

## **Процесс решения задач и особенности его осознания<sup>1</sup>**

### **ВВЕДЕНИЕ**

В предыдущей работе [5] было показано, что прошлый опыт не является достаточным для объяснения того, как находится решение задачи. Оказалось, что для решения необходим некоторый организующий принцип, который был назван нами «направленностью». В данном исследовании делается попытка ответить на следующие вопросы: а) как формируется решение: вырастает ли оно из некоторого ядра или появляется как завершенное целое; б) что осознается индивидом перед тем, как он найдет решение; в) помогает ли осознание других факторов отысканию решения.

---

<sup>1</sup> N. R. F. Maier, Reasoning in humans. II. The solution of a problem and its appearance in consciousness, «J. Comp. Psychol.», 1931, 12, p. 181—194.

Каждому испытуемому, работавшему индивидуально, предъявлялась задача, имеющая несколько решений. Все решения, за исключением одного, были вполне очевидны. Объектом исследования было как раз трудное решение, так как оно было новым для субъекта и основывалось на прошлом опыте. Однако простые решения не исключались из эксперимента. Когда находилось одно решение, испытуемого просили найти другое. Таким образом, более легкие решения служили в качестве: а) способов, направленных на то, чтобы подбодрить испытуемых; б) периодов, и течение которых происходило приспособление к условиям эксперимента; в) способов постановки задачи, исключавших ограничение свободы действий субъекта.

Эксперименты проводились в большой • комнате, в которой находилось много разных предметов: жердей, хомутиков, зажимов, плоскогубцев, длинных веревочек, столов и стульев. Веревки были подвешены к потолку; одна из них достигала пола. Одна веревка была ближе к стене, а другая находилась в центре комнаты. Испытуемому говорилось: «Вам нужно связать вместе концы этих двух веревок». Вскоре он обнаруживал, что, если взять в руку одну веревку, достать другую будет невозможно. Далее, испытуемому говорилось, что он может делать или использовать все, что ему будет угодно. Эксперимент начинался включением часов, которые не были видны испытуемому.

Когда находилось одно решение, испытуемому говорили: «Теперь попробуйте другой способ». Если он пытался повторить видоизмененный первый способ, то говорилось, что вторая попытка не отличается от предыдущей. Вскоре он уяснял, что нужно придерживаться другого принципа решения. Когда находилось трудное (тестовое) решение, эксперимент заканчивался. Если оно не находилось, а испытуемый говорил, что он не видит никаких других возможных путей решения, то ему давались вспомогательные указания.

После окончания эксперимента испытуемых просили рассказать, каким образом они пришли к своей последней попытке и что они думали перед решением. После свободного отчета задавались специальные вопросы. Во

время эксперимента, когда испытуемый бездействовал, его спрашивали, о чем он думает. Если же он что-то делал, то необходимость в таких вопросах отпадала.

Типы решений были следующими:

*Решение 1.* Одна веревка привязывалась к большому предмету (например, стулу) и закреплялась на некотором расстоянии от другой, которая в свою очередь рукой подтягивалась к первой.

*Решение 2.* Одна веревка удлинялась (с помощью той, которая находилась среди других предметов), а другая подтягивалась рукой.

*Решение 3.* Держа одну веревку в руке, испытуемый доставал другую с помощью жерди.

*Решение 4.* К веревке, находящейся в центре комнаты, подвешивался груз, который затем приводился в движение, таким образом получался маятник. Другая веревка подтягивалась ближе к центру, а первая ловилась рукой. Решение этого типа было объектом данного исследования.

В случае, когда последнее решение не находилось, и испытуемый, проработав в течение 10 мин., готов был отказаться от дальнейших попыток, давались вспомогательные указания.

*Указание 1.* Экспериментатор ходил по комнате и, проходя мимо той веревки, которая висела в центре комнаты, несколько раз покачивал ее. Это делалось так, чтобы испытуемый не знал, что ему дается подсказка. Экспериментатор лишь направлялся к окну и проходил мимо веревки. Он следил, попало ли колебание веревки в поле зрения испытуемого. Если испытуемый смотрел в другом направлении, то подсказка повторялась.

*Указание 2.* Если первое указание не оказывало эффекта в течение нескольких минут, испытуемому давалась пара плоскогубцев и говорилось: «С помощью именно этих, а не каких-либо других предметов можно найти иной способ решения задачи».

Если второе указание не приводило к отысканию решения, то повторялось первое. Если и это не помогало, то испытуемому показывалось решение.

Испытуемыми были студенты Чикагского университета. Для основной части эксперимента был взят 61 человек. Кроме того, для выяснения некоторых вопросов

брались дополнительные испытуемые, на что в дальнейшем будет указываться специально.

### Результаты

С точки зрения процесса решения задач испытуемых можно разбить на следующие три группы:

I. Испытуемые, решившие задачу без вспомогательных указаний; их было 24 (39,3%).

II. Решившие задачу после указаний; число их равнялось 23 (37,7%).

III. Испытуемые, которые не нашли четвертого решения после вспомогательных указаний; их было 14 (23%).

Наиболее интересны данные, полученные на испытуемых II группы. Каким образом испытуемые группы I пришли к 4-му решению, можно было узнать только на основании их отчетов. Группа III не решила задачу и поэтому не имеет прямого отношения к нашему анализу. Что касается группы II, то здесь можно посмотреть, как воздействовали на испытуемых вспомогательные указания.

Результаты для испытуемых группы II представлены в табл. 1.

В некоторых случаях идея решения возникала сразу, и испытуемый делал маятник. В других идея о колебании веревки возникала независимо от мысли о привязывании груза. Такие испытуемые бросали предметы, пытаясь попасть по веревке. Они хотели, например, чтобы «подул ветер» и т. д. Несколько позже они приходили к мысли об использовании груза. В 9-й колонке табл. 1 буква «Ц» означает, что 4-е решение задачи сложилось сразу, а буква «Ч» — что оно складывалось по частям.

В 10-й колонке «Да» означает, что в своем отчете испытуемый упоминал о том, что 1-е указание помогло ему найти решение. Если такого упоминания в свободном отчете и при ответе на вопросы не было, то это обозначается словом «Нет».

Из табл. 1 следует, что у 16 испытуемых решение складывалось сразу, а у 7 — по частям. Можно заметить, что только один из этих 16 испытуемых (№ 38) сообщил в своем отчете о вспомогательном значении 1-го указания. Он отметил, что колебание веревки было замечено им, и это натолкнуло его на решение. Он был

## Испытуемые, решившие задачу после вспомогательных указаний

1-я колонка указывает на номер и пол каждого испытуемого, 2-я — типы решений, принятых до 1-го указания; 3-я — время (мин. и сек.) отыскания последнего из этих решений; 4-я, 5-я и 6-я — время, когда давалось другое вспомогательное указание; 7-я — время отыскания 4-го решения; 8-я — время между вспомогательным указанием и отысканием 4-го решения; 9-я указывает, как появилось решение; целиком (Ц) или по частям (Ч); 10-я указывает на то, сообщил ли испытуемый в своем отчете о значении 1-й подсказки для отыскания 4-го решения.

Испытуемый	Предшествующие решения	Время, мин., сек.					Время от последнего указания до 4-го решения, сек.	Как складывалось решение	Сообщение о 1-м указании
		последнее решение	1-е указание	2-е указание	3-е указание	4-е решение			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5М	1,3,2	6,00	13,00			13,35	35	Ц	Нет
8М	1,2	2,15	13,30			14,10	40	»	»
10М	1,3	4,30	10,00			10,45	45	»	»
14Ж	1,3	3,30	10,00			11,00	60	Ц	Да
18М	2,1,3	8,30	12,40			13,10	30	Ц	Нет
19Ж	3,1	7,40	11,30			12,00	30	»	»
25Ж	1,2,3	9,25	16,00			18,00	120	Ч	Да
30Ж	1,2	5,00	10,30	13,30	19,00	19,10	40	Ц	Нет
31М	1,3,2	6,30	11,30			12,00	30	»	»
32Ж	1,2,3	13,40	15,00	17,20		18,00	40	»	»
35М	1,3	5,30	10,10	12,50	14,00	11,30	30	Ч	Да
38М	1,2	4,00	10,00			10,20	20	Ц	»
40Ж	3,1	5,05	10,30			10,50	20	Ц	Нет
42Ж	2,1	4,50	10,15			10,30	15	Ц	»
43Ж	1,2	5,40	10,30			13,00	150	Ч	Да
44Ж	1,2,3	8,00	15,00			15,15	15	»	»
45М	1,3,2	5,30	12,50			13,50	60	Ц	Нет
47Ж	1	3,45	9,15			9,40	25	»	»
48М	1,3,2	5,00	10,00	16,15	18,10	18,30	20	»	»
51М	1,3	5,00	11,00			11,25	25	»	»
54Ж	1,2	6,10	11,10			12,00	50	Ч	Да
59Ж	1,2,3	8,20	14,45			15,10	25	Ц	Нет
60Ж	1,3	6,30	12,00			12,40	40	»	»
Среднее		6,07	11,47				42		
Среднее отклонение		1,42	1,37				20,0		

уверен, что колебание лишь привлекло его внимание, но не вызвало у него сознательного представления о маятнике.

Другие 15 испытуемых ничего не упоминали о колебании веревки. Когда их специально спросили, видели они его или нет, они сказали, что экспериментатор находился близко от веревки и, вероятно, действительно мог ее задеть, но они не обратили на это внимания. Они

настаивали на том, что если даже 1-е указание помогло им найти решение, то это, безусловно, происходило бессознательно. Испытуемым казалось, что 1-е указание — хорошее вспомогательное средство, но в то время они не обратили на него внимания. Остальные утверждали, что их решение не зависело от 1-го указания. Они говорили, что даже не заметили колебания веревки.

Из семи испытуемых, которые приходили к решению постепенно, шесть (№ 14, 25, 35, 43, 44 и 54) сказали о том, что колебание веревки заставило подумать их о том, как его усилить. Седьмая испытуемая (№ 40) сказала, что она с самого начала имела в виду идею о колебании маятника. Если это действительно было так, то 1-е указание не могло оказать ей никакой помощи.

Таким образом, у испытуемых группы II можно выделить два типа приобретения опыта: а) когда решение складывается сразу; б) когда оно возникает в две стадии. Для типа I характерно, что испытуемые не говорят о вспомогательном значении колебания веревки, за исключением одного случая. Для типа II характерно обратное явление и тоже с одним исключением. Если внимательно рассмотреть эти исключения, то окажется, что они не противоречат общим выводам.

Отсутствие сообщения о вспомогательном значении указания при типе I решения можно объяснить тремя возможными причинами.

1. 1-е указание па самом деле не помогло этим испытуемым отыскать решение. Все, что им нужно было, — это дополнительное время.

2. По тем или иным причинам испытуемые не хотели признать, что 1-е указание помогло им.

3. 1-е указание не сознавалось, потому что неожиданно найденное решение было доминирующим в сознании.

Для того чтобы проверить первую возможную причину, мы сравнили этих испытуемых с 55 другими, которым было дано столько времени для решения, сколько они пожелали. Минимальное время, которое нужно было использовать до окончания работы, равнялось 30 мин. Оказалось, что 80% решивших задачу справились с ней (т. е. нашли 4-е решение) в течение 10 мин. Только 20% решили ее больше чем за 10 мин. Поскольку 1-е указание давалось через 10 мин. после начала работы над задачей и 49% испытуемых решили ее после этого ука-

зания, эффективность его едва ли может подвергаться сомнению. Мы ожидали, что если 1-е указание будет бесполезным, то число решивших будет меньше 20%, так как испытуемым групп I и II оно давалось больше чем через 10 мин.

Другим основанием считать, что 1-е указание было эффективным, является то, что решение было найдено в среднем в течение 42 сек. после «подсказки».

Вторая причина является маловероятной по следующим основаниям:

1. Для определения того, какая «подсказка» окажет большую помощь в отыскании 4-го решения, проверялось два указания. Одно из них состояло в том, чтобы привести веревку в движение. Другое заключалось в подергивании груза, привязанного к концу нити; внимание испытуемого специально обращалось на это указание как на возможную помощь в отыскании решения. Оказалось, что первая «подсказка» гораздо более эффективна, чем вторая, несмотря на то что она специально не обозначалась именно как «подсказка». Когда небольшой группе испытуемых (ни один из которых не знал, что ему оказывается помощь) давались оба указания, трое из них решили задачу, причем все они признали, что «подергивание» груза помогло им. Однако ни один из решивших не сказал ничего о колебании веревки. Подергивание груза совершалось несколькими минутами раньше, чем колебание веревки, однако решение было найдено только после колебания. Таким образом, испытуемые приписали вспомогательное значение не той «подсказке», которой оно было свойственно.

2. Второе указание встречалось в 4 случаях (табл. 1); ссылки на него имеют место в 3 случаях.

3. Испытуемые, которые нашли решение в дна этапа, ссылались на вспомогательное значение 1-го указания.

Наиболее приемлемой является третья причина, т. е. что 1-е указание сыграло важную роль в отыскании решения, хотя это и не осознавалось в том случае, когда оно приходило сразу. Данные, подтверждающие это, будут приведены после рассмотрения остальных результатов эксперимента.

При анализе отчетов испытуемых группы I мы не находим ничего такого, что помогло бы нам объяснить, как складывалось решение об использовании принципа

маятника. Почти все испытуемые удивлялись, когда их просили рассказать, как им пришла в голову мысль о маятнике. Один из испытуемых сказал: «Я представлял себе ситуацию, когда нужно перепрыгнуть через речку. Я рисовал в воображении обезьян, прыгающих по деревьям. Эта картина возникла одновременно с решением. Мысль пришла сразу».

Отчеты испытуемых групп II, которые не ссылались на 1-е указание, очень сходны с отчетами группы I. В целом они показывают, что решение появлялось сразу, так что его формирование не могло быть замечено. Обычно оно сравнивалось с другими ситуациями, однако никогда нельзя было сказать, усматривалось ли это сходство после решения задачи или воспроизводимая ситуация помогала решить задачу.

Судя по отчетам испытуемых, их мышление протекало в виде «проб и ошибок»; они говорили, что вначале думали об одном и тут же проверяли свою мысль, затем — о другом и т. д. Таким образом, решение, использующее принцип маятника, было просто одним из элементов, которые воспроизводились в памяти.

Из испытуемых групп III и тех испытуемых группы II, которым давалось 2-е указание (вручались плоскогубцы), только один использовал плоскогубцы в качестве груза. Трое других смогли сделать это лишь после повторения 1-го указания.

Отчеты в течение эксперимента и после него показали, что существует явная тенденция представлять себе видоизменения предыдущих решений. Например, испытуемые не могли сами избавиться от идеи о закреплении одной или другой веревки и применяли ее как могли, лишь бы что-то сделать. Такая тенденция наиболее выражена у испытуемых, которые встретились с большой трудностью отыскания решения.

Когда испытуемым, не решившим задачу, показывалось решение, они сразу же замечали, что оба указания делались для них; но они не могли понять, почему не заметили этого раньше. Они говорили, что не так глупы, как это кажется по их действиям.

Полученные результаты можно подытожить в виде следующих пунктов:

1. Обычно решение находится сразу, как целостная мысль.

2. Существует тенденция к повторению вариаций предыдущих решений.

3. В тех случаях, когда необходимы вспомогательные указания, то указание, которое связано с решением, не осознается, за исключением случаев, когда решение складывается постепенно.

4. Отчеты испытуемых на первый взгляд строятся в соответствии с теорией «проб и ошибок», однако последующее обсуждение покажет, что объективные данные нельзя интерпретировать с этой точки зрения.

#### Обсуждение результатов

В одной из предыдущих работ [5] было показано, что способ решения задачи субъектом (его «направленность») зависит от того, какая трудность задачи будет им выделена. В задачах данного исследования можно было выделить следующие трудности:

1. Как можно, доставая одну из веревок, закрепить другую веревку, чтобы она оставалась в центре комнаты? Ответом на этот вопрос является 1-е решение.

2. Что нужно сделать, чтобы удлинить веревку? Этому вопросу соответствует 2-е решение.

3. Что можно сделать, чтобы увеличить досягаемость веревки? В этом случае применимо 3-е решение.

4. Поскольку нельзя достать до одной веревки, если держать в руках другую, нужно, чтобы одна из них каким-то образом передвигалась в направлении другой. Здесь возможно 4-е решение.

В решениях первых трех типов необходима активность со стороны субъекта: он должен использовать некоторый инструмент и в дальнейшем заставить что-то действовать. Вынудить веревку «что-то делать» является довольно необычным решением, но именно на этом принципе основывается наиболее творческий подход.

Другая трудность решения, связанного с принципом маятника, заключается в том, что веревка должна быть переделана во что-то другое. Ее нужно представить как маятник, а не как веревку, свисающую с потолка. Это изменение значения является главным источником затруднения (см. работу Вертгаймера [7]).

Колебание веревки (1-я «подсказка») оказывает решающему существенную помощь, так как веревка, нахо-

дящаяся в движении, больше напоминает о маятнике. Таким образом, переход от веревки к маятнику частично обусловлен первым вспомогательным указанием. Предъявление испытуемому плоскогубцев не оказывает никакого эффекта, если на них смотреть только как на плоскогубцы. Если же их рассматривать как груз, то их польза сразу же становится очевидной. (Тот факт, что испытуемые стремились рассматривать плоскогубцы как плоскогубцы, подтверждается поведением испытуемых и их отчетами.) Колеблющаяся веревка вместе с предметом, который может рассматриваться как груз, облегчает переход к маятнику гораздо в большей степени, чем без такого предмета. Эти две «подсказки» содержат элементы, которые делают принцип маятника более доступным, подобно тому как несколько точек сильнее способствуют возникновению образа окружности, чем только три точки.

Характеристика мышления как процесса, который связан с изменениями в организации материала и его значений, встречается также в гештальт-психологии [3]. Эти изменения усматриваются внезапно. Они особенно хорошо выступают при решении наших задач<sup>1</sup>.

Если представлять себе решение задачи как внезапную комбинацию и организацию элементов, то нельзя удивляться тому, что неизвестным является как раз то, что соответствует этой комбинации. Прежде чем будет найдено решение, существует дисгармония. Решающий не может сразу заметить связь между предметами, находящимися в комнате, и решением задачи. Следующим шагом является некоторая мысль о решении. Стадия «преобразования» или «перехода» не осознается в мышлении иначе, чем обратная перспектива. Новая организация материала происходит мгновенно. Она становится доминирующей в сознании и оттесняет все, что ей предшествовало.

Если же решение формируется постепенно, как это имело место у некоторых наших испытуемых, то процесс

---

<sup>1</sup> Задачи, используемые в данной работе, хорошо подходили для наших целей, поскольку: а) решение предполагало только одно преобразование значений, а не несколько; б) необходима была физическая активность со стороны субъекта, что давало возможность прямо наблюдать его намерения.

мышления развертывается иначе. Результаты показали, что в этом случае происходит преувеличивание вспомогательного указания (1-я «подсказка»), т. е. испытуемые стремятся усилить колебание веревки. Однако замена легких колебаний сильными не связана с существенным изменением значения, так что эта идея характеризуется неполнотой. Правда, субъект близко подошел к принципу маятника; но решение должно предполагать, что веревка качается сама по себе, а не в результате, например, ветра и г. п.

Поскольку «колебательная» стадия решения предшествовала некоторое время идее о применении груза, она осознается. Решение не поглощает ее, как это имеет место в случаях, когда оно формируется сразу. Эта переходная стадия служит соединительным мостом между восприятием висящей веревки и мыслью о маятнике.

Отсюда становится ясным, что кабинетные рассуждения или эксперименты, опирающиеся полностью на интроспективные данные, никогда не могут дать нам полной картины процесса мышления. (Выводы Вюрцбургской школы, а также работы Зельца [6] и Линдворского [4] вызывают сомнение, поскольку они основаны главным образом на интроспективном отчете испытуемых.) \*

Когда решение появляется сразу целиком, сам фактор, обусловивший его, может быть недоступным для сознания. Какие условия ответственны за новую организацию материала, об этом можно узнать только с помощью объективного метода. В наших задачах веревка приводилась в движение иногда самими испытуемыми. Однако нельзя определить, как часто эти случайные движения способствовали отысканию решения; вполне возможно, что очень часто. Это подтверждается чрезвычайно важной ролью случая в решении задач. Однако здесь мы имеем «пробы и ошибки» совсем иного рода. Случайное колебание должно вызвать организацию других элементов, чтобы можно было построить маятник. Способность создавать новые комбинации элементов зависит от индивидуальных особенностей. Хорошим примером случайных решений этого типа являются келеровские обезьяны [2], которые случайно соединили две палки и использовали их для того, чтобы достать банан.

Поскольку интроспективные отчеты согласуются с теорией мысленных «проб и ошибок», источники этой теории находят свое объяснение, тогда как мышление остается необъясненным. Отчеты наших испытуемых не проливают света на природу мышления. В то же время это делают объективные данные, хотя они по некоторым существенным пунктам не согласуются с интроспективными отчетами. Едва ли подлежит сомнению, что следует считаться в первую очередь с объективными данными, а не с субъективными представлениями.

Далее, умственные «пробы и ошибки» едва ли следует считать объясняющим принципом. Объяснению должно подлежать то, как и почему определенные мысли возникают в сознании. После осознания идеи основной процесс заканчивается. Принцип ассоциации (в обычном смысле) может объяснить, почему воспроизводятся некоторые идеи, но он не может объяснить появление других, например оригинальных, идей. Если данная задача похожа на ту, которая решалась раньше, то решение может быть найдено по принципу сходства. Если оно работает, то такое объяснение удовлетворительно. Если же решение, найденное на основе сходства, не работает, то оно мешает отысканию правильного решения. В одной из работ автора [5] было показано, как прошлый опыт способствует появлению интерферирующих привычек.

Решение задачи, которая отличается от встречавшейся ранее, но построена на том же самом принципе, не может быть объяснено понятием сходства, так как это сходство отсутствует до тех пор, пока оба решения не станут известными. Если решение таких задач объясняется понятием сходства, то такое объяснение представляет собою чистую спекуляцию. Дункер [1] не обнаружил никакого переноса, когда решения подобны, а задачи разные.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. D u n s k e r K., A qualitative study of productive thinking, "Ped Sem and J. Genet. Psychol.", 1926. XXXIII, p 642-708.
2. K o h l e r W., The Mentality of Apes. 1925
3. K o h l e r W., Chap. 8. Psychologies of 1925.
4. I i n d w o r s k y J., Das Schlussfolgende Denken. 1916.

5. M a i e r N. R. F., Reasoning in humans. I. On direction, «J. Comp. Psychol», 1930, 10, 115—143.

6. S e l z O., Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufs, 1913.

7. V e r t h e i m e r M., Über Schlussprozesse im produktiven Denken. Drei Abh. zur Gestalttheorie, 1925.