

УДК 371.315

ИВАНОВА Ольга Александровна, аспирант кафедры методики обучения математике Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ПОНЯТИЙ

Статья посвящена особенностям формирования межпредметных понятий. Рассматриваются подходы к понятию вообще, разграничены межпредметные, подчиненные межпредметным и соподчиненные понятия. Выделены этапы формирования межпредметных и подчиненных им понятий.

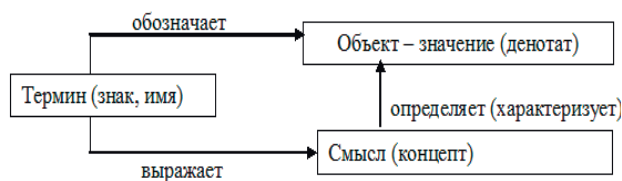
Ключевые слова: *межпредметное понятие, подчиненное понятие, соподчиненное понятие.*

Любая наука представляет собой систему связанных друг с другом понятий. Содержание школьных учебных дисциплин является своеобразной проекцией соответствующей науки. Поэтому усвоение любой учебной дисциплины основывается на формировании понятий и связей между ними. Таким образом, базовым условием построения методики изучения школьных дисциплин является рассмотрение особенностей процесса формирования понятий.

В процессе обучения чаще всего используется логический подход к трактовке понятия. В логике понятие рассматривается как форма абстрактного мышления, отражающая существенные признаки класса однородных предметов или отдельного предмета [1, с. 123].

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) [4, с. 223]. 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.

Рассмотрим понятие *функции* с точки зрения логического подхода:

- термин – функция;
- смысл – соответствие между переменными величинами, в силу которого каждому рассматриваемому значению некоторой величины соответствует определенное значение другой величины;
- значение – множество 1, множество 2 и правило.

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 функции, модели, системы, координат. Остановимся подробнее на понятии «координаты». На уроках истории дети знакомятся с координатами на ленте времени, на уроках географии – с географическими координатами, на уроках математики – с координатами на прямой, на плоскости, в пространстве. Можно заметить, что на каждом предмете совпадает только часть термина «координаты». Понятие «координаты» и понятия «географические координаты», «координаты на ленте времени», «декартовы координаты» находятся в отношении подчинения (субординации). Это значит, что объем одного понятия целиком включается в объем другого понятия, но не исчерпывает его. «Координаты» – родовое понятие, оно является межпредметным. Понятия «географические координаты», «координаты на ленте времени» и «декартовы координаты» будем называть **подчиненными** межпредметному понятию «координаты». Между собой эти понятия находятся в отношении **соподчинения**.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) второго поколения ориентируются на достижение целей в метапредметном направлении. Метапредметные результаты включают усвоение обучающимися межпредметных понятий. Именно усвоение межпредметных понятий лежит в основе формирования целостной естественнонаучной картины мира. Но, с другой стороны, усвоение межпредметных понятий и подчиненных им понятий вызывает наибольшие

трудности учащихся. Это связано с тем, что соподчиненные понятия имеют как общие свойства, так и специфичные. Именно с наличием специфичных для каждой учебной дисциплины свойств могут быть связаны ошибки учащихся в усвоении понятий. Вернемся к межпредметному понятию «координаты» и подчиненным ему понятиям. Впервые координаты встречаются на уроке истории – местоположение на ленте времени, затем изучаются координаты на прямой, географические координаты и, наконец, координаты на плоскости и в пространстве на уроках математики.

Общим для всех предметов является то, что координаты – знаки, используемые для обозначения местоположения объекта или события в пространстве или времени. Но есть также и специфичные свойства, из-за которых могут возникать ошибки. Система координат появляется на уроке географии раньше, чем на уроке математики. В качестве координатных осей системы географических координат приняты экватор и нулевой меридиан. Положение точки определяется долготой и широтой. Счет ведется от экватора к полюсам, от 0° до 90° . Чем ниже точка относительно начала координат, тем ее координата больше. Это свойство, специфичное для географических координат, которые дети изучают на уроках географии [2, с. 150]. На математике, изучая декартовы координаты, учащиеся узнают, что по оси ординат ниже нуля координаты точек убывают. Здесь у некоторых детей возможны затруднения, связанные с тем, что они переносят специфичное свойство географических координат на декартовы координаты. Кроме того, при изучении понятий у учащихся может преобладать субъективный смысл понятия.

Можно сделать вывод, что межпредметные и подчиненные им понятия требуют разработки методики их формирования. И логической трактовки понятия оказывается недостаточно. Логика рассматривает объективный смысл понятия, т. е. связанный с общественно-историческим опытом. Психологи, рассматривая проблемы понимания, говорят о субъективном смысле, который включает контексты, образы, аффективную сферу и тесно связан с опытом

человека. Таким образом, выделяется два подхода к понятию – логический и психологический. И в процессе обучения мы имеем дело с обоими.

На каждом отдельном учебном предмете непосредственно межпредметное понятие не изучается, работа ведется с подчиненными ему понятиями. Но само межпредметное понятие позволяет установить связь между предметами и кроме того теснее связано с субъектным опытом ребенка. Так, в реальной жизни дети имеют дело с функциями, а не с числовыми функциями, с отношением в широком смысле, а не с отношением параллельности. Поэтому на уроках математики следует начинать с формирования обобщенного представления о межпредметном понятии, а затем вводить подчиненное ему понятие.

В методике обучения математике процесс формирования понятий исследован достаточно подробно: выделены этапы этого процесса и типы упражнений [3, с. 120]. Но к этапам формирования именно межпредметных понятий предъявляются следующие требования:

- должны реализовывать интеграцию научного понятия и житейского представления об этом понятии;
- должны реализовывать интеграцию понятий, подчиненных межпредметному;
- должны учитывать этапы формирования понятия в сознании человека;
- процесс интеграции подчиненных понятий с учетом субъектного опыта учащихся должен быть реализован на этапе формирования обобщенного представления о понятии.

Нами было выделено 6 этапов формирования межпредметных и подчиненных им понятий.

I этап. *Выделение соподчиненных понятий.*

Этап реализуется учителем с помощью анализа содержания учебных предметов.

II этап. *Построение соответствующего межпредметного понятия.*

На основе анализа трактовок понятий:

- выделяются общие свойства соподчиненных понятий;
- выделяются свойства, специфичные для определенного предмета.

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

Этот этап необходим для того, чтобы учитель знал, с какими специфичными свойствами понятия уже знаком ученик к моменту изучения понятия на его предмете.

IV этап. *Выявление содержательной составляющей субъектного опыта.*

Этот этап проходит уже непосредственно на уроке. Необходим для выявления субъективного смысла понятия у каждого ученика.

V этап. *Конструирование обобщенного представления (предпонятия) о межпредметном понятии.*

Для этого необходимо формировать у учащихся различные образы понятия и выделить свойства объектов, существенных для понятия.

VI этап. *Создание представления о межпредметном понятии, показ специфики подчиненного ему понятия в данной предметной области, сообщение о связи с другими учебными предметами.*

Например, термин «функция» является межпредметным понятием. Соподчиненные ему понятия изучаются на разных учебных предметах: на математике – числовая функция; на биологии – функции внутренних органов; на информатике – функция как вид подпрограммы; на истории – функция государства; на русском – функции частей речи. Кроме того, у учащихся имеется субъективный смысл понятия функция. Проведенный нами эксперимент показал, что учащиеся понимают функцию как действие, выполняемое кем-либо или чем-либо, назначение человека или предмета (функция мобильного телефона, функции родителей, функции внутренних органов).

Общим для всех соподчиненных понятий является наличие двух множеств и правила, устанавливающего соответствие между ними. Специфичные для математики свойства – рассматриваются только числовые функции и условие единственности. Выполнение этапов введения понятия функции на уроке алгебры предполагает выявление содержательной составляющей

ющей субъектного опыта, работа с трактовками понятия функции из различных учебных предметов, решением межпредметных задач, позволяющих выделить общие и специфичные свойства. Итогом является самостоятельно сформулированное учащимися определение функции:

если даны: 1) числовые множества X и Y ;

2) правило f , согласно которому каждому значению $x \in X$ ставится в соответствие единственное число $y \in Y$,

то говорят, что задана функция $y = f(x)$.

Таким образом, выделенные этапы формирования межпредметных и подчиненных им

понятий позволяют установить связь между подчиненными понятиями, изучаемыми на разных предметах. Такая связь позволит избежать ошибок, связанных со специфичными свойствами понятий в определенной предметной области, а также позволит связать научное понятие и житейское представление об этом понятии, что необходимо для его прочного усвоения. Реализация данных этапов на уроке позволит развивать у учащихся умение выделять свойства, существенные для понятия, специфичные для математики свойства понятия и в конечном итоге умение самостоятельно определить понятие.

Список литературы

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 2008. 286 с.
2. Домогацких Е.М., Алексеевский Н.И. Физическая география: учебник для 6 кл. М., 2009. 230 с.
3. Методика и технология обучения математике: курс лекций / под науч. ред. Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой. 2-е изд, испр. М., 2008. 415 с.
4. Фреге Г. Логика и логическая семантика. М., 2000. 512 с.

References

1. Bocharov V.A., Markin V.I. *Osnovy logiki* [Fundamentals of Logic]. Moscow, 2008. 286 p.
2. Domogatskikh E.M., Alekseevskiy N.I. *Fizicheskaya geografiya: Uchebnik dlya 6 kl.* [Physical Geography: A Textbook for the Sixth Form]. Moscow, 2009. 230 p.
3. Metodika i tekhnologiya obucheniya matematike. Kurs lektсий [Technology and Methodology of Teaching Mathematics. A Course of Lectures]. Ed. by Stefanova N.L., Podkhodova N.S. 2nd ed. Moscow, 2008. 415 p.
4. Frege G. *Logika i logicheskaya semantika* [Logic and Logical Semantics]. Moscow, 2000. 512 p.

Ivanova Olga Aleksandrovna

Postgraduate Student, The Herzen State Pedagogical University of Russia (St. Petersburg, Russia)

FEATURES OF INTERDISCIPLINARY CONCEPTS FORMATION

The article dwells on the features of interdisciplinary concepts formation. Approaches to the concept in general are considered; interdisciplinary, subordinated and collaterally subordinated concepts are differentiated. Stages of formation of interdisciplinary concepts and those subordinate to them are singled out.

Keywords: *interdisciplinary concept, subordinated concept, collaterally subordinated concept.*

Контактная информация:

адрес: 191186, Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, д. 48, к. 1;

e-mail: olgaal88@mail.ru

Рецензент – Буторина Т.С., доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой педагогики, психологии и профессионального обучения института педагогики и психологии, директор научно-образовательного центра «Ломоносовский институт» Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова