

Информационный аспект представлений психических функций человека

Лобашев В.Д.

В процессе обучения можно наблюдать технологичность функционирования некоторых психических функций человека, особенно активно участвующих в процедурах, позволяющих ученику усвоить знания, выработать умения, отработать и утвердить навыки, соответствующие необходимому уровню компетенции и профессионализма. Схематизация деятельности основных психических функций становится действенным приёмом, позволяющим преподавателю описывать структурные построения, моделировать и изучать основные параметры самого процесса обучения, что даёт широкие возможности для дальнейшей оптимизации и грамотного управления учебным процессом. Учитывая непостоянство и пульсирующую интенсивность проявлений психических функций учеников в процессе восприятия учебной информации, можно утверждать, что и весь процесс в целом должен в значительной мере подчиняться этим же законам. Вполне резонно предположить, что при согласовании и взаимоподчинении интенсивности изложения учебного материала и характеристик психических функций учеников, комплексной производной от этих законов станет вероятность достижения гарантированно высокой и стабильной успешности обучения. Эта вероятность будет выше средненаблюдаемой. Объективно фиксируемые детерминированность и дискретность процессов проявления психических функций человека определяют корреляцию между их деятельностью и параметрами учебного процесса, которые подчиняются им во временных образах, возникающих на основе получаемой информации.

Познание стимулирует формирование функциональных органов мозга и, соответственно, свойства инструментов учебной деятельности должны быть адекватны определённым особенностям строения и работы головного мозга человека.

Графическая интерпретация функционирования психических функций ученика, учёт их информационных характеристик наиболее ярко и доходчиво алгоритмизирует и, интерпретируя, объясняет преподавателям специальных дисциплин (в большинстве своём не имеющих достаточной специальной подготовки) «механизмы» их проявления и взаимовлияния. Учёт особенностей и отдельных параметров психических функций обязательны при тематической, временной, понятийной и т.п. сегментации учебного материала, выполняемой при подготовке и обеспечении учебного процесса.

Человек (обучаемый) в целом функционирует как одноканальная система. С точки зрения так называемого «прохождения» учебного сообщения это эквивалентно функционированию системы массового обслуживания, оперирующей с ограниченным числом очередей ожидания (как правило, не более 5), с явно проявляемой дисциплиной ожидания и одним прибором (рис. 1). Дисциплина ожидания обработки сигналов внешних раздражителей, поступающих от органов чувств человека, т.е. порядок опроса, предоставления приоритета, времени приёма сообщения и т.д. каждому каналу (в данном случае — органу чувств) задаётся и обеспечивается функцией внимания, а процесс обработки сигнала, начинаемый и организуемый функцией внимания, протекает с привлечением исполнительных механизмов функции восприятия. Преобразованный (закодированный) сигнал предоставляется для дальнейшего пользования системам памяти (рис. 4 (см. в конце статьи)). Так в наиболее общем приближении может быть интерпретирован процесс восприятия и усвоения учебных сообщений (рис. 2 и 3).

Принципиальная схема восприятия и усвоения учебного сообщения очереди обслуживания

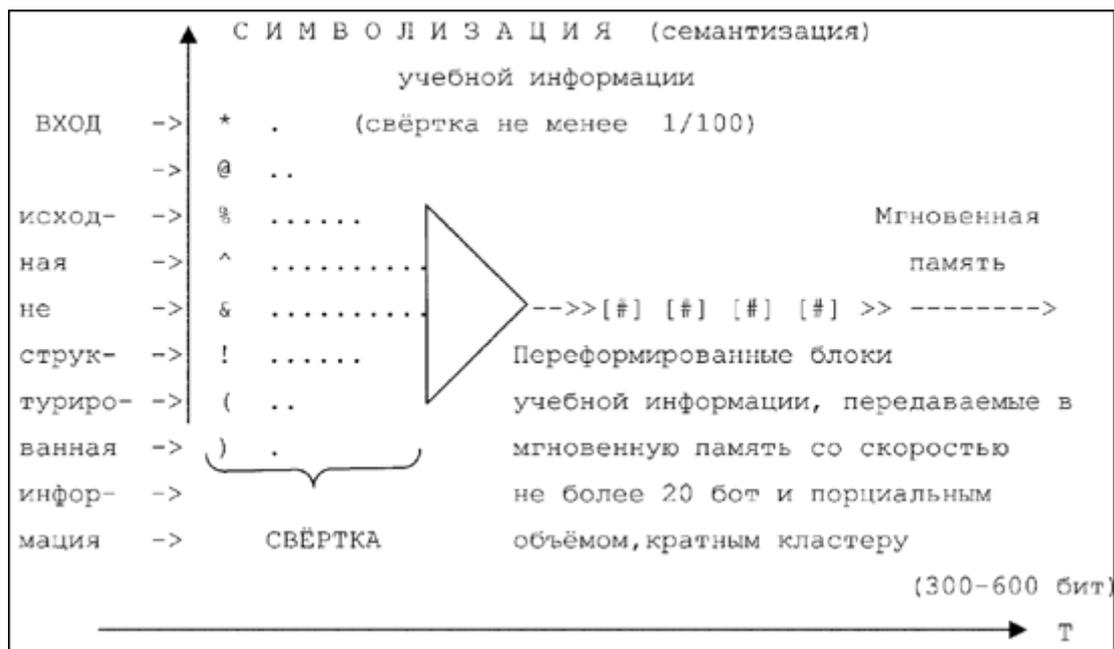
Рис. 1. Информационные аспекты организации работы функции восприятия



Рис. 2. Изменение энтропии (учебных) сообщений



Рис. 3. Символизация и свёртка информации в первичных фильтрах органов восприятия информации



Выход и интенсивность входных сигналов [до 10 Гц]

Необходимо выделить некоторые важные с точки зрения обеспечения успешности процесса обучения (усвоения учебной информации) характеристики психических функций человека: «пропускная способность» канала приёма информации человеком — до 10 разнообразных сигналов в секунду (поступающих от различных органов чувств), скорость выполнения простых операций (реакции на уровне паттерна) до 2 бит/сек (2 бота, т.е. две операции в сек); это означает, что «моторный выход» человека имеет периодичность 0.5–1 Гц и полосу пропускания 10 Гц.

Информационная нагруженность одного воспринимаемого человеком сообщения доходит до 200 тыс. бит (по некоторым оценкам, величина потока сигнала к глазным анализаторам доходит до 200 млн бит), что соответствует так называемому «сигнально стрессовому» уровню, потоку информации, воспринимаемому как мощнейший сигнал опасности. Допустимый же для осознанного длительного восприятия объём сжатой, кодированной учебной информации при условии минимальности её потерь в процессе восприятия и запоминания, а также при отсутствии затенения (наложения) одного сообщения другим составляет 2–3 порции по 20–60 тыс. бит в течение 10–15 мин.

Такая организация отдельного периода учебного процесса соответствует, например, показу каждого нового плаката либо интенсивному разбору нового понятия, определения, доказательства. Учёт названных характеристик позволяет поддерживать информационное насыщение 80-минутного занятия на уровне 1.6–1.7 млн бит, но это — физиологический предел. Оптимально организованное дискретное представление учебной информации на уровне КЛАСТЕРОВ, т.е. смыслоочерченных сообщений учебных дискрет информационной ёмкостью по 300–600 бит (что в среднем составляет 8–10 предложений по 6–9 слов), позволяет организовать (в форме равномерного включения) использование 10–15 кластеров в один такт занятия (от 10 до 45 мин) с остановкой для комментариев на отдельном кластере 2–3 минуты (до 10 мин).

Принятые на рис. 2 обозначения:

I — перцептивная, рефлекторная реакция внешних рецепторов и органов восприятия;

I–II — период функционирования периферического фильтра, ограничивающего объём воспринимаемой информации порогом пропускной способности;

II–III — граница обработки первичного следа информации и начало деятельности механизмов символизации сигналов.

Практика показывает, что подобная структуризация впоследствии обеспечивает прочное

запоминание изучаемого материала. Устойчивость воспринятого учебного материала, высокая степень усвоения находится в тесной зависимости от достаточной длительности и высокой педагогической техники сопровождения процессов восприятия каждого сообщения, позволяющей ученику сформировать чётко выраженное эмоциональное переживание и дать предварительную его оценку. Из физиологии известно, что длительность цикла непрерывной эффективной целенаправленной деятельности человека не превышает 80–90 минут, а для ученика (в зависимости от возраста) этот диапазон сужается до 40 минут — далее требуются отдых и перемена цели.

Вся воспринятая учеником информация, утверждаемая как ценная и необходимая для него (при первоначальном сообщении убедить в этом — обязанность преподавателя), перерабатывается и усваивается только в том случае, когда память соответствующим образом организована и натренирована. Память можно назвать психофизиологическим образованием человека, её функция — преобразование информации (рис. 3). Память, её организация и продуктивность развиваются параллельно и одновременно с развитием индивида. В соответствии с жизненными периодами можно наблюдать следующие возрастные этапы развития памяти — от простого фиксирования фактов до их активного осмысливания при запоминании: 1) 10–12 лет; 2) 15–16 лет;

3) 18–25 лет; 4) 25–40 лет. Эти этапы отмечены изменениями основных параметров памяти: ёмкости, надёжности хранения и воспроизведения, интенсивности деятельности, информативной наполненности, степени сформированности и организованности её как базы знаний. Интересно отметить при этом, что пик совокупностей функциональных возможностей человеческого индивида приходится на 32–39 лет и чаще всего именно в этот период возникает потребность в смене профессиональной деятельности.

Эти отмеченные и многочисленные дополнительные характеристики памяти, а также факторы, определяющие характер её функционирования, необходимо учитывать и использовать при организации учебного процесса.

Мгновенная память позволяет воспринимать информацию, поступающую отовсюду и прошедшую первоначальный отбор и отсев, которые произвели механизмы восприятия и внимания. Различают следующие виды мгновенной памяти:

- зрительная (иконическая);
- слуховая (эхоическая).

В их деятельности можно выделить характерные этапы срабатывания:

I этап — 100 мкс: рефлекторная реакция, II этап — 800 мкс: создание мгновенного следа, подлежащего дальнейшей обработке, рефлексии, расшифровке и т.п. Некоторые параметры этого вида памяти:

- время полного безущербного хранения информации — 0,3–1,0 сек;
- время возможного сохранения информации — до 60 сек.

Однако необходимо отметить, что люди, обладающие особым образом сформированной мгновенной памятью (эйдетики), сохраняют зрительную информацию в виде образа до 10 мин; весьма характерно проявляется этот феномен у художников. Текущие характеристики мгновенной памяти достаточно специфичны и их необходимо учитывать и выявлять при входном тестировании, выполняемом для определения параметров профессионального соответствия (например, тест-допуск к обучению избранной профессии).

Объём этого раздела памяти значительно больше, чем «следующей за ней» кратковременной памяти; такая организация передачи информации (при огромной избыточности перемещаемых объёмов) побуждает и обеспечивает дальнейшую качественную сортировку и отсев поступающей информации, при этом теряется (отсеивается) более 99% от её первоначально воспринимаемого объёма.

Информация, поступившая в мгновенную память и не переведённая в другую форму хранения, теряется необратимо. Информация, перемещённая в кратковременную память, преобразуется в символическую форму (обусловленную законами семантики). Качественное выражение такой преобразованной информации крайне многообразно.

Символическая память, как функционально наиболее нагруженный в период обучения раздел сознания, достигает пика своего развития уже к 13 годам и, следовательно, сформирована уже у старшекласников. Кроме того, она обладает весьма привлекательными, с точки зрения использования и стимулирования её в процессе обучения, свойствами:

— высокой точностью воспроизведения образов;

— управляемостью и зависимостью от воли человека и, следовательно, — строгой индивидуальной спецификой, что определяет направления возможного специального тренинга этого вида памяти в процессе сообщения и восприятия учебной информации.

Человеческое воображение представляет собой яркую комплексную функцию ощущений и в первую очередь — слуха и зрения, которые трансформируют всю поступающую информацию в виде непрерывного потока элементарных дискретных сообщений. Однако тут нужно подчеркнуть особую специфическую внутреннюю организацию процесса и самих функций восприятия: характер деятельности двух самых мощных каналов поступления информации (зрения и слуха) различен: зрение позволяет производить периферийное усиление и двойную дифференциацию яркости. Слух способен воспринимать сразу несколько источников, но, сохраняя общеинформационную специфику ориентации на наиболее мощный сигнал, он в большей мере стимулирует аппарат анализа, сравнения и ориентации внимания, чем выбора конкретики действий. Звуковое сообщение имеет характер либо общей тревоги, либо потребности в отложенной оценке, накоплении, суммировании сигнала и последующего программного действия. Повышается уровень достоверности информации с помощью её двойной перепроверки и дополнительной качественной модификации.

Играя роль динамичного аналитического буфера между потоком внешней информации и процедурами её логической проверки и переработки, *кратковременная* память характеризуется следующими количественными и качественными параметрами:

— её функциональный объём составляет 7 ± 2 структурных единиц, что наиболее полно и приемлемо может быть описано фреймовой организацией исполнительных элементов механизма этого раздела;

— время хранения получаемой информации — несколько минут, оптимальный такт осуществления «очистки-передачи» накопленного и прошедшего предобработку блока информации — 15–20 минут;

— форма хранения — стеки фрагментов мгновенной памяти (т.е. в процессе исполнения одного такта размещения очередной порции получаемой от мгновенной памяти информации может быть вытеснена полезная, ранее полученная для хранения и последующего анализа информация);

— крайне важная функция выполняется этим разделом — он перекодирует, структурирует поступающую информацию перед переводом в промежуточную память;

— в процессе преобразования поступающей информации происходит непрерывная дополняющая «подгрузка» областей кратковременной памяти сигналами, блоками и образами сравнений, запрашиваемыми из долговременной памяти для проверки гипотез, выдвигаемых в процессе узнавания, путём сопоставления с образами ранее усвоенной родственной информации;

— частота процедур отвлечений (обращений-запросов за актуальным «мыслительным материалом» к долговременной памяти) и их продолжительность зависят от многих факторов, присущих индивиду (интеллект, скорость мыслительных операций, способность к «инсайту» и т.п.).

Оцениваемая информативная ёмкость этого раздела при скорости восприятия информации 15 бит, что является предельной величиной для достаточно длительного удержания внимания на аудиторном занятии, составляет максимально: $20 \text{ бит} \times 60 \text{ сек} \times 20 \text{ мин} = 24000 \text{ бит}$; оптимально — при наилучшем уровне восприятия 70% ~ 13...15 тыс. бит. Эта величина и предполагает наиболее приемлемый исходный объём наполнения *сегмента учебной информации*, что определяет объективную расчётную характеристику восприятия учебной (и не только учебной) информации взрослым обучаемым. По сути, здесь определена количе-

ственная мера нашего личностного *настоящего*, мера времени перехода от будущего к прошлому (практика отмечает чётко выделенный створ 15–20 мин). Ученик и учитель «тратят» эту меру на обмен некоторым выделенным блоком информации. Если способности обучаемого к восприятию совпадают хотя бы на 60–70% с величиной и характером предоставляемых ему блоков учебной информации, обучение достигает своей цели уже на первоначальном уровне, уровне детерминированной технологичности процесса обучения. Т.е. обучение становится в достаточной мере предсказуемым и дискретно-программируемо-управляемым в моменты раскрытия учебной информации перед учеником по его желанию и воле преподавателя.

Блок *промежуточной памяти*, выполняющий широчайшие диспетчерские функции, играет в процессе восприятия и преобразования учебной информации роль весьма специфического накопительного бункера-буфера-отстойника. Его функционирование представляется следующим образом:

- оптимальный цикл «накопления-разгрузки» = одни сутки;
- время переполнения при непрерывной работе 3–12 суток;
- алгоритм деятельности — непрерывный анализ встречных потоков информации, их трансформация, свёртывание, передача на вечное сохранение в долговременную память;
- при попытке принудительного переполнения осуществляет неукоснительный переход в режим «самоочищения» через механизмы защиты жизнедеятельности (преимущественно это — сон).

Показательно функционирование промежуточной памяти в процессе обучения учащихся профессиональных училищ (возраст 14–17 лет). Задержка следов учебной информации, перемещаемой из кратковременной в долговременную память, в промежуточной памяти, по некоторым данным, превышает сутки и более. В процессе непрерывного сообщения самой разнообразной учебной (или иной) информации ученику в его возрастном развитии предоставляется в этот период уникальная возможность создания и систематизации синтезированных образов (соединяющих в себе техническую, познавательную-научную и другую информацию), закладываемых в основании понятий определений, терминов и т.п.

Как фундаментальная основа организации процессов хранения и выдачи всей поступающей к индивиду информации, *долговременная память*, полностью обеспечивая ёмкостные ресурсы для создания базы знаний личности, формирует непрерывный и сохраняемый на всю жизнь *след* поступившей в него информации. Ёмкость этого раздела памяти практически не ограничена, обучение перманентно и бесконечно.

В качестве первичных посылок, повышающих успешность процесса обучения, можно рекомендовать следующие интервалы для повторения и закрепления запоминаемой в процессе обучения информации (табл. 1).

Таблица 1

Интервал:

- 1) 15–20 мин
- 2) 8–9 ч

Рекомендации, содержание, действие:

— эти интервалы (1 и 2) находятся внутри учебного аудиторного периода, их учёт оказывает мощное и определяющее воздействие на успешность занятий

Интервал:

- 3) 24 ч

Рекомендации, содержание, действие:

— интенсивное обучение предполагает активное ежедневное повторение и при необходимости — заучивание учебного материала

Интервал:

- 4) 7 дней

Рекомендации, содержание, действие:

— этот интервал рекомендуется для организации и проведения «малых» контрольных и т.п. работ

Интервал:

5) 30 дней

Рекомендации, содержание, действие:

— в этот период наиболее эффективны аналитический анализ, обзорно-поблочное повторение и оценка предстоящей выпускной (аттестационной) работы

Выполнение этой рекомендованной психологией последовательности повторений стимулирует приобретение устойчивых знаний на уровне дескрипторов, определений, понятий в циклах отдельных сообщений, занятий, семестра, учебного года. Однако пренебрежимым условием успешности закрепления знаний в памяти является присутствие, стимуляция и сохранение некоторого «информационного голода», поддерживающего интерес к восстановлению знаний — иначе, при слишком частом повторении, процесс скатывается к тупому некритическому заучиванию.

В общем виде полную ветвь графика, характеризующую функцию забывания, необходимо рассматривать как реализацию некоторого варианта экспоненциальной функции, в которой участвуют в качестве аргументов коэффициент «С» и время «Т», описывающие интенсивность протекания процесса за промежутки «не востребования» знаний. Она может быть представлена в виде (рис. 5 (см. в конце статьи)):

$$H = e^{(-C[i]*T[j])} \quad (3),$$

где H — уровень (объём) доводимой до ученика учебной информации;

C[i] — значения коэффициентов интенсивности потери информации на i-том временном отрезке;

T[j] — продолжительность j-того периода хранения информации с момента сообщения этой информации в рассматриваемом целостном периоде учебного процесса.

На временной оси функционирования этой зависимости (рис. 5) отметим четыре характеристические точки:

— T0 — начало отсчёта — момент окончания интенсивной передачи учебной информации, составляющей конкретный сегмент знаний;

— T1 — время потери 30% информации — от 20 мин до 2 часов, во время учебного занятия (лекции, консультации и т.п.) в период интенсивного усвоения новых знаний этот отрезок равняется такту полной загрузки кратковременной памяти — 10–15 мин;

— T2 — время потери 50% информации — до 1 суток;

— T3 — время забывания 70% первоначального объёма учебной информации — от 1–2 до 7 суток.

Функция забывания представлена в координатах:

— абсцисса H — объём (полнота) учебной информации, полученной на занятиях различного типа;

— ордината T — временной промежуток востребования информации.

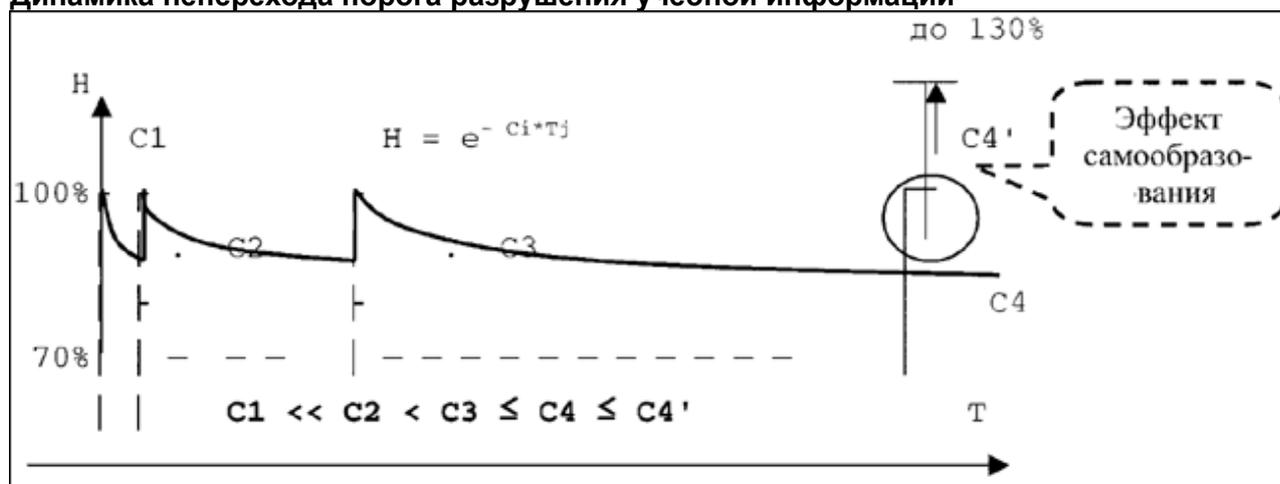
Вопросы, способствующие определению параметров этой ведущей функции, обязательно присутствуют во всех оценочно-контрольных тестах. Как известно, ценность социальной (в том числе учебной) информации определяется полупериодом её невостремования — т.е. полупериодом её забывания.

Операционные механизмы проявления и реализации мнемонических способностей учащихся, влияющие на увеличение этого временного отрезка, формируются непосредственно при обучении и обусловлены индивидуальным развитием (уровнем интеллекта) индивида. Они представлены набором способов и приёмов обработки запоминаемой информации, увеличивающих продуктивность процессов функционирования памяти, повышающих скорость, объём, точность воспроизведения усвоенных знаний, умений, навыков.

В общем случае забывание информации начинается с момента её восприятия (рис. 6). Поэтому принципиально важно определить временной интервал непрерывного сообщения

учебной информации, при котором первоначально предоставленные сведения не утратили бы свою актуальность и инициативность, т.е. не забылись бы настолько, чтобы потребовались специальные усилия и процедуры для их вспоминания и восполнения. Первые элементы единичного блока учебной информации потеряют свою энергонасыщенность на 30% именно через 15–20 мин, что почти идеально укладывается в цикл полного заполнения кратковременной памяти, и, следовательно, для обеспечения логической связности процесса обучения и недопущения потерь учебной информации в этот момент (15–20 мин после начала объяснения) необходимы остановка (прерывание изложения), обобщение, свёртка, эмоциональная окраска и т.д. по отношению к сообщённой учебной информации. Это полностью соответствует ранее рассмотренной технологии проведения учебного занятия.

**Рис. 6. Функция забывания $Fz(T,H)$ и процесс повторения информации.
Динамика неперехода порога разрушения учебной информации**



Характеристические области проявления функции забывания, отмеченные на рис. 7 (см. в конце статьи):

C_1 –15 мин — учебная информация полностью находится под контролем и управлением преподавателя;

C_2 –1 — 2 часа, 8 ч, 1 сутки — контроль на этих промежутках производится совместно и преподавателем, и обучаемым (на графике изображена только одна ветвь из трёх);

C_3 — до 7 дней — переходы и режимы самоподготовки, самоконтроля, подготовки к контрольной работе;

C_4 –30 и более суток — стратегическое использование знаний, формирование профессионального базиса специалиста, стимуляция со стороны оптимально организованного учебного процесса.

На этапе C_4 (рис. 6), как правило, возникает возможность перевода знаний на качественно более высокий понятийный уровень в связи с накоплением за прошедший период обучения дополнительных сведений о ранее изученном материале. Обучаемый обрабатывает (идут процессы осознания, закрепления, расширения значения и области применения) дополнительных учебных сведений, получаемых как в режиме самоподготовки, так и в процессе изучения параллельных дисциплин (на графике отражён рост на 30% [до C_4'], что можно принять на практике за максимально благоприятный случай).

Для достижения наилучших результатов при использовании приобретённых учебных знаний (при прочих равных условиях), кроме отмеченных ранее предпочтительных интервалов восстановления угасающей в памяти информации, можно предложить следующие рекомендательные условия и ограничения:

— критический уровень потери знаний составляет 70%: потеря знаний ниже этого уровня требует проведения полного повторного цикла обучения (это положение можно принять за

критерий назначения критической (минимальной) частоты повторения закрепляемого материала);

— акцентированная целенаправленность изложения повышает устойчивость приобретённых знаний (полноценное запоминание и владение), значительно активизирует использование запоминаемого материала в конкретной, заранее определённой области будущей деятельности — практической производственной работе на оборудовании, конструировании детали, расчётной работе, анализе специфических характеристик и т.д. (запоминание без подобного векторного ориентирования уменьшает эффект продуктивности обучения почти вдвое);

— наиболее эффективен и в то же время энергетически экономичен метод погружения и последующего доказательного диалога — полной рефлексии, но этот приём требует участия высококвалифицированного партнёра-преподавателя и жёстко сценарированного процесса обработки учебной информации.

Восприятие сопровождается отчётливо выраженным процессом оценивания важности сигналов — это один из личностных механизмов оптимизации процесса приёма и переработки информации, — часть её обрабатывается и отражается (воспринимается) на уровне сознания, а часть — подсознательно. При этом необходимо учитывать присущую человеку позитивно-негативную асимметрию восприятия — сигнал опасности, а равно и явно ошибочные действия он воспринимает более точно и быстро. Опосредуя это обстоятельство, можно утверждать, что негативная зона ответа всегда более достоверна: ученик быстрее и точнее (примерно на треть относительно границ временного и качественно-ценностного интервалов) определяет уровень значимости того, чего делать нельзя.

В качестве дополнительной иллюстрации ранее представленных зависимостей рассмотрим следующий ранжированный перечень.

КАЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ УРОВНЕЙ УЧЕБНЫХ ЗНАНИЙ

— 400% (300%) Уровень, гарантирующий успешное доведение до обучаемого учебной информации с учётом потерь и необходимости преодолеть порог невосприятия учебных сообщений.

Соответствует верхнему оптимуму (супремому) подготовки преподавателя к занятиям в форме лекций, бесед, консультаций.

— 150% Необходимый и достаточный уровень знаний (сообщений), предоставляемый преподавателем, обеспечивающий усвоение учениками учебного материала при полном соблюдении заданных среднестандартных условий проведения занятий — инфимум (нижний оптимум) знаний — преподавателей по локальному вопросу, теме, занятию.

100% ПЛАНИРУЕМЫЙ УРОВЕНЬ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

— 70% Критический уровень «поддержки». От этого уровня обеспечивается восстановление знаний в оптимальном штатном режиме (что соответствует, например, просмотру конспекта один раз в сутки).

— 50% Критический уровень знаний в группе; требует немедленного восстановления. Граница обвальной потери знаний. Соответствует потере знаний за неделю (без их регулярного повторения).

— 30% Уровень возможности вспоминания. Критический уровень забывания. Для полного восстановления требуется работа с учебниками, консультации у преподавателей и др.

— 20% Уровень разрыва поля знаний на кольца, сегменты, точки, дескрипторы. Потеря целостной картины, фрагментарность знаний. Необходимо восстановление знаний от исходного уровня. Работа с преподавателем обязательна.

— 0 **Относительный ноль** — исходный уровень для раздела знаний, конкретного **А Б В** сообщения и т.п., — соответствует ситуации начала цикла занятий.

Предварительные замечания:

1. В приведённой схеме по осям А, Б и В соответственно указаны характеристики процессов:

А — обучения, восприятия и усвоения информации;

Б — забывания знаний, угасания образов, помещённых в памяти;

В — формирование «белого шума базы знаний» — в памяти присутствуют отрывочные, фоновые, несистематизированные сведения.

2. По мощности, «пропускной способности» анализаторов, обеспечивающих поступление всего неискажённого многообразия внешних сигналов, виды ощущений, присущие человеку, можно расположить в следующем нарастающем порядке: вкусовые, обонятельные,

осязательные, слуховые, зрительные. С точки зрения успешности и устойчивости выполнения функций обучения выделим роль и место осязательного (гаптического) восприятия. Находясь в центре представленного ранжированного ряда, оно играет роль поистине объединяющего звена, соединяющего более «медленные» сигналы с сигналами, имеющими гораздо большее быстроедействие и оперирующими с бо́льшими объёмами информации, имеющими чёткую и всегда избыточную фильтрацию входной информации. Это звено, непрерывно выполняя отдельные процедуры и в целом выполняя функции переоценивания и переоценки всех внешних сигналов, организует на более высоком, чем первичные рецепторы, уровне предобработку поступающих сигналов.

С течением времени человек «перемещает доверие» к слуху и зрению, но весьма показательно, что до 15 лет тактильные ощущения активно, хотя и достаточно опосредованно, влияют на формирование интеллекта. К тому же, как известно, любое свойство проявляется в единстве качества и количества и перцептивно воспринятое качественное содержание тактильного сигнала («горячо», «тонко», «тяжело», «быстро» и т.д.) в дальнейшем также может быть оценено количественно. Особенно важен этот факт при организации практического обучения в профессиональных образовательных учреждениях.

Схему прохождения и переработки информации можно упрощённо представить следующим образом: «Поступающие учебные сообщения (сигналы)? Создающиеся образы сигналов? Трансформирующиеся образы? Формирующиеся знания». Для повышения уровня восприятия особое значение имеет приём знакового обучающего моделирования — представления сообщения в виде схемы, графика, эскиза, свободной зарисовки и т.п. учебной информации. Здесь используются притягательность и простота, концентрированная иллюстрированность графо-аналитических форм, их выигрышность перед более «тяжеловесным» многоярусным и чаще всего лишь последовательно раскрываемым описательным содержанием. Организуя учебный процесс, учтём, что восприятие наиболее эффективно отражает отличительные особенности, фиксируя различия внешних признаков объектов, т.е. главные, самые наглядные и яркие, определяющие характеристики и параметры. Иначе говоря, интенсивность запоминания определяется степенью отклонения содержания нового сообщения от образа, который уже есть в «базе знаний» человека. Ученику этот образ приходится извлекать из долгосрочной памяти в напряжённейшем режиме дефицита времени учебного диалога.

В качестве принципиально предписывающих замечаний отметим следующее обстоятельство. Первоначально поток воспринимаемой информации ограничивается двумя ключевыми позициями:

- 1) периферический фильтр — идёт отбор по физическим характеристикам, грубая и параллельная обработка информации, инициализация предвнимания;
- 2) центральный «фокальный» фильтр — ведётся детальная последовательная и осознанная обработка, в том числе и вербальная (так называемое фокальное внимание).

Формируя и индивидуально подразделяя, объединяя, классифицируя, а затем анализируя интегрированные (либо единичные) первичные блоки поступившей информации, восприятие играет особенно важную роль в развитии у ученика образного комплексного восприятия мира.

Для того чтобы довести до ученика учебную информацию в оптимально сконцентрированном, обеспечивающем наилучшее восприятие виде, нужно представить её в предобработанном виде (схемы, образы, сентенции и т.п.). Предобработка должна быть строго выверена по форме и качеству. Оставаясь одновременно крайне гибкой, она должна давать лишь намёк, направление дальнейшей свёртки информации, позволяя и стимулируя самостоятельное домысливание, дорабатывание продукта учеником, воспринимающим и оценивающим эту информацию.

Представляя содержание абстрактной информации в образной форме, в виде сменяемых друг другом моделей, образов и схем учебной информации, можно добиться значительно лучшего её восприятия и запоминания. При этом постоянно совершенствуется воображение, формирующее устойчивые ассоциативные связи между предметами и их совершенно различ-

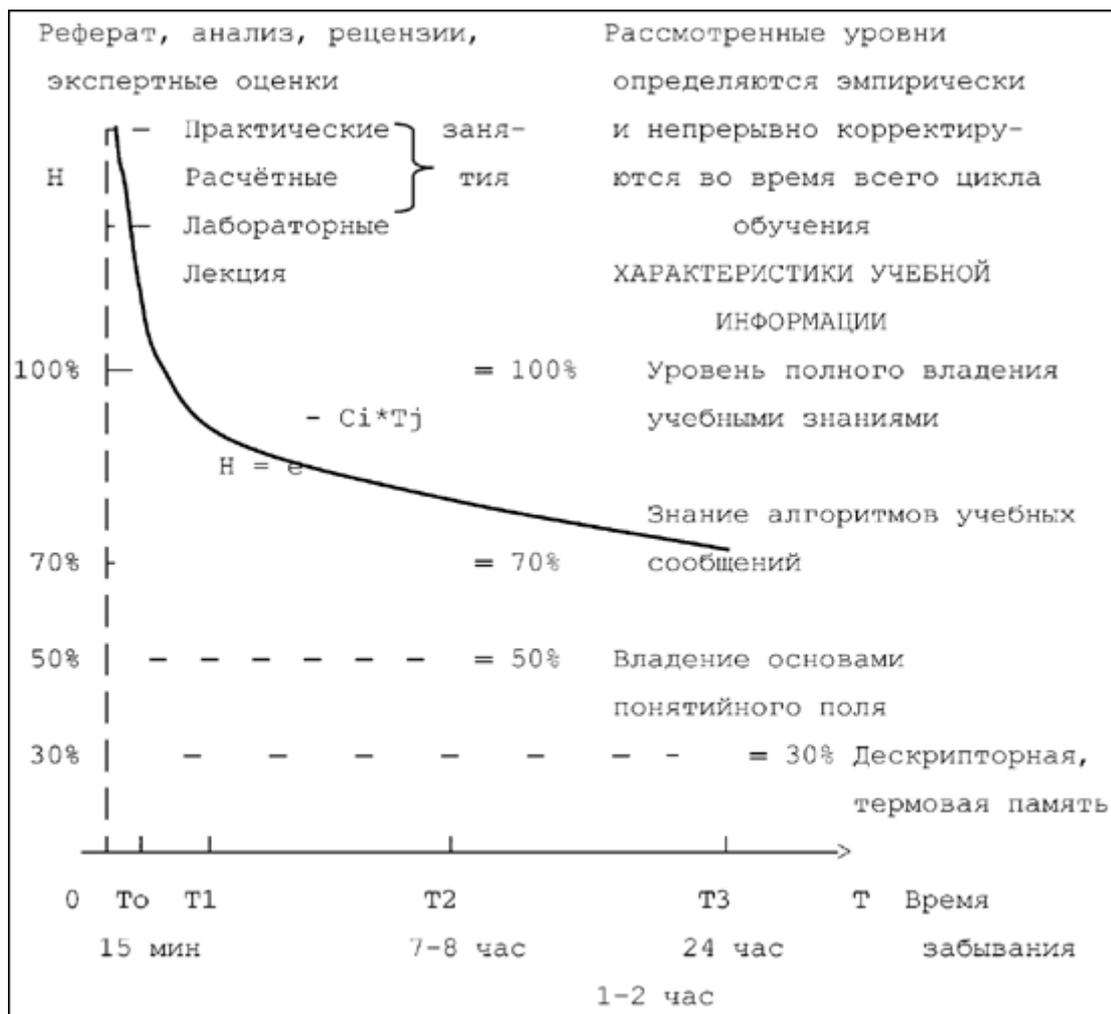


Рис. 7. Характеристики процесса решения проблемных задач

Модель уровней решений обучающих проблемных задач
(параметры исполнения задач учебного процесса)

