

14. Metodicheskie ukazaniya k uchebnikam penija 1–4 klassov / Sost. M. Rumer, V. Beloborodova, A. Bandina. M.: Muzyka, 1968. 162 s.
15. Muzykal'noe vospitanie v shkole / Sost. O. A. Apraksina M.: Muzgiz, 1961. Vyp. 1. 135 s.
16. Muzykal'noe vospitanie v shkole / Sost. O. A. Apraksina. M.: Muzyka, 1964. Vyp. 3. 92 s.
17. *Ogorodnov D. E.* Muzykal'no-pevcheskoe vospitanie detej v obsheobrazovatel'noj shkole: Metod. posobie. L.: Muzyka, 1972. 152 s.
18. *Rumer M. A., Grishenko K. S., Sergeev A. A.* Kniga po peniju dlja 1 klassa. M.: Izd-vo APN RSFSR, 1960. 104 s.
19. Uroki penija v 7–8 klassah: Metod. posobie dlja uchitelej penija. L.: Uchpedgiz, 1962. 226 s.
20. *Sheremet'eva N.* Metodicheskoe pis'mo k uchebnomu posobiju «Rodnaja pesnja» dlja 2 klassa. L.: Uchpedgiz, 1960. 48 s.

*О. А. Иванова*

### ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ПОНЯТИЙ КАК МЕТАПРЕДМЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

*В данной статье выделены проблемы достижения метапредметных результатов при обучении математике. Предложено решение проблемы формирования межпредметных понятий, а именно — выделены этапы их формирования.*

**Ключевые слова:** межпредметное понятие, соподчинённые понятия, функция.

*О. Ivanova*

### Development of Interdisciplinary Concepts as a Meta-disciplinary Outcomes of Teaching Mathematics

*The article highlights the issue of achieving meta-disciplinary outcomes in teaching mathematics. A solution is proposed for the development of interdisciplinary concepts and the stages of their development are outlined.*

**Keywords:** interdisciplinary concept, subordinated notions, function.

В настоящее время все российские школы переходят на новые государственные образовательные стандарты. Стандарт ориентирует учителя не только на предметные результаты, как это было раньше, но и на метапредметные. Метапредметные результаты включают:

– освоение учащимися межпредметных понятий;

– овладение учащимися способами деятельности, применимыми не только в рамках образовательного процесса, но и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях, в других предметных областях, так называемых универсальных учебных действий (УУД) [2]. Однако существует ряд

проблем достижения метапредметных образовательных результатов. Отметим наиболее важные.

1. Отсутствие соответствующих учебников, методической литературы.

2. Достижение метапредметных результатов, требующих дополнительных усилий учителей-предметников, в частности, знаний материала других предметов, владения мировоззренческими аспектами, связанными с изучаемыми понятиями, логических знаний, необходимых при разработке условий для достижения познавательных логических УУД, психолого-педагогических знаний для достижения коммуникативных и регулятивных УУД.

3. Отсутствие методики формирования межпредметных понятий и подчинённых им понятий, что должно включать как общую, универсальную часть для разных учебных предметов, так и специфичную для каждого учебного предмета.

4. Не разработаны методики формирования конкретных УУД в рамках конкретных учебных предметов.

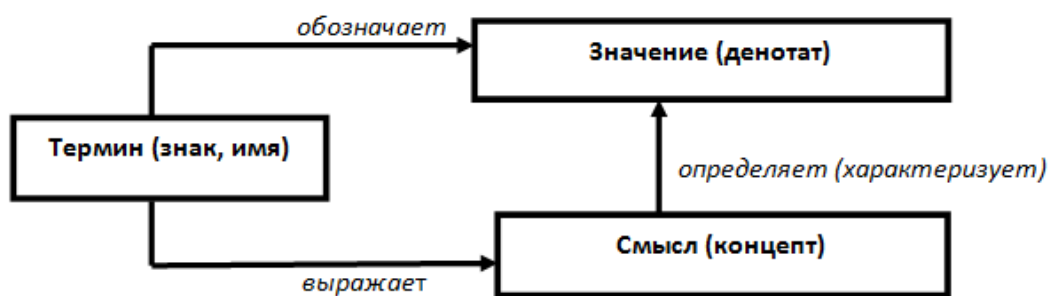
5. Для достижения метапредметных образовательных результатов необходимо объединение усилий всех учителей-предметников, работающих в определённом классе, хотя у учителей не всегда есть возможность и желание работать совместно.

В данной статье мы рассмотрим решение проблем, связанных с формированием межпредметных понятий. Усвоение межпредметных понятий лежит в основе формирования целостной естественнонаучной кар-

тины мира, поэтому является важной образовательной задачей. Что же такое «межпредметные понятия»? Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к логическому подходу к трактовке понятия, который преимущественно используется при изучении математики.

С точки зрения логики, любое понятие может быть охарактеризовано термином (имя, языковое выражение, знак понятия), смыслом (способ, которым может быть задано понятие) и значением (тот реальный предмет, который обозначен термином понятия).

Связь между термином, его значением и смыслом обычно изображают в виде семантического треугольника (треугольника Фреге). Учитывая разные подходы (В. А. Бочаров, В. И. Маркин, Ю. В. Ивлев), его можно представить следующим образом:



Если рассматривать треугольник Фреге относительно математических понятий, то терминами понятий мы обозначаем математические объекты, которые изучает математика; значениями понятий являются идеи; смысл понятий может быть передан определением, системой аксиом, признаком, описанием свойств объектов, существенных для понятия. Здесь имеется в виду объективный (связанный с общественно-историческим опытом) смысл, который конструирует способ получения понятия в определённой науке. Но по причине того, что большинство терминов знакомы ученику, можно говорить и о субъективном (связанном с личностным опытом) смысле понятия.

В разных учебных дисциплинах можно выделить понятия, обозначенные одним и тем же термином и имеющие одинаковое значение и смысл. Такие понятия называются межпредметными. Например, понятие *линии, модели, функции, отношения, угла, круга, системы, координаты* и т. д. Остановимся подробнее на понятии координаты.

Понятие «координаты» включено в изучение многих школьных предметов: на уроках истории — координаты на ленте времени; на уроках географии — географические координаты; на уроках математики — координаты на прямой, на плоскости, в пространстве. Кроме того, понятие координат тесно связано с субъективным опытом ребёнка. Всем хорошо известно выражение «Ос-

тавьте мне свои координаты». Можно заметить, что на каждом учебном предмете совпадает лишь часть термина — «координаты». Понятия координаты в бытовом значении слова, географические координаты, координаты на ленте времени и декартовы координаты находятся в отношении подчинения (субординации) понятию координаты. Это значит, что объём одного подчинённого понятия целиком включается в объём другого понятия, но не исчерпывает его. Координаты — родовое для рассмотренных понятий, оно является **межпредметным**. А понятия «географические координаты», «исторические координаты» и «декартовы координаты» будем называть **подчинёнными** межпредметному понятию координаты и **соподчинёнными** между собой. Таким образом, можно сказать, что на каждом отдельном предмете изучаются не межпредметные, а подчинённые им понятия. А межпредметное понятие объединяет в себе все соподчинённые понятия. Усвоение таких понятий может вызывать трудности у учащихся. А соподчинённые понятия образуют так называемую «ошибкоопасную» группу понятий [1]. Это связано с тем, что соподчинённые понятия имеют как общие свойства, так и специфичные для каждой учебной дисциплины. И с наличием специфичных свойств могут быть связаны ошибки учащихся. Межпредметные и подчинённые им понятия требуют разработки методики их формирования.

Нами было выделено шесть этапов формирования межпредметных и подчинённых им понятий при изучении математики. В данной статье раскроем суть этих этапов.

Выделим два блока этапов формирования понятий. Первый блок — подготовительный (I–III этапы) — выполняется учителем или группой учителей при подготовке к уроку. Второй блок — основной (IV–VI этапы) — реализуется при работе с учащимися в классе.

**I этап.** *Выделение понятий, соподчинённых изучаемому на уроках математики понятию.*

Этап реализуется учителем с помощью анализа содержания других учебных предметов.

**II этап.** *Построение обобщённого представления о соответствующем межпредметном понятии.*

На основе анализа трактовок соподчинённых понятий в выделенных на первом этапе учебных предметах, рассматриваются:

- различные значения соподчинённых понятий, выделяются общие свойства;
- всевозможные значения понятия (объём понятия), проверяется выполнение общих свойств для понятия, выделяются свойства, специфичные для определённого предмета.

**III этап.** *Определение учебного предмета, на котором изучение одного из рассматриваемых соподчинённых понятий происходит первым.*

К моменту изучения понятия на уроках алгебры ученик уже знаком с некоторыми специфичными свойствами понятия, которые он узнал из других учебных предметов. Учителю необходимо знать, с какими именно специфичными свойствами знакомы учащиеся.

**IV этап.** *Выявление содержательной составляющей субъектного опыта.*

Этот этап проходит уже непосредственно на уроке. Необходим он для выявления субъективного смысла понятия у каждого ученика и установления связи с вводимым понятием.

**V этап.** *Формирование у учащихся обобщённого представления (предпонятия) о межпредметном понятии и их выполнение на уроке.*

На этом этапе происходит знакомство учащихся с разными значениями (объёмом) межпредметного понятия и разными его смыслами через определённую систему заданий.

**VI этап.** *Демонстрация специфики понятия данной предметной области, подчинённого межпредметному, связи его с другими учебными предметами.*

Рассмотрим эти этапы на примере понятия «функция». Функция является межпредметным понятием. В процессе изучения алгебры дети знакомятся с числовой функцией.

**I этап.** Понятия, соподчинённые понятию «числовая функция», встречаются при изучении многих учебных предметов и жизненных ситуациях — функция мобильного телефона, функция внутренних органов, функция государства, функция частей речи и т. д.

**II этап.** В словарях и в учебниках встречаются различные трактовки понятия «функция». Проведённый анализ этих трактовок позволил выделить несколько смыслов этого понятия:

1) о функции мы говорим как о действии, выполняемом кем-либо или чем-либо, о назначении человека или предмета;

2) под функцией понимается соответствие ( $y = f(x)$ ) между элементами двух множеств ( $X$  и  $Y$ ), при котором каждому элементу множества  $X$  ( $x \in X$ ) ставится в соответствие единственный элемент множества  $Y$  ( $y \in Y$ ).

Для математики специфичными являются следующие свойства функции:

1) рассматриваются только числовые множества;

2) каждому элементу множества  $X$  ставится в соответствие единственный элемент множества  $Y$ .

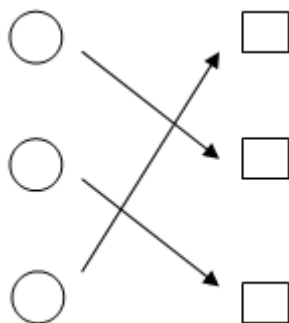
**III этап.** Впервые термин «функция» встречается в учебнике по природоведению для 5-го класса при изучении функций растений и функций животных. Здесь функция понимается как действие, выполняемое растениями и животными. В таком же смысле можно понимать функции государства на уроках обществознания, функции внутренних органов на уроках биологии. И в бытовом значении термин «функция» звучит в таком контексте. То есть используемый термин «функция» явно выделяет только одно множество — множество действий. Но дей-

ствие всегда связано с определёнными объектами. И именно от объектов, выполняющих функции, будет зависеть содержание этих функций. То есть рассматривая функции, можно выделить два множества объектов — выполняющие функции и сами функции этих объектов. Переход от одного множества при рассмотрении функций к двум и связи между ними имел место и в математике. В XIX веке в учение о функции проникает идея соответствия, а во второй половине XIX века, в связи с созданием теории множеств, помимо идеи соответствия, была включена и идея множества. Таким образом, был совершён переход от традиционной (понятие о функции как о зависимой переменной) трактовки к современной.

**IV этап.** В начале первого урока по теме «Функция» в 7-м классе необходимо выявить субъективный смысл понятия «функция», используя одну из методик выявления субъектного опыта. Нами был проведён следующий эксперимент. Детям на уроках алгебры, истории и биологии предлагалось ответить на вопрос: «Что такое функция?». Эксперимент проводился в параллелях 7-х и 8-х классов. В 7-х классах — до изучения темы «Функция» на уроках алгебры, в 8-х классах — после изучения этой темы. Эксперимент показал, что 90% учащихся 7-х классов под функцией понимают действия или назначения человека или предмета. 89% учащихся 8-х классов на уроках биологии и истории под функцией подразумевают то же, что и ученики 7-х классов. А на уроках алгебры только 12% детей могут сформулировать определение функции с точки зрения математики, 23% в качестве ответа приводят пример графика функции, 21% затрудняется с ответом. И 44% под функцией понимают действие. Можно сделать вывод, что у детей — либо жизненное, либо образное представление о понятии.

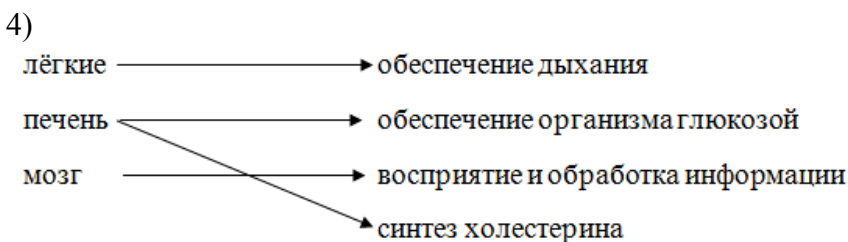
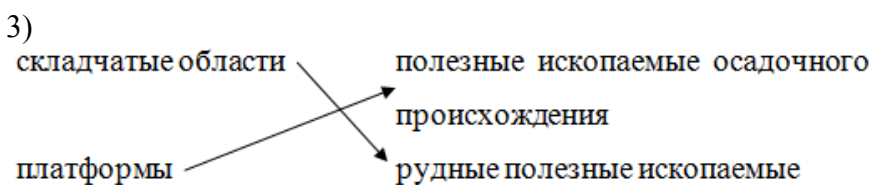
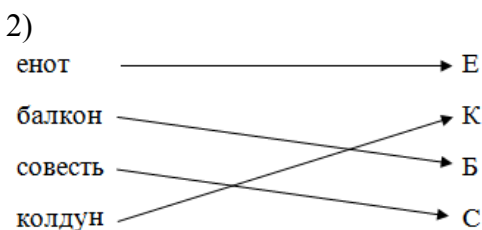
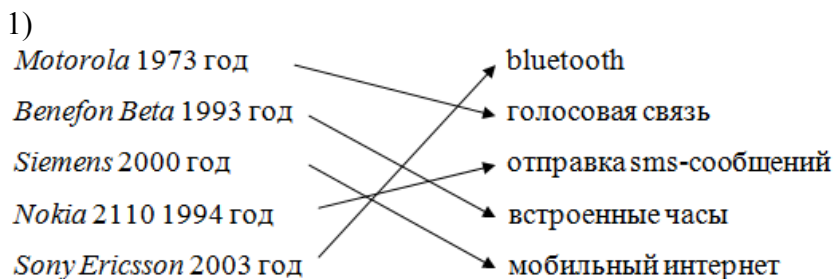
**V этап.** Необходимо сформировать образ понятия, представленного схемой, на кото-

рой окружностями обозначены элементы одного множества, прямоугольниками — элементы другого множества, а стрелками — показана связь между множествами:



С помощью схемы учащиеся смогут самостоятельно выделить свойства, существенные для межпредметного понятия «функция»: выделены два множества; уста-

новлена связь между элементами этих множеств. На данном этапе можно предложить задания такого типа — установить соответствие между элементами групп:



В каждом примере оговаривается, что выделено два множества. Можно предложить детям дать названия этим множествам. И с помощью стрелок установлена связь между ними. Связь можно обозначить по-разному: соответствие, закон, зависимость, правило.

Результатом выполнения этих заданий является формирование обобщённого представления о межпредметном понятии «функция».

**VI этап.** На этом этапе можно предложить учащимся решить несколько задач, которые позволят выделить специфичные для математики свойства функции: каждому элементу одного множества ставится в соответствие единственный элемент другого множества; рассматриваются только числовые множества.

Итогом урока является формулировка определения функции. Учащиеся сравнивают полученную формулировку с той, которую они написали в начале урока.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Василенко О. А.* Формирование межпредметных понятий при обучении математике в основной школе: Дис. ... канд. пед. наук. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2007. 134 с.
2. *Подходова Н. С.* Метаметодическая модель школы (в контексте образовательных стандартов второго поколения) // Письма в Эмиссия. Оффлайн, 2010.

### REFERENCES

1. *Vasilenko O. A.* Formirovanie mezhpredmetnyh ponjatij pri obuchenii matematike v osnovnoj shkole: Dis. ... kand. ped. Nauk. SPb.: Izd-vo RGPU im. A. I. Gertsena, 2007. 134 s.
2. *Podhodova N. S.* Metametodicheskaja model' shkoly (v kontekste obrazovatel'nyh standartov vtorogo pokolenija) // Pis'ma v Emissija. Offlajn, 2010.

*Д. А. Соколов*

### КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФИЗИЧЕСКОГО МЕДИАОБРАЗОВАНИЯ

*Тема медиаобразования в настоящее время — одна из наиболее актуальных и широко обсуждаемых в педагогике. Феномен информатизации и медиатизации выведен в число универсальных мировоззренческих категорий. Медиа технологии приобретают не только особый познавательный смысл в современном информационном обществе, но и становятся мощной преобразовательной силой в организации жизнедеятельности людей.*

**Ключевые слова:** медиаобразование, медиатехнологии, информационно-коммуникативные технологии, информатизация, информационное моделирование.

*D. Sokolov*

### CONCEPTUAL ASPECTS OF PHYSICAL MEDIA EDUCATION

*Media education is one of the most relevant and widely discussed topics in pedagogy. The phenomenon of media education is regarded as a universal philosophical category. Media technologies get not only a special cognitive meaning in the modern information society, but they also become a powerful transformative force in the organization of human activities.*