

КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ: НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2013

**МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ**



Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман

информационных компонентов познавательной деятельности у детей 7–10 лет с локальными отклонениями на ЭЭГ правого полушария. Журн. высш. нерв. деят. 2011. 61 (5):582–594.

8. Сугрובה Г.А., Семенова О.А., Мачинская Р.И. Особенности регуляторных и информационных компонентов познавательной деятельности у детей 7–8 лет с признаками СДВГ // Экология человека. 2010. №11. 19–28.

СНЯТИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ КАК МЕХАНИЗМ РЕШЕНИЯ ИНСАЙТНЫХ ЗАДАЧ

Терушкина Ю.И.

terushkina@gmail.com

Российский государственный гуманитарный университет

В данном исследовании рассматриваются механизмы, лежащие в основе решения инсайтных задач. Было показано, что основная сложность при решении инсайтной задачи состоит в том, что в процессе решения человек сталкивается с некоторым затруднением, его рассуждения заходят в тупик. Преодоление этого затруднения приводит к скорому нахождению решения. Можно выделить два подхода к изучению проблемы инсайтных задач. В рамках первого подхода исследователи пытаются объяснить, что же именно вызывает это затруднение. В частности, было предложено несколько гипотез, таких как гипотеза функциональной фиксированности (Duncker, 1945; Keane, 1989) и теория ментальных следов (Smith, 1995). В рамках второго подхода рассматриваются механизмы, позволяющие преодолеть затруднения. В качестве подобных механизмов рассматривались, например, спонтанная перегруппировка перцептивного поля (Ohlsson, 1984a) и конструирование множества решений с последующей проверкой каждого (Simonton, 1988, 1995). Knoblich и Ohlsson (1999) попытались объединить эти два подхода в своем исследовании. Они предположили, что предварительное знание, имеющееся у человека, влияет на формирующуюся у него первичную репрезентацию задачи. Если при этом элементы, необходимые для решения задачи, не включаются в эту репрезентацию, то человек сталкивается с затруднением и не может решить эту задачу. Соответственно, изменение первичной репрезентации, с включением в нее необходимых для решения элементов, позволяет человеку найти решение. Они предложили два механизма, участвующие в этом: снятие ограничений на выполнение определенных операций и декомпозиция перцептивного чанка. Используя арифметические

задачи со спичками, они сделали предварительные выводы о сложности этих задач и о тех затруднениях, с которыми столкнутся испытуемые. Они также установили, что эти затруднения носят различный характер, показав отсутствие переноса с одного типа задач на другие. Свои предположения они подтвердили, используя регистрацию движений глаз испытуемых (Knoblich, Ohlsson & Raney, 2001). В этом исследовании они использовали три типа задач: задачи, требующие снятия слабого ограничения; задачи, требующие снятия сильного ограничения; задачи, требующие декомпозиции перцептивного чанка. Они установили, что задачи, в которых требуется декомпозиция чанка, оказываются проще, чем задачи с сильными ограничениями, но сложнее, чем задачи со слабыми ограничениями. Однако описанные выше исследования Knoblich и Ohlsson имели некоторые недочеты. Используемая ими процедура не позволяла адекватно оценить перенос между задачами разных типов. Также, не была учтена возможность механизации мышления (Luchins, 1942) и, следовательно, фиксации испытуемых на одном способе решения. По сути, речь идет о негативном переносе способа решения с одного типа задач на другой, возможность которого авторами учитывалась.

Данное исследование направлено на повторную проверку предположений Knoblich и Ohlsson о причинах возникновения затруднений в процессе решения инсайтных задач и механизмах преодоления этих затруднений с учетом описанных выше недочетов. Были выдвинуты следующие теоретические предположения: Время решения задач будет зависеть от их типа — для задач, в которых требуется декомпозиция чанка, время решения будет выше, чем для задач, требующих снятия слабых ограничений, но ниже, чем для задач, требующих снятия сильных ограничений. Будет наблюдаться перенос способа решения внутри одного типа задач — если задача совпадает с предыдущей по типу, то время решения для нее будет ниже, чем для предыдущей, так как соответствующее ограничение будет снято. Переноса способа решения с одного типа задач на другой наблюдаться не будет, если задача не совпадает с предыдущей по типу, то время решения для нее будет выше, чем для предыдущей, для которой соответствующее ограничение уже будет снято, так как для решения задач разных типов будет требоваться снятие разных ограничений. И, наконец, будет наблюдаться механизация мышления: испытуемые будут пытаться использовать найденный ранее способ решения, а потому время решения для задач, предъявляемых в конце, после задач другого типа, будет выше, чем для тех, которые предлагаются для решения первыми по счету, когда знание о способах решения отсутствует.

Методика. Испытуемые. В исследовании приняли участие 60 человек, студенты гуманитарных факультетов ВШЭ и РГГУ.

Материал. В качестве стимульного материала выступали арифметиче-

ские задачи со спичками. Каждая задача представляла собой неверное арифметическое равенство, состоящее из римских цифр и математических знаков («плюс», «минус» или «равно»), при этом все элементы выражения были составлены из спичек. Решение состоит в том, чтобы передвинуть одну любую спичку так, чтобы равенство стало верным. Для каждой из использованных задач имеется лишь одно правильное решение. Были использованы три типа таких задач, различающихся по механизму решения. Тип А — задачи, требующие снятия слабого ограничения (обычно числа изменяются только с помощью арифметической операции). Тип В — задачи, требующие снятия сильного ограничения (нельзя менять арифметический оператор; в равенстве, как правило, есть лишь один знак “=”). Тип С — задачи, требующие декомпозиции чанка (цифры V и X — жестко связанные чанки; элементы, составляющие их, по отдельности не несут в себе смысла). Было составлено по две задачи каждого типа, всего было использовано шесть задач.

Таблица 1. Стимульный материал

Тип А	Тип В	Тип С
<p>1) Задача: $IX = VII + III + I$ Решение: $XI = VII + III + I$</p>	<p>1) Задача: $IV = III + I + IV$ Решение: $IV = III + I = IV$</p>	<p>1) Задача: $II + III + II = XII$ Решение: $II + III + II = VII$</p>
<p>2) Задача: $III + I = IV - II$ Решение: $III + I = VI - II$</p>	<p>2) Задача: $VI + VI = VIII - II$ Решение: $VI = VI = VIII - II$</p>	<p>2) Задача: $I + X = X - IV$ Решение: $I + V = X - IV$</p>

Процедура. На предварительном этапе каждому испытуемому в случайном порядке предъявлялись римские цифры от 1 до 15, задачей испытуемого было называть их вслух. После этого испытуемому предлагалось решить подряд 3 арифметические задачи со спичками, при этом первые две относились к одному типу, а третья к другому. Предъявление каждой из задач предварялось устной инструкцией. Изначально испытуемому сообщалось, что на решение одной задачи у него есть 6 минут. В случае, когда испытуемый не укладывался в это время, ему давалось еще 6 минут. Если испытуемый не укладывался в дополнительное время, его останавливали и сообщали ему верное решение. Только после получения правильного решения задачи (самостоятельно или от экспериментатора), испытуемый переходил к решению новой. Весь эксперимент проводился на компьютере.

Был использован неполный смешанный факторный план 3×3 . Первой независимой переменной был тип задачи (тип А, тип В и тип С), она

была межсубъектной. Второй независимой переменной была позиция предъявления (1, 2 или 3), она была внутрисубъектной. Испытуемый попадал в одно из 6 условий: условие № 1 ААВ (первая задача — типа А, вторая — типа А, третья — типа В), условие № 2 — ВВА, условие № 3 — ВВС, условие № 4 — ССВ, условие № 5 — ССА, условие № 6 — ААС. Зависимой переменной было время решения.

Экспериментальные гипотезы.

1. Время решения для задач типа С будет больше, чем для задач типа А, но меньше, чем для задач типа В. Это различие будет наблюдаться в каждой позиции предъявления (1, 2 и 3).

2. Время решения второй задачи будет меньше, чем для первой для каждого из типов задач (т. к. задачи 1 и 2 совпадают по типу).

3. Время решения для третьей задачи будет больше, чем для второй (т. к. задачи 2 и 3 не совпадают по типу) для каждого из шести условий.

4. Время решения для задач типа А в позиции 3 будет больше, чем для задач этого же типа в позиции 1, аналогично для задач типа В и задач типа С.

Результаты и обсуждение. Для проверки гипотез был использован однофакторный дисперсионный анализ.

Гипотеза 1 подтвердилась частично — задачи типа С решались значительно медленнее, чем задачи типа А, и быстрее, чем задачи типа В в позициях 1 и 3 ($F(2,57) = 92.3$, $p < 0.001$ — поз. 1, $F(2,57) = 139$, $p < 0.001$ — поз. 3, множественные сравнения по методу Тьюки $p < 0.001$). В позиции 2 значимые различия наблюдались между задачами типа В с одной стороны (они решались медленнее) и задачами типа А и С — с другой $F(2,57) = 14.3$, $p < 0.001$, множественные сравнения по методу Тьюки $p < 0.5$).

Гипотеза 2 подтвердилась полностью: время решения для второй задачи было меньше, чем для первой для каждого из типов задач ($F(1,38) = 22.9$, $p < 0.001$ — тип А, $F(1,38) = 135.6$, $p < 0.001$ — тип В, $F(1,38) = 31.7$, $p < 0.001$ — тип С).

Гипотеза 3 подтвердилась частично — время решения для третьей задачи было значимо выше, чем время решения для второй в условиях 1 (ААВ), 3 (ВВС), 4 (ССВ), 6 (ААС) ($F(1,18) = 896$, $p < 0.001$ — ус. 1, $F(1,18) = 5.1$, $p < 0.05$ — ус. 3, $F(1,18) = 245$, $p < 0.001$ — ус. 4, $F(1,18) = 44.8$, $p < 0.001$ — ус. 3). В условии 5 (ССА) время решения для третьей задачи было значимо выше на уровне статистической тенденции ($F(1,18) = 3.9$, $p < 0.01$). В условии 2 (ВВА) различий не было. Гипотеза 4 также подтвердилась лишь частично — время решения для задач типа А в позиции 3 оказалось большим, чем для задач этого же типа в позиции 1 $F(1,38) = 15.5$, $p < 0.001$, но для задач типа В и С этого не наблюдалось.

Таким образом, время решения задач действительно зависело от их

типа — для задач, в которых требуется декомпозиция чанка, время решения было выше, чем для задач, требующих снятия слабых ограничений, но ниже, чем для задач, требующих снятия сильного ограничения. Частичное исчезновение этого эффекта для задач в позиции 2 может объясняться за счет переноса способа решения и субъективного упрощения задач для испытуемых. Был получен перенос способа решения внутри одного типа задач — задача, совпадавшая с предыдущей по типу, решалась быстрее предыдущей. Переноса способа решения с одного типа задач на другой не наблюдалось — если задача не совпадала с предыдущей по типу, то время решения для нее было выше, чем для предыдущей. Исключением стали лишь условия, в которых самая простая задача предъявлялась после более сложных, в них различие во времени решения отсутствовало. Отсутствие этого различия может объясняться, с одной стороны, механизацией мышления, которая наблюдалась в этих условиях, а с другой — тем, что задачи, требующие снятия слабого ограничения? оказались слишком простыми. Полученные результаты, однако, подтверждают предположение о том, что затруднение в задаче связано с необходимостью снятия ограничений и декомпозиции перцептивных чанков, а также то, что характер затруднения в каждом из типов задач носит специфический характер. Остается неясным: действительно ли механизм декомпозиции перцептивных чанков имеет принципиальное отличие от механизма снятия ограничений? Декомпозицию перцептивных чанков можно рассматривать как механизм снятия ограничений, в котором ограничения носят исключительно перцептивный характер.

Литература

1. Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 68 (5, Whole No. 270).
2. Keane, M. (1989). Modelling problem solving in Gestalt "insight" problems., *Irish Journal of Psychology*, 10, 201-215.
3. Knoblich, G., Ohlsson, S., Haider, H., & Rhenius, D. (1999). Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(6), 1534–1555.
4. Knoblich G., Ohlsson S., Raney GE. (2001). An eye movement study of insight problem solving. *Memory & Cognition* 29, 1000–1009.
5. Luchins, A.S. (1942). Mechanization in problem solving. *Psychological Monographs*, 54 (Whole No. 248).
6. Simonton, D.K. (1988). *Scientific genius: A psychology of science*. New York: Cambridge University Press.
7. Simonton, D.K. (1995). Foresight in insight? A Darwinian answer. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 465–494). Cambridge, MA: MIT Press.