

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ПОНЯТИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Демидова А.В.¹, Бермус А.Г.¹

¹ ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: aliinas@yandex.ru

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, освоение межпредметных понятий и формирование универсальных учебных действий относятся к планируемым метапредметным результатам освоения основной образовательной программы. Однако, если развитию универсальных учебных действий в последние годы посвящено достаточно большое количество научных публикаций, то освоению межпредметных понятий в теории и практике обучения уделяется крайне мало внимания. В статье уточняется определение термина «межпредметные понятия» в отечественной и зарубежной психолого-педагогической, лингвистической и философской литературе. Обоснованы когнитивные механизмы освоения межпредметных понятий в детском возрасте с опорой на психолого-педагогическую концепцию Л. С. Выготского о семантизации значения как фундаментального предмета познания. Выделены и систематизированы образовательные технологии, применяющиеся с целью формирования межпредметных понятий у обучающихся основной школы в процессе преподавания учебных дисциплин естественно-научного, социально-гуманитарного и математического циклов. Раскрывается дидактический потенциал когнитивных, информационно-когнитивных, лингвокогнитивных и эвристических технологий формирования межпредметных понятий. Представлены результаты опытно-экспериментальной работы по выявлению степени знакомства учителей с технологиями формирования межпредметных понятий на различных ступенях общего образования.

Ключевые слова: основное общее образование; метапредметные результаты; межпредметные понятия; когнитивные технологии; лингвокогнитивные технологии; информационно-когнитивные технологии.

DIDACTIC TECHNOLOGIES FOR FORMING INTERDISCIPLINARY CONCEPTS IN BASIC SCHOOL STUDENTS

Demidova A.V.¹, Bermus A.G.¹

¹ FGAOU VO «South Federal University», Rostov-on-Don, e-mail: aliinas@yandex.ru

According to the requirements of the Federal State Educational Standard of Basic General Education, the development of interdisciplinary concepts and the formation of universal educational actions refer to the planned metdisciplinary results of mastering the basic educational program. However, if a sufficiently large number of scientific publications have been devoted to the development of universal educational actions in recent years, then very little attention is paid to the development of interdiaciplinary concepts in the theory and practice of teaching. The article specifies the definition of the term «interdisciplinary concepts» in domestic and foreign psychological, pedagogical, linguistic and philosophical literature. Cognitive mechanisms of mastering intersubject concepts in childhood are substantiated based on the psychological and pedagogical theory of L. S. Vygotsky about the semantization of meaning as a fundamental subject of cognition. Educational technologies, applied for the formation of interdisciplinary concepts in basic school students while teaching the disciplines of natural science, humanities and mathematics are systematized. The didactic potential of cognitive, information-cognitive, linguo-cognitive and heuristic techniques for the formation of interdisciplinary concepts is revealed. The article presents the results of experimental work to identify the degree of familiarity of teachers with the technologies for the formation of interdisciplinary concepts at various levels of general education.

Keywords: basic general education; metadisciplinary results; interdisciplinary concepts; cognitive technologies; linguo-cognitive technologies; information and cognitive technologies.

Термин «межпредметные понятия» используется в отечественной педагогической науке сравнительно недавно: в широкий научный оборот он вошел, главным образом, после разработки и введения ФГОС основного общего образования [1], т.е. немногим более 10 лет назад. Поскольку ведущим инструментом реализации ФГОС является основная образовательная программа (ООП), приоритет в оценивании качества общего образования

принадлежит оценке планируемых результатов освоения ООП, а именно предметных, метапредметных и личностных достижений обучающихся, определенных стандартом. Метапредметные результаты обучения складываются из двух ключевых компонентов – универсальных учебных действий (УУД) и межпредметных понятий, освоенных школьниками. Однако, если формированию УУД в теории и методике обучения в последние годы уделяется достаточно большое внимание, то освоение метапредметных понятий является своего рода «белым пятном» в области дидактики общего образования, так как до сих пор нет однозначного определения межпредметных понятий, отсутствуют четкие принципы их классификации, не разработаны методологические основы формирования межпредметных понятий на различных ступенях общего образования, наблюдается нехватка соответствующего учебно-методического и технологического обеспечения. Между тем, освоение межпредметных понятий как многомерных знаково-смысловых структур, функционирующих в различных областях знания и осваиваемых учащимися на материале разных учебных дисциплин, способствует формированию когнитивных навыков, накоплению межпредметных знаний, развитию визуального и пространственного воображения, становлению целостной научной картины мира, формированию познавательных и регулятивных универсальных учебных действий, освоению навыков смыслового чтения.

В настоящее время вопросы формирования межпредметных понятий освещаются преимущественно, в процессе преподавания отдельных школьных предметов, однако, несмотря на то, что формирование межпредметных понятий является одним из обязательных требований ФГОС ООО к планируемым результатам обучения, на уровне общей дидактики данная проблематика целенаправленно не освещалась.

Актуальной задачей педагогических исследований является выявление эффективных образовательных технологий, способных обеспечить формирование межпредметных понятий в условиях школьного образования. Анализ научно-педагогической литературы показывает, что приоритет в данной области принадлежит *когнитивным технологиям*, представляющим собой группу интеллектуальных практико-ориентированных образовательных стратегий, отвечающих запросам информационного общества [2, с. 8]. Не менее важна задача методической подготовки учителя к работе с межпредметными понятиями в русле внедрения метапредметного подхода в условиях модернизации педагогического образования [3].

Цель исследования – уточнить определение термина «межпредметные понятия», обосновать когнитивные механизмы освоения межпредметных понятий в детском возрасте, систематизировать образовательные технологии, используемые для формирования межпредметных понятий у обучающихся основной школы.

Материал и методы исследования: материал статьи подготовлен на основе обзора философской, лингвистической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования, а также анализа практического опыта формирования межпредметных понятий в системе основного общего образования. В процессе педагогического исследования применялась совокупность теоретических и эмпирических методов, в том числе: анализ и интерпретация данных современной научной периодики, методы наблюдения, анкетирования, элементы контекстного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение. В основе понимания когнитивных механизмов освоения межпредметных понятий лежат психолого-педагогические идеи Л.С. Выготского о семантизации значения как фундаментального предмета познания [4]. Научные понятия (включая межпредметные) отличаются от обиходных понятий наличием четырех присущих им качеств: обобщением (генерализацией смысла); системной организацией; сознательным усвоением и волевым контролем, способствующими, в совокупности, становлению понятийного, а также речевого (знакового) мышления [5]. При этом отправной точкой, с которой начинается усвоение ребенком научных понятий, выступает их дефиниция, т.е. словесное выражение смысла. Именно семантизация значения задает ту особую траекторию человеческого восприятия в направлении единства, внутри которого выделяются объект и субъект познания [6, с. 49]. В процессе усвоения межпредметных понятий происходит развитие когнитивных способностей индивида, воспринимающего понятия во всем многообразии пронизывающих их смыслов. Как отмечает Е.Г. Юдина, Л.С. Выготскому принадлежит идея разработать методику, «позволяющую экспериментально проследить процесс формирования понятия, фактически процесс наполнения знака значением, а, значит, изменение использования знака по мере развития знаковой функции» [7, с. 51]. В свою очередь, из постулата об изменении использования знаков можно сделать вывод о том, что процесс изменения знаковой функции способствует возникновению у знака новых значений, что в конечном итоге приводит к образованию межпредметных понятий. Согласно исследованию Э. Мюллера, становление межпредметных понятий включает четыре этапа: выживание (закрепление понятия); генерализация (обобщение смысла); видоизменение (приобретение новых смыслов) и рефлексия (уточнение смыслов) [8]. По мнению И. Вайт-Браузе, исторически тенденция к дифференциации межпредметных понятий оформилась лишь ко второй половине XX в., что обусловлено процессами возникновения, становления и институализации новых научных дисциплин, размыванием границ между различными областями знания, сближением научных парадигм, развитием междисциплинарного сотрудничества и взаимодействия [9]. В сфере образовательной политики данная тенденция

проявляется в разработке междисциплинарных учебных планов, способствующих повышению качества образования.

Что следует понимать под межпредметными понятиями? В «Примерной основной образовательной программе основного общего образования» (в редакции от 04.02.2020), в разделе 1.2.4. «Мегапредметные результаты освоения ООП», не представлено определения межпредметных понятий, но приводятся примеры данного типа понятий по признаку универсальности использования в различных областях знания, например: «функция», «система», «факт», «закономерность», «процесс» и т.п. Нет определения междпредметных понятий и в глоссарии ФГОС.

Согласно формулировке А.А. Журина и Ю.М. Дедкова, межпредметные понятия – это такие понятия, которые входят в обязательное содержание учебных программ и формируются между учебными предметами со сходной областью изучения (например, понятие «эксперимент» в химии, физике, биологии и т.п.) [10]. В целом, мы согласны с представленным определением, однако, на наш взгляд, в определении межпредметных понятий следует обозначить не только природу их возникновения, но и их функции, позволяющие рассматривать данные понятия как универсальные. Таким образом, под межпредметными понятиями мы понимаем универсальные понятия, которые формируются между различными учебными дисциплинами, характеризуются многомерным смысловым наполнением и функционируют в различных областях знания. Помимо *межпредметных понятий*, в рамках данного смыслового ряда А.А. Журиным и Ю.М. Дедков совершенно справедливо выделяют еще два типа понятий: *надпредметные понятия*, образующие надстройку над обязательным содержанием обучения в рамках одной научной дисциплины (например, в химии это «произведение растворимости», «мезомерный эффект» и т.п.), и *метаяпредметные понятия*, которые выходят за пределы изучаемой дисциплины (например, «текст», «знак», «анализ» и т. п.).

На наш взгляд, механизмы формирования межпредметных понятий имеют, прежде всего, когнитивную природу. Функционируя в различных областях знания, межпредметные понятия обретают конкретизацию на уровне значений, в том числе посредством метафорического переноса, образуя сложную систему соподчиненных понятий и терминологических словосочетаний различных уровней восприятия (сравните, например, понятия «корень слова», «корень уравнения», «корень дерева», «корень зуба», «корень жизни» (женьшень), «корень зла», «корень ошибок» и др.). Чтобы осмыслить процесс семантической метафоризации, а также «включить» в сознании ментальные операции по многомерному переосмыслению сопряженных понятий, индивиду необходимо задействовать когнитивные и лингвокогнитивные механизмы, уметь сравнивать понятия, обобщать, абстрагировать,

выявлять сходства и отличия понятий на основе концептуализации с опорой на приобретенный индивидом жизненный опыт, так как понятия выступают как средство познания окружающего мира. В процессе освоения межпредметных понятий происходит развитие общеучебных умений, когнитивных навыков, вербального интеллекта, математического интеллекта, аналитического мышления, наглядно-образного мышления и др. Процесс освоения межпредметных понятий у школьников осуществляется поэтапно и требует целенаправленной методической работы учителя, в том числе разработки и применения специально разработанных методик и образовательных технологий.

До сих пор в научно-педагогической литературе не было предпринято попыток систематизировать технологии формирования межпредметных понятий на ступени основного общего образования. Освоение межпредметных понятий обычно рассматривается как один из компонентов процесса формирования предметных понятий в составе частных дидактик, например при обучении математике [11, 12], физике [13], географии [14], истории [15].

Анализируя методическую литературу, мы выделили несколько типов образовательных технологий, которые применяются при формировании межпредметных понятий, в том числе: когнитивные технологии, лингвокогнитивные технологии, технологии графической визуализации, эвристические и игровые технологии. Все рассматриваемые технологии направлены на развитие когнитивных способностей обучающихся, критического, аналитического и творческого мышления, способности к рефлексии, метакогнитивных навыков и др. В отдельную группу были выделены информационно-когнитивные технологии, построенные на конвергенции информационных и когнитивных технологий и направленные на управление формированием знаний [16, с. 65].

Основные технологии формирования межпредметных понятий, применяющиеся в школьном обучении в процессе преподавания дисциплин социально-гуманитарного, естественно-научного и математического циклов, представлены в таблице.

Технологии формирования межпредметных понятий в основной школе

1. Когнитивные технологии	
Образовательные цели	Дидактические методы и приемы
Развитие когнитивных и метакогнитивных навыков, критического и аналитического мышления, способности к рефлексии; формирование целостной научной картины мира	Определение понятий (дефиниция); описание признаков понятий; сравнение, обобщение и классификация понятий; установление аналогий между понятиями на основе дедукции и индукции, анализа и синтеза, варьирования, абстрагирования; приемы на переосмысление понятий; приемы перекодирования информации из одной формы в другую – графическую, символическую, знаковую, метафорическую и др.

2. Лингвокогнитивные технологии	
Образовательные цели	Дидактические методы и приемы
Развитие когнитивных навыков через формирование языковых умений и лингвокультурных компетенций; становление терминологической и функциональной грамотности; развитие языкового интеллекта; формирование языковой личности, становление языковой картины мира	Работа с терминологией на родном и иностранном языке (проговаривание терминов вслух; написание простых и сложных терминов, сопоставление значений терминов в различных контекстах, соотнесение терминов и понятий, подбор синонимов и т.п.); осмысливание метафор в языке поэзии; поиск информации в словарях и справочных изданиях; составление терминологических словарей, глоссариев, ситуативных вокабуляров; терминологические диктанты и др.
3. Игровые и эвристические технологии	
Образовательные цели	Дидактические методы и приемы
Развитие когнитивных навыков, креативности, творческого мышления, воображения, стимулирование мотивации к учебно-познавательной деятельности, создание ситуаций успеха	Метод эвристических вопросов; метод многомерных матриц; коллективный поиск оригинальных идей; проблемно-поисковые методы; гностико-эвристические игры; составление кроссвордов, сканвордов; разгадывание загадок, квестов, викторин; составление сиквейнов; лингвистические игры и др.
4. Технологии графической визуализации	
Образовательные цели	Дидактические методы и приемы
Развитие когнитивных способностей через развитие визуального мышления, пространственного воображения, наглядно-образного мышления; формирование навыков работы с различными типами информации	Ментальные карты, карты понятий; построение графических образов понятий с помощью рисунков, чертежей, средств компьютерной графики; отражение связей между понятиями в виде граф-схем, сопоставление графического и аналитического представления понятий; разработка словесно-образных и образно-символьных задач и т.п.
5. Информационно-когнитивные технологии	
Образовательные цели	Дидактические методы и приемы
Развитие когнитивных и метакогнитивных навыков, умений работы с информацией, навыков управления знанием; формирование информационно-коммуникативной компетенции; становление функциональной грамотности	Применение электронных интеллект-карт; построение «древа понятий» из набора ключевых слов на основе приемов компьютерной графики; использование онлайн-генераторов для создания облака слов (понятий) и т.п.

С целью выявления степени знакомства педагогов с технологиями формирования межпредметных понятий было проведено анкетирование учителей, а также магистрантов кафедры образования и педагогических наук ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». В анкетном опросе, проводившемся в октябре–ноябре 2019 г., приняли участие 59 человек. Данные опроса представлены на рисунке. Выяснилось, что целенаправленно применяют технологии формирования межпредметных понятий в своей преподавательской

деятельности лишь 23% опрошенных педагогов; более половины респондентов (52,4%) эпизодически используют отдельные дидактические методы и приемы; 10,6% учителей затрудняются ответить на данный вопрос, а 14% опрошенных никогда не применяли перечисленные технологии для формирования межпредметных понятий.



Степень знакомства учителей с технологиями формирования межпредметных понятий в основной школе

Таким образом, по данным проведенного анкетного опроса можно судить о том, что менее четверти опрошенных учителей проводят целенаправленную методическую работу по формированию межпредметных понятий у школьников и систематически применяют в учебном процессе соответствующие образовательные технологии. Около половины от общего числа респондентов проявляют достаточную степень готовности к формированию межпредметных понятий у школьников, поскольку время от времени применяют соответствующие формы и методы работы с понятиями. И, наконец, почти четверть педагогов фактически не используют технологии формирования межпредметных понятий в процессе преподавания учебных дисциплин либо затрудняются сформулировать свою позицию по этому вопросу. Данные результаты, на наш взгляд, свидетельствуют о том, что новейшие методики работы с межпредметными понятиями, в том числе когнитивные, лингвокогнитивные и информационно-когнитивные образовательные технологии, пока недостаточно знакомы современному учителю.

Выводы

Подводя итоги исследования, отметим, что термин «межпредметные понятия», не так давно вошедший в терминосистему наук об образовании, является недостаточно разработанным в концептуальном отношении как в терминологии педагогики, так и в понятийном пространстве других гуманитарных дисциплин, в частности в философии и лингвистике. Под межпредметными понятиями мы понимаем универсальные понятия, характеризующиеся многомерным смысловым наполнением и функционирующие параллельно в различных областях знания. В целом, внедрение практико-ориентированных педагогических технологий, направленных на формирование межпредметных понятий у школьников на ступени основного общего образования, происходит пока достаточно стихийно – главным образом за счет усилий передовых педагогов-предметников, заинтересованных во внедрении педагогических инноваций. Между тем, исходя из требований ФГОС основного общего образования, теоретико-методическая работа в рассматриваемом направлении должна быть активизирована, что требует приложения совместных усилий со стороны ученых, педагогов-исследователей и учителей-практиков. Перспективным представляется междисциплинарное исследование механизмов формирования межпредметных понятий на уровне дидактики общего образования с привлечением данных наук об образовании, общей и возрастной психологии, лингвистики, герменевтики и других гуманитарных дисциплин.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mos.ru/donm/documents/normativnyue-privovye-akty/view/167943220/> (дата обращения: 24.02.2021).
2. Бермус А.Г. Методология модернизации образования: опыт осмысления // Credo New. 2008. № 1. [Электронный ресурс] URL: http://www.intelros.ru/readroom/credo_new/credo_01_2008/1868-a.g.bermus.-metodologija-modernizacii.html (дата обращения: 24.02.2021).
3. Бондаревская А.И., Бабенко Н.Л., Борисенков В.П., Ерусалимский Я.М., Гладченкова Н.Н., Бермус А.Г., Горюнова Л.В., Гутерман Л.А., Коновальчук В.Н., Мельникова Л.А., Сафонцева Н.Ю., Хоронько Л.Я. Модернизация педагогического образования в инновационном пространстве федерального университета: коллект. монография. Ростов н/Д.: изд-во Южного федерального университета, 2012. 358 с.

4. Выготский Л.С. Мышление и речь. Изд. 5-е, испр. М.: Лабиринт, 1999. 352 с.
5. Wells G. Learning and teaching scientific concepts: Vygotsky's ideas revisited [Электронный ресурс]. URL: <https://gpc-maths.org/data/documents/wells-scientificconcepts.pdf> (дата обращения: 24.02.2021).
6. Бермус А.Г. Гуманитарные смыслы образования: из XX в XXI век: монография. Ростов н/Д.: изд-во Южного федерального университета, 2015. 318 с.
7. Юдина Е.Г. Эксперимент Л.С. Выготского – Л.С. Сахарова: культурно-историческая ретроспектива // Культурно-историческая психология. 2006. Т. 2. № 2. С. 48-59.
8. Mueller E. Introduction: Interdisciplinary Concepts and their Political Significance. Contributions to the History of Concepts. 2011. Vol. 6 (2). P. 42-52.
9. Veit-Brause I. The Interdisciplinarity of History of Concepts – A Bridge between Disciplines. History of Concepts Newsletters. 2003. Vol. 6. P. 8-13.
10. Журин А.А., Дедков Ю.Н. Метапредметные результаты обучения: терминология и структура // Педагогическое образование и наука. 2019. № 6. С. 84-89.
11. Антонова И.В., Демченкова Н.А., Аблеева А.А. О различных технологиях формирования понятий у учащихся при обучении математике в общеобразовательной школе // Балтийский гуманитарный журнал. 2016. Т. 5. № 1 (14). С. 47-50.
12. Иванова О. А., Подходова Н. С. Проблемы формирования межпредметных понятий при изучении математики. Письма в Эмиссия. Оффлайн. 2013. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.emissia.org/offline/2013/2006.htm> (дата обращения: 24.02.2021).
13. Бекалай Н.К. Формирование межпредметных физических понятий у учащихся школ. [Электронный ресурс]. URL: http://www.rusnauka.com/30_NNM_2014/Pedagogica/5_178425.doc.htm (дата обращения: 24.02.2021).
14. Парфенова А.А. Формирование межпредметных понятий на уроках географии // География в школе. 2018. № 6. С. 32-36.
15. Крючкова Е.А. Формирование межпредметных парных понятий при изучении истории в основной школе // Преподавание истории в школе. 2016. № 6. С. 42-47.
16. Миндзаева Э.В. Информационно-когнитивные технологии как инструмент управления процессом формирования знаний // Управление образованием: теория и практика. 2015. № 4 (20). С. 65-71.