

Проблема поиска и присвоения названий новым объектам, терминам и понятиям науки и техники актуальна и в настоящее время.

#### Список литературы

1. Галузо, И.В. Методика обучения астрономии: учеб.-метод. пособие / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2007. – 116 с.
2. Венецкий, С.И. Рассказы о металлах / С.И. Венецкий. – М.: Металлургия, 1985. – 239 с.
3. Ассовская, А.С. Гелий на Земле и во Вселенной / А.С. Ассовская. – Л.: Недра, 1984. – 136 с.
4. Химия: Энциклопедия химических элементов / под ред. проф. А.М. Смолеговского. – М.: Дрофа, 2000. – 432 с.
5. Галузо, И.В. Химические элементы в названиях космических объектов / И.В. Галузо // Химия: Первое сентября. – 2012. – №6. – С. 56–59.

УДК 372.8

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КАК МЕТАПРЕДМЕТНЫЙ КОМПОНЕНТ СОДЕРЖАНИЯ ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ ФИЗИКИ, ХИМИИ, БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ**

*А.Е. Гелясин, Е.В. Гелясина*

*Витебск, Витебский областной институт развития образования*

Востребованность современной экономикой специалистов, способных решать сложные междисциплинарные задачи, ориентирует систему образования на необходимость подготовки не только «гуманитарно мыслящих математиков», но и «математически мыслящих гуманитариев». Решить поставленную задачу представляется возможность при условии реализации метапредметного подхода к организации образовательного процесса. Сущность метапредметного подхода «кодируется» приставкой «мета». Рассмотрев и проанализировав семантическое поле понятий, имеющих приставку «мета-», считаем возможным рассматривать метапредметные компетенции как компетенции, которые надстраиваются над предметными и функционируют в качестве средств их формирования [2]. В современной педагогической теории разработан ряд идей, раскрывающих сущность метапредметного подхода к проектированию и осуществлению образовательного процесса. В частности, Ю.В. Громыко [3] сформулировал идею деятельностного построения содержания образования. Такого рода построение требует иной (по сравнению с традиционной) логики конструирования содержания образования. Следование деятельностной логике предусматривает выстраивание содержания образования не от предметных знаний и умений, а от мыслительных способностей, детерминирующих успешность деятельности. Усвоение обучающимся такого рода содержания создает условия для «освобождения» компетенций от предметного материала, на базе которого они формируются. Освоенные подобным образом способы деятельности могут быть перенесены в разнообразные ситуации и использованы для решения самых разнообразных задач. Одной из важных надпредметных способностей является способность создавать модели и действовать с ними. Формирование названной способности детерминирует освоение обучающимися опыта метапредметного характера. Данный опыт обеспечивает возможность самостоятельного приобретения новых знаний и умений, осуществления целеполагания, анализа, прогнозирования, планирования, отбора методов и средств деятельности, осуществления самоконтроля, самооценки, рефлексии. Обращение к моделям при освоении содержания дисциплин естественнонаучного цикла позволяет сформировать у обучающихся представления о модельном характере науки, сформировать способности проводить различия реальных объектов и моделей, созданных их для изучения.

«Мир моделей» богат и разнообразен, поэтому в рамках одной статьи не представляется возможным уделить внимание каждой из них. Формат статьи требует преднамеренного сужения заявленного предмета рассмотрения. В силу названных обстоятельств рассмотрим лишь один вид моделей – математические, который может быть позициони-

рован как метапредметный компонент содержания школьных курсов физики, химии, биологии и географии.

Математическая модель является математическим аналогом исследуемого объекта – приближенным описанием какого-нибудь класса явлений, выраженным на языке определенной математической теории (с помощью системы алгебраических уравнений или неравенств, дифференциальных или интегральных уравнений, функций, системы геометрических предложений, векторов и т.п.). Математическая модель всегда основана на некотором упрощении, никогда не бывает абсолютно тождественна рассматриваемому объекту и, являясь его приближенным отображением, не передает всех его свойств и особенностей. В то же время благодаря замене реального объекта соответствующей ему математической моделью появляется возможность четко описать определенный объект. При этом для анализа его свойств представляется возможным использование математического аппарата, не зависящего от конкретной природы данного объекта. Метод математического моделирования – это фактически метод математического познания изучаемых реальных объектов. Данный метод зародился в физике, но постепенно стал использоваться в химии, биологии, географии и гуманитарных науках. Например, по мнению большинства выдающихся химиков, в том числе лауреата нобелевской премии Г. Сиборга [4], моделирование является основным методом познания в химии, поскольку сущность химических явлений скрыта от непосредственного наблюдения исследователя, и познание осуществляют путем построения модели невидимого объекта по косвенным данным.

Математическое моделирование не подменяет собой математику, физику, биологию и другие области наук. Оно интегрируется в методологию этих областей, выступает мощнейшим инструментом их познания. Математический язык, будучи универсальным, дает возможность описать различные объекты и явления посредством одних и тех же моделей. Математические модели, описывающие системы различной природы, способствуют более глубокому пониманию закономерностей, раскрывают динамику процессов и позволяют рассматривать разные формы движения материи с единых позиций [5]. В последнее время роль таких моделей существенно возрастает. Это связано с необходимостью изучения сложных систем с междисциплинарных и синергетических позиций, предусматривающих использование инструментов нелинейной динамики. Все это свидетельствует о том, что модели надежно вошли в арсенал общенаучной методологии. Названное обстоятельство требует включения в содержание естественнонаучного образования материала, отражающего опыт использования универсальных (метапредметных) моделей.

В качестве конкретного примера, иллюстрирующего сказанное выше, рассмотрим колебательные процессы, происходящие в биологических и химических системах. Эти процессы можно изучить с единых метапредметных позиций, используя математическую модель линейного гармонического осциллятора. Сегодня содержание темы «Колебания и волны», которую учащиеся изучают в школьном курсе физики, позволяет им описывать и объяснять физические колебательные явления. Вместе с тем, по нашему мнению, эвристически значимым является расширение диапазона изучения колебательных явлений и выявление общих закономерностей, которым они подчиняются в независимости от их природы. Это будет способствовать формированию у обучающихся единой (а не предметно-дифференцированной) естественнонаучной картины мира, понимания общности законов природы. Доказательством общности природы всех колебательных процессов (рассматриваемых в механике, электромагнетизме, оптике, акустике, экологии, химической кинетике и иных областях) является сходство математических моделей, их описывающих.

Движение грузика на пружинке, математического и физического маятников, заряда и тока в электрическом контуре, а также эволюцию во времени многих физических, химических и биологических систем (при определенных оговорках) можно описать одним и тем же дифференциальным уравнением, которое в теории колебаний выступает в качестве основной модели. Эта модель называется линейным гармоническим осциллятором и используется во многих задачах классической и квантовой теории. Данная модель может быть признана универсальной моделью колебательных процессов, изучаемых в школьных курсах химии, физики, биологии и географии. Уравнение линейного гармонического осциллятора может быть получено путем упрощения системы уравнений математиче-

ской модели Лотки-Вольтерры. Упомянутая математическая модель нашла широкое применение в естественных науках. В частности, ее используют для описания естественного отбора. Примечательно, что математическую модель Лотки-Вольтерры можно применять при рассмотрении конкурентных взаимодействий любой природы: биологической, химической, экономической, политической, социальной и иной. Детальное рассмотрение возможностей использования описываемой модели нами дано в [1].

Таким образом, применение простых математических моделей метапредметного характера в образовательном процессе расширяет возможности проникновения обучающихся в сущность изучаемых физических, химических, биологических, социальных явлений и позволяет сформировать у них целостное понимание природы.

Список литературы

1. Гелясин, А.Е. Математическая модель как метапредметный компонент содержания предметов естественнонаучного цикла: метод. материалы / А.Е. Гелясин, Е.В. Гелясина. – Витебск: «ВО ИРО», 2017. – 39 с.
2. Гелясина, Е.В. Метапредметные компетенции – целевой ориентир профильного обучения // Адукацыя і выхаванне. – 2017. – № 4. – С. 3–12.
3. Громыко, Ю.В. Педагогические диалоги. История разработки деятельностного содержания образования: пособие для учителя / Ю.В. Громыко. – М.: Пушкинский институт. – 2001. – 416 с.
4. Моисеев, Н.Н. Математические модели экономической науки / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1973. – 64 с.
5. Сиборг, Г.Т. Элементы вселенной / Г.Т. Сиборг, Э.Г. Вэлленс; пер. с англ. И.М. Беккермана, С.С. Родина [под ред. А.П. Виноградова]. – М.: Наука. – 1966. – 264 с.

УДК 371.388 : 37.013.77-053.5

## **ДОМАШНЯЯ РАБОТА УЧАЩИХСЯ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ**

*А.С. Городенская  
Москва, ГБОУ Школа «Содружество»*

Познавательная активность является социально значимым качеством личности и формируется в учебной деятельности. Необходим поиск путей повышения уровня познавательной активности учащихся, чему способствует целенаправленная педагогическая деятельность. Методика формирования знаний, а, следовательно, и познавательной активности эффективна, если усвоение знаний сочетается с их применением. В реальности на этап урока, связанный с применением знаний, не хватает времени. Таким образом, актуальность данной статьи обусловлена необходимостью: 1) устранения противоречия между стремлением соответствовать новым требованиям к результатам обучения и реальными условиями учебного процесса; 2) присутствующими в школе условиями: перегрузкой, снижением интереса к учебе и качеством знаний учащихся.

Как результат, идет активный поиск педагогических технологий, направленных на продуктивное познание реальности. Представляется целесообразным разработать методику организации самостоятельной работы на этапе закрепления, усовершенствования и применения знаний, используя возможности информационной среды, учитывая факт недостаточного внимания к этому этапу на уроке и его неоспоримому значению в формировании знания. На практике этап урока, отведенный на применение знаний, переносится на домашнюю работу.

Методическая модель организации домашней работы учащихся с использованием возможностей информационной среды представляет собой комплекс заданий по теме урока, которые учащиеся выполняют в общем доступе в сети Интернет. Для отбора содержания такого рода заданий необходимо придерживаться следующих принципов:

- целесообразность;
- научность в сочетании с доступностью для учащихся;
- самостоятельность (развитие творческих способностей);
- занимательность;
- связь с жизнью;
- значимость для учащихся учебного материала.