

## Классификация обучающих сред

Башмаков М.И., Поздняков С.Н., Резник Н.А.

Вопрос о создании и использовании информационных сред в процессе обучения является новым. Поэтому при классификации обучающих сред мы будем рассматривать наиболее существенные признаки информационных сред, наметим контуры классификации, “узлы” которой будут зачастую пусты.

Среды можно условно разделить на “материальные” и “идеальные”.

Первые из них состоят из материальных объектов, окружающих человека. При вступлении во взаимодействие с этими объектами происходит опосредованная ими передача информации. Ученик “плавает” в этой среде свободно, при этом его самостоятельность будет продуктивной из-за содержательности окружающего предметного мира. “Материальные” среды можно подразделить на классы:

- *природа*, или окружающий реальный, физический мир;
- *техника*, или материальный мир, созданный человеком;
- *знаковые модели*, к которым относятся книги;
- компьютерные модели, посредством которых можно создавать желаемую среду и т.

д.

Среди перечисленных следует особо выделить компьютерные модели, поскольку именно возможности компьютерных сред, такие, как эффективность, универсальность и экономичность, привели к появлению нового, обсуждаемого нами, методического направления. Из “идеальных” сред можно, в свою очередь, выделить:

- *среды “идей”*, или духовные среды;
- *среды социальные*, определяющие правила поведения.

Среди правил поведения есть правила *социально-исторические*, непосредственно определяемые развитием общества в данный исторический момент, правила *групповые*, связанные с коллективной формой обучения, *правила, исходящие от самого учителя, определяемые педагогическими взглядами учителя и особенностями его характера*.

Итак, эта классификация определяет характер носителей информационной среды. По другому признаку классификации — деятельности — все среды можно подразделить на пассивные и активные. При этом одна и та же среда может быть пассивной в одном случае и активной в другом.

Например, если рассмотреть естественную среду обитания человека — природу, то в эволюции человека она сыграла активную роль. В то же время с некоторого момента развития человечества отношение к природе стало формулироваться в терминах “воздействовать на”, “покорить”, “охранять”, “познавать”, т.е. односторонность взаимодействия привела к пассивности природы. С другой стороны, человечество осознаёт опасность такого перехода и стремится сохранить обратную связь: “слиться с природой” — так образно именуется это направление. Туризм, садоводство, парки, дачи — всё это примеры организации человечеством обратной связи с природой. Среду в такой роли можно назвать потенциально-активной.

Потенциально-активная среда не может по своей инициативе вступить во взаимодействие с человеком. Но человек при таком взаимодействии получает ответную реакцию, соответствующую характеру среды. Начинается процесс “вхождения” в среду, управляемый человеком, и поэтому психологически комфортный, но подчиняющийся законам структуры и функционирования среды.

Потенциально-активные среды представляют для нас большой интерес прежде всего потому, что большая часть созданного человеком — мир техники — подразумевает активное взаимодействие с ним. Например, велосипед инициирует определённую двигательную активность при его использовании, заставляет разобраться в его устройстве при поломке, почему он становится устойчивым при движении и прочее.

Активные среды самостоятельно воздействуют на ученика. К таким средам относятся социальные среды, средства массовой информации. Активная среда обуславливает ответную реакцию человека, например, отторжения или блокирования информации телевизионной рекламы, а может привести к переориентировке ценностей или вызвать у обучаемого подъём духовных сил, или привести к полной потере интереса к учёбе.

Надо сказать, некоторые педагогические теории отказываются от активного воздействия на учащихся, считая, что это подавляет самостоятельность и снижает эффективность процесса обучения. Отметим также тенденции эволюции компьютерного обучения: от жёсткого контроля за учеником, осуществляемого в АОС, — автоматизированных обучающих системах — к инструментальным средствам, управляющую функцию которыми имеет пользователь. Иными словами, предпочтение отдаётся потенциально-активным средам.

В зависимости от целей обучения меняются требования к среде. Так, при первом знакомстве с материалом необходимо, чтобы среда оказывала стимулирующее воздействие, а при дальнейшем вхождении в предмет среда должна обеспечивать базовый уровень владения предметом. Последняя стадия — профессиональный уровень. Стимулирующе воздействовать следует на детей младшего возраста или с задержкой психического развития. Примерами развитых сред такого типа являются дидактические игры и “умные” игрушки, т.е. те из них, которые определяют содержательную деятельность ребёнка (например, рамки Монтессори) или олицетворяют важный физический принцип, или техническую идею (например, волчок или Ванька-встанька). Представляет интерес развитие игр и игрушек, приближающее их к средствам базового обучения. Примерами таких игрушек являются конструктор Кудрявцева<sup>1</sup> и Диночерепашки Пейперта<sup>2</sup>. Вероятно, при использовании компьютера повысится эффективность этого направления.

---

<sup>1</sup> Кудрявцев Т.В. Развитие технического мышления учащихся. М.: Высшая школа, 1964.

<sup>2</sup> Пейперт С. Переворот в сознании. Дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989.

Дидактические комплексы, как пассивная среда, не могут обеспечить самостоятельность учащихся. Их нужно рассматривать только в сочетании с деятельностью учителя или другими средствами создания информационной среды. В то же время инструментальные компьютерные модули, обладая свойством потенциальной активности, при достаточном развитии могли бы наполнить базовую среду, то есть обеспечить самостоятельное (самодетальное и самоорганизующееся) овладение знаниями.

Создание профессиональных сред (сред для профессионального овладения предметом) затрудняется из-за сложной структуры профессионального знания. Основная особенность технического знания в том, что это понятийно-образно-действенное знание<sup>3</sup>. Иными словами, оперируя с конкретным объектом, необходимо представлять его структурный образ и совершать с ним конкретные действия, определяемые этой структурой. Теоретические предметы, такие, как математика и физика, имеют давние традиции в экспериментах с профессиональными средами: олимпиады, “промежуточная” литература, например, научные журналы школьников и прочее. В обучении практическим навыкам на профессиональном уровне в системах профессионального образования и производственной практики школьников есть свои особенности — разделение труда делает практически невозможным путь самостоятельного овладения профессиональными навыками в естественной профессионально-технической среде.

---

<sup>3</sup> Кудрявцев Т.В. Развитие технического мышления учащихся. М.: Высшая школа, 1964.

Активное внедрение компьютера в профессиональные области способствовало появлению профессий информационного рода. Например, часть специальностей из сферы малой полиграфии стала полностью компьютеризирована. Самодетальность с компьютерными инструментами не может привести к их повреждению или нанести вред пользователю. Общие черты компьютерных инструментов позволяют после овладения одним легко пе-

рейти к работе с другим и тем самым уменьшают однообразность такого труда. Кроме того, появление компьютерных моделей сложных технических объектов даёт возможность свободного экспериментирования с “вождением самолета” и “управлением атомной станцией”, что приближает профессиональные навыки этих областей к школе.

И, наконец, рассмотрим характер происхождения среды. Исторически человек имел дело с естественной окружающей средой. Потребность развития механизма передачи знаний привела к появлению учебного процесса и специальной учебной среды воздействия на обучаемого. Появление компьютера позволило создавать информационные образы как материальных сред окружающего мира, так и идеальных сред, в которых представляется и передаётся опыт человечества, конструировать среды по поставленным целям обучения, управлять процессом обучения посредством изменения сред или их параметров.

## **Структурирование обучающих сред**

Самой важной характеристикой среды является ее носитель. Проанализируем различные категории этих носителей: физической реальности, технической сферы, знаковых носителей, компьютерных моделей, парадигм и правил поведения.

### **Физическая реальность**

Её средообразующие объекты — факты и наблюдения. Развитие науки, деление её на предметы, предметное обучение непосредственно базируется на этой среде. Расширение границ этой среды потребовало таких инструментов, как микроскоп и телескоп. Изучение фундаментальных явлений в процессе обучения осуществляется посредством опытов и экспериментов на лабораторных установках.

С детских лет ребёнок имеет возможность “побывать” в различных средах: знакомиться с биоценозами, гуляя по лесу или купаясь в речке, наблюдать физические изменения жидкостей на кухне и т. д. *Эти элементы среды не несут пока обучающей функции. Ребёнок просто адаптируется к этой среде, подстраивает под неё свою деятельность. Элементы среды становятся фактами только после наблюдения, анализа и увязывания с абстрактными понятиями, иными словами, после перевода некоторых элементов окружающей действительности во внутренний план и развития механизмов манипулирования образами.*

В школе в кабинетах биологии, химии, физики конструирование фактической среды осуществляется целенаправленно, поэтому её элементы сразу обретают значение факта. Самостоятельное обучение предмету в реальной физической среде организовать трудно или невозможно. Необходимо видеть за реальными объектами их сущности и оперировать этими сущностями. Только талантливые естествоиспытатели обладали такими качествами. Пройти самостоятельно этот путь, если побудительными мотивами являются только специально отобранные объекты, практически невозможно. Многие дети занимались самостоятельной деятельностью в реальных средах (аквариумоводство, домашняя физическая или химическая лаборатории), изучая специальные пособия “Советы аквариумисту”, “Опыты в домашней лаборатории” и другие.

Опыт обучения естествознанию в реальной среде хотя и кажется наиболее естественным, сейчас менее распространён из-за технических и организационных трудностей такого обучения. Развитие сети парков — зоопарков, ботанических парков, лесопарков и других — является важным направлением этого обучения.

### **Техническая сфера**

Если природа является некоторой данностью, следствием действия неизвестных законов, то техническое устройство — это осознанные человеком закономерности. С точки зрения обучения, техническая среда много перспективнее. Начнём с того, что любой мальчишка прекрасно знаком с этой средой, причём его познания не связаны ни с каким целенаправленным обучением. Он ломает игрушки, чтобы “починить их”, то есть заглянуть в

их сущность (чего нельзя сделать с физическими явлениями). Он сидит рядом со взрослым, когда тот “ковыряется” в моторе автомобиля, чинит швейную машинку или меняет батарейки в часах. С детства через руки ребёнка проходит несколько конструкторов. Как накручивается гайка на винт, как взаимодействуют шестерёнки, как крутится колесо — ребёнок познает на опыте.

В своей книге Пейперт<sup>4</sup> так описывает некоторые впечатления своего детства: “Мне не было и двух лет, когда у меня возник интерес к автомобилям. Названия деталей машины составляли существенную часть моего словаря тех лет. Я весьма гордился своим знанием частей трансмиссии и коробки передач, но предметом особой гордости было мое знание слова “дифференциал”. Конечно, как работают передаточные механизмы, я понял значительно позднее, но, как только это произошло, игра с шестернями стала моим любимым занятием. Я был просто влюблён во вращающиеся наподобие шестерён круглые предметы, и вполне понятно, что прежде всего я собрал из “конструктора” простейшую систему зубчатой передачи.

---

<sup>4</sup> Пейперт С. Переворот в сознании. Дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989. С.8.

Я научился мысленно представлять вращающиеся колесики и выстраивать причинно-следственные цепочки типа: “Это колесико вращается так, значит, то должно вращаться вот так, а то...” Мне особенно нравилось в таких системах, как дифференциальная передача, что в них не соблюдается линейная зависимость, поскольку движение с вала к колесной паре может передаваться различными способами — в зависимости от преодолеваемого этой парой сопротивления. Я совершенно ясно помню свое волнение, когда обнаружил, что, не будучи строго детерминированной, система может подчиняться определённым законам и быть абсолютно понятной.

*Думаю, что увлечение дифференциальными передачами сильнее сказалось на моем математическом развитии, чем то, чему меня обучали в начальной школе. Пользуясь в качестве моделей зубчатыми передачами, я совсем иначе постигал многие абстрактные идеи.* Мне особенно запомнились два примера из школьного курса математики. Таблица умножения, которую я воображал в виде зубчатых передач, и мое первое решение уравнений с двумя неизвестными (типа  $3x+4y=10$ ), сразу представившееся в виде дифференциальной передачи”.

Можно привести и другой пример воздействия технической среды: геометрии и физике девочек обучить труднее, чем мальчиков. Но именно в геометрии и в физике для понимания требуется построение мысленных образов и конструкций.

И, наконец, последний пример — о специфике контингента некоторых технических вузов. На протяжении многих лет существовала стабильная группа хороших студентов, до института занимавшихся “радиоловительством”. Конструирование радиотехнических узлов обеспечивало необходимую базу для дальнейшего обучения в вузе. Понимание обучающего влияния технических сред нашло отражение в создании музеев техники и технопарков.

Необходимо заметить, однако, что техническая среда не заменяет физическую реальность. Более того, развитие техники увеличивает разрыв между этими средами. Например, на смену “радиоловителям” приходят “электронщики”, собирающие компьютеры и другие устройства из существенно более интегрированных блоков. Если раньше имелась некоторая связь между физикой и техникой (конденсатор, катушка индуктивности, сопротивление, транзистор), то теперь деятельность стала в основном комбинаторной и в ещё большей степени напоминает работу с детским конструктором. Тем самым ожидать от человека, работавшего в этой среде, изобретения прибора, основанного на новом физическом принципе, невозможно.

## Знаковые среды

Сейчас знаковые носители являются основными носителями информационных сред. Именно развитие знаковых систем привело к появлению информационных сред обучения.

По Л.С. Выготскому, знак и способ его употребления составляют основу культурных форм поведения, высших психических функций человека. Он обратил внимание на то, что знак первоначально является средством социальной связи, а уже потом становится средством воздействия человека на себя<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Выготский Л.С. Собр. соч. М.: Педагогика, 1984. Т. 3.

Впервые ребёнок начинает использовать знаки в своих рисунках. Л.С. Выготский пишет: “Мы видим, что рисование является графической речью, возникающей на основе словесной речи. Схемы, отличающие первые детские рисунки, в этом смысле напоминают нам словесные понятия, которые сообщают только существенные признаки предметов”.

Далее ребёнок изучает письменную речь. Знаки замещают психические процессы, поэтому письмо и чтение являются основными орудиями овладения и управления собственным мышлением.

Несколько сузив применимость этих идей и приравняв знаковые носители к “бумажным носителям”, их можно подразделить на рабочие тетради (конспекты), учебники (задачники, справочники, карты, таблицы), научно-популярную литературу, художественную литературу.

Такое деление связано не с видом знаков (текст, рисунки, схемы, таблицы и прочее), а с особенностями психических процессов, которые они замещают.

Так, рабочие тетради — это способ фиксации письменной речи. Он может сочетаться с выбором обучаемыми своих индивидуальных знаков (символов). Система символов часто становится камнем преткновения в спорах преподавателей. Известны исторические примеры разработок универсальных символик (например, теоретико-множественная символика в математике) и мнемонических символов (опорных сигналов) для запоминания определённых фактов.

Пример. При изучении русской грамматики необходимо объединить в группу слова “стеклянный, оловянный, деревянный”. Обычно учитель пользуется образом “окно”, устанавливая такие связи: стеклянный — стекло, оловянный — ручка, деревянный — рама.

Психологическая целесообразность создания искусственных образов подробно обсуждалась Л. Фридманом в связи с изучением опыта В. Шаталова.

Вот отрывок из книги Л.Фридмана<sup>6</sup>: “В. Ф. Шаталов с гордостью приводит такой случай. Через много лет он встретил бывшего своего ученика, который воспроизвёл по памяти все свойства квадрата. Шаталов пишет: “Из десяти свойств безошибочно назвал девять. И это — через 17 лет!”

---

<sup>6</sup> Фридман Л.М. Педагогический опыт глазами психолога. М.: Просвещение, 1987. С. 75–77.

— Как же ты умудрился?

— Да здесь и мудрости никакой нет: там, в конспекте, большими буквами было написано слово “тунеядец”. А это значит, что у квадрата своих собственных свойств нет. У него пять свойств параллелограммных, два прямоугольных и три ромбических, а рисунки эти вот как сейчас перед глазами стоят...

Не говоря уже о том, что формулировка этих свойств квадрата является некорректной, стоит ли, да еще на всю жизнь, запоминать такие вещи?”

Учебники, традиционно предполагая обязательное наличие учителя, читаются не по инициативе ученика, они скорее кодируют различные схемы взаимодействия учителя и ученика: “это надо выучить”, “эти задачи реши по этому образцу”, “найди в тексте ответы

на эти вопросы”, “повтори материал этих параграфов” и т.д. Поэтому объём учебников сравнительно невелик.

А вот научно-популярная литература достигает такого же эффекта, прямо обращаясь к ученику, минуя учителя. Если ученик заинтересован в чтении, то он самостоятельно может овладеть материалом книги. Разумеется, в такой литературе не содержатся приёмы передачи знаний, подразумевающие давление или пояснения со стороны учителя.

Наконец, художественная литература, как правило, не претендует на передачу специальных знаний, а, скорее, мотивирует ученика на деятельность.

### **Компьютерные среды**

Если физические среды направляют мысль ученика только посредством отбора нужных объектов, технические — конструируются на основе понятных или ассимилированных законов физического мира, то компьютерные среды непосредственно отражают знание об окружающем мире. Тем самым компьютерные среды ограничивают возможности обучения в ней познанием моделей, на которых построена среда. Однако этот недостаток при правильном использовании компьютерных моделей может стать преимуществом. Вот как А. Пуанкаре описывает взаимодействие моделей окружающего мира с физической реальностью<sup>7</sup>: “Возьмем в качестве примера законы отражения света. Френель вывел их из простой и увлекательной теории, которая, по-видимому, подтвердилась опытом. Впоследствии более точные исследования доказали, что это подтверждение было лишь приближенным, и обнаружили повсюду следы эллиптической поляризации. Но тотчас же, благодаря той точке опоры, которую мы имели в первом приближении, найдена была причина этих аномалий, состоящих в наличии поглощающего слоя: в существенных чертах теория Френеля сохранила свое значение. Здесь только нельзя удержаться от следующего соображения: все эти отношения остались бы незамеченными, если бы с самого начала существовала догадка о сложности взаимодействующих объектов. *Давно уже было сказано, что если бы инструменты Тихо были в десять раз точнее, то мы никогда не имели бы ни Кеплера, ни Ньютона, ни астрономии. Для научной дисциплины составляет несчастье возникнуть слишком поздно, когда средства наблюдения стали слишком совершенными.* В таком положении ныне находится физическая химия”.

---

<sup>7</sup> Пуанкаре А. О науке. М.: Наука, 1990. С. 146.

Таким образом, компьютерные модели позволяют в некотором смысле вернуться к физическим средам. Эту компьютерную “физическую” среду можно рассматривать как результат восприятия приборами, имеющими ограниченную точность. При таком понимании виртуальная и реальная среды адекватны. Технические же устройства моделируются еще проще, поскольку являются физической реализацией некоторой абстрактной схемы.

Сейчас происходит быстрое развитие собственно компьютерного инструментария, не имеющего физических аналогов: текстовых и графических редакторов, баз данных и прочего.

Овладение этими сферами профессиональной деятельности осуществляется преимущественно пребыванием в среде. Этот образец является показательным для развития предметного преподавания в компьютерных средах. Появляющиеся обучающие программы подтверждают эту мысль.

### **Парадигмы**

*Опытный учитель-предметник, общаясь с учениками, постепенно создаёт “образ” предмета, некую систему взглядов, типажей восприятия реальности, образ мышления, иными словами, парадигму предмета. Процесс создания парадигмы и является главной характеристикой хорошего учителя. Знаменательны слова известного математика и замечательного педагога В.А. Рохлино о том “непостижимом пути, которым знания от знающего преподавателя переходят к ученику”.*

Парадигму предмета можно рассматривать как некую идеальную, интеллектуальную среду, находясь в которой человек “напитывается” знаниями и оперирует с ними. Т. Кун в своей книге<sup>8</sup> пишет: “До тех пор пока не была создана парадигма схоластов, ученые не могли видеть никаких маятников, а видели только качающиеся камни”. М. Минский<sup>9</sup> уточняет: “Та же идея применима в той же степени и к микрокосмосу нашего повседневного мышления”.

Выше мы провели анализ некоторых форм представления знания, тем самым выделив несколько типовых парадигм. Так, для изложения математики можно выбрать “физическую” или “прикладную” парадигму, а можно “формально-операционную”. Элементами среды являются интеллектуальные конструкции, не имеющие материальных носителей, но связанные, возможно, с некоторыми материальными объектами, выступающими в роли опорных сигналов.

---

<sup>8</sup> Кун Т. Структура научных революций. М.: Прогресс, 1975.

<sup>9</sup> Минский М. Структура для представления знания. М.: Мир, 1978. С. 315.

Особенно важна роль предметной парадигмы при изучении гуманитарных предметов. Так, обучение разговорному языку связано в большой степени с адаптацией ученика к языковой среде. Чтение книг, посещение театров и литературных кружков, беседы с хорошо образованными людьми имеют определяющее влияние на формирование грамотности школьника.

Парадигмы определяют содержательную компоненту атмосферы процесса обучения и обычно явно не осознаются учеником. В то же время есть “классические” предметные парадигмы, формируемые преподавателями явно как требования к учащимся. Примерами могут служить упорядочивание математической речи в форме логического вывода, лаконизм и точность в фактических науках, метафоричность в гуманитарных.

### **Правила поведения**

Кроме предметных парадигм, большое значение на атмосферу урока оказывают педагогические парадигмы учителя, своеобразные правила “игры в учебный процесс”, или правила поведения.

Приведём несколько типичных взглядов на процесс обучения, индуцирующих формулируемые явно или подспудно правила взаимодействия учителя и ученика.

*А. Парадигма проблемного обучения: “новое знание образуется только после осознания противоречия между системой знаний и фактом, в нее не укладываемся”.*

*Б. Парадигма конспектирования: “переписывание материала концентрирует на нём внимание, заставляет осмысливать связи между словами, а значит и между понятиями, ими выраженными”.*

*В. Парадигма исследования: “абстрактными понятиями, закономерностями можно овладеть в процессе самостоятельности с реальными объектами, опосредующими эти понятия и законы”.*

*Г. Парадигма программированного обучения: “главное в обучении — обратная связь; своевременные реакции на действия ученика позволяют ему обучаться в нужном темпе и с требуемой детализацией”.*

*Д. Парадигма соревнования: “главное, почему человек учится, это — обогнать других, поэтому необходимо иметь инструмент оценки знаний как для сравнения различных учеников, так и для сравнения темпа обучения одного ученика”.*

*Е. Парадигма коллективного обучения: “человек — социальное животное, он учится, только воспроизводя коллективную поведенческую игру социума”.*

*Ж. Парадигма индуктивного обучения: “общие понятия могут быть представлены в виде небольшого числа конкретных примеров; от частного к общему”.*

*З. Парадигма “телеграфной линии”: “главное в учебном процессе — обеспечение наилучших условий для общения педагога с учеником, для прямого воздействия опыта,*

знаний, эмоций”.

*И. Парадигма трудового обучения:* “главное в обучении — это то, что учёба является одним из проявлений трудового процесса, поэтому учёба должна удовлетворять всем признакам труда: быть осмысленной, продуктивной, эффективной и пр.”.

*К. Социально-тоталитарная парадигма:* “основной мотив обучения — страх оказаться ненужным обществу; учитель, олицетворяя общество и используя информацию об ученике, организует давление на ученика”.

*Л. Парадигма условных рефлексов:* “знание можно сформировать “натаскиванием” на правильно подобранном материале”.

*М. Парадигма рефлексии:* “ученик должен научиться анализировать процесс своей умственной деятельности — это основа формирования знаний”.

*Н. Языковая парадигма:* “любое знание можно сделать очевидным, если рассмотреть его в подходящей понятийно-языковой среде; процесс обучения — развитие языка описания мира”.

*О. Парадигма запоминания:* “результат обучения — запоминание множества фактов, поэтому главное в процессе обучения — активизация памяти”.

Очевидно, мы привели не все взгляды на обучение и не все из перечисленных независимы, однако даже из этих примеров видно, насколько переплетены различные взгляды на обучение в любом элементарном акте обучения.

Моделирование информационной среды требует, однако, выделения и изучения “чистых стратегий”

## **Особенности информационных сред для разных видов обучения**

Информационные среды можно классифицировать по целям их использования. Мы выделим три цели: стимулирование познавательной деятельности, овладение базовыми знаниями, профессиональная подготовка. Соответственно этому можно выделить три вида обучения: стимулирующий, общий, профессиональный (рис. 1).

### **Среды, стимулирующие познавательную деятельность**

Очень интересным является опыт Марии Монтессори<sup>10</sup> по развитию восприятия у дошкольников посредством введения в их “среду обитания” специально созданных предметов: тел различной формы, находящихся в соответствующих отверстиях, брусков разного веса, но одинаковых по форме, поверхностей разной гладкости и прочее.

<sup>10</sup> Монтессори М. Метод научной педагогики, применяемый к детскому воспитанию в домах ребёнка. М.: Просвещение, 1974. С. 377–409.

Основным правилом работы с ребёнком в таких случаях была их свобода или самостоятельность: “нельзя быть свободным, не будучи самостоятельным, поэтому первые активные проявления индивидуальной свободы с детских лет должны быть направляемы так, чтобы у ребёнка постепенно выработалась самостоятельность”. Как следствие этой позиции от коллективного обучения она приходит к индивидуальному.

Важнейшим условием поддержания самопроизвольной деятельности ребёнка М. Монтессори считает чувственный контроль за своей деятельностью: “во всех этих упражнениях контроль абсолютен ... фигура может войти и только в соответствующее ей отверстие; поэтому ребёнок может играть сам, один с этими вставными формочками, и это упражнение является одним из лучших...”.

О значении дидактической игрушки для умственного развития детей — особенно для развития познавательных способностей — подчёркивается многими исследователями.

Н. Панина<sup>11</sup> отмечает: “... казание на продукт недостаточно для того, чтобы новая деятельность могла быть осуществлена. Она может быть осуществлена при условии, если будут введены дополнительные средства... В зависимости от того, какое средство введём, мы

получим разные способы деятельности”.

Представляет интерес то, каким образом средства определяют способы деятельности. В своей работе Н. Панина анализирует их на примере сборки пирамидки.

---

<sup>11</sup> Панина Н.С. Исследование строения детской деятельности. М.: 1966. С. 69.

“Рассмотрим *первый способ* деятельности, связанный с введением образца. Для того чтобы произошло расщепление единого, заданного в вещественном виде предмета на продукт и образец, необходимо ввести определённую разметку продукта. Эта разметка представлена на пирамидке в скрытом виде. Ребёнку она задаётся в действиях сборки и разборки пирамидки...

*Второй способ* деятельности связан с введением совсем другого средства — правила. При этом задача формулируется аналогичным образом и продукт задаётся в той же предметной форме. Но средство организации деятельности вводится как особое словесное выражение... “...выбирай из всех колец каждый раз самое большое... Действия теперь... не зависят от образца, а определяются правилом как особым знаковым средством построения деятельности. Деятельность формализуется и упрощается”.

Механизм воздействия правил на обучение и их самостоятельная формулировка для следующей возрастной категории (младшие школьники) анализируется в работе С. Пейперта<sup>12</sup>. Правила у него называются программами. Он отмечает два пути их появления: путь проб и ошибок и путь анализа собственных действий. Вот как он описывает второй путь при обучении обращения с ходулями: “...когда мальчик увидел, что у него не получается, то он постарался выделить и исправить те из своих действий, которые обусловили его неудачу, ошибку. Когда вы делаете шаг вперёд, то ходуля остаётся сзади вас. В этом и состоит ошибка, но как только она выявлена, не составляет труда исправить её. Одним из приёмов является придумывание такого шага, когда ходуля оказывается впереди ступни, для этого ходулю надо приподнять рукой вместе с ногой”.

---

<sup>12</sup> Пейперт С. Переворот в сознании. Дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989. С. 109.

Таким образом, на этих примерах хорошо видно взаимодействие среды и мышления обучаемого.

Во-первых, сама предметная среда структурирует деятельность в ней обучаемого.

Во-вторых, вербальные правила, предлагаемые учителем, формируют и упрощают деятельность ученика в этой среде.

В-третьих, анализ собственных действий ведёт к самостоятельной выработке правил действий.

Возможности среды для стимулирования познавательной деятельности далеко не исчерпаны и расширяются с внедрением в обучение компьютеров. Перейдём теперь к средам, появление которых связано с таким социальным явлением, как учебная деятельность.

### **Среды, связанные с общим образованием**

По определению Л. Б. Ительсона: “Учение имеет место там, где действия человека управляются сознательной целью усвоить определённые знания, навыки, умения, формы поведения и виды деятельности”<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Ительсон Л.Б. Лекции по современным проблемам психологии обучения. Владимир, 1972. С. 79.

Масштабы, в которых осуществляется учебная деятельность, породили специальную культуру. С некоторой иронией на это указывает Ж. Дьедонне<sup>14</sup>, отвечая на вопрос, кому нужны тригонометрические формулы: “Конечно, тригонометрические формулы совершенно необходимы для представителей трёх очень почтенных профессий:

- 1) для астрономов;
- 2) для геодезистов;
- 3) для составителей учебников тригонометрии”.

---

<sup>14</sup> Дьедонне Ж. Линейная алгебра и элементарная геометрия. М.: Наука, 1972. С. 13.

Базовое образование играет роль культурной среды, объединяющей разные народы и разные поколения. Достаточно вспомнить главную проблему, с которой столкнулась перестройка школьного математического образования в 70-х годах: родители не смогли помочь детям в учёбе, так как учебники резко отличались от учебников их детства. Наоборот, в 90-х годах многие учителя математики пользуются учебниками 70-х годов, потому что они — те самые ученики 70-х, освоившие, несмотря ни на что, новую школьную программу.

Тем самым, говоря об информационной среде базового образования, следует, видимо, иметь в виду сложившиеся типы дидактических материалов, создание компьютерных сред, адекватных этим материалам. Более осторожно надо подходить к новым типам сред, скажем, хорошо решающим предметные задачи, но необычным по форме представления знаний. Например, Черепашки Пейперта адекватно отражают понятия дифференциальных уравнений, но происходит это в необычной форме.

“Фактически программа вычерчивания круга Черепашкой приводит к альтернативному варианту формального исчисления, к тому, что традиционно называется дифференциальным уравнением, и она есть носитель плодотворных идей, скрывающихся за понятием дифференциала. Вот почему многие разделы математики оказывается возможным понять благодаря Черепашке; программа для Черепашки — это неявный, интуитивный аналог дифференциального уравнения, понятие, которое встречается почти в каждом примере традиционной прикладной математики”<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Пейперт С. Переворот в сознании. Дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989. С. 75.

Заметим, что С. Пейперт делает ударение на слове “понять”. С другой стороны, книги по дифференциальным уравнениям написаны не на “языке” Черепашек, обучение в вузе тоже требует другой модели представления этих знаний.

*Итак, обучение в среде — это, по существу, индивидуальный процесс. Такое обучение не решает автоматически проблему культурного общения. Решая задачи конструирования сред для базового обучения, будем следовать по пути моделирования сложившихся сред, при поэтапном введении новых носителей знаний и использования их для стимулирования обучения.*

Описывая учебные действия индивида в сложившихся типах учебных ситуаций, Л. Б. Ительсон пишет<sup>16</sup>: “Существуют... три основных типа учебных ситуаций и соответственно учебных действий индивида. Первый вариант обучения (передача) даёт ситуацию готового “преподнесения”. Учение в ней складывается из таких действий, как подражание, дословное или смысловое восприятие и повторение, тренировка и упражнение по готовым образцам и правилам. Второй вариант обучения (самодвижение) даёт ситуацию “естественного самонаучения”. Учение в ней складывается из таких действий, как выбор вопросов и задач, поиск информации и общих принципов, “усмотрение” и осмысливание, творческая деятельность. Наконец, третий вариант обучения (управление) даёт ситуацию “направляемой познавательной активности”. Учение в ней складывается из таких действий,

как решение поставленных задач и оценка результатов, пробы и ошибки, экспериментирование, выбор и применение общих принципов и понятий и т.д.”.

<sup>16</sup> Ительсон Л.Б. Лекции по современным проблемам психологии обучения. Владимир, 1972. С. 83.

Таким образом, вопрос учебной среды сводится к вопросу о современных средствах представления элементов, характерных для традиционного обучения и позволяющих этими же средствами представлять новые составляющие.

### **Профессиональный уровень**

Профессиональные знания и умения имеют специальный характер. *Профессиональное обучение можно рассматривать как обучение в профессиональной среде.* Именно так передавались навыки ремесленничества “от мастера к подмастерью”, так происходит во многих профессиях и сейчас, например, “машинист — помощник машиниста”. В сфере умственного труда так же организована работа физтеха; в университетах существует система “школ” определённых научных направлений.

В последнее время появилась новая профессиональная область, доступ в которую открыт всем желающим: область информационных технологий. Ребёнок может освоить текстовый редактор и овладеть всеми тонкостями труда “секретаря-машинистки”, может научиться выполнять большой спектр работ в малой полиграфии. Тем самым появилась возможность использования одной и той же среды как стимулирующей познавательную деятельность, так и несущей профессиональные знания.

Можно ли использовать компьютерные модели для превращения в предпрофессиональную традиционных технических или интеллектуальных профессий? Предположительный ответ “да”. Что касается техники, то она всё больше автоматизируется и компьютеризируется. Созданию устройства обычно предшествует его моделирование. Программы автоматического проектирования, программного управления могут стать основой компьютерной среды предпрофессионального обучения.

В интеллектуальные профессии тоже проникают компьютерные модели. Даже в математике появились инструменты, осуществляющие работу с символическими объектами так же, как с ними работает математик.

Спонтанное распространение таких сред представляет некоторую угрозу классическому образованию. Причина в том, что многие знания представляются системами навыков работы с символическими объектами, которые в этих средах автоматизированы. Так, небдуманное использование микрокалькулятора может привести к потере навыков устного счёта и связанных с ними интеллектуальных конструкций. С другой стороны, использование мощных инструментов, избавляя от рутинной работы, может обеспечить более глубокое проникновение в предмет.

Таким образом, появляется новая интеллектуальная деятельность, которую можно назвать предпрофессиональной деятельностью в интеллектуальном труде и которая связана с использованием инструментальных средств этой профессии для осознания важных специальных идей, не входящих в общее образование.

### **Роль информационной среды в обеспечении свободы развития обучаемого**

Представляет интерес классификация типов программ по степени уменьшения жёсткости контроля обучения со стороны программы. Под этим понимается способность учащихся принимать участие в определении целей и содержания своей деятельности, влиять на процесс обучения и управлять применяемыми средствами.

Ниже представлена упрощённая классификация по степени свободы обучаемого: от программ, жёстко структурирующих обучение, до программ, которые позволяют это делать самим учащимся (рис. 2).

*Управляющие* программы выполняют некоторые традиционные функции учителя, в частности, управления классом. Они содержат команды, не только касающиеся работы на компьютере, но и, например, дающие учащимся указание покинуть рабочее место, с тем чтобы что-то проверить, получить дополнительные данные, обсудить ход работы с соучениками и т. д.

*Обучающие* программы направляют обучение, исходя из имеющихся у учащегося знаний и его индивидуальных предпочтений; как правило, они предполагают усвоение новой информации.

*Диагностические* (тестовые) программы предназначены для диагностики, оценки или проверки знаний, способностей и умений.

*Тренировочные* программы рассчитаны на повторение или укрепление пройденного и не содержат нового учебного материала.

Базы *данных* по различным отраслям знаний позволяют запрашивать хранимую в них информацию.

*Измеряющие и контролирующие* программы для датчиков позволяют получать и записывать информацию и управлять действиями роботов.

*Имитационные* программы представляют тот или иной аспект реальности с помощью ограниченного числа параметров для изучения его основных структурных или функциональных характеристик.

*Моделирующие* программы свободной композиции представляют в распоряжение обучающегося основные элементы и типы функций для моделирования определённой реальности.

Программы типа “микромир” похожи на имитационно-моделирующие, однако они не отображают реальность, а в идеале представляют воображаемую учебную среду, создаваемую при участии учителя.

*Инструментальные* программные средства обеспечивают выполнение конкретных операций, например, обработку текста, составление таблиц, редактирование графической информации.

Языки программирования позволяют управлять компьютером. По нашему мнению, эти типы программ не являются чётко классифицированными. Например, на наш взгляд, между имитационными и моделирующими программами следует поставить экспертные системы, или репетиторы, построенные на основе применения техники искусственного интеллекта.

Каждому репетитору очерчивается область, внутри которой он может обеспечить пользователю свободный диалог, часто на естественном языке, где задаваемые вопросы и их последовательность не предопределена однозначно автором. Они выводятся или конструируются из модели, которая представляет допустимую системой часть области знания.

Однако приведённое описание даёт возможность правильно определить дидактическую функцию программы при планировании комплексного и продолжительного обучения.

## **Выводы**

1. Целенаправленное применение обучающих сред нуждается в их систематизации. При создании классификации использовались наиболее существенные признаки информационных сред: тип носителя; целевая установка; характер взаимодействия с обучаемым.

2. Развитие компьютерной базы способствовало актуализации понятия информационных сред процесса обучения. Классификация сред играет прогностическую роль, определяет направление развития компьютерного обеспечения учебного процесса.

3. Классификация информационных сред позволяет выделить их существенные особенности, в частности, те, которые не допускают компьютерного моделирования. Таким образом определяется спектр носителей обучающих сред, необходимый для полноценного обучения. Это переосмысление процесса обучения как среды обучения можно назвать “экологией обучения”. Разработка этого направления предотвратит вымывание сложных

обучающих взаимодействий со средой. Необходимо заново пересмотреть роль в обучении таких сред, как природа, техника, общение в различных социальных группах.

4. Классификация сред демонстрирует широкий набор парадигм обучения, явно или неосознанно используемых педагогами в учебном процессе. Эти парадигмы связаны с различными целями и способами передачи знаний, что объясняет трудности в передаче методического опыта.

5. Классификация компьютерных средств моделирования информационных сред построена на единственном параметре — степени свободы обучаемого. В дальнейшем при обсуждении вопроса конструирования информационных сред такое упорядочение позволяет соотнести методическую парадигму с компьютерными средствами её моделирования.