ГОСКОМИТЕТ РФ ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра “Инженерно-педагогическое электротехническое воспитание”

РЕФЕРАТ

по психологии и педагогике высшей школы

**ВОСПРИЯТИЕ И ПОНИМАНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

Выполнил: Анипченко Б.В.,

аспирант кафедры общей и

неорганической химии

Принял: Нестеренко В.М., к.т.н.,

доцент кафедры

“Инженерно-педагогическое

электротехническое воспитание”

САМАРА

1996

Восприятие и понимание информации в процессе обучения

1. Понятие информации, ее классификация и психологическая

структура

Процесс передачи информации как составная часть обучения может и должен оптимизироваться с целью улучшения качества обучения. Под информацией в данном реферате понимается сообщение, зафиксированное искусственно созданными знаками (или знаковыми системами), доступное восприятию и пониманию аудиторией, на которую оно рассчитано.

Итак, понятие информации здесь и далее будет употребляться как синоним сообщения в его психологическом смысле.

Под формой фиксации знаний, или формой предъявления информации, здесь и далее понимается его объективация при помощи той или иной знаковой системы или на каком-нибудь материальном носителе, например на бумаге. Дело в том, что знание как таковое представляет собой психический феномен, является достоянием психики отдельных индивидов и в таком качестве недоступно другим. После же его объективации (фиксации) на материальном носителе, скажем в форме текста, чертежа, формулы и т.п., содержание этого знания (рассматриваемого как информация, сообщение) становится доступным неограниченному числу его потребителей, удобно для распространения в пространстве и времени. Всякая форма фиксации знания есть в то же время и средство коммуникации.

В нашем случае при рассмотрении информации должны учитываться два разнородных аспекта: семиотический и психологический. С учетом этого информацию можно разделить на три крупных класса: синтаксический, семантический и прагматический.

Синтаксическая информация, как и в случае двух остальных классов, состоит из совокупности знаков, объединяемых в тот или иной алфавит (т.е. полный ассортимент определенных знаков, например буквенных, цифровых). В сообщении эти знаки расставляются не произвольно, не в случайном порядке. Они как-то соотносятся друг с другом, находятся в определенной связи. Последовательность и место каждого знака обусловлено установленными правилами. Эти правила очень важны: их отсутствие привело бы к невозможности прочесть сообщение (чертеж, схему, текст).

Семантическая информация - это информация, предполагающая актуальную или потенциальную возможность раскрытия потребителем закодированного теми или иными знаковыми средствами ее содержания, смысла сообщения.

Прагматическая информация нацелена на то, чтобы инициировать определенный образ мыслей, определенное поведение, то или иное состояние.

Психологическую структуру информации можно представить в виде трехзвенной иерархии: знак - значение - смысл.

Роль знака заключается в том, чтобы репрезентировать, замещать какую-либо вещь, выступая “подмененной” сущностью этой вещи, для сознания. В наиболее общем виде знак можно определить как средство коммуникационного взаимодействия и мышления.

Основываясь на определениях понятия “система”, под знаковой системой следует понимать организованное множество знаков с отношениями и связями между ними, образующее определенную целостность. Примеры знаковых систем: текст, таблица, чертеж и т.д.

С точки зрения семиотики значение знака можно определить как информацию, несомую знаком.

Понятия знака и значения в современной науке еще недостаточно стабилизировались. Нет единого удовлетворяющего всех определения. Тем более нельзя отнести к разряду точно определенных понятие смысла. Смысл - это интимно-психологические, интимно-личностные образования, идеальный продукт функционирования человеческого мозга. Самый строгий научный анализ не обнаружит смысла или мысли ни в тексте, ни в устной речи, ни в чертеже, ни в музыке. Он обнаружит лишь то, что там на самом деле есть: звуковую последовательность, характеризующуюся определенными значениями частоты, длины волны, интенсивности и т.п., или систему графических построений, организованных по некоторым правилам - и только. Ни в одной форме передачи семантической информации нет и не может быть того, что мы называем мыслью. Как же тогда возможно, например, понимание, научение? На этот вопрос можно дать однозначный ответ - благодаря тому, что некоторая последовательность звуков, графические построения и т.п. представляют собой знаки, а следовательно, имеют и значения. Услышав определенную последовательность звуков, человек узнает в них знаки и в его сознании всплывают связанные с ними значения. Эта совокупность значений представляет собой непосредственную причину генерирования мысли (своей мысли), более или менее совпадающей с мыслью другого человека, которую он зашифровал звуками речи, письма и т.п. Такому шифрованию поддаются отнюдь не все компоненты мысли. Например, некоторые образные и эмоциональные составляющие мысли практически не поддаются кодированию речевыми средствами.

2. Восприятие, понимание и наглядность информации

Прием информации человеком начинается с ощущения. Так, например, при чтении мы вначале ощущаем некоторую неоднородность фона и нанесенных на нем графических построений, потом узнаем буквы и т.д.

Если ощущение - это отражение отдельных свойств предметов и явлений окружающей действительности, то восприятие - это наглядно-образное отражение действующих в данный момент на органы чувств предметов и явлений действительности в совокупности их различных свойств и характеристик. Продуктом восприятия всегда выступает более или менее сложный образ предмета.

Согласно современным представлениям информация в центральной нервной системе оценивается по двум основным признакам: физическим свойствам сигналов и значимости содержащихся в них сообщений. Оба вида оценки связаны с деятельностью разных мозговых структур.

Идентификация объекта восприятия - это опознание стимула как данного. Опознание объекта предполагает формирование его перцептивного образа и сличение его с ранее сформированными и хранящимися в памяти “эталонными”, в памяти хранится не один эталонный, а некоторое организованное в систему множество образов.

Возможности человека при идентификации объекта довольно ограничены. Так, согласно данных ряда исследований при опознании разнообразных объектов число эталонных образов, с которыми сличается перцептивный, не превышает семи-восьми в случае наличия одного различительного признака. Эта величина представляет собой длину оперативного алфавита и соответствует объему оперативной памяти. Увеличение числа различных признаков увеличивает информационную емкость объекта. Человеку редко приходится сталкиваться с одномерными стимулами. Объекты нашего восприятия, как правило, многомерны. При опознании таких объектов он может сличаться с разными системами оперативных алфавитов (т.е. системами эталонных образов) - в зависимости от того, какие признаки выделяются как главные в процессе восприятия.

Современные теории и модели опознания еще не могут удовлетворительно решить проблему алфавита признаков, которыми пользуется человек при опознании знаковых объектов и вообще предметов.

Декодирование - заключительная фаза процесса опознания (и восприятия) - в основном заключается в “переводе” воспринимаемых знаков в те единицы внутренней речи, которые непосредственно связаны с представлениями и мышлением.

Понимание - это специфический познавательный процесс, сложное, иерархически построенное психическое отражение объектов познания, в результате которого создаются новые и воссоздаются старые, но по-новому видимые, так или иначе эмоционально окрашенные системы концептов и образов, объединяющие в себе собственно продукт этого отражения с соответствующими элементами личных знаний.

Например, простые предметные ситуации понимаются на уровне восприятия, то формула, как правило, - на уровне мышления.

Целесообразно различать два принципиально разных случая: понимание знаковых и незнаковых объектов. Если в первом задача понимания состоит в раскрытии, уяснении, образно выражаясь, кем-то заложенного в объект смысла, декодировании его, то во втором сами по себе объекты, как правило, смысла не имеют (если не считать таких, как машины, приборы, сооружения и другие продукты человеческой деятельности, где с определенными оговорками можно считать, что при их создании в них был “заложен смысл”) и человек в этой второй ситуации понимания сопоставлением, сравнением и т.п. связей и отношений объекта как бы привносит в него “новый смысл”, примеривает свой привнесенный в объект понимания смысл и в случае удачности такой примерки считает объект понятным.

Проблема наглядности первоначально, еще в глубокой древности, возникла в связи с трудностями представления многих фрагментов различных культов и целых религий.

С тех далеких времен вплоть до начала нашего столетия проблема наглядности была единственно проблемой педагогической практики. Но в начале века она стала также проблемой практики рекламы и пропаганды, а в 20-е - 30-е годы сложилась дисциплина - педагогическая психология.

В процессе развития цивилизации оперирование знаками обогащало их содержанием, увеличило возможности мыслительных процессов. Вместе с тем знаки, если не считать немногих подражательных звуков и изобразительных жестов, начисто утратили какое-либо подобие, связи их с предметами, которые были ними означены. Таким образом, преимущества новой, основанной на применении знаков познавательной структуры достались человечеству не “бесплатно” - они были куплены утратой наглядности значительной части знаний.

Наглядность - это такое качество познавательных процессов человека, при взаимодействии которого со знаковыми системами, при извлечении и переработке информации из этих систем в сознании генерируются наглядные образы.

При построении сообщений необходимо учитывать практическое правило: применяемое средство наглядности выполняет свою функцию только в том случае, если опирается на прочно усвоенные знания и образно раскрывает последующее изложение. Ведь бессмысленно непонятный материал “разъяснять” посредством столь же непонятного. Отсюда вытекает нежелательность, психологическая необоснованность такого порядка изложения материала, когда это изложение начинается с неких обобщающих положений, правил, определений, формулировок и т.п., и только затем раскрывается их смысл, приводятся обоснования, доказательства; это нарушает естественный порядок человеческого познания (в том числе и в процессе научения) и потому создает дополнительные трудности понимания материала.

Средства наглядности выполняют также следующие функции:

- способствуют более полной и точной передаче мысли;

- служат основным доводом в словесном доказательстве;

- иллюстрируют различного рода зависимости и соотношения, которые трудно представимы в словесном описании.

Л. Эйлер предложил способ обозначения объема понятий окружностями, после чего отношение понятий, суждений и даже вся силлогистика сразу же стали ясными, наглядными и легкими для понимания.

Вместе с тем нельзя упускать из виду то обстоятельство, что есть и всегда будут определенные массивы информации, оптимальной, если не единственно возможной из всех известных формой фиксации и передачи которых есть текст. При этом было бы ошибкой смотреть на текст как на принципиально ненаглядную сущность.

3. Пиктографические знаковые системы

В данном реферате я не рассматриваю текстовые формы фиксации знаний, а ограничиваюсь лишь двумя - пиктографической (от латинского pictus - рисованный, изображенный) и идеографической (от греческого  - понятие).

Если задаться целью построить ряд форм пиктографической информации, например по признаку увеличивающейся знаковости или, что то же, - возрастания абстрактности, то формы предъявления информации, рассматриваемые в этом разделе, выстроятся в такой ряд: фотография > технический рисунок > чертеж > схема.

*Фотография*

Фотография как способ изображения и как средство фиксации отражения реальных предметов объективно представляет собой плоскостное изображение, и все же человек в состоянии правильно воспринимать изображение объекта - ввиду того, что на фотографии схватывается пространственное соотношение объектов аналогично человеческому видению.

При восприятии объекта наиболее эффективным оказывается его фотография без функционального фона; мягкое изображение, сохраняющее все полутоновые переходы, воспринимается хуже, чем контрастный фотоснимок.

*Технический рисунок*

Как правило, технический рисунок может обеспечить достаточную научную и техническую достоверность, точность, четкость и ясность изображения объекта. На техническом рисунке не просто воспроизводят особенности изображаемого объекта, а, сознательно применяя необходимый выбор осей, их положения и размерные отношения по осям, точно передают форму, объемность, основные пропорции и назначение предмета, что позволяет изучить его по графическому изображению.

Психологически наилучшим по восприятию следует считать не изометрическое или диметрическое, а перспективное изображение предмета.

Понимание технических рисунков, в общем, не имеет существенных различий с пониманием фотографий аналогичных объектов на нейтральном, “пустом” фоне.

*Чертеж*

Чертеж можно определить как графическое построение, содержащее условное изображение предмета, полученное методами проецирования в декартовой системе координат.

Как следует из экспериментальных исследований, наличие чертежей в печатном текстовом сообщении способствует его более глубокому пониманию. Причем даже наличие или отсутствие подрисуночного описания устройства и его частей не оказывало существенного влияния на глубину понимания сообщения.

*Схема*

Любая схема, отображающая технический объект, представляет собой продукт абстрагирования с целью показа лишь самого существенного, принципиального в нем. Работа со схемой предполагает определенный уровень развития пространственных представлений и мышления. Чтение схем предполагает некоторое изначальное понимание взаимоотношений между определенными техническими объектами или узлами одного объекта.

Таким образом, чтение схем связано с соотнесением ее знаковых форм с различными конструкциями, т.е. знакового и реального, а в ряде случаев также с оперированием пространственными динамическим образами. На правильность восприятия и понимания схемы как одного из важнейших видов обобщенной наглядности оказывает влияние и различное расположение условных изображений.

Исследования показали, что квалифицированные испытуемые при решении схемных задач используют усвоенные ранее готовые приемы и оперируют не элементами, а узлами схем. В случае затруднения при решении задач с помощью готовых приемов они прибегают к методу проб и ошибок или эвристическому. Неквалифицированные испытуемые чаще используют метод проб и ошибок, но с приобретением некоторого опыта переходят к эвристическому.

Следует отметить, что существуют классы объектов, поддающихся выражению только в виде схемы, и классы объектов, которые можно подать только в виде чертежа.

Между этими граничными классами есть обширный класс объектов, допускающий отображение как в виде схемы, так и в виде чертежа.

Схема может изображать не только предметы, вещные объекты, но и процессы, коммуникации, траектории движения и др.

Коэффициент информативной значимости (отношение доли сущностной информации к полной информационной емкости сообщения) для схемы, очевидно, будет близок к единице, а для чертежа значительно ниже.

*Пиктограмма*

Эта форма предъявления информации выполняет несколько функций:

1. в образной, бросающейся в глаза форме показать количественные характеристики какого-либо явления, процесса, объекта;

2. показать месторасположение того или иного объекта;

3. показать функциональное назначение органов управления или индикации;

4. показом ситуации или объекта инспирировать определенный тип поведения реципиента или воздержание от определенных поступков;

5. служить товарным знаком.

4. Идеографические знаковые системы

К ним относятся: график, гистограмма, диаграмма, таблица, формула, номограмма.

Идеографический вид семантической информации по сравнению с пиктографическим способен к передаче более скрытых от непосредственного восприятия свойств и особенностей изучаемого объекта или его фрагмента.

*График*

Под графиком обычно понимают совокупность определенным образом организованных линий, выражающих количественную зависимость взаимосвязанных величин.

Графики дают возможность наглядного восприятия разного рода функциональных зависимостей, в том числе и таких, которые принципиально невозможно наблюдать визуально.

Наибольшей эффективностью обладают графики с одной параметрической линией, затем - с пятью, потом - с тремя.

Арифметический масштаб по сравнению с логарифмическим повышает эффективность графиков более, чем в 3 раза.

Координатная сетка увеличивает эффективность графиков приблизительно на 30%.

Можно изобразить факты при помощи графиков или диаграмм таким образом, что представление о них будет совершенно неверным, хотя в самих рисунках может и не быть ничего нечестного. Часто неправильно выбранный масштаб одной из осей графика (или соотношение масштабов осей) является причиной ложных впечатлений о представленных на графиках зависимостях.

Масштаб должен быть настолько большим, чтобы была возможность свободно различать существенные для данного графика зависимости, но не в такой мере большим, чтобы “выпячивать” несущественные количественные или качественные его характеристики.

*Гистограмма*

Гистограммы применяются в тех случаях, когда на одной из осей - или на обеих - отложены дискретные величины.

Семиотический анализ гистограмм показывает, что их информационные возможности меньше, чем у графиков. Например, затруднительно построить гистограмму с большим количеством столбиков. Такие гистограммы, кроме того, теряют свое основное преимущество - наглядность - и трудновоспринимаемы.

По критерию эффективности гистограммы в порядке увеличивающейся трудности распределяются так: столбиковая, полифакторная, сложная, круговая.

*Диаграмма*

Диаграмма - графическое построение, наглядно показывающее соотношение между различными величинами. Как правило, она не имеет осей с нанесенными на них шкалами. На диаграмме каждая величина представлена прямолинейным отрезком, геометрической фигурой (прямоугольником, кругом или более сложным геометрическим построением).

Семиотический анализ диаграмм показывает, что они как форма предъявления информации выполняют почти все функции, выполняемые гистограммами. Однако отсутствие координатных осей с нанесенными на них шкалами как бы лишают диаграммы “общего знаменателя”, т.е. знания о длине алфавита, диапазоне возможных изменений параметрических точек.

В порядке увеличения времени восприятия типы диаграмм распределяются так: столбиковые > ленточные > круговые.

Некоторое преимущество по критерию эффективности имеют диаграммы с индикацией на изображении по сравнению с вынесенной. Индикация диаграмм (как, кстати, и шкалы графиков и гистограмм) должна быть максимально читабельной.

*Таблица*

Таблица - свод числовых (иногда буквенных) данных, расписанный по графам (столбикам) и строкам. Таблицы бывают однонаправленные, двунаправленные и многонаправленные.

Вопрос о предпочтительности графика (гистограммы, диаграммы) или таблицы спорен.

Графики имеют то достоинство, что устанавливают зависимость между двумя или несколькими переменными, и превращая цифры в линии или блоки, лучше позволяют глобально охватить множество результатов, чем таблицы, часто перегружаемые слишком полной информацией.

У. Росс Эшби считает, что табличная форма представления информации обладает одним очень важным преимуществом: она содержит только факты и ничего больше.

Д.И. Менделеев, прибегнув к табличному методу, открыл периодический закон, установил связь между известными в его время химическими элементами, но и успешно прогнозировал открытие новых элементов, указав их важнейшие характеристики.

Семиотический анализ, основанный на рассмотрении сущностных особенностей графиков и таблиц с точки зрения их информативных возможностей, показывает следующее.

Таблицы и графики (гистограммы, диаграммы) взаимно трансформируемы, инверсны в том смысле, что всю информационную емкость таблицы можно представить в виде графика.

При считывании информации из таблиц экспериментально не обнаружена зависимость количества ошибок от количества граф в таблице.

На считывание показаний таблицы уходит примерно в 2,5 раза больше времени, чем на считывание показаний графиков.

Средняя относительная ошибка при считывании показаний графиков примерно в 4 раза выше, чем при считывании информации из таблиц.

*Формула*

Под формулой обычно понимают общее формализованное определение какого-либо правила, отношения, закона, структурной схемы вещества и т.п., применимое в определенных условиях ко всем частным случаям, выраженное числами или буквами (или тем и другим) и соединенное математическими знаками и символами.

Наиболее оптимальное употребление математической символики - это дополнение ее словесными пояснениями.

Семиотический анализ преимуществ и недостатков формул позволяют сделать такие выводы.

Формула, как правило, имеет значительно большую информативную емкость, чем таблица или номограмма, поскольку она более универсальна. Универсальность формулы, разумеется, не безгранична - она имеет четко очерченный диапазон применимости.

Степень наглядности формулы и таблицы примерно одинакова, но степень “наглядности” формулы определяется уровнем математической подготовки субъекта, а требования к подготовке субъекта при восприятии таблицы значительно меньше.

Наглядность как таблиц, так и формул не непосредственна, она продукт аналитической работы мышления.

Существенный недостаток формул по сравнению с таблицами тот, что формула способствует образованию иллюзий непрерывности функциональной зависимости - даже в тех случаях, когда ее нет.

Согласно экспериментальным данным увеличение в формуле числа переменных от 2 до 4 вызывает увеличение количества ошибок более, чем в 2 раза; от 4 до 6 - более, чем в 6 раз.

На вычисления по формулам уходит примерно в 20 раз больше времени, чем на считывание показаний таблиц.

Формула - наиболее концентрированная, наиболее емкая форма предъявления информации.

*Номограмма*

Это особое графическое построение, с помощью которого по оговоренным правилам можно без вычислений получать решение уравнений (формул), для которых номограммы специально построены. Номограмма - это геометрическая модель формулы.

Эксперимент показывает, что номограммы несколько (совсем незначительно) проигрывают перед формулами в точности, но значительно выигрывают в быстроте решений.

Есть смысл строить (и применять) номограммы для формул, имеющих не более 6-7 переменных. При большем их количестве резко снижается точность решения и возрастает длительность поиска ответа.

Наиболее целесообразно строить специализированные номограммы для формул с 2-3 переменными, когда диапазон возможных изменений переменных невелик.

Список литературы

1. Антонов А.В. Информация: восприятие и понимание. Киев: Наукова думка, 1988.