

Педагогика и просвещение

Правильная ссылка на статью:

Сенницкая Е.В. — Как сравнить между собой разные педагогические системы с помощью объектно-иерархического метода структурирования и дозирования информации // Педагогика и просвещение. — 2023. — № 3. DOI: 10.7256/2454-0676.2023.3.20481 EDN: XYPLDI URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=20481

Как сравнить между собой разные педагогические системы с помощью объектно-иерархического метода структурирования и дозирования информации

Сенницкая Елена Владимировна

магистр, кафедра общей психологии и истории психологии, Новосибирский государственный педагогический университет

630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Терешковой, 33

✉ activist07@mail.ru



[Статья из рубрики "Актуальный вопрос"](#)

DOI:

10.7256/2454-0676.2023.3.20481

EDN:

XYPLDI

Дата направления статьи в редакцию:

22-09-2016

Дата публикации:

25-09-2023

Аннотация: Предметом настоящего исследования являлись существующие педагогические системы с точки зрения объектно-иерархической структуры типичных для них учебных занятий, а именно следующие их параметры: 1) сколько ветвей иерархической схемы содержит урок; 2) сколько ступеней иерархии имеет каждая ветвь; 3) сколько объектов содержится на каждой ступени иерархии; 4) каким количеством известных объектов раскрывается суть каждого неизвестного объекта; 5) содержат ли нижние ступени иерархической схемы урока такие объекты, которые не раскрыты за счёт 3–5 известных; 6) на каких этапах занятия объекты представлены в статике, а на каких – в движении. Настоящая работа представляет собой теоретическое исследование, которое заключается в изучении возможности использования метода объектно-иерархического моделирования для более точного описания существующих систем обучения, что позволило бы внести в педагогику и психологию количественную определённость. Данный подход опирается на разработанный автором метод

моделирования информационной структуры урока и изложенные им в предыдущих работах экспериментальные данные о влиянии структурирования и дозирования учебного материала на внимание и дисциплину учащихся, а также на их эмоциональное состояние. Сделан вывод, что некоторые системы обучения, получившие репутацию эффективных, согласуются с полученными данными (например, занятия по методам А.-Я. Коменского, С. Френе и В.Ф. Шаталова). Также делается вывод, что основной причиной отказа от широкого внедрения этих и некоторых других методов (например, «погружения» и программированного обучения) является количественная неопределённость педагогических рекомендаций, что, в свою очередь, можно исправить путём применения объектно-иерархического описания структуры занятия.

Ключевые слова:

структура урока, моделирование урока, сравнение педагогических методов, иерархическая структура урока, моделирование структуры урока, описание структуры урока, определенность в педагогике, точность в психологии, точность в педагогике, информационная структура

УДК:

159.9.072

Результаты исследования используются автором в работе по гранту Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонда Бортника)

Введение

Американский философ Томас Кун (1922–1996) в своей книге «Структура научных революций» [\[1\]](#) писал, что всякая наука в той или иной мере сталкивается с такой проблемой как отсутствие кумулятивности, то есть постепенного и неуклонного накопления знаний. Иначе говоря, развитие в науке чаще всего происходит не за счёт планомерного накопления знаний, а путём вытеснения одних теорий другими, в результате чего многое из достигнутого предаётся забвению.

Истинность этого утверждения демонстрирует и педагогика. Например, ещё недавно с энтузиазмом говорилось о тех перспективах, которые несёт с собой программированное обучение: идея разделения учебного материала на чётко дозированные порции, выстроенные в определённой последовательности, чтобы любой ученик смог, не испытывая перегрузок, осваивать их самостоятельно и при желании возвращаться на нужный ему этап, вызвала всеобщее одобрение – однако сейчас данное направление не пользуется прежней популярностью. Кроме того, термин «программированное обучение», изначально подразумевавший дозирование и алгоритмизацию учебного материала, всё чаще подменяется понятием «обучение с помощью компьютера». Другим примером может служить метод В.Ф. Шаталова, о результативности которого много говорилось в конце 1980-х гг. Тем не менее, в настоящее время этому подходу уделяется мало внимания.

Чем же объясняется то, что порой происходит не обогащение старой концепции новыми знаниями, а полное вытеснение одного другим? По мнению автора настоящей работы, это происходит в тех случаях, когда старое и новое кажутся чем-то совершенно не

похожим друг на друга, трудно сопоставимым, иначе говоря, когда отсутствует чёткий категориальный аппарат, позволяющий сделать результаты исследований сравнимыми. Обратим внимание, что бесконечного вытеснения одних концепций другими не наблюдается только в одной науке – математике, поскольку математика оперирует однородными объектами – числами. Из этого можно заключить, что чем больше в науке математики, тем больше у нее шансов сохранить свои достижения. Следовательно, *основной проблемой всякой науки, в том числе педагогики и педагогической психологии, является необходимость уточнения используемых в ней понятий путём внесения количественной определенности*. В настоящее же время вопросы о том, что лучше – метод В.Ф. Шаталова или программированное обучение, система В.В. Занкова или система Л.В. Давыдова – кажутся нерешаемыми, поскольку речь, казалось бы, идёт о вещах слишком сложных, комплексных, которые трудно сравнить между собой.

Тем не менее, существует способ представить занятия по любой из этих систем в однотипном формализованном виде, что позволит наглядно судить о сходстве и различиях между ними. Речь идёт об объектно-иерархическом моделировании [\[2\]](#). Вкратце суть его сводится к тому, что урок (или глава учебника) представляется в виде иерархической схемы, где видны следующие параметры:

- 1) из скольких направлений (ветвей иерархической схемы) состоит урок;
- 2) сколько ступеней иерархии имеет каждая ветвь;
- 3) какова величина линейных последовательностей (т.е. сколько объектов содержится на каждой ступени иерархии);
- 4) каким количеством известных объектов раскрывается суть каждого неизвестного объекта (экспериментально установлено [\[3\]](#), что их должно быть 3–5);
- 5) содержат ли нижние ступени иерархической схемы урока такие объекты, которые не раскрыты за счёт должного числа известных; иначе говоря, содержит ли периферия объектно-иерархической структуры неизвестные объекты;
- 6) на каких этапах занятия объекты представлены в статике, а на каких – в движении.

Пример такого представления учебного занятия приведён в работе [\[2\]](#). В статье [\[3\]](#) изложены также результаты экспериментов о влиянии структурирования и дозирования учебного материала на внимание и дисциплину учащихся, а в статье [\[4\]](#) – на их эмоциональное состояние. В работах [\[3, 4\]](#) описана объектно-иерархическая модель занятия, обеспечивающая максимальное внимание и запоминание при сохранении благоприятного эмоционального состояния учащихся.

Таким образом, для того, чтобы объективно сравнить какие-либо конкурирующие педагогические системы, предлагается представить те занятия, которые их авторы считают образцовыми иллюстрациями данных систем, в виде иерархических моделей, и сравнивать их по вышеприведённым шести параметрам. Аналогичным образом можно сравнивать и целые учебные курсы, представив их в виде набора взаимосвязанных иерархических схем.

Особый интерес данный подход представляет для оценки задач, предлагаемых для самостоятельного решения, ведь каждая задача также представляет собой иерархическую структуру, в которой объект или ряд объектов отсутствует и подлежит реконструированию с помощью тех объектов, которые известны. Также он позволяет

более глубоко проанализировать возрастные особенности мышления (например, те, что описаны Ж. Пиаже [5]) за счёт представления типичных способов рассуждения в графической форме.

Предлагаемый метод может послужить и основой для развития подходов Л.Н. Ланды [6] и Г.С. Альтшуллера [7], направленных на то, чтобы научить взрослых и детей размышлять над задачами в соответствии с определёнными алгоритмами, поскольку метод иерархического моделирования позволяет представить задачу и способы её решения наглядно, графически.

Тем не менее, основной целью настоящей работы является продемонстрировать, каким образом метод может послужить новым инструментом анализа тех концепций, которые вошли в историю педагогики как определённые достижения.

Идеи педагогов-мыслителей прошлого с точки зрения объектно-иерархического метода

Основоположник педагогической науки, чешский педагог Ян Амос Коменский (1592–1670), не сформулировал такой задачи как чёткое дозирование учебного материала, но, тем не менее, его первый в истории иллюстрированный учебник «Мир чувственных вещей в картинках» (1658) [8] обнаруживает к этому явное стремление.

Это сборник диалогов между учителем и учеником на латинском языке, где каждый из диалогов посвящён одной теме – одному глобальному объекту, который рассматривается со всех сторон, причём заметно стремление автора сделать так, чтобы каждое обобщённое понятие (обычно представляющее название темы занятия) раскрывалось определённым количеством конкретных примеров предметного характера (как правило, от 4 до 7). Каждый диалог занимает один разворот и сопровождается картинкой, аккумулирующей в себе всё то, о чём говорится в диалоге. Подчеркнём, что это в корне расходится со структурой современных учебников, где имеется множество разрозненных картинок, а параграф зачастую объединяет в себе несколько неравновесных смысловых блоков, слабо связанных между собой.

По мнению Коменского, учиться следует четыре часа в день, а остальное время следует посвящать самостоятельной работе (основоположение 6). Почему именно столько? Этого великий дидактик не объясняет, однако, учитывая такую особенность «Мира чувственных вещей» как строгую подчинённость каждого урока одной-единственной теме, можно заключить, что Коменский не считал разумным изучение более чем четырёх тем подряд, причём эти темы должны относиться к одному и тому же предмету. В частности, в основоположении 4 Коменский пишет: «Ради всего святого умоляю вас принимать меры к тому, чтобы при изучении грамматики не вмешивать диалектику, а в то время, когда ум занят диалектикой, не впутывать риторику, и, когда мы занимаемся латинским языком, греческий нужно отложить. В противном случае предметы будут мешать друг другу... Итак, пусть в школах будет установлен порядок, при котором ученики в одно и то же время занимались бы только одним предметом».

Эти рассуждения согласуются с экспериментально установленным выводом, изложенном в статьях [3, 4], о том, что объектно-иерархическая структура урока в виде четырёх ветвей, раскрывающих одну глобальную тему, является оптимальной.

С точки зрения объектно-иерархического метода, большой интерес представляет подход, практикуемый в вальдорфских школах [10], идеологическую основу которых заложил

австрийский философ Рудольф Штайнер (1861–1925). Эти учебные заведения, созданные в 1919 году, работают по методу погружения.

С позиций объектно-иерархического моделирования, метод погружения – это упорядочивание информации в структуры, имеющие очень большую глубину иерархии. Между тем экспериментально установлено [\[3\]](#), что глубина иерархии в пределах одного занятия имеет ограничения, обусловленные влиянием количества ступеней иерархии на внимание и запоминание. Кроме того, нежелательно, чтобы занятия, следующие подряд, содержали схожий материал, так как происходит интерференция памяти и забывание пройденного. Таким образом, опыт вальдорфских школ, демонстрирующих высокую эффективность, должен получить количественное уточнение с помощью объектно-иерархического метода, поскольку попытки некоторых школ, работающих по традиционным методикам, ввести преподавание по методу погружения, приводит как к резкому повышению успеваемости, так и к неудачам, в зависимости от интуитивного ощущения оптимального количества информации конкретными преподавателями.

Рассмотрим с точки зрения объектно-иерархического метода идеи школы французского педагога и психолога Селестена Френе (1896–1966), который заменил работу с учебником заданиями с карточками [\[11\]](#). Причиной нововведения было всего лишь желание индивидуализировать обучение, чтобы каждый ученик продвигался в удобном ему темпе, однако переход на карточки привёл и к другим интересным результатам, которые С. Френе изначально не планировал.

Очевидно, что небольшая карточка, в которой вкратце изложена суть изучаемого материала, – это ничто иное как способ дозирования информации. Учитывая, что карточки изготавливались стандартного размера (13,5*21 и 21*27 см), ясно, что слишком много информации на них помещаться не могло. При этом часть карточек содержала в себе алгоритмы выполнения заданий, иначе говоря, С. Френе занялся программированным обучением задолго до появления этого термина. Тем не менее, как видно далее, сам педагог не в полной мере понимал причины успешности своей школы.

С точки зрения объектно-иерархического метода, небольшие порции информации, содержащиеся в карточках и изолированные от всего остального материала курса, – это отдельные единицы информации, манипулируя которыми, ученик может легче строить самые разнообразные иерархические системы связей. В отличие от материала, расположенного в учебнике, карточки – это блоки информации, которые можно переносить из темы в тему и применять к совершенно разным заданиям, в противовес материалу, который, в представлении школьников, «прикреплён» к определённой теме учебника.

Как известно, С. Френе продемонстрировал огромную эффективность обучения родному языку путём чтения, написания и редактирования текстов (грамматические правила изучались у него прямо по редактируемым или читаемым текстам). По мнению Френе, весь секрет заключался в том, что дети не выполняют упражнения, а производят что-то реальное.

Отметим, что в процессе чтения текста ничего реального не производится, однако изучение грамматики по читаемому тексту столь же эффективно, как по составляемому или редактируемому. Френе не замечает, что общепринятые упражнения по родному языку представляют собой по большей части линейные структуры (т.е. находящиеся на одном уровне иерархии, переизбыток которых не способствует произвольному вниманию ученика, о чём подробно рассказано в работе 3), либо структуры с

хаотической иерархией, вызывающие переутомление.

Текст же – это упорядоченная иерархическая структура, имеющая взаимосвязанные подуровни. Его можно рассмотреть и с позиции смысла, и как чередование фрагментов определённого типа (описания, повествования и рассуждения), и как набор средств художественной выразительности (эпитетов, метафор, сравнений и т.д.), и как синтаксические структуры с определённой пунктуацией, и как ряд словосочетаний с разными типами связи, и как отдельные слова с их морфологией, орфографией и морфемикой. Между тем, изучение материала внутри одной иерархической структуры всегда вызывает минимум напряжения.

Огромный интерес, безусловно, представляет и современная нам педагогическая система В.Ф. Шаталова (род. в 1927 г.), причём не только причины её успешности, но и объяснение тому, что она так и не получила широкого внедрения в практику. Судя по всему, последнее произошло по той причине, что некоторые учителя, пытавшиеся использовать в своей работе методику Шаталова, опираясь на его книги, потерпели неудачу: переход от традиционного изучения теории к упрощённому изложению материала по рисункам на плакате в ряде случаев приводил к разрушению дисциплины. Так происходило, например, на первых порах и в ходе эксперимента, описанного автором настоящей работы [3]. Дело в том, что массовая замена обобщённых понятий предметными, визуально представимыми, приводит к увеличению линейных последовательностей объектов на каждой из ступеней иерархии, что, как показывает эксперимент, описанный в работе [3], способствует рассеиванию внимания и нарушению дисциплины. Если учитель обладает богатым опытом и развитым чувством меры в отношении количества и структуры преподаваемой информации, группировка учебного материала производится правильно: обобщённые понятия сохраняются, и каждое из них раскрывается линейной последовательностью не более чем из 5 визуально представимых примеров. Если же опыт и интуиция недостаточны, это может привести к поспешному заключению, будто метод «не работает», а великолепные результаты самого В.Ф. Шаталова обусловлены всего лишь харизматичностью личности педагога. На самом же деле проблема заключается в недостаточной конкретизации метода относительно правил структурирования и дозирования информации, что не гарантирует корректности его воспроизведения.

Действительно, методика Шаталова не содержит детальных правил организации учебной информации на занятии. Тем не менее, она содержит принципы структурирования её на опорном сигнале (плакате со схематичным изображением того, о чём идёт речь на уроке) [12]. Так, по мнению В.Ф. Шаталова, элементы, изображённые на плакате, желательно объединять по 4-5 блоков, причём эти блоки должны быть автономными. Их надо отделить друг от друга графически, и каждый из блоков должен быть понятен отдельно от других. Отметим, что данное соображение полностью согласуется с тем, что было установлено в результате эксперимента о влиянии структуры занятия на внимание учащихся [3].

Принцип лаконичности, выдвинутый В.Ф. Шаталовым, предусматривает лишь то, что опорный сигнал не должен содержать более 300–600 печатных знаков, однако инструкции по составлению опорных сигналов не содержат понятия ни об иерархической структуре объектов, о которых идёт речь на уроке, ни о соблюдении определённого количества обобщённых и предметных, визуально представимых понятий, которые их раскрывают, ни о соблюдении определённой глубины иерархии (то есть количества ступеней иерархии на каждом этапе урока). Судя по всему, отсутствие этих

конкретизирующих разъяснений и является причиной того, что впечатляющие результаты Шаталова может повторить не всякий преподаватель.

Что касается причин, по которым было незаслуженно забыто программированное обучение, основной из них, видимо, является то, что его создатели увлеклись компьютерной реализацией своих обучающих программ, так и не решив вопроса об анализе сложности текстов и задач. Каких-либо единиц измерения информации и соответствующих методов разработано не было. Вместо этого сторонники программированного обучения механически перенесли способ измерения информации из программирования.

В информатике единицей информации считается 1 байт(= 8 бит)– сочетание из восьми нулей или единиц, с помощью которых кодируется один символ (любая буква, цифра, знак препинания, математический знак или даже пробел, вводимый с клавиатуры).

Для машины количество информации, заключённой в каком-либо тексте, – это просто количество букв, цифр, знаков препинаний и пробелов, из которых он состоит. Компьютер не учитывает количество смысла в тексте. Ему всё равно, наполнено ли каждое предложение реальным значением или это бессмысленный набор слов. Таким образом, подход, имеющийся в программировании, совершенно не подходит для анализа сложности учебной информации.

Как к этому относились сами специалисты по программированному обучению? Обратимся к работе академика В.П. Беспалько, являющегося в этой области признанным экспертом.

«Средствами кибернетики (точнее, средствами теории информации) можно подсчитывать лишь формальную информационную ёмкость, объём сообщения, а не смысловую их ценность для получателя... Этот факт не нашёл ещё должной оценки в дидактике, и до сих пор все дидактические построения лишены каких бы то ни было измерителей и измерений [Выделено мной, – Е.С.]» [\[13, с. 29\]](#).

Далее В.П. Беспалько признаёт, что, даже осознавая эту проблему, сторонники данного направления опираются на формальный подход, принятый в программировании, а также на «число Миллера», которое, как было показано в работе [\[3\]](#), на самом деле является избыточным [\[3, с. 32\]](#), а понятийный аппарат, использующийся в других психолого-педагогических системах свидетельствует, что и там эти методы отсутствуют.

Впервые иерархический подход к представлению информации встречается у Тони Бьюзена под названием mind map (интеллект-карта). Она реализуется в виде древовидной радиальной схемы, на которой в виде слов или рисунков записываются идеи, связанные с ветвями, отходящими от центрального понятия или идеи [\[14\]](#). Правда, метод Бьюзена является не способом построения текстов, а способом преобразования текстов в графическую форму, иллюстрирующую их иерархическую структуру. Кроме того, он не содержит ни определения единицы информации, ни каких-либо правил дозирования. В частности, программное обеспечение Т. Бьюзена (iMindMap) для создания интеллект-карт [\[15\]](#) не ограничивает ни количество ветвей, исходящих от названия темы, ни глубину иерархии.

Заключение

На сегодняшний день педагогическим рекомендациям свойственна расплывчатость. Практически в каждом методическом пособии говорится о том, что материал не должен

быть слишком сложным, но, с другой стороны, не должен быть примитивным. Каким же образом учитель должен конструировать урок? Как ему рассчитать время на отдельные задания? Ответа не существует.

Большие шансы на создание метода измерения информации были у программированного обучения, однако этого не произошло. Почему? Потому, что научная картина мира на тот момент не содержала представления об информации как об иерархической структуре. В свою очередь, идея представления информации в иерархическом виде едва ли могла возникнуть до появления языков структурного программирования.

Написание программы в виде иерархической структуры впервые применяется в языке Алгол, разработанном в 1958, а представление в иерархическом виде не программы, а различных данных стало использоваться лишь в языке Си, первая книга о котором вышла в 1978 г., однако первым языком программирования, представлявшим данные в иерархическом виде и ставшим известным широкому кругу людей, в том числе гуманитариям, стал язык HTML, разработанный британским учёным Тимом Бернерсом-Ли (род. в 1955 г.) к 1991 году. Истинную известность язык получил уже в начале XXI в. после того, как HTML 2.0 был принят в качестве стандарта для оформления веб-страниц в интернете. Между тем интерес педагогов к программированному обучению, которое начало своё развитие с 1954 г., к тому был уже в значительной мере утрачен в связи с заблуждением, якобы сложные задания вроде научения понимать художественный текст или писать изложение (сочинение) будто бы невозможно алгоритмизировать.

Таким образом, настоящая работа предлагает вернуться к решению психолого-педагогических проблем с новым инструментом познания – объектно-иерархическим моделированием.

Библиография

1. Кун Т. Структура научных революций. М.: АСТ, 2009. 310 с.
2. Сенницкая Е.В. Вариант решения проблемы описания и измерения словесной информации // Психология и психотехника. 2016. № 1(88). С. 31–36. DOI: 10.7256/2070-8955.2016.1.17193
3. Сенницкая Е.В. Управление вниманием аудитории с помощью объектно-иерархического метода моделирования и дозирования информации (на примере учебного занятия) // Психолог. 2016. № 4. С. 102–114. DOI: 10.7256/2409-8701.2016.4.19908.
4. Сенницкая Е.В. Влияние количества и иерархической структуры воспринимаемой информации на эмоциональное состояние читателя и слушателя // Психолог. 2016. № 5. С. 34–39. DOI: 10.7256/2409-8701.2016.5.20482
5. Пиаже Ж. Речь и мышление ребёнка. М.: Педагогика-Пресс, 1994. 258 с.
6. Ланда Л.Н. Умение думать. Как ему учить? М.: Знание, 1957. 64 с.
7. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М.: Сов. радио, 1979. 105 с.
8. Коменский Я.-А. Избранные педагогические сочинения. Т. 3. Мир чувственных вещей в картинках. М.: Учпедгиз, 1941.
9. Коменский Я.-А. Великая дидактика. СПб.: Типография А. М. Котомина, 1875.
10. Обучение в вальдорфской школе. Сборник статей по вальдорфской педагогике. М.: Парсифалль, 1995. С. 76.
11. Френе С. Избранные педагогические сочинения. М.: Прогресс, 1990. 304 с.
12. Шаталов В.Ф. Эксперимент продолжается. М.: Педагогика, 1989. 336 с.

13. Беспалько В.П. Программированное обучение. Дидактические основы. М.: Высшая школа, 1970. 300 с.
14. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление. Мн.: Попурри, 2008. 320 с.
15. Tony Buzan. iMindMap8. 2015. – <http://thinkbuzan.com/download/>

Результаты процедуры рецензирования статьи

Рецензия скрыта по просьбе автора