фигуры можно разделить шестиугольник. Сделайте чертежи и рисунки в тетради³.

³ Интегрированный урок геометрии и технологии. Творческая тема урока: Геометрия лоскута. Тема блока геометрии: Построение правильных многоугольников. Тема блока технологии: Лоскутное шитье. Изготовление

Пример работы (рис. 5).

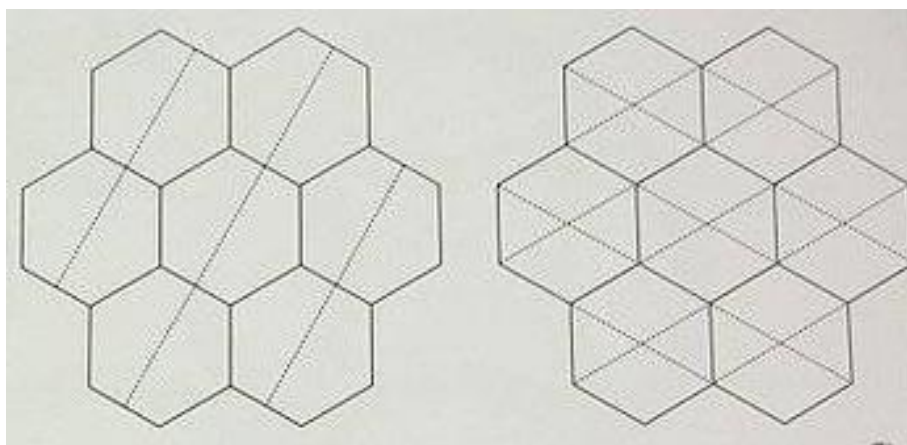


Рисунок 5. Узоры (составлено автором)

Фрагмент урока математики и русского языка для учащихся 6 класса по теме «Всему бывает противоположность», связанный с введением нового материала.

Учитель. Предлагаю вам придумать противоположности для данных понятий из таблицы (табл. 2).

Таблица 2

Противоположные понятия

| | |
|--------------|----------------------------|
| Тепло | |
| | Северный полюс |
| Свет | |
| | Отталкивание |
| Добро | |
| | Отрицательные числа |
| -6 | |

Составлено автором

- Есть ли в русском языке понятие, подходящее для данной категории слов?

Антонимы – слова одной части речи с противоположным лексическим значением.

- Являются ли 6 и -6 антонимами, обоснуйте свой ответ?

- Существуют ли в русском языке определение, которое одинаково относится к числовой и буквенной записи?

Палиндром – число, буквосочетание, слово или текст, одинаково читающееся в обоих направлениях. Например, топот, 505, мир как рим.

Продолжим работу с понятиями. Дайте определение понятиям:

1. Модуль числа.
2. Противоположные числа.
3. Целые числа.
4. Рациональные числа.

шаблонов для раскроя узора «Соты» [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/shkola/geometriya/library/2019/04/16/integrirrovannyi-urok-geometrii-i-tehnologii-tvorcheskaya-tema> (дата обращения: 21.07.2020).

У нас с вами сегодня урок открытия новых знаний.

- Что мы сегодня на уроке с вами будем делать? (Работа на слайде с понятиями).
Постановка целей и задач урока.

Выводы

Практика показывает, что каждый учебный предмет является источником различных межпредметных связей. Курс алгебры и начал анализа демонстрирует универсальность математических методов, обучает основным этапам решения прикладных задач. Аксиоматическое построение курса геометрии формирует основу для понимания логики построения научной теории, изучаемой в курсах физики, химии, биологии.

Значит, интеграция и дифференциация науки, выражающие тенденции развития современного научного знания, также усиливают роль различных видов межпредметных связей. Грамотное использование межпредметных связей на уроках позволяет повысить качество подготовки школьников, за счет развития их мобильности и формирования мировоззрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стогова Д.А. Формирование экологической культуры младших школьников на основе межпредметных связей [Электронный ресурс]. – URL: <https://dlib.rsl.ru/01000340448> (дата обращения 21.07.2020).
2. Черкес-Заде Н.М. Межпредметные связи как условие совершенствования учебного процесса. – автореферат дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук. – М., 1968. – 30 с.
3. Панчешникова Л.М. Приемы умственной деятельности по установлению межпредметных связей // Народное образование – 1972. – № 3. – С.45–47.
4. Межпредметные связи в учебно-познавательной деятельности учащихся / Под ред. Н.А. Сорокина. – Тула, 1983. – 160 с.
5. Левина М.М. Межпредметные связи как дидактическое условие формирования у учащихся научных понятий и знаний о методах // Межпредметные связи в процессе преподавания основ наук в средней школе. – М.: АПН СССР, 1973. – С. 38–39.
6. Лошкарёва Н.А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса. – М.: МГПИ, 1981. – 54 с.
7. Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе. – М.: Педагогика, 1981. – 160 с.
8. Далингер В.А. Методика реализации внутрипредметных связей при обучении математике. – М.: Просвещение, 1991. – С. 83–109.
9. Федорова Н.Б., Федорова А.А. Межпредметные связи как фактор оптимизации процесса обучения в средней школе // Альманах мировой науки. – 2017. – № 2–2(17). – С. 75–78.
10. Квасных Г.С. Межпредметные связи как принцип интеграции процесса обучения // Вектор науки ТГУ. – 2013. – №1(12). – С. 105–107.
11. Еловикова Д.А. Межпредметные связи как условие реализации ФГОС в современной школе // III Международная научно-практическая конференция «Природное и культурное наследие: междисциплинарные исследования, сохранение и развитие», СПб, 29–31 октября 2014. – 2014. – С. 347–350.
12. Чалая Т.А. Использование межпредметных связей информатики и математики для активизации познавательной деятельности учащихся основной школы // Проблемы современного педагогического образования. – 2015. – № 46–1. – С. 381–387.
13. Ложкина Е.М. Межпредметные связи при обучении математическому моделированию в курсе алгебры основной школы // Современная система образования: опыт прошлого, взгляд в будущее. – 2016. – №5. – С. 82–86.
14. Подходова Н.С., Аранова С.В. Межпредметные задания. Матричный классификатор межпредметных заданий // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: гуманитарные и социальные науки. – 2012. – № 6. – С. 143–153.

Smirnova Anna Sergeevna

Sholom-Aleichem Priamursky state university, Birobidzhan, Russia

E-mail: dmvan2013@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=187107

Implementation of interdisciplinary connections in mathematics lessons

Abstract. The article describes the possibility of implementing intersubject connections for the development of the worldview of schoolchildren. Interdisciplinary connections are viewed as didactic conditions that ensure the necessary integration of academic subjects in school. In modern conditions, it becomes necessary to form in schoolchildren not private, but generalized skills that have the property of a wide transfer. Lessons that summarize the educational material of several educational topics of different subjects, as a rule, are of an interdisciplinary nature.

The author draws attention to the fact that one of the means of realizing intersubject connections is intersubject tasks. Interdisciplinary connections in mathematics lessons can be realized by solving problems with physical, chemical, geographical and other content. Interdisciplinary tasks in mathematics lessons can be used to connect theory with practice, to form general scientific concepts, to generalize and systematize knowledge, to provide vocational guidance for students. Interdisciplinary tasks can be offered to schoolchildren after explaining a new topic in mathematics in order to show the practical application of the studied theorem, formula, property.

The article presents fragments of lessons that demonstrate the possibilities of implementing intersubject connections through intersubject tasks in the lessons of mathematics and technology, mathematics and biology, mathematics and the Russian language, mathematics and music. Shown are tasks for students' research activities and practical tasks, the complex solution of which requires students to know several school subjects. Thus, interdisciplinary connections in teaching mathematics allow schoolchildren to see and understand the applied orientation of teaching mathematics, contribute to the better formation of concepts within individual subjects, groups and systems.

Keywords: interdisciplinary communication; interdisciplinary tasks; mathematics; lesson; academic subject; didactics; integration