

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЕМОВ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ПРИ СОЗДАНИИ АВТОМАТИЗИРУЕМЫХ ОБУЧАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ

CLASSIFICATION OF TEACHING METHODS USED WHEN MAKING AUTOMATED TRAINING COMPLEXES

УДК 377

DOI: 10.15372 /PEMW20170415

Е. В. Алекина, Г. Н. Яговкин

ФГБОУ «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация,
e-mail: bjd@list.ru

Alekina, E. V., Iagovkin, G. N.

Samara State Technical University, Samara, the Russian Federation, e-mail: bjd@list.ru

Аннотация. На основе классификации методов и способов обучения показано, что для решения вопросов безопасности труда должны быть использованы интеллектуальные средства. Поскольку интеллектуальные системы принимают решения, опираясь на знания, которые могут быть неизвестны пользователю, то они должны иметь средства, призванные помочь дать ему необходимые объяснения. Это требует развитой теории объяснения, что стимулирует активность исследований в этом направлении. Авторы статьи разработана структура системы обучения, дающая возможность разделить ее на логически взаимосвязанные составные элементы. При этом метод предполагает достижение ряда конкретных целей, в зависимости от которых и выбираются определенные приемы обучения. В реальном процессе обучения он может приобрести независимость от того метода, в который входит, и стать самостоятельным. Предложенный подход позволяет формировать требования к построению программного комплекса, обосновать его состав, структуру и способы реализации. При создании автоматизированных комплексов предложенная классификация будет способствовать оптимизации технологии обучения.

Ключевые слова: обучение, метод, классификация, интеллектуальная система, знание, обучаемый.

Для цитаты: Алекина Е. В., Яговкин Г. Н. Классификация приемов и методов обучения, используемая при создании автоматизируемых обучающих комплексов // Профессиональное образование в современном мире. 2017. Т. 7, № 4. С. 1446–1451. DOI: 10.15372/PEMW20170415

Abstract. The authors classify methods and ways of teaching and show how smart tools can be applied in teaching labour safety aspects. While smart systems can make decisions on the basis of knowledge that can be unknown for users, they should have means that clarify this process. This requires development of explanation theory that stimulates research activity. The authors have developed the structure of teaching that divides teaching in logically related elements. The method assumes achievement of some specific goals that influence the choice of teaching methods. In the real education process, it becomes independent from that method which includes it; it can become independent method as well. The suggested approach contributes to development of requirements to program complex, renew its content, structure and ways of implementation. The suggested classification makes teaching technology efficient when making automated complexes.

Key words: education, method, classification, smart system, knowledge, student.

For quote: Alekina, E. V., Iagovkin, G. N. [Classification of teaching methods used when making automated training complexes]. *Professional education in the modern world*, 2017, Vol. 7, no 4. pp. 1446–1451. (in Russ). DOI: 10.15372/PEMW20170415

Введение. Для создания обучающегося комплекса и технологии обучения необходимо разработать классификацию приемов и методов обучения, структуру системы, представить знания

в базе знаний, определить методику принятия решений, разработать машину вывода, выбрать материальные средства обучения, сформулировать требования к построению программного комплекса, разработать и оптимизировать его структуру.

Приемы обучения называются действия обучающего, ведущие к достижению ближайшей конкретной учебной цели, осуществляемые либо во внешнем, либо в скрытом от нас идеальном плане [1]. *Метод обучения* можно определить как систему приемов, обусловленную содержанием, целями, воспитанием, а также структурой обучения. Подход к методу как к структуре деятельности взаимного общения обучающего и обучаемых определил идентичность выделенных общих методов обучения: информационно-рецептивного, репродуктивного, эвристического, частично-поискового и исследовательского [1]. При этом один метод отличается от другого набором приемов обучения, их числом и последовательностью. Кроме того, в каждом методе какой-то из приемов обучения оказывается доминирующим как по частоте применения, так и по времени. Например, если доминируют приемы объяснения и демонстрации, то они и определяют информационно-рецептивный [2] или информационно-сообщающий метод обучения [1]. Если же среди приемов обучения доминируют варьирование вопросов и постановка задач, то такой метод обучения будет исследовательским, что в бинарной номенклатуре (под бинарным подходом понимается классификация методов по двум основаниям, одно из которых относится к деятельности обучающего, другое – к деятельности обучаемого) равносильно побуждающему методу преподавания и поисковому методу обучения.

Определение методов обучения через систему приемов дает возможность рассмотреть их с точки зрения общей функциональной деятельности обучающего. Так, при передаче обучаемым теоретических знаний или инструктивных положений по организации их познавательной деятельности будут доминировать приемы обучения, которые организуют восприятие обучаемых как деятельность или имитируют условия творческой деятельности.

В зависимости от цели использования при обучении того или иного источника знаний методы передачи информации и контроля делятся на словесные, наглядные и практические. В свою очередь каждый из этих методов может быть продуктивным или репродуктивным в зависимости от цели организации познавательной деятельности учащихся, индуктивным или дедуктивным – в зависимости от цели логического аспекта подачи знаний, исследовательским или программированным – в зависимости от организации самостоятельной деятельности и т.п. (рис. 1).

Рассмотрение метода как системы приемов обучения, среди которых один или два являются доминирующими, определяющими метод, придает особую значимость содержанию приема обучения. Метод предполагает достижение ряда конкретных целей, в зависимости от которых и выбираются определенные приемы обучения. В реальном процессе обучения он может приобрести независимость от того метода, в который входит, и стать самостоятельным.

Средства обучения подразделяются на интеллектуальные и материальные [3]. Анализируя деятельность обучающего, можно выделить ряд целенаправленных интеллектуальных действий и даже различные виды этой деятельности, без которых процесс обучения неосуществим. Например, деятельность обучающего, связанная с пополнением собственных знаний, осуществляется систематически при подготовке к занятиям. Фактически эта деятельность является познавательной и для нее характерны все известные закономерности, методы и приемы обучения и творчество.

При подготовке к занятиям обучающий выполняет действия по программированию процесса обучения:

- отбирает необходимую и достаточную специальную информацию, а также информацию инструктивного характера для управления деятельностью учащихся и обеспечения обратной связи;
- планирует учебное время, выбирает приемы передачи информации и контроля (приемы обучения), прослеживает последовательность их применения;
- выбирает необходимые материальные средства для иллюстрации недостаточно известного учащимся материала и для непосредственного включения их в процесс обучения с учетом специальной педагогической задачи (раскрыть сущность явления, объяснить законы, подвести учащихся к научным обобщениям);
- прогнозирует возможные приемы учения и решает вопрос о том, насколько выбираемые приемы обучения адекватны приемам учения (с учетом индивидуальных особенностей учащихся конкретных групп) и т.д.



Рис. 1. Классификация методов подачи информации обучаемому

При выполнении этих действий перед обучающим встает ряд задач, требующих решения. В процессе обучения возникают новые сложные задачи, связанные с необходимостью оперативного управления и зачастую мгновенного принятия решения.

Таким образом, деятельность обучающего – это, прежде всего, деятельность интеллектуальной системы, направленная на решение ряда педагогических задач. Первым ее этапом является извлечение знаний. Здесь можно выделить два основных направления: формализацию качественных знаний и их интеграцию. Первое направление связано с созданием разнообразных методов, позволяющих переходить от знаний, выраженных в текстовой форме к их аналогам, пригодным для ввода в память интеллектуальной системы. Эта проблема способствовала развитию не только традиционных методов обработки экспериментальных данных, но и совершенно нового направления, получившего название нечеткой математики [4; 5–7].

Следующая большая проблема интеллектуальных систем – представление знаний в памяти. В настоящее время в интеллектуальных системах используются четыре основных модели знаний [7; 8]: первая модель наиболее близка к тому, как представляются знания в текстах на естественном языке. В ее основе лежит идея о том, что всякая необходимая информация может быть описана как совокупность троек вида (a, x, b) где a и b – объекты или понятия, а x – двоичное отношение между ними. Такая модель графически может представляться в виде сети, в которой вершинам соответствуют объекты или понятия, а дугам – отношения между ними (дуги помечены именами соответствующих отношений) (рис. 2). Такая модель носит название семантической сети. Впервые она была использована в системах по ситуационному управлению.

Семантические сети имеют различную природу [9]. В ситуационном управлении их отношения описывали в основном временные, пространственные и каузальные связи между объектами, а также результаты воздействий на объекты со стороны управляющей системы. В системах планирования и автоматического синтеза программ эти отношения являются связями типа «цель – средство» или «цель – подцель». В классифицирующих системах отношения порождают связи

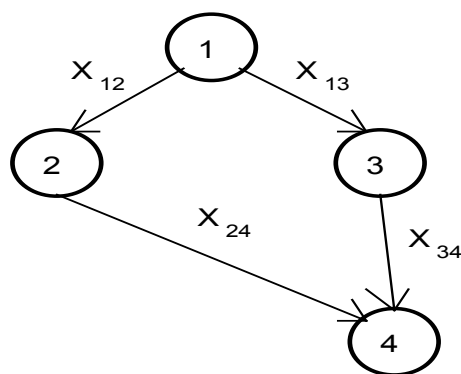


Рис. 2. Графическая модель интеллектуальных систем

по включению объемов понятий (типа «род – вид», «класс – элемент» и т.п.). Распространены так называемые функциональные семантические сети, в которых дуги характеризуют связи вида «аргумент – функция». Такие сети используются в качестве моделей вычислительных процессов или моделей функционирования дискретных устройств.

Следует отметить, что фреймовое представление знаний также является видом семантической сети [7; 8], для перехода к которому необходимо удовлетворить ряд ограничений синтаксического характера. Под фреймом некоторого объекта или явления в широком смысле понимается его минимальное описание, содержащее существенную информацию об этом объекте или явлении, удаление из описания любой его части приводит к потере существенной информации, без которой описание объекта не может быть достаточным для его идентификации. В частности, под фреймом понимается структура вида: <имя фрейма>, <множество слотов>. Каждый слот есть пара вида: <имя слота, значение слота>. Допускается, чтобы слот сам был фреймом, тогда в качестве его значения выступает множество слотов. Другими возможностями для заполнения слотов могут быть константы, переменные, любые допустимые выражения в выбранной модели знаний, ссылки на другие слоты, процедуры и т.п. Таким образом, фрейм представляет собой гибкую конфигурацию, позволяющую отображать в памяти интеллектуальной системы разнообразные знания.

Две другие распространенные модели представления знаний опираются на классическую логическую модель вывода [10]. Это либо логические исчисления, типа исчисления предикатов и его расширения, либо системы продукций, то есть правил вида «если А, то В», задающих элементарные шаги преобразований и умозаключений. Эти две модели знаний отмечаются явно выраженной процессуальной формой, поэтому часто говорят, что они описывают процедурные знания, а модели знаний, опирающиеся на семантические сети, описывают декларативные знания. Оба вида описания знаний могут сосуществовать друг с другом. Например, в качестве некоторых значений слотов во фрейме могут выступать продукции. Именно такие смешанные описания оказываются сейчас в центре внимания исследований, поскольку они имеют хорошие перспективы по представлению знаний.

В интеллектуальных системах для хранения и использования знаний создаются специальные виды представления знаний, включающие в свой состав совокупность процедур, необходимых для записи знаний, извлечения их из памяти и поддержки хранилища знаний в рабочем состоянии. Системы представления знаний часто оформляются как базы знаний [8], являющиеся результатом естественного развития баз данных. Теория баз знаний составляет заметную часть современного искусственного интеллекта. Именно в них сосредоточиваются сейчас все основные процедуры манипулирования знаниями.

Среди этих процедур прежде всего следует отметить процедуры пополнения знаний. Все человеческие знания, содержащиеся в текстах, принципиально неполны. Воспринимая тексты, мы как бы пополняем их за счет той информации, которая нам известна и имеет отношение к данному тексту. Аналогичные процедуры должны совершаться в базе знаний. Новые знания, поступающие в нее, вместе с теми сведениями, которые уже были записаны ранее, должны сформировать расширение поступивших знаний. Это и есть процедуры пополнения знаний.

В интеллектуальных системах, как и у человека, знания хранятся не бессистемно. Они образуют некоторые упорядоченные структуры, что облегчает поиск нужных знаний и поддержание работоспособности базы знаний. Для этого используются различные классификационные процедуры. Особое место занимают процедуры, связанные с выводом на знаниях, получением на основании имеющихся знаний новых значений. Вывод на знаниях зависит от той модели, которая используется для их представления. Если в качестве представления используются логические системы или продукции, то вывод на знаниях становится весьма близким к стандартному логическому выводу. Этого не происходит при представлении знаний в каузальной форме. Во всех случаях в интеллектуальных системах используются методы вывода, опирающиеся на идеи метода резолюций или на идею обратного вывода (как на языке программирования «пролог при каузальной форме представления») [7; 9; 11; 12].

Еще одна особенность вывода на знаниях – неполнота сведений о предметной области и протекающих в ней процессах, неточность входной информации, неполная уверенность в квазиаксиомах. Это значит, что выводы в интеллектуальных системах носят не абсолютно достоверный, как в традиционных логических системах, а приближенный, правдоподобный характер. Такие выводы требуют развитого аппарата вычисления оценок правдоподобия и оперирования ими.

В интеллектуальных системах специалисты стремятся отразить основные особенности человеческих рассуждений, опыт специалистов, которые обладают профессиональными умениями, пока не полностью доступными интеллектуальным системам. К ним относятся аргументация на основе имеющихся знаний, рассуждения по аналогии и ассоциации, оправдание заключенных в системе прагматических ценностей и многое другое, чем люди пользуются на практике.

Поскольку интеллектуальные системы принимают решения, опираясь на знания, которые могут быть неизвестны пользователю, они должны обладать средствами, формирующими необходимые объяснения для пользователя. Все это требует развитой теории объяснения, что стимулирует активность исследований в этом направлении.

В общем случае интеллектуальные системы можно разбить на следующие классы:

- экспертные системы (системы для специалистов, системы для широких кругов пользователей, в том числе системы, предназначенные для обучения);
- интеллектуальные информационные системы;
- расчетно-логические системы;
- интеллектуальные роботы.

Предложенная классификация позволяет оптимизировать технологию обучения, используемую при создании автоматизированных комплексов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Могилевский В.Д. Методология систем: вербальный подход. М.: Экономика, 1999. 251 с.
2. Беляева А.П. Региональная система профессионального образования // Педагогика. 1993. № 4. С. 68–72.
3. Булынский Н.Н. Теория и практика управления качеством образования в профессиональных училищах: дис. ... д-ра пед. наук. Челябинск, 1997. 272 с.
4. Долженко О.В., Шатуновский В.Л. Современные методы и технология обучения в техническом вузе. М.: Высшая школа, 1990. 192 с.
5. Селезнева Н.А. Смена стратегий в развитии высшего образования и научных исследований // Управление качеством подготовки специалистов в высшей школе. Горький: ГТУ. 1989. С. 5–11.
6. Яговкин П.Г., Бондарева Е.А. Принципы построения программного комплекса, реализующего систему обучения по вопросам охраны труда // Современные проблемы безопасности и духовное развитие личности «Безопасность-2000: тезисы V Всерос. студ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Иркутск, 18–21 апреля 2000 г. Иркутск, 2000. С. 67–68.
7. Краевский В.В. Проблемы научного обоснования обучения (методологический анализ). М.: Педагогика, 1977. 264 с.
8. Кричевский В.Ю. Профессиональная деятельность директора общеобразовательной школы как объект междисциплинарного исследования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 1993. 37 с.
9. Лернер И.Я. Проблемное обучение. М.: Знание, 1974. 64 с.
10. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. М.: Мир, 1991. 568 с.

11. **Субетто А. И.** Методология и типология управления качеством создаваемых объектов (Воен. инж. Краснознаменный ин-т им. А. Ф. Можайского). Л., 1978. 113 с. Деп. в ЦИНИС Госстроя СССР 24.01.79 № 1305.
12. **Харьковский З. С., Чуракова Р. Г.** Приемы и средства обучения. М.: Знание, 1977. 52 с.

REFERENCES

1. **Mogilevskiy V. D.** [System methodology]. Moscow: Ekonomika Publ., 1999, 251 pp. (In Russian)
2. **Belyaeva A. P.** [Regional system of professional education]. *Pedagogics*, 1993, no. 4, pp. 68–72 (In Russian)
3. **Bulenskiy N. N.** [Theory and practice of quality management in education in vocational schools]: Dis. ... Doctor of ped. sci. Chelyabinsk, 1997, 272 pp. (In Russian)
4. **Dolzhenko O. V., Shatunovskiy V. L.** [Modern methods and teaching technology in technical university]. Moscow: Vysshaya shkola Publ., 1990, 192 pp. (In Russian)
5. **Selezneva N. A.** [Change of strategies in development of higher education and research]. Quality management in training university teachers. Gorkiy: GSU Press Publ., 1989, pp. 5–11. (In Russian)
6. **Iagovkin P. G., Bondareva E. A.** [Principles of labor safety program complex development. Proceedings of V th Russian student scientific conference «Modern problems of safety and personal moral development» «Safety of 2000»]. Irkutsk, 18–21 April, 2000, pp. 67–68. (In Russian)
7. **Kraevskiy V. V.** Problemy nauchnogo obosnovaniya obucheniya. Problems of scientific grounds for teaching. Moscow: Pedagogika Publ., 1977, 264 pp. (In Russian)
8. **Krichevskiy V. Iu.** [Professional activity of secondary school director as an object of interdisciplinary research]: abstract of Dis. ... Doct. of ped. sci.. St. Petersburg, 1993, 37 pp. (In Russian)
9. **Lerner I. Ia.** [Problem-based learning]. Moscow: Znaniye Publ., 1974, 64 pp. (In Russian)
10. **Lorier Zh.-L.** [Systems of artificial intellect]. Moscow: Mir Publ., 1991, 568 pp. (In Russian)
11. **Subetto A. I.** [Methods and types of quality management of created objects]. Leningrad, 1978, 113 pp. (In Russian)
12. **Kharkovskiy Z. S., Churakova R. G.** [Methods and means of teaching]. Moscow: Znanie Publ., 1977. 52 pp. (In Russian)

Информация об авторах

Алекина Елена Викторовна – кандидат химических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Самарского государственного технического университета (г. Самара, ул. Молодогвардейская 244, e-mail: bjd@list.ru)

Яговкин Герман Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности Самарского государственного технического университета (г. Самара, ул. Молодогвардейская 244, e-mail: bjd@list.ru)

Принята редакцией: 27.09.2017

Information about the authors

Elena V. Alekina – Candidate of Chemistry, Associate Professor at the Chair of Life Safety at Samara State Technical University (244 Molodogvardeyskaya str., Samara, e-mail: bjd@list.ru)

German N. Iagovkin – Doctor of Technical Sc., Professor at the Chair of Life Safety at Samara State Technical University (244 Molodogvardeyskaya str., Samara, e-mail: bjd@list.ru)

Received September 27, 2017