

Орешков Вячеслав Игоревич

магистрант

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный

радиотехнический университет»

г. Рязань, Рязанская область

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ КАРТЫ КАК МЕТОД ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

***Аннотация:** в работе рассматриваются принципы построения и использования концептуальных карт как средства представления знаний в образовании. Выявлены особенности концептуальных карт, важные с точки зрения их использования для лучшего понимания обучающимися новых понятий и отношений предметной. Предложена методика построения концептуальных карт на основе фокус-вопроса.*

***Ключевые слова:** знание, понятие, отношение, граф, карта, фокус-вопрос.*

***Введение.** В настоящее время в процесс обучения активно внедряются компьютерные технологии, основанные на знаниях. В их основе лежит представление знаний в формальном, машиночитаемом виде, что позволяет использовать их в различных обучающих системах и приложениях. К числу наиболее популярных методов представления знаний относятся онтологии, фреймы, продукционные модели и семантические сети.*

В качестве наиболее перспективного направления использования технологий, основанных на знаниях, в учебном процессе, следует выделить концептуальные карты (КК) [1], методология которых была разработана в 1972 году в ходе научно-исследовательской программы в Корнельском университете (США), целью которой являлось изучение особенности восприятия студентами научных знаний. В процессе реализации программы было опрошено большое число студентов и обнаружено, что определить конкретные изменения в их понимании научных концепций с помощью интервью достаточно сложно. Именно необходимость поиска лучших методов представления новых понятий для

понимания молодыми людьми и послужила отправной точкой для представления знаний в виде КК, которые получили широкое распространение не только в научных исследованиях, но и в образовании.

Структура концептуальной карты. КК представляют собой графы, в узлах которых располагаются концепты (понятия) предметной области, представленные внутри кругов или прямоугольников некоторого вида, а также отношения между понятиями, обозначенных стрелками, соединяющими два узла [3]. Понятия и отношения образуют нисходящую иерархическую структуру. Стрелки отношений помечаются словами или фразами, указывающими на вид связи между понятиями, например «является», «имеет», «требует» и т. д. Отношение в данном случае определяется как осознанная закономерность в событиях (объектах) или в записи событий (объектов), обозначенных на метке.

В качестве метки обычно используется слово или словосочетание, но иногда и символы, такие как «+» или «%». Два или более понятия, между которыми установлены отношения, выраженные с использованием связывающих слов или фраз, называются *предложением* (proposition) – утверждением о каком-либо предмете или событии предметной области.. Предложения могут формировать многозначные утверждения, представляющие собой семантическими или смысловые единицами. На рис. 1 представлен пример отображения КК, иллюстрирующей вышеуказанные характеристики.

Еще одной особенностью КК, является их иерархичность: наиболее общие понятия расположены в верхней части карты, а более частные, детальные – в нижней. Иерархическая структура для определенной области знаний также зависит от контекста, в котором это знание применяется или рассматривается. Поэтому лучше всего строить карты со ссылкой на конкретный вопрос, на который мы стремимся ответить, который называется ключевым или центральным. КК могут относиться к какой-то ситуации или событию, которые требуется изучить с помощью организации знаний в виде карты, обеспечивая тем самым контекст для неё.

Психофизические основы КК. В основе структуры КК лежат понятие (концепты) предметной области. Первые понятия приобретаются человеком в

детском возрасте до трех лет, когда дети познают закономерности окружающего мира и начинают находить соответствия между символами языка и этими закономерностями. Это раннее изучение понятий, прежде всего, процесс обучения, открытия, где индивидуум рассматривает закономерности и зависимости в событиях и объектах, и распознаёт их как обозначаемые старшими с помощью слов и символов.

После 3-х лет приобретение новых знаний происходит в значительной степени с помощью языка и в первую очередь в процессе обучения, при задании вопросов и получении разъяснений об отношениях между старыми понятиями и новыми. Это служит очень важным связующим звеном, когда становится доступен практический опыт. Именно поэтому очень важна «практическая» деятельность в области обучения и науки, что справедливо для учащихся любого возраста и в любой предметной области.

Очевидно, что люди различаются по количеству и качеству знаний, которыми они обладают, а также по мотивации к поиску способов приобретения новых знаний. Очень высокий уровень такой мотивации определяется как креативность. При этом часто путают осмысленный подход к обучению и механическое запоминание. Выбор подхода зависит от представления информации (которая может быть концептуально прозрачной или нет) при самостоятельном обучении, где обучаемый воспринимает закономерности и строит собственные понятия. Оба направления могут вести к высокой степени осмысленности при обучении или к высокой степени механического запоминания. Различия между ними представлены на рис. 2.



Рис. 2. Переход от механического запоминания к творческой деятельности

Существует ошибочное мнение, что «запрос» на исследования обеспечит осмысленное обучение. Однако на самом деле, если обучающиеся не обладают, по крайней мере, элементарным концептуальным пониманием процесса или объекта, который они исследуют, их деятельность может привести к незначительным результатам или вообще не дать таковых.

Разработка концептуальных карт. В процессе построения КК необходимо иметь представление о соответствующей предметной области. Так как структура карты зависит от контекста, в котором они будут использоваться, то необходимо чётко сформулировать проблему, для решения которой создаётся карта. Это позволит определить иерархическую структуру понятий в ней. Начать определение контекста следует с формулировки фокус-вопроса, который четко определяет проблему или задаёт концепт, который карта должна сделать доступным для понимания. Каждая карта отвечает на фокус-вопрос, и если он правильно сформулирован, это позволит сделать КК более информативной.

После определения предметной области и формулировки фокус-вопроса требуется определить ключевые концепты предметной области. Как показала практика, число понятий не должно превышать 15–25. Из этих понятий формируется упорядоченный список, в котором наиболее общие понятия

располагаются сверху, детализированные – внизу. Хотя такое ранжирование часто оказывается субъективным, тем не менее, оно позволяет приступить к построению карты. По мере помещения концептов в карту становится понятно, где они наиболее уместны. Некоторые концепты из списка могут оказаться вообще не востребованными в карте, если её разработчик не увидит их связи с концептами, включенными в карту.

Следующим шагом является построение предварительной концептуальной карты. Для этого удобно использовать ПО, которое позволит отображать концепты и их группы и перемещать их относительно друг друга.

Важно помнить, что однозначно лучшей карты не существует, всегда есть альтернативные варианты, которые обеспечат приемлемый результат при умеренных временных затратах. После того как предварительная карта построена, она может быть пересмотрена, в неё могут быть добавлены новые понятия или изменено текущее положение существующих. Как показывает практика, хорошие карты получаются после трех или более корректировок.

Отправной точкой для построения любой КК является формулировка фокус-вопроса. Различают два типа фокус-вопросов: классификационные («Из чего состоит автомобиль?») и декларативные («Как изготавливается бумага?»). При этом важно, чтобы фокус-вопрос был сформулирован именно как вопрос («Как работает телефон?»), а не как задание («Разработать концептуальную карту, описывающую работу телефона»), поскольку построение карты – не самоцель, а ответ на вопрос.

После того как сформулирован фокус-вопрос, строится список концептов, которые описывают классы предметной области и потенциально могут быть включены в карту. В качестве примера на рис. 3 представлен список концептов для фокус-вопроса «Как устроена Вселенная?». Наиболее сложным и трудным аспектом построения КК является построение предложений, то есть определение фраз, отображающих отношения между понятиями. В сложных случаях используют «экспертную заготовку» – карту, предварительно подготовленную

экспертом предметной области, которая служит ориентиром для построения семейства альтернативных карт. Именно такая карта представлена на рис. 3.

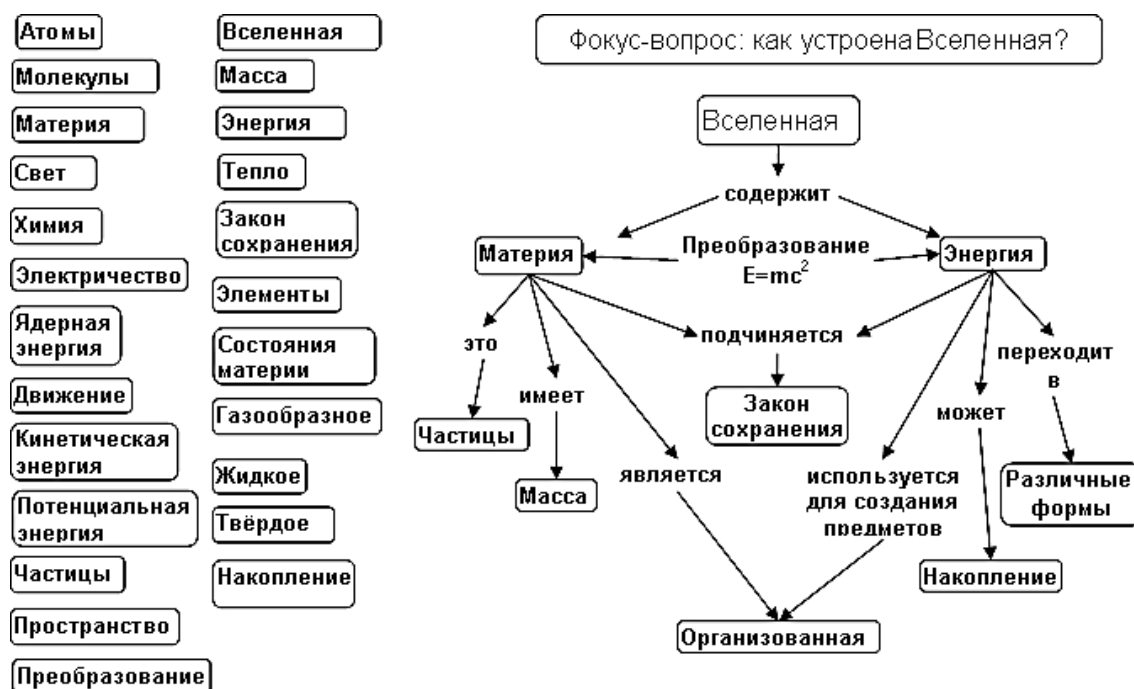


Рис. 3. Построение КК на основе фокус-вопроса

Она включает в себя только основные понятия, а конкретному пользователю предоставляется возможность добавления других понятий из списка, в зависимости от того, с какой позиции он видит проблему. Например, химик включит в карту одни понятия, физик-ядерщик – другие и т. д. Таким образом, КК оказываются инструментом представления не только уже известных, но и новых знаний, получаемых на основе новых описаний предметной области.

Программные средства для построения концептуальных карт. ПО для создания концептуальных карт могут быть реализованы в составе прикладных пакетов для анализа данных и поддержки принятия решений, а также в виде самостоятельных приложений. К первой категории можно отнести SmartDraw, InspirationMap, Decision Explorer и др. Среди специализированных средств следует выделить CmapTools, Concept Map Maker, FreeMind, VUE, XMmind и др. [2].

Современные средства построения КК позволяют включать в них компоненты мультимедиа (изображение, видео, звук), что помогает делать карты более наглядными и читаемыми.

Список литературы

1. Корячко В.П. Интеллектуальные системы и нечёткая логика [Текст]: Учебник / В.П. Корячко, М.А. Бакулева, В.И. Орешков. – М.: Курс. – 2017. – 352 с.
2. Муромцев Д.И. Концептуальное моделирование знаний в системе Concept Map [Текст]. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2009. – 83 с.
3. Safayeni F., Derbentseva N., Cañas Alberto J. Concept Maps: A Theoretical Note on Concepts and the Need for Cyclic Concept Maps // Journal of Research in Science Teaching. Volume 42, Issue 7. – September 2005. – P. 741–766.