

Рудольф Арнхем

В ЗАЩИТУ ВИЗУАЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ¹

Арнхейм Р. В защиту визуального мышления // Арнхем Р. Новые очерки по психологии искусства. М.: Прометей, 1994. С. 153-173.

Перевод Г.Е.Крейдлина

В последнее время понятие визуального мышления входит в широкий научный обиход, что не может не вызвать у меня чувство удовлетворения [1]. Однако меня это также удивляет, поскольку на протяжении всего длительного существования западной философии и психологии понятия «восприятие» и «рассуждение» никогда не шли рядом. Приятно было считать, что эти понятия связаны, но исключают одно другое.

Восприятие и мышление нуждаются друг в друге. Их функции взаимодополнительны. Предполагается, что задача восприятия ограничена сбором сырого материала, предназначенного для процесса познания. Когда материал собран, на более высоком когнитивном уровне на сцену выходит мышление и приступает к его обработке. Восприятие без мышления было бы бесполезно, мышлению без восприятия не над чем было бы размышлять. Однако, как мы уже говорили, традиционная точка зрения утверждает также, что эти две психические функции исключают одна другую. Считается, что восприятие имеет дело лишь с индивидуальными проявлениями, или инстанциями, вещей, что оно не способно к обобщению, а обобщение — это как раз то, что необходимо для деятельности мышления. Для образования понятий нужно абстрагироваться от частных. А отсюда возникает убеждение, что там, где начинается мышление, кончается восприятие. Привычка рассматривать интуитивные функции отдельно от абстрактных, как называли их в средние века, уходит корнями далеко в глубь нашей истории. В своем шестом «Правиле для руководства ума» Декарт определил человека как «вещь, которая думает», к которому способность рассуждать пришла совершенно естественно, тогда как воображение, деятельность чувств, потребовало от него особых усилий и несколько не было свойственно человеческой природе. Пассивная способность к чувственному восприятию, говорил Декарт, была бы бесполезной, если бы не было еще одной, более высокой степени познавательной активности, благодаря которой происходит формирование образов и исправление ошибок, восходящих к чувственному опыту. Спустя столетие Лейбниц выделил два уровня познания [10]. Более высокую ступень познания составляет рассуждение, оно дистинктивно, т. е. обладает способностью членить объекты и понятия на отдельные компоненты для последующего анализа. С другой стороны, чувственное восприятие образует низший, исходный пункт познания: оно может быть как ясным, так и беспорядочным, *confused* в исходном латинском смысле этого термина, когда все элементы сплавлены вместе и перемешаны в составе неделимого целого. Таким образом, художники, опирающиеся только на эту ступень познания, в состоянии правильно оценивать произведения искусств, но когда их спрашивают, что именно плохо в том конкретном произведении, которое им не нравится, они могут лишь ответить, что в нем недостает *nescio quid*, т. е. «не знаю что».

Джордж Беркли в своем «Трактате о началах человеческого знания» [3] эту дихотомию использовал применительно к психическим представлениям, утверждая, что никто не может вызвать в своем воображении абстрактную идею, например «человека», каждый может представить себе лишь высокого или низкого человека, белого или цветного, но не человека как такового. Напротив, о мышлении Беркли говорит, что оно имеет дело исключительно с генерализованными идеями. Оно не выносит присутствия конкретных вещей или отдельных индивидов. Если, к примеру, я пытаюсь рассуждать о природе «человека», то какой бы то ни было образ конкретного человека лишь собьет меня с толку.

В наши дни этот давний предрассудок выжил и в особенности проявился в экспериментальной психологии. Так, Джером С. Брунер, последователь Жана Пиаже, утверждал,

¹ Очерк опирается на две статьи автора: «Visual Thinking in Education», помещенной в сборнике «The Potential of Fantasy and Imagination», ed. A. A. Shreikh & J. T. Shaffer (New York, Brandon House 1979), и «A. Plea for Visual Thinking» — в журнале «Critical Inquiry», v. 6, весна 1980. 153.

что в своем познавательном развитии ребенок проходит три стадии [5]. Сначала он изучает мир через действие, затем через воображение и, наконец, через язык. Отсюда следует, что каждая из этих познавательных стадий использует свой ограниченный набор операций, так что, например, символический код языка решает свои задачи на уровне, недоступном чувственному восприятию. В частности, Брунер отмечает, что когда «перцептуально-иконическое представление» становится доминирующим, оно сдерживает или даже подавляет действие символических процессов. Само название недавно появившегося сборника статей Брунера говорит о том, что разум приходит к знанию, лишь выйдя за пределы данных, полученных в непосредственном чувственном опыте. Так, когда ребенок научился отвлекаться от непосредственно воспринимаемых явлений, он стал способен к более адекватной реконструкции ситуации, и причину этого Брунер видит не в том, что более современной стала перцептуальная восприимчивость ребенка, а в том, что произошел переход к новому процессуальному средству, а именно, к языку.

Я позволю себе проиллюстрировать это важное теоретическое положение хорошо известным примером из области экспериментов по сохранению [11]. Ребенку показывают две одинаковые мензурки с равным количеством жидкости в каждой. Содержание одной из мензурок выливают в третий сосуд, по форме более высокий и тонкий. Маленький ребенок будет утверждать, что в более высокой мензурке воды больше, хотя он сам наблюдал за тем, как в нее наливали воду. Ребенок постарше поймет, что количество жидкости осталось прежним. Спрашивается, как правильно описать изменение, которое произошло в процессе развития мозга ребенка?

Здесь есть два основных подхода. Один из них заключается в том, что когда ребенка уже больше не вводят в заблуждение различные формы двух сосудов и он не говорит, что они вмещают разное количество жидкости, то он от стадии созерцания объекте переходит в сферу чистого рассуждения, где восприятие уже не может обмануть его. Так, Брунер пишет: «Очевидно, что для успешного выполнения задания по консервации жидкости ребенок, по-видимому, должен иметь в своем распоряжении некую внутреннюю вербальную формулу, защищающую его от неизбежного появления визуальных образов» [5]². Другой подход утверждает, что судить о двух столбиках жидкости по, скажем, их высоте — это закономерный и мотивированный первый шаг на пути к решению проблемы. Сделав его, ребенок не покидает области визуальных представлений — ему, фактически, и идти-то некуда, — а продолжает рассматривать данную ситуацию более тонким способом. Вместо того, чтобы учитывать одно пространственное измерение, он рассматривает взаимодействие двух, а именно: высоты и ширины. Это уже явное движение вперед по шкале умственного развития, которое достигается не отбрасыванием информации, полученной в акте восприятия, а, наоборот, за счет более глубокого ее анализа. Осознать тот факт, что мышление неизбежно происходит в пространстве восприятия, раз ему больше некуда двигаться, мешает укоренившееся убеждение, что рассуждения можно вести только с помощью языка. Здесь я могу лишь кратко сослаться на то, о чем мне уже доводилось подробно писать раньше, а именно: хотя язык и является ценным помощником человека во многих мыслительных операциях, его нельзя считать ни незаменимым средством, ни средой, в которой осуществляется мыслительная деятельность [1]. Очевидно, что язык состоит из звуков или визуальных знаков, не обладающих свойствами, которые требуют наблюдения и контроля в проблемной ситуации. Чтобы продуктивно размышлять о природе какого-нибудь факта или о существовании какой-нибудь проблемы, — безразлично, в сфере физических объектов или в рамках абстрактной теории, — необходимо иметь такие средства мышления, с помощью которых могут быть отражены все свойства изучаемой ситуации. Сферу действия продуктивного мышления составляют обозначаемые языком объекты — референты, представляющие собой не вербальные, а перцептуальные единицы.

В качестве примера мне хотелось бы здесь привести задачу, помещенную в статье Льюиса Е.

² В частной беседе профессор Брунер уверил меня, что согласен с моей точкой зрения и видит источник совершенствования познания «во взаимодействии трех способов познавательной деятельности». Однако существует очевидное различие между мнением, согласно которому перцептуальные представления на низшем уровне (поскольку это «стимульно-связанный» уровень) Могут дополнять неперцептуальную рассудочную деятельность, и точкой зрения, в соответствии с которой перестройка данной проблемной ситуации обычно происходит внутри самой сферы восприятия.

Волкапа [13], решение которой следует искать без помощи какой-либо графической иллюстрации. Представим себе большой куб, образованный из двадцати семи меньших кубиков, т. е. куб, состоящий из трех слоев по девять кубиков в каждом слое. Допустим далее, что вся внешняя поверхность большого куба окрашена в красный цвет, и спросим себя, сколько маленьких кубиков будут иметь три стороны, окрашенные в красный, сколько — две, одну и сколько — вообще ни одной. Пока вы смотрите на воображаемый куб как на кучку строительных кирпичей и нерешительным взглядом случайно выхватываете из нее то один, то другой кубик, вы колеблетесь и оттого чувствуете себя неудобно. Но если вы, так сказать, смените визуальную концепцию куба и посмотрите на него как на фигуру с центрально симметричной структурой, вся ситуация сразу предстанет перед вами совершенно иной! И сразу же воображаемый объект покажется вам «красивым» — именно такое слово любят употреблять математики и физики, когда им удается достичь отчетливого, обозримого и вполне упорядоченного отображения проблемной ситуации.

Новый взгляд позволяет увидеть каждый из двадцати семи кубиков в окружении всех остальных, которые, как оболочка, покрывают его. Защищенный снаружи центральный куб остается, очевидно, нераскрашенным, в то время как все другие кубики касаются его внешней поверхности. Посмотрим теперь на одну из: шести внешних поверхностей большого куба, и мы увидим, что она представляет собой двухмерный вариант трехмерного образа, с которого мы начали обзор. С каждой из шести поверхностей мы видим один центральный квадрат, окруженный восемью другими. Этот центральный квадрат, очевидно, является одной раскрашенной поверхностью куба, что дает нам шесть кубиков, с одной раскрашенной поверхностью. Посмотрим теперь на двенадцать ребер большого куба и увидим, что каждое из них принадлежит трем кубикам, а кубик в центре, как фронтоны, держится на двух гранях. Две грани, обращенные наружу, составляют две раскрашенные стороны куба, и таких кубиков всего двенадцать. Остаются восемь угловых, каждый из которых покрывает три грани, т. е. восемь кубиков с тремя сторонами, раскрашенными красным. Задача решена. Можно даже не складывать $1+6+12+8$, чтобы убедиться в том, что мы подсчитали именно то, что требовалось для всех двадцати семи кубиков — настолько мы уверены, что все кубики были нами учтены.

Вышли ли мы за пределы первоначально данной информации? никоим образом. Мы только отошли от плохо структурированной кучки кубиков, каковую единственно способен воспринять ребенок. Отнюдь не отказываясь совсем от такого образа, мы увидели перед собой красивую композицию, где каждый элемент занимает строго определенное место в структуре целого. Нужен ли был нам язык для осуществления всех этих действий? Совершенно не нужен, несмотря на то, что с помощью языка мы смогли систематизировать и суммировать все наши результаты. А ум, изобретательность, творчество? В известной мере, да. Без ложной скромности заметим, что все выполненные нами операции предполагают научные и творческие способности.

Что же помогло нам решить поставленную задачу — восприятие или мышление? Ясно, что такое различие абсурдно. Чтобы увидеть, мы должны были подумать, но нам не над чем было бы размышлять, если бы этого не видели. Впрочем, здесь рано еще ставить точку. Я не только утверждаю, что различные проблемы восприятия можно решать с помощью перцептуальных операций, но также полагаю, что продуктивное мышление именно так: Я должно подходить к задачам любого рода, поскольку другой области, где бы проявилось истинное мышление, не существует. Отсюда вытекает, что мы должны теперь показать, по крайней мере, эскизно, как человеческий мозг решает самые «абстрактные» задачи.

Обратимся к старой проблеме, совместима ли свобода воли с детерминизмом. Вместо того, чтобы поискать ответ у Блаженно го Августина или Спинозы, я буду наблюдать за тем, что происходит, когда я начинаю думать над этим вопросом. В какой форме протекает мышление? Прежде всего сразу возникают образы. Мотивационные силы, стоящие за «Волей», для того, чтобы с ними можно было обращаться, принимают форму стрелок. Стрелки эти вытягиваются в одну последовательность, каждая из них подталкивает идущую следом — образуется детерминистская цепочка, в которой нет, видимо, места для какой бы то ни было свободы (рис. 1а). Далее я спрашиваю: «Что такое свобода?» — и вижу пучок векторов, выходящих из некоего основания (рис. 1б). Каждая стрелка (в пределах данного ансамбля) вольна двигаться в любом направлении, куда ей захочется, и достичь любого места, какого она хочет и может достичь.

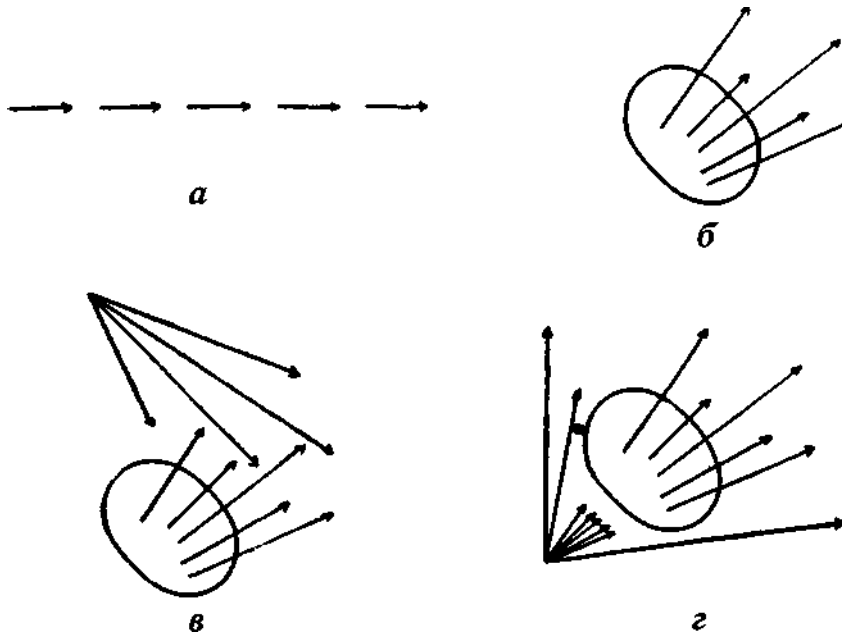


Рис. 1

В этом образе свободы есть что-то неполное. Образ действует в пустом пространстве, а вне реальной действительности, к которой он приложим, нет ощущения свободы. Еще один возникающий образ дополняет картину недостающим контекстом внешнего мира. У этого образа свои собственные цели, и соответствующие стрелки сталкиваются с теми, которые выпускает моя ищущая свободу натура (рис. 1в). Я должен спросить себя, являются ли эти две системы несовместимыми в принципе? В своем воображении я начинаю перестраивать структуру проблемной ситуации, связывая эти системы. Мне приходит в голову образ, некий рисунок, где исходящие от меня стрелки, подходя к стрелкам, испускаемым средой, остаются нетронутыми и неповрежденными (рис. 1г). Человек уже больше не является главным источником мотивационных сил, каждая из которых теперь соответствует последовательности определяющих факторов того типа, что показаны на рис. 1а. Такой детерминизм, однако, нисколько не уменьшает свободы векторов, идущих от человека.

Процесс мышления едва лишь начался, однако описания этих первых шагов уже вполне достаточно для демонстрации ряда замечательных свойств построенной модели мыслительной деятельности. Перед нами абсолютно конкретный объект восприятия, хотя он и не воссоздает точные образы определенных жизненных ситуаций, в которых свобода возникает как проблема. Вместе с тем данная модель всецело абстрактная. Из всех исследуемых явлений она отбирает лишь те структурные признаки, к которым имеет отношение обсуждаемая проблема, именно, к некоторым динамическим аспектам мотивационных сил.

Приведенный пример дает ответ на вопрос, особенно интересующий психологов: какие средства позволяют нам думать о психических процессах и в какой среде происходит такое мышление? Из примера видно, что мотивационные силы выступают в форме векторов восприятия — визуального, а возможно, и дополненного кинестетическими ощущениями. Одна иллюстрация из истории психологии поможет нам подробнее остановиться на этом вопросе.

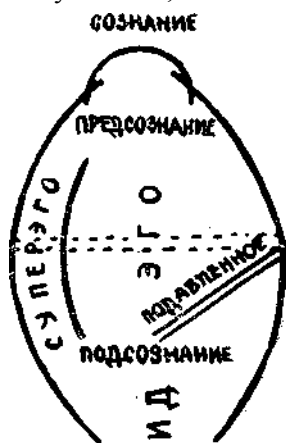


Рис.2

На одной из немногочисленных схем, сопровождающих его теории, Зигмунд Фрейд показал связь между двумя триадами понятий: ид, эго и суперэго, с одной стороны, и подсознание, предсознание и сознание — с другой (рис.2) [7]. Рисунок, выполненный Фрейдом, представляет собой своеобразную абстрактную форму — выпуклый контейнер в вертикальном разрезе, внутрь которого Фрейд поместил указанные понятия:

Психологические отношения здесь показаны как пространственные, исходя из чего мы должны сделать заключение о местах приложения и направления действия психических сил, которые эта модель хочет проиллюстрировать. Эти силы, хотя и не представлены на рисунке,

являются такими же перцептуальными, как и пространство, на котором они действуют. Хорошо известно, что Фрейд считал психические силы похожими на гидравлические, и этот образ наложил определенные ограничения на весь ход его рассуждений.

Подчеркнем, что рисунок Фрейда—это не технический обучающий прием, применяемый им в лекциях с целью облегчить понимание процессов, о которых сам ученый думал на совсем другом языке. Нет, он изобразил процессы именно так, как сам о них думал, безусловно хорошо понимая, что мыслит аналогиями. Если в этом кто-то сомневается, мы можем предложить ему ответить на вопрос, а как еще Фрейд или, если на то пошло, кто-нибудь другой из психологов мог бы вести рассуждения? Если гидравлическая модель несовершенна, то ее следует заменить на более совершенную, но в любом случае образ должен быть воспринимаем— разве что Фрейд, вместо того, чтобы заниматься продуктивным мышлением, ограничился бы анализом новых комбинаций свойств, которыми его понятия уже обладали,— в этом случае достаточно было бы иметь простой компьютер.

Ранее я приводил основное возражение, указывающее, казалось бы, на то, что визуальные образы не могут служить средством, с помощью которого ведутся рассуждения. Беркли показал, что восприятие и тем самым психические образы могут относиться лишь к конкретным инстанциям, но не к общим понятиям, и поэтому непригодны для абстрактного мышления. Но если бы это было действительно так, то как бы могли везде и всюду использоваться в качестве средства мышления на самом высоком уровне абстракции диаграммы и рисунки? Возьмем, например, силлогизм — символ логики выводимости. Конструкция силлогизма хорошо известна со времен античности, поскольку она позволяет человеку в процессе рассуждения из двух общезначимых посылок вывести общезначимое заключение. Мы получаем новое достоверное знание, не обращаясь за его подтверждением к фактам реальности. Теперь, когда силлогистическая формула выражена словами, слушающий сталкивается с необходимостью быстро найти модель мышления. Он слышит: «Если все А содержится в В и если С содержится в А, то С должно также содержаться в В». Верно это суждение или нет? Нет иного способа узнать ответ на этот вопрос, как обратиться к образу, возникающему по ходу блестящих экспериментов Дж. Хатенлочер по стратегии ведения рассуждений [8]. Мне хотелось бы здесь также вспомнить об очень старых диаграммах, введенных математиком Л. Эйлером где-то около 1770 года в книге «Письма к германской принцессе» [6]. Один лишь беглый взгляд на рис. 3 убеждает, что силлогистическое суждение в *модусе барбара* истинно и должно быть истинно не только в данном случае, но и вообще во всех ситуациях. На этом рисунке отношения между фактами показаны как пространственные отношения, в точности как это было на рисунке Фрейда.

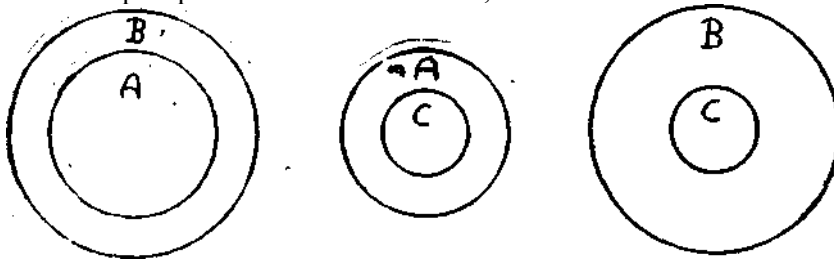


Рис. 3

Очевидно, что в силлогизме используются понятия высокого уровня абстракции. Они не обладают никакими конкретными свойствами, кроме пространственного включения. Силлогизм может служить доказательством того, что Сократ смертен или что вишневые деревья имеют корни, однако ни Сократ, ни вишневые Деревья в самом силлогизме не фигурируют. С точки зрения восприятия круг представляет собой наиболее чистую из всех возможных форм, которыми мы обладаем. Но если посмотреть на рисунок, то можно, видимо, сказать, что утверждение, сделанное Беркли, подтверждается: мы видим одни лишь конкретны инстанции вложенных один в другой кругов и ничего более. Каким же тогда образом мы проводим абстрактные рассуждения с конкретными предметами или явлениями?

Ответ дает психологический принцип, который ищут философа, когда обсуждают проблему «видения как» [14]. Я бы сформулировал этот принцип следующим образом: восприятие целиком заключается в восприятии свойств, а поскольку все свойства являются общими, восприятие всегда

имеет дело с общими свойствами. Видение огня — это каждый раз видение его свойств, а рассматривание круга — это восприятие круглой формы, округлости. Восприятие пространственных отношений между кругами Эйлера само по себе приводит непосредственно к восприятию типа вложения, а топологические аспекты, связанные с вложением кругов, представлены на предложенных Эйлером изображениях с той дисциплинирующей экономичностью, которую ждешь от всякого нормального мышления.

Вернемся к проблеме, о которой я уже вскользь упоминал, когда утверждал, что всякое по-настоящему продуктивное мышление должно происходить в перцептуальной области. При этом я имел в виду, что перцептуальное мышление обычно бывает визуальным, и на самом деле зрение — это единственная сенсорная модальность, в которой могут быть с достаточной сложностью представлены все, в том числе и весьма сложные, пространственные отношения. В свою очередь зрительно воспринимаемые пространственные связи служат хорошим аналогом таких теоретических понятий, как рассматриваемые Эйлером логические отношения или как изучаемые Фрейдом психологические отношения. Единственными другими кандидатами на роль сенсорных средств, с определенной степенью точности передающих такие пространственные характеристики, как включение, перекрытие, параллелизм, размер и др., являются осязание и кинестетические ощущения. Однако по сравнению со зрением область пространственных свойств, выражаемых тактильными и мускульными ощущениями, ограничена диапазоном и симультанностью. (Последнее обстоятельство имеет свои последствия для анализа мыслительной деятельности слепых, что может явиться предметом отдельного исследования).

Таким образом, мышление — это большей частью визуальное мышление. И тем не менее, правомерен вопрос, нельзя ли решать теоретические проблемы, совершенно не опираясь на зрение, то есть чисто концептуально? Может быть, можно? Мы уже исключили язык как место действия мышления, поскольку слова и предложения образуют единое множество ссылок на факты, которое должно быть задано и с которым предстоит иметь дело в какой-то другой среде. Да, есть невизуальный, абсолютно автоматический способ решения задач, в случае если имеются все необходимые данные. Именно так, не прибегая к помощи зрительных образов, действуют компьютеры. Результаты, близкие к автоматической обработке, может дать и человеческий мозг, соответствующим образом обученный или находящийся под давлением каких-то сил, лишаящих его способности к самостоятельному творчеству, при том, что помешать мозгу реализовать свою природную склонность и способность подходить к проблеме через ее структурную организацию — задача весьма непростая.

И все же это можно сделать. Как-то моя жена хотела купить в магазине при местном университете двадцать конвертов стоимостью семь центов каждый. Сидящая за кассой студентка двадцать раз провела электронным щупом по цифре семь, а затем, дабы убедиться, что не ошиблась, стала снова подсчитывать количество семерок на чековой ленте. Когда же моя жена завершила ее, что выбитая сумма в 1 доллар 40 центов правильная, кассирша взглянула на нее так, как будто столкнулась со сверхчеловеческой просвещенностью. Мы даем детям карманные калькуляторы, но при этом должны ясно понимать, что, сберегая их усилия и время, мы упускаем драгоценную возможность элементарной тренировки детского мозга. Подлинно продуктивное мышление начинается на самом элементарном уровне, и основные арифметические действия представляют хорошие возможности для его совершенствования.

Еще раз повторю: когда я утверждаю, что мышление невозможно без обращения к зрительным образам, я имею в виду лишь тот тип процессов, за которыми следовало бы сохранить термины «мышление» или «интеллектуальные рассуждения». Небрежное использование этих терминов приводит к тому, что чисто механические, хотя и исключительно полезные машинные и машиноподобные операции путают со способностью человека структурировать и реструктурировать ситуации. Наш анализ задачи с кубом является примером решения проблемы, к которой машина способна подойти только механически. Еще один пример доставляют шахматные партии [4]. Хорошо известно, что способность шахматистов запоминать партии целиком основывается все же на механическом воспроизведении расположений фигур на шахматной доске, хранящихся в эйдетической памяти. Напротив, шахматная партия, скорее, представляет собою в высшей степени динамичную сеть отношений, куда каждая фигура входит вместе со своими потенциально возможными ходами — ферзь со своей длинной и прямой траекторией движения, конь со своим кривым, изогнутым прыжком — и с возможными атаками и защитами конкретной

позиции. Значимость положения каждой фигуры на доске определяется как функция от общей стратегии, а потому не следует рекомендовать делать ту или иную серию ходов по частям, в отрыве от выбранной стратегии; в противном случае такой путь был бы громоздким и неуклюжим.

Подумаем также о различии между машинным чтением букв или цифр, этой чисто механической процедуры, и поведением ребенка, размышляющего над тем, как ему нарисовать дерево (рис. 4). Деревья, какими они предстают в природе, являются замысловатыми переплетениями ветвей и листьев. Чтобы в таком хаосе найти простой порядок, выраженный в стоящем вертикально стволе, от которого одна за другой под ясными углами отходят ветви, в свою очередь служащие основаниями для листьев, нужна поистине творческая способность к структурированию. И разумное восприятие представляется главным путем, по которому следует ребенок в поисках порядка в беспорядочном мире.

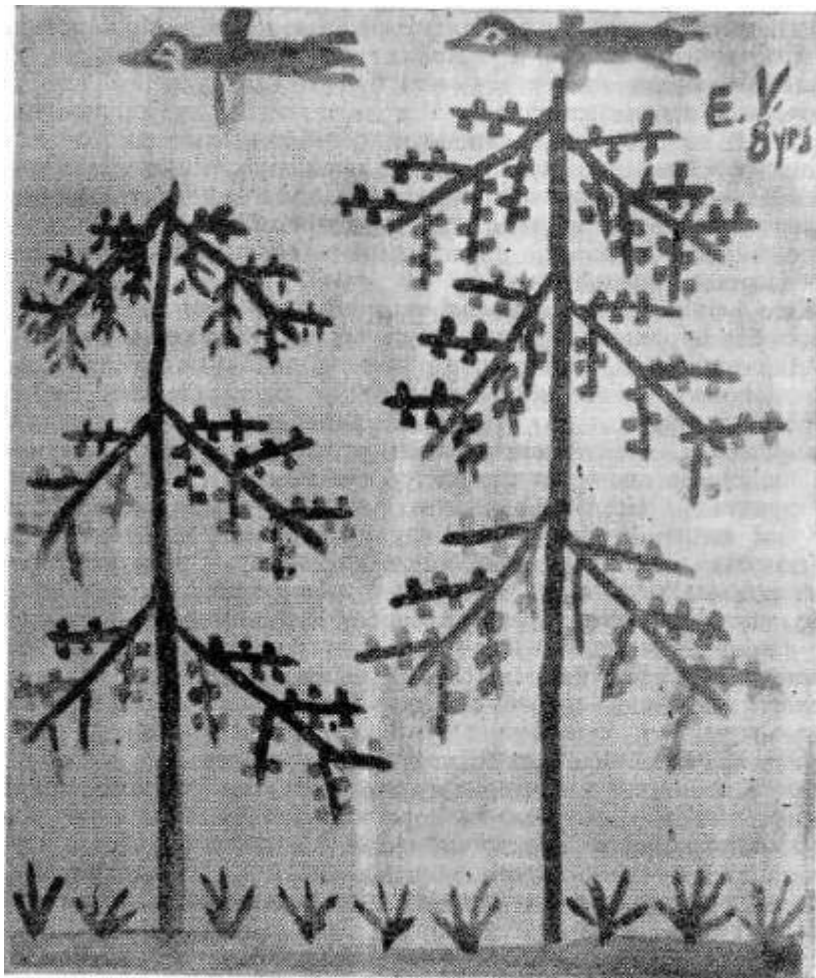


Рис. 4

Есть еще одно свидетельство в пользу визуального мышления, которое заслуживает того, чтобы о нем сказать пару слов. Это довольно неожиданный источник, а именно президентское выступление Б. Скиннера которому, на мой взгляд, не было уделено достаточно внимания [12]. Вместо обычной статистической обработки экспериментов с большим числом субъектов Скиннер предложил проводить тщательный анализ отдельных случаев поведения. Массовые опыты основываются на предположении, что изучение совокупного поведения большого числа субъектов дает возможность избавиться один за другим от действия случайных факторов, что, в свою очередь, позволяет в чистом виде получить глубинный закон, управляющий соответствующими процессами. «Функция теории обучения,— говорил Скиннер,— состоит в том, чтобы создать воображаемый мир закона и порядка и тем самым примирить нас с хаосом, наблюдаемым в поведении». К этому выводу ученый пришел, интересуясь дрессировкой конкретных животных. Здесь мало чем могли помочь закономерности усредненного поведения. Действия же отдельной собаки или голубя, чтобы их можно было как-то использовать, должны были быть безупречными.

Это привело к попыткам очистить индивидуальное поведение от разного рода примесей, не имеющих к этому поведению никакого отношения.

Кроме совершенствования практических действий животного, метод Скиннера имеет два преимущества. Во-первых, крайне важен позитивный анализ модифицирующих факторов, который в статистической процедуре попросту опускался, как создающий «шум». Во-вторых, этот метод сводит научную практику к «простому наблюдению». Если статистика переключает внимание психолога с реально наблюдаемых ситуаций на обработку чисто количественных данных (т. е. «выводит за пределы данной информации»), то очищенные от посторонних наслоений индивидуальные случаи позволяют непосредственно наблюдать тип поведения. Такой подход дает возможность представить перед наблюдательным взором взаимодействие многих релевантных факторов. На этой приятной для глаз картине бихевиориста, идущего чуть ли не рука об руку с феноменологом, который, беспрепятственно анализируя данную информацию перцептуально, пытается отыскать необходимую истину, я закончу обсуждение. Не исключено, что мы наблюдаем начало сближения двух подходов, которое под воздействием фактических данных способно вернуть чувственно воспринимаемой информации по праву принадлежащее ей место.

Все выше приведенные рассуждения имели своей целью показать, что продуктивное мышление по необходимости основано на перцептуальных образах и что, наоборот, активное восприятие включает в себя отдельные аспекты мышления. Нельзя не отметить, что сделанные утверждения непосредственно и глубоко связаны с проблемами обучения, а потому в оставшейся части работы я бы хотел уделить внимание ряду специальных вопросов, относящихся к этой области. Если восприятие входит в мышление, то отсюда следует, что необходимо явным образом развивать и совершенствовать перцептуальную базу мышления учащегося и учителя. Но точно так же совершенствование перцептуальных навыков должно эксплицитно развивать мыслительные способности, на которые эти навыки опираются и каковые обслуживают.

Это означает, что обучению искусствам отводится центральное место в учебных планах, принятых в хороших школах или университетах, но они в состоянии выполнить свою роль лишь тогда, когда работа в студии или занятия по истории искусств воспринимаются как средства, с помощью которых воспроизводится окружающая действительность и личность самого художника. Такая ответственность, возложенная на учителей искусств, не всегда ясно ими осознается, и, описывая свои функциональные задачи, учителя зачастую терпят неудачу, поскольку не придают ей должного значения. Нам говорят, что живописцы стремились изображать на своих полотнах полных людей, хотя не очевидно, что полным быть лучше, чем стройным. Мы слышим, что искусство доставляет наслаждение, но нам не объясняют, почему и какая от этого нам будет в конце концов польза. Мы слышим о самовыражении, об эмоциональном выплескивании и свободе личности, но нам редко показывают, что правильно воспринятые и понятые рисунок, живопись и скульптура ставят перед человеком когнитивные проблемы, требующие серьезных умственных усилий и при этом очень похожие на математические или научные загадки. Нельзя также утверждать, что изучение искусств имеет подлинный смысл, пока мы не поймем, что усилия великого художника, скромного студента, изучающего искусство, или пациента врача, лечащего своих больных с помощью искусства, в конечном итоге все направлены на то, чтобы человек смог справиться с разными жизненными проблемами.

Каким же образом передаются на картине характерные особенности какого-либо объекта или события? Как создается ощущение пространства, глубины, движения, равновесности или цельности? Как помогает искусство молодому человеку понять запутанное и сложное устройство мира, с которым тот сталкивается? Только если учитель внушит своим ученикам мысль, что они должны больше полагаться на свой собственный разум и воображение, чем на чисто механические приемы и трюки, ученики смогут творчески и продуктивно подойти ко всем этим проблемам. Одним из больших преимуществ искусства в обучении является то, что здесь вполне достаточно минимума технических знаний, чтобы учащиеся овладели необходимыми навыками для самостоятельного совершенствования своих умственных и психических ресурсов.

Если занятия по искусству разумно построены, то ученик сознательно приобретает перцептуальный опыт и овладевает различными его аспектами. Например, три измерения пространства, известные нам с самого детства и которыми мы все время практически пользуемся в повседневной жизни, должны быть шаг за шагом преодолены в скульптуре. Компетентное

обращение с пространственными отношениями, навыки которого приобретаются на занятиях искусством, может принести прямую пользу в таких видах деятельности как хирургия или инженерное дело.

Способность мысленно представлять сложные пространственные свойства объектов нужна для выполнения художественных, научных или технологических заданий. Говоря менее техничным языком, с общеобразовательной точки зрения очень важно подробно изучить, как решал в своем «Страшном суде» Микеланджело проблемы морали и религии или каким образом Пикассо в изображениях человеческих фигур и животных «Герники» удалось символически передать сопротивление, оказанное фашизму во время Гражданской войны в Испании.

Рассуждая в терминах визуального мышления, между искусствами и науками нет большой разницы; также нет пропасти и между использованием картин и употреблением слов. Сходство естественных языков с языками образов можно прежде всего продемонстрировать на примере так называемых абстрактных тернов: многие из них еще содержат видимые реальные признаки и действия, от которых они первоначально произошли. Такие слова служат напоминаниями о близком родстве перцептуального опыта и теоретического рассуждения. Помимо чисто этимологических преимуществ слов, хорошее письмо в литературе, как и в науке, величается тем, что постоянно воскрешает в памяти живые образы объектов, обозначаемых словами.

Когда мы с сожалением отмечаем, что в наше время ученые больше не пишут так, как писали Альберт Эйнштейн, Зигмунд Фрейд или Уильям Джеймс, слова наши звучат не просто как «эстетическая» жалоба. Мы ощущаем, что иссушение нашего языка является симптоматичным признаком пагубной трещины, образовавшейся между интеллектуальной схемой и манипуляцией с нею, с одной стороны, и обращением к живой ткани немого предмета — с другой.

Анализ языка как средства эффективной коммуникации — так же дело поэтов и других писателей, как умелое использование зрительных образов — дело рук художников. Поэтому академические курсы по обучению письму не отвечают своему назначению, если студенты, их закончившие, наслаждаясь легковесным и легкодоступным «творческим» письмом, не знают, как описать ложку или сформулировать какие-нибудь правила. Аналогично, занятия искусством не только вырабатывают умение успокаивать эмоции или учат играть в разные игры с формами. Наряду с совершенствованием специальных навыков они несут ответственность за развитие у учащегося перцептуальных способностей, необходимых ему в процессе изучения любой дисциплины.

Если бы меня спросили об университете моей мечты, то я бы ответил, что организовал бы обучение в нем таким образом, чтобы центральный стержень программы составили три предмета: философия, изучение различных искусств и поэзия. Философия помогла бы вернуться к преподаванию онтологии, эпистемологии, этики и логики с тем, чтобы выправить постыдные пробелы в рассуждениях, весьма распространенные сегодня в среде научных работников. Обучение искусству позволило бы усовершенствовать методы, с помощью которых осуществляется такого рода мыслительная деятельность. Наконец, поэзия сделала бы язык, наше основное орудие передачи мыслей, пригодным для образного мышления.

Взгляд на сегодняшнюю практику среднего и высшего образования показывает, что образы «оставляют некоторых своих представителей в классах». Классная доска—это старое и испытанное средство визуального обучения, и различные рисунки, диаграммы и схемы, нарисованные на ней мелом учителями геометрии и химии, преподавателями общественных наук и языков, говорят о том, что теория должна опираться на зрительное восприятие. Однако, если взглянуть на сами схемы и диаграммы, то большинство из них оставляет впечатление продуктов неумелого и неквалифицированного труда. Из-за того, что они плохо нарисованы, им трудно должным образом выразить соответствующее значение. Чтобы надежно передавать сообщения, диаграммы должны основываться на правилах изобразительной композиции и визуального упорядочения, которые постоянно совершенствуются на протяжении каких-нибудь 20 000 лет. Учителя искусств должны быть готовы применить свои знания и умения не только к величественным образам художников, чьи работы вполне достойны музеев, но также и ко всем практическим задачам, которые искусство с большой для них пользой обслуживало во всех действующих культурах.

Те же соображения относятся и к более изысканным визуальным вспомогательным средствам, таким, как иллюстрации и карты, слайды и фильмы, видео и телепрограммы. Ни само

техническое умение создавать изображения, ни достоверная реальность образов не дают гарантий, что материал передает именно то, что нужно. Мне представляется важным отойти от традиционной точки зрения, согласно которой картины дают нам лишь сырой материал, а мышление начинается только после того, как информация уже получена, подобно тому, как должно ждать пищеварение, пока что-то не съедено. Напротив, мышление осуществляется посредством структурных характеристик, встроенных в образ, и потому образ должен быть сформирован и организован разумно, чтобы наиболее важные его свойства были видимы. Должны быть ясны очевидные соотношения между компонентами, должно быть понятно, что причина ведет к следствию; все соответствия, симметрии, иерархии должны быть ясно показаны — это в высшей степени художественная задача, даже если мы решаем ее применительно к объяснению принципа действия поршневого двигателя или работы плечевого сустава [2].

Закончить данный очерк мне бы хотелось разбором одного практического примера. Некоторое время тому назад ко мне обратился за советом один немецкий студент, выпускник педагогической академии в Дортмунде Вернер Корб. Он работал над анализом визуальных аспектов демонстрации химических опытов на занятиях по химии в высшей школе и, обнаружив, что в гештальтпсихологии разработаны принципы визуальной организации, попросил разрешения прислать мне его материалы. Из того, что я получил, у меня сложилось впечатление, что в обычной практике демонстрация опытов в классе рассматривается как достигающая своей цели, если химический процесс, который должны учащиеся понять, физически присутствует на занятиях. Форма и расстановка различных бутылок, горелок, трубок вместе с их содержимым определяется тем, что технически требуется и что самое удобное и дешевое для изготовителя и учителя, при этом мало внимания обращается на способ, которым визуальное воспринимаемое формы и расположения доходят до глаз студентов, а также на отношения между тем, что наблюдается, и тем, что понимается [9]. Вот маленький пример. На рис. 5 показано расположение химической аппаратуры для демонстрации синтеза аммония. Двухкомпонентные газы, азот и водород, каждый в своей бутылке, соединяются в одной прямой трубке, от которой отходит короткое соединение к тонкой прямоугольной трубке, по которой газы идут в сосуд, где и происходит образование аммония. Единственная прямая вертикальная трубка, конечно, самый простой и дешевый способ проведения реакции синтеза, но она обманывает визуальное мышление студентов. Она наводит студентов на ложную мысль о непосредственной связи газов друг с другом, в результате чего они не замечают соединения газов для синтеза. Такая, казалось бы, мелочь, быть может, доставляющая больше хлопот учителю, как соединение двух трубок в Y-образной форме, могла бы направить глаза, а вслед за ними и мышление учащихся в нужную сторону.

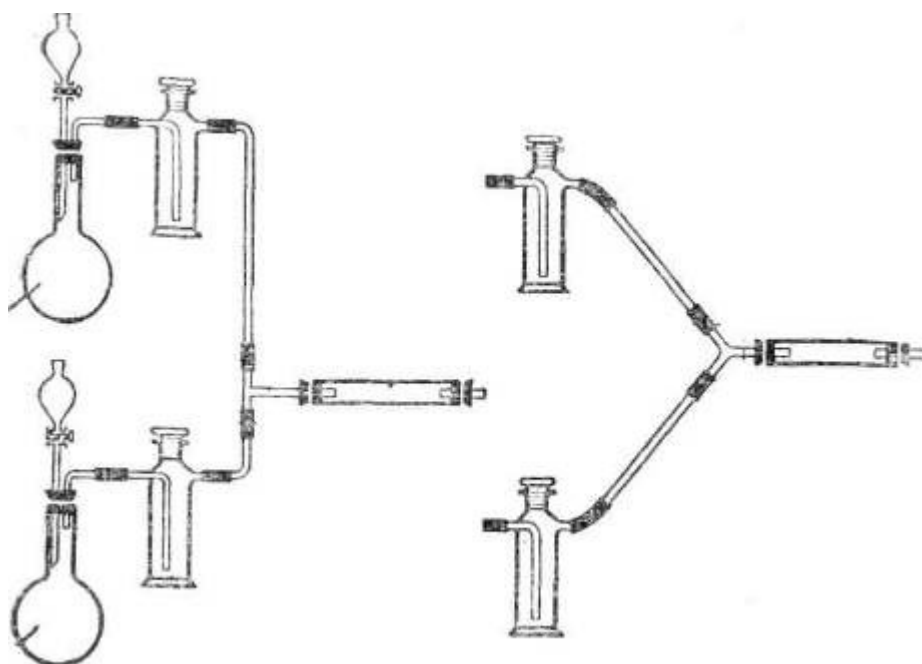


Рис. 5

Следующий пример взят мною также из работ Корба. Этот Пример иллюстрирует, как происходит в классе опытная демонстрация производства гидрохлорида (рис. 6). Скопление бутылок на полке на заднем плане рисунка не имеет к опыту никакого отношения. Полка—это место, где учитель хранит лабораторную посуду, и предполагается, что ученики не обращают на нее внимания. Однако визуальное различие изображения и фона не подчиняется неперцептуальным запретам. В перцептуальном высказывании каждый фрагмент воспринимаемой глазом картины, по предположению, образует отдельный компонент, а коль скоро уставленная посудой полка составляет часть увиденного, но не часть самого опыта, это противоречие угрожает срывом демонстрации.

Вряд ли есть какая-то необходимость комментировать те преимущества контрпредложения, которые показаны на рис. 7. Изображение на нем отличается здоровой красотой и порядком. Глаз спокойно следит за реакцией, даже если у наблюдателя есть собственное представление о природе химического процесса.

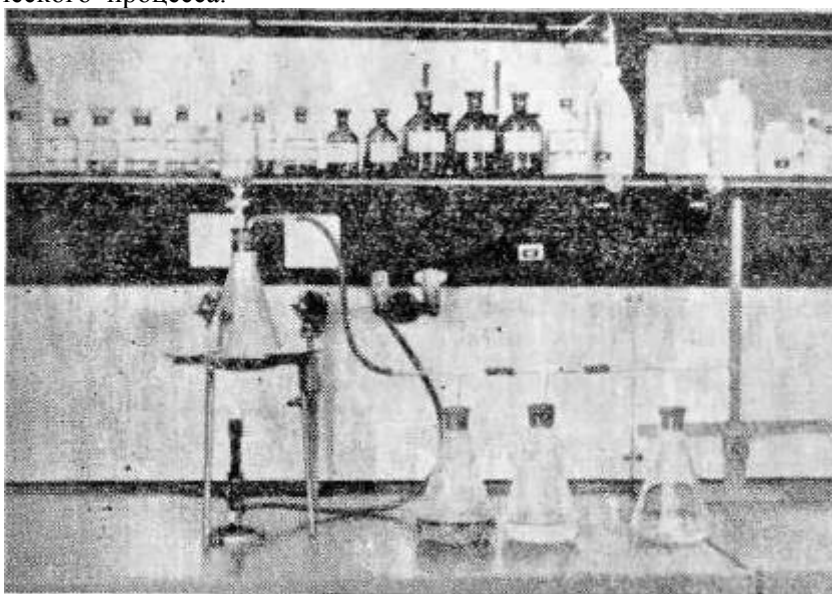


Рис. 6.

Как видно из всех этих скромных примеров, без визуального мышления обойтись невозможно. При этом, однако, нужно время, прежде чем оно займет достойное место в обучении. Визуальное мышление неделимо: если не уделять ему достаточно внимания в преподавании или изучении какой-либо конкретной дисциплины, оно не сможет себя проявить ни в какой другой сфере. Самые лучшие намерения учителя биологии будут с трудом восприниматься недостаточно подготовленными учащимися, если те же самые принципы не применяет в работе учитель математики. Необходима ни больше ни меньше, как смена основных акцентов в обучении.

А покуда те, кому посчастливилось родиться и увидеть свет, будут делать все возможное, чтобы круг дел, которые они начали, никогда не останавливался в своем движении. Видимый свет и вращающийся круг — это хорошие визуальные образы.

Литература

1. Arnheim, Rudolf. *Visual Thinking*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1969.
- 2.-----, *Art and Visual Perception*. New version. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1974.
3. Berkeley, George. *A Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge*. London: Dent, 1910.
4. Binet, Alfred. «Mnemonic Virtuosity: A Study of Chess Players». *Genetic Psychology Monographs*, vol. 74 (1966), pp. 127—162.
5. Bruner, Jerome S. «The Cours of Cognitive Growth». In Jeremy S. Anglin, ed., *Beyond the Information Given*. New York, 1973. See also, «The Course of Cognitive Growth». *American Psychologist*, vol. 19 (Jan.

1964), pp. 1—15.

6. Euler, Leonhard. *Lettres a une princesse d'Allemagne sur'que'lques s'uiets de physique et philosophie*. Leipzig: Steidel, 1770.

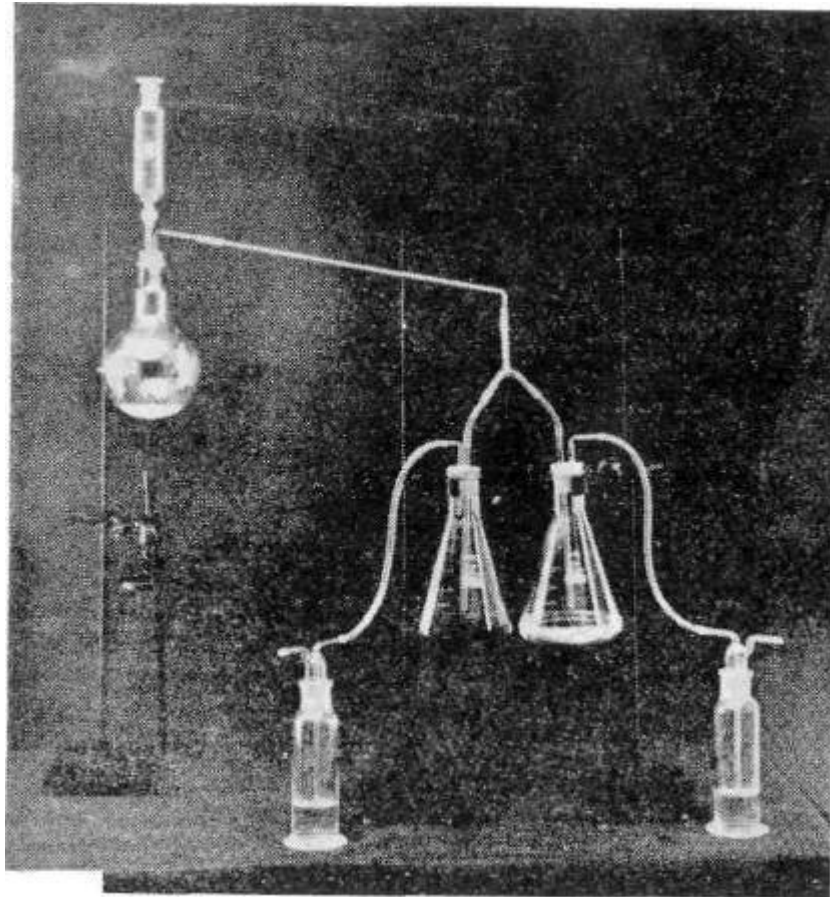


Рис.7

7. Freud, Sigmund. *New Introductory Lectures on Psychoanalysis* New York-Norton, 1933.

8. Huttenlocher, Janellen. «Constructing Spatial Images: A Strategy in Reasoning». *Psychological Review*, vol. 75 (1968), pp. 550—560

9. Korb, Werner, and Rudolf Arnheim. «Visuelle Wahrnehmungsprobleme beim Aufbau chemischer Demonstrationsexperimente». *Neue Unterrichtspraxis* vol 12 (march, 1979), pp. 117—123.

10. Leibniz, Gottfried Wilhelm von. *Nouveaux essais sur L'entendement Ihumain*. Paris, 1966. Book 2, chap. 29.

11. Piaget, Jean, and Barbel Inhelder. *Le developpement des quantites physiques chez l'enfant*. Neuchatel: Delachaux et Niestle, 1961.

12. Skinner, B. F. «A Case History in Scientific Method». *American Psychologist*, vol. 11 (May, 1956), pp. 221—233.

13. Walkup, Lewis E. «Creativity in Science through Visualization». *Perceptual and Motor Skills*, vol. 21 (1965), pp. 35—41.

14. Wittgenstein, Ludwig. *Philosophical Investigations*. New York: Macmillan, 1953.