

■ экспериментальные сообщения ■

Использование подсказок при решении задач: модальная специфичность или универсальная способность?

Екатерина Валуева

Институт Психологии РАН, Москва, Россия

Московский городской психолого-педагогический университет, Москва, Россия

Екатерина Лаптева

Федеральный институт развития образования, Москва, Россия

Аннотация. Настоящее исследование посвящено прояснению роли вербальных и невербальных способностей (интеллекта и креативности) в использовании подсказок в решении задач. Проверяется гипотеза модальной специфичности эффекта подсказки: подсказка, конгруэнтная задаче по модальности (вербальной или невербальной), будет использована чаще сама по себе и/или людьми соответствующих способностей. Параллельно проверяется гипотеза о наличии универсальной способности, стоящей за построением связей между подсказкой и задачей независимо от их модальности. Для проверки выдвинутых гипотез были проведены два эксперимента, идентичные по дизайну, однако различающиеся модальностью основной задачи. Также в обоих экспериментах измерялись способности испытуемых: вербальный и невербальный интеллект, вербальная и невербальная креативность. В эксперименте 1 использовалась вербальная дивергентная задача на составление слов, в эксперименте 2 — невербальная дивергентная задача на завершение фигур. В первом случае вербальные подсказки имели преимущество перед невербальными, однако симметричной закономерности в эксперименте 2 не обнаружилось. В обоих экспериментах преимущества совпадения модальности способностей с модальностью основной задачи/подсказки выявлено не было. Вербальный интеллект оказался положительно связан с использованием невербальных подсказок в обеих задачах, но не с использованием вербальных подсказок. Роль вербального интеллекта интерпретируется как обеспечение кодирования невербальных подсказок, что позволяет соотносить их с основной задачей.

Контактная информация: Екатерина Валуева, ekval@list.ru, Институт психологии РАН, МГППУ, Ярославская 13, к. 1., 129366, Москва; Екатерина Лаптева, ek.lapteva@gmail.com

Ключевые слова: мышление, интеллект, вербальный интеллект, креативность, способности, подсказка

© 2015 Екатерина Валуева, Екатерина Лаптева. Данная статья доступна по лицензии [Creative Commons “Attribution” \(«Атрибуция»\) 4.0. всемирная](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), согласно которой возможно неограниченное распространение и воспроизведение этой статьи на любых носителях при условии указания авторов и ссылки на исходную публикацию статьи в данном журнале в соответствии с канонами научного цитирования.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ №14-36-01293а2 и гранта РГНФ № 15-36-01362а2.

Статья поступила в редакцию 1 марта 2015 г. Принята в печать 24 сентября 2015 г.

Задачи с подсказками часто используются для проверки гипотез о механизмах творческого мышления. Так, например, в исследовании К. Сейферт с соавторами было показано, что встреча со «случайными» под-

сказками на стадии инкубации¹ является ключевым

¹ При планировании экспериментов исследователи чаще всего опираются на схему, предложенную Г. Уолласом (Wallas, 1926), который описал четыре стадии творческого процесса: подготовка, инкубация, инсайт и проверка идеи. Обычно испытуемому

моментом для успешного решения задачи (Seifert et al., 1995). Согласно теории К. Сейферт (*Opportunistic assimilation theory*), безуспешные попытки решить задачу приводят к формированию «индексов неудачи» — специфических маркеров материала задачи в памяти, благодаря которым встреченная в периоде инкубации подсказка может быть использована для решения задачи. Другой пример — исследования К.А. Славской, выполненные под руководством С.Л. Рубинштейна. В них задача-подсказка используется для проверки предположений об аналитико-синтетической природе мышления (Славская, 1966; Рубинштейн, 1981).

Предъявление подсказки, однако, не всегда означает, что она будет использована. Существует некоторое количество исследований, посвященных условиям эффективности подсказки, как, например, время ее предъявления, степень сходства с основной задачей, модальность, осознанность и т.д. (Валуева, Лаптева, 2012). У.Н. Сιο и Т. Ормерод в мета-анализе, посвященном эффекту инкубации, не обнаружили повышения успешности решения задач при получении подсказки во время перерыва в решении задачи (Sio, Ormerod, 2009). Однако в данный метаанализ было включено всего 10 статей, использовавших подсказку. Это не позволило более детально проанализировать условия эффективности подсказки, изучаемые обычно в экспериментах.

Другое направление изучения подсказок связано с изучением способностей испытуемых как фактора, влияющего на эффективность их использования. В частности, в некоторых работах показано, что использование подсказки может зависеть от уровня креативности испытуемых: более творческие испытуемые более чувствительны к подсказкам и праймингу (Ansburg, Hill, 2003; Dominowski, Jenrick, 1972; Mednick et al., 1964; Mendelsohn, Griswold, 1964; Moss, 2002; Shaw, Conway, 1990; Гаврилова, Ушаков, 2012). У приведенных исследований, однако, есть ряд ограничений. Во-первых, большинство из них при диагностике уровня креативности опираются на Тест отдаленных ассоциаций Медника (RAT), который измеряет уровень вербальных способностей и в большей степени связан с конвергентными, чем с дивергентными компонентами мышления (Валуева, Белова, 2011). Во-вторых, сам материал задач как в исследованиях, связанных с подсказкой, так и в исследованиях инкубации вообще оказывается преимущественно вербальным. Так, в упомянутом выше мета-анализе Сιο и Ормерод (Sio, Ormerod, 2009) в 79 исследованиях (из 117 проанализированных) испытуемым предлагались задачи, предполагающие оперирование вербальным материалом (RAT, анаграммы, ребусы, дивергентные задачи и т.д.).

Таким образом, гипотеза о преимуществе творческих людей в условиях предъявления подсказки нуждается в более тщательной проработке. Во-первых, возникает вопрос, какая именно способность, измеряемая

RAT, связана с лучшим использованием подсказок: креативность или конвергентный (вербально-интеллектуальный) компонент? К сожалению, мы не встретили исследований связи использования подсказки с креативностью, в которых контролировался бы интеллект испытуемых. Во-вторых, не является ли связь показателей по RAT с эффективностью подсказки модально специфичной? Возможно, преимущество способностей, стоящих за RAT, связано с вербальной природой теста, подсказок и задач и не будет воспроизводиться на другом материале.

Целью нашего исследования стало изучение вопроса о том, какие способности связаны с более эффективным использованием подсказки и каковы механизмы этой связи. Были выдвинуты две общие гипотезы — гипотеза модальной специфичности и гипотеза «универсальной» способности.

Первая гипотеза состоит в том, что эффекты подсказки являются модально-специфичными, то есть для вербальных задач наиболее эффективными окажутся вербальные подсказки, и их с наибольшей вероятностью будут использовать испытуемые с высокими вербальными способностями. И, наоборот, для невербальных задач наиболее эффективными окажутся невербальные подсказки, и их с наибольшей вероятностью будут использовать испытуемые с высокими невербальными способностями.

Вторая гипотеза состоит в предположении, что использование подсказки обеспечивается единой способностью, не зависящей ни от модальности задачи, ни от модальности самой подсказки. Например, эффективное использование подсказок (как мы предполагали выше) может наблюдаться у испытуемых с более высокими творческими способностями. С другой стороны, по данным некоторых исследований на такую роль может претендовать кристаллизованный интеллект (Гаврилова, Ушаков, 2012). Предполагается, что кристаллизованный интеллект обеспечивает эффективное структурирование информации, облегчающее доступ к необходимым в данный момент элементам, что является весьма полезным при решении задач с подсказкой.

Выдвинутые гипотезы являются альтернативными, так как каждая из них предсказывает особый паттерн взаимосвязей между способностями и использованием подсказки в экспериментах, проведенных на вербальном и невербальном материале.

Для проверки гипотез нами были проведены два эксперимента, абсолютно идентичные по дизайну, однако различающиеся модальностью основной задачи. В первом случае использовалась вербальная дивергентная задача на составление слов из слова КИНЕМАТОГРАФ, во втором — невербальная дивергентная задача на завершение фигур.

Процедура обоих экспериментов состояла из трех этапов: 1) решение основной задачи; 2) инкубационный период; 3) продолжение решения основной задачи.

В качестве независимых переменных в каждом эксперименте варьировалась модальность подсказки — слово или рисунок.

предлагается решить задачу (1-й этап, стадия подготовки), потом делается (или не делается) перерыв в решении (стадия инкубации), а затем дается возможность вновь вернуться к решению задачи (проверка эффективности инкубационного периода). В зависимости от целей исследования, характеристики каждого из этапов (длительность, тип и сложность задач и т.д.) варьируются.

Зависимой переменной в обоих экспериментах было количество ответов, соответствующих подсказкам, составленных при повторном решении основной задачи².

Дополнительно измерялись четыре вида способностей испытуемых: вербальный и невербальный интеллект, вербальная и невербальная креативность.

Если гипотеза о модальной специфичности эффекта подсказок верна, мы предполагаем следующие результаты:

1) *Модальная специфичность подсказок:* а) для основной вербальной задачи (эксперимент 1) подсказки-слова окажутся более эффективными, чем подсказки-картинки; б) для основной невербальной задачи (эксперимент 2) — наоборот, подсказки-картинки будут более эффективны, чем подсказки-слова.

2) *Модальная специфичность способностей по отношению к подсказке:* использование подсказок-слов будет положительно связано с вербальными способностями, а использование подсказок-картинок — с невербальными.

3) *Модальная специфичность способностей по отношению к задаче:* вербальные способности будут коррелировать больше с использованием подсказок в вербальной задаче (эксперимент 1), по сравнению с невербальной (эксперимент 2).

Если гипотеза об «универсальной» способности верна, то использование подсказок в экспериментальной группе будет независимо от модальности подсказки и задачи, но положительно связано с одной способностью — креативностью или вербальным интеллектом (Ansburg, Hill, 2003; Dominowski, Jenrick, 1972; Mednick et al., 1964; Mendelsohn, Griswold, 1964; Moss, 2002; Shaw, Conway, 1990; Гаврилова, Ушаков, 2012).

Эксперимент 1

Выборка

Сто четыре учащихся московских школ (47% юноши), средний возраст 14.9 лет ($SD = 0.94$). В группу с подсказками-словами вошли 54 человека, в группу с подсказками-картинками — 50 человек.

Стимулы

В пилотажном исследовании студенты московских вузов 1–4 курсов ($N = 193$) составляли слова из слова КИНЕМАТОГРАФ в течение 20 минут (два блока, 12 и 8 минут). Для подсказок мы выбрали слова, которые в пилотажном исследовании составлялись относительно редко (ниже медианы частоты для всех составленных слов). Соответствующие им картинки были проверены на эквивалентность словам-подсказкам. Для этого мы показали картинки экспертам ($N = 7$) и попросили их назвать то, что они видят. В исследование вошли картинки, которые были названы словом-подсказкой пятью или более экспертами. Дополнительно были подобраны фоновые картинки и соответствующие им слова, которые нельзя было составить из слова

² С поправкой на количество решений-подсказок на первом этапе. Подробности см. ниже в описании экспериментов.

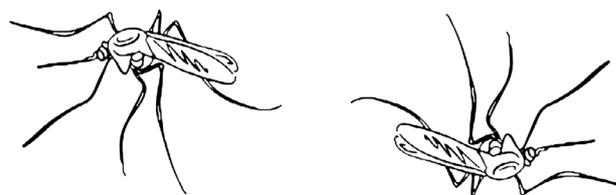


Рисунок 1. Картинка-подсказка для инкубационного периода (комар).

КИНЕМАТОГРАФ. Каждый стимул представлял собой двойное изображение одного и того же объекта, одно из которых было перевернуто (или пару слов, в одном из которых была заменена буква). На рисунке 1 приведен пример картинки-подсказки. Всего в инкубационной задаче было 38 стимулов, 12 из которых являлись подсказками. Списки стимулов были организованы таким образом, что шесть подсказок встречались среди первых 12 стимулов, а другие шесть подсказок — среди последних 12 стимулов. Слова предъявлялись в том же порядке, что и соответствующие картинки. Полный список слов-подсказок см. в приложении, таблица 1.

Процедура

Первый этап: основная задача. Испытуемых просили составить слова из букв длинного слова (КИНЕМАТОГРАФ). Слова должны были быть из пяти и более букв, нарицательные существительные в именительном падеже, единственном числе. Каждая буква могла быть использована столько раз, сколько она содержится в основном слове. На выполнение задания на этом этапе давалось 8 минут. В инструкции говорилось, что за отведенное время можно составить около 40 слов, и предлагалось постараться составить как можно больше. Эта и последующие части экспериментальной процедуры проводились на компьютере, с помощью программы E-Run 2.0.

Второй этап: инкубационная задача. На экране предъявлялись пары слов (или картинок). С одной стороны было нормальное слово (или картинка), а с другой — «неправильное слово» (или перевернутая картинка). От испытуемых требовалось нажимать на клавишу 1 или 0, в зависимости от того, с какой стороны находился искаженный стимул. Каждая проба начиналась с предъявления фиксационного креста на 1000 мс, затем предъявлялся стимул (пара слов или пара картинок) до ответа испытуемого. Перед основной серией шла тренировочная из четырех стимулов, в ходе которой давалась обратная связь о правильности ответа. В сумме перерыв в решении основной задачи длился около 5 минут, из которых непосредственно решение инкубационной задачи занимало порядка 2 минут.

Третий этап: продолжение решения основной задачи. Испытуемым вновь предлагалось вернуться к первому заданию и придумать новые слова из слова КИНЕМАТОГРАФ, помимо тех, что они придумали в первый раз. В инструкции говорилось, что всего таких слов можно составить более 140 (что соответствует истине). На выполнение задания снова давалось 8 минут.

Тесты способностей

Вербальный интеллект: русская версия вербальной шкалы теста Р. Амтхауэра (общая осведомленность, вербальные аналогии и обобщение, в адаптации Е.А. Валуевой, показатели надежности методик см. Валуева, Ушаков, 2010); Тест отдаленных ассоциаций С. Медника, в котором нужно к тройке слов подобрать четвертое, которое образует устойчивые словосочетания с каждым из трех (в адаптации Е.А. Валуевой и Д.В. Ушакова, показатели надежности методик см. Валуева, Ушаков, 2010); **Вербальная креативность:** «Необычное использование предмета» Дж. Гилфорда (Аверина, Щепланова, 1996) (предметы спичка и скрепка, 5 минут на предмет); «Последствия» Е.П. Торранса, где требовалось придумать как можно больше возможных последствий для какого-либо изменения в мире, например, «Если бы все люди разом разучились читать и писать». **Невербальная креативность:** Рисуночный тест творческого мышления К. Урбана (Urban, Jellen, 1996). **Невербальный интеллект:** Продвинутое прогрессивные матрицы Равена (Равен, 2002).

Результаты

Из анализа были исключены данные испытуемых, показавших среднюю точность в инкубационной задаче менее .75 (два человека из группы с подсказками-словами).

Не было обнаружено значимых различий по показателям тестов способностей, также по комплексным значениям вербального интеллекта и вербальной креативности (среднее z-значений по соответствующим тестам) между группой, получившей подсказки-слова и группой с подсказками-картинками, что позволяет говорить об эквивалентности исследуемых групп (см. таблицу 1).

Индекс использования подсказки на третьем этапе был подсчитан по формуле:

$$\text{Индекс подсказки} = \text{Подсказки}_3 / (\text{Все_подсказки} - \text{Подсказки}_1),$$

где «Подсказки_3» — это количество составленных «подсказок» на третьем этапе, «Все_подсказки» — общее количество подсказок, а «Подсказки_1» — это количество «подсказок», случайно составленных на первом этапе.

На рисунке 2 показаны гистограммы индекса подсказки по группам.

В таблице 2 представлены непараметрические описательные статистики (медиана и межквартильный размах) индекса использования подсказки в группах с подсказками-словами и подсказками-картинками.

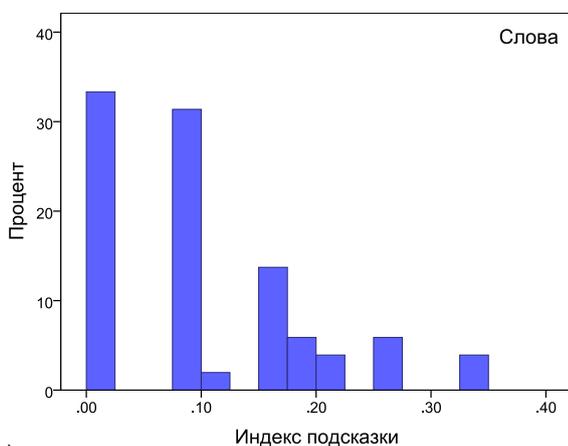
Таблица 1. Средние и стандартные отклонения (в скобках) для показателей по тестам способностей в эксперименте 1

Способность	Методика	Слова	Картинки
Вербальный интеллект	Вербальная шкала Амтхауэра	31.2 (11.7)	29.4 (10.5)
	Тест отдаленных ассоциаций	12.1 (5.8)	12.1 (5.3)
Невербальный интеллект	Продвинутое прогрессивные матрицы Равена	18.1 (7.4)	16.5 (5.7)
Вербальная креативность	Необычное использование	23.1 (9.9)	22.6 (10.3)
	Последствия	8.1 (4.4)	7.8 (5.0)
Невербальная креативность	Тест Урбана	10.4 (7.0)	9.8 (6.8)

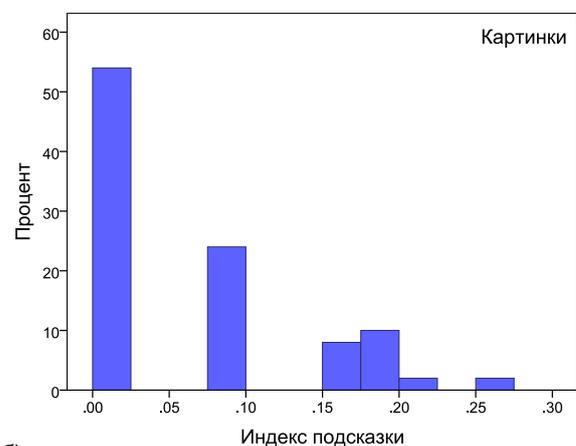
Таблица 2. Непараметрические описательные статистики индекса использования подсказки в группах с разным типом подсказок

		Слова	Картинки
Все подсказки	Медиана	0.08	0.00
	Межквартильный размах	0.17	0.09
Подсказки в начале	Медиана	0.08	0.00
	Межквартильный размах	0.19	0.17
Подсказки в конце	Медиана	0.00	0.00
	Межквартильный размах	0.17	0.09

Расчет всех представленных ниже корреляций способностей с индексом подсказки производился при контроле общего количества слов, составленных на третьем этапе (беглость), поскольку беглость положительно коррелирует с обоими показателями — и с использованием подсказок, и со способностями.



а)



б)

Рисунок 2. Распределение индекса подсказки по группам: а) подсказки-слова, б) подсказки-картинки.

Проверка гипотезы о модальной специфичности подсказки. Подсказки-слова использовались чаще, чем подсказки-картинки (по критерию Манна-Уитни: $U = 1060, p = .048, Z = -1.978$). В этом и дальнейшем статистических тестах с использованием индекса-подсказки мы использовали непараметрические методы сравнения групп и непараметрические коэффициенты корреляции, поскольку распределение индекса подсказки далеко от нормального.

Таким образом, гипотеза о модальной специфичности подсказки в вербальном эксперименте подтвердилась.

Проверка гипотезы о модальной специфичности способностей по отношению к подсказке. Корреляции способностей с использованием подсказок в двух группах (подсказки-слова и подсказки-картинки) представлены в таблице 3. Согласно гипотезе о модальной специфичности способностей по отношению к подсказке, мы ожидали получить значимые корреляции использования подсказок-слов с вербальными способностями, а подсказок-картинок — с невербальными. Однако гипотеза не подтвердилась: не было обнаружено значимых связей индекса подсказок-слов и подсказок-картинок с соответствующими способностями.

Проверка гипотезы о модальной специфичности способностей по отношению к задаче. Для проверки данной гипотезы мы объединили две группы испытуемых (с подсказками-словами и подсказками-картинками), предварительно переведя индексы подсказки в каждой группе в z-оценки. Были посчитаны корреляции способностей с индексом подсказки для объединенной группы. Согласно гипотезе о модальной специфичности способностей, мы ожидали получить значимые корреляции индекса подсказки с вербальными способностями (интеллектом и креативностью). Однако мы не обнаружили ни одной значимой корреляции.

Проверка гипотезы об универсальной способности, связанной с использованием подсказок. Согласно данной гипотезе, мы ожидали получить значимые связи между использованием подсказок и одним типом способностей — вербальным интеллектом или креативностью. Мы обнаружили, что корреляция вербального интеллекта с индексом подсказок-картинок достигает

значимости для подсказок, данных в конце выполнения инкубационной задачи ($r = .292, p = .042$, для всех подсказок-картинок $r = .215, p = .138$). Невербальная креативность показала отрицательную связь с эффектом подсказок-картинок ($r = -.33, p = .025$), особенно для подсказок в начале ($r = -.338, p = .022$). Таким образом, гипотеза о единой способности также не находит подтверждения.

Таким образом, в эксперименте 1 мы нашли частичное подтверждение первой гипотезы о модальной специфичности подсказок: подсказки-слова использовались при повторном решении испытуемыми чаще, чем подсказки-картинки. Вторая и третья гипотезы не подтвердились. Во-первых, не было обнаружено значимых корреляций использования подсказок-слов с вербальными способностями, а подсказок-картинок — с невербальными. Во-вторых, мы не обнаружили связей вербальных способностей с обобщенным показателем использования подсказки при объединении двух групп испытуемых. Гипотеза об универсальной способности, связанной с использованием подсказок, также не нашла эмпирического подтверждения. В то же время использование подсказок-картинок (особенно, предъявленных в конце) положительно коррелировало с вербальным интеллектом испытуемых.

Эксперимент 2

Выборка

Студенты московских вузов ($N = 67$, из них 22% юноши), средний возраст 20 лет ($SD = 1.4$). В группу с подсказками-словами вошли 32 человека, в группу с подсказками-картинками — 35 человек.

Стимулы

В качестве слов-подсказок был подобран список слов из пяти и более букв, обозначающих предметы, содержащиеся в прототипическом изображении круг. Для проверки наличия круга в изображениях группы из семи экспертов (студенты старших курсов и люди с высшим образованием) просили нарисовать предметы, обозначенные словами-стимулами. Были отобраны те слова, картинки для которых содержали круги не менее, чем в пяти случаях. Затем к этим словам были подобраны картинки в простом графическом стиле, изображающие эти предметы (см. рисунок 3). Всего

Таблица 3. Корреляции способностей с индексом подсказки в экспериментальных группах

	Слова		Картинки	
	Подсказка в начале	Подсказка в конце	Подсказка в начале	Подсказка в конце
Вербальный интеллект	-.169	.092	.073	.292*
Невербальный интеллект	.108	.029	-.204	-.150
Вербальная креативность	-.070	-.049	-.111	.152
Невербальная креативность	-.077	.027	-.338 *	-.165

* $p < .05$

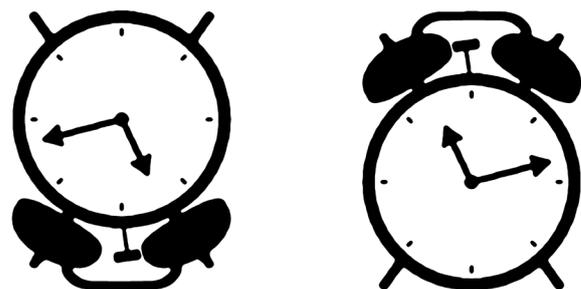


Рисунок 3. Пример картинки для инкубационного задания в эксперименте 2 (будильник).

для подсказок было отобрано 12 пар слов-картинок, но две из них были впоследствии исключены из анализа, так как в одном случае слово (шарик) являлось основой для разных вариантов картинок (елочный/воздушный), а в другом случае картинка (глобус) являлась основой для создания нескольких различных рисунков (как глобуса, так и планет). Кроме того, было подобрано 26 нейтральных стимулов, не содержащих изображения круга. Всего в инкубационной задаче было 38 стимулов, из которых 10 являлись подсказками. Картинки предъявлялись в том же порядке, что и слова. Полный список слов-подсказок см. в приложении, таблица 2.

Процедура

Первый этап: основная задача. Испытуемым предлагалось рисовать картинки на основе незаконченных фигур — окружностей диаметра 2 см, расположенных на обеих сторонах листа А4 сеткой 4×5, всего было 40 окружностей. На рисование давалось 8 минут. Инструкция призывала испытуемых использовать как можно больше окружностей, и в ней упоминалось, что за отведенное время можно нарисовать более 30 интересных картинок.

Второй этап: инкубационная задача. Полностью повторяет процедуру инкубационной задачи в эксперименте 1.

Третий этап: продолжение решения основной задачи. Испытуемым вновь предлагалось вернуться к первому заданию и нарисовать новые картинки на основе незаконченных фигур (на таких же бланках, как на первом этапе), помимо тех, что они придумали в первый раз. На выполнение задания снова давалось 8 минут.

Тесты способностей

Тесты способностей те же, что и в эксперименте 1, за исключением того, что для измерения вербальной креативности использовался только тест «Необычное использование», но не тест «Последствия».

Результаты

По результатам решения инкубационной задачи все испытуемые показали точность реакций выше 89%, поэтому все они были включены в анализ.

Таблица 4. Средние и стандартные отклонения (в скобках) для показателей по тестам способностей в эксперименте 2

Способность	Методика	Слова	Картинки
Вербальный интеллект	Вербальная шкала Амтхауэра	39.5 (9.8)	40.7 (9.2)
	Тест отдаленных ассоциаций	8.1 (5.3)	9.2 (4.8)
Невербальный интеллект	Продвинутые прогрессивные матрицы Равена	22.9 (6.2)	22.6 (5.2)
Вербальная креативность	Необычное использование	11.3 (4.4)	13.3 (5.8)
Невербальная креативность	Тест Урбана	31.2 (10.2)	29.7 (11.8)

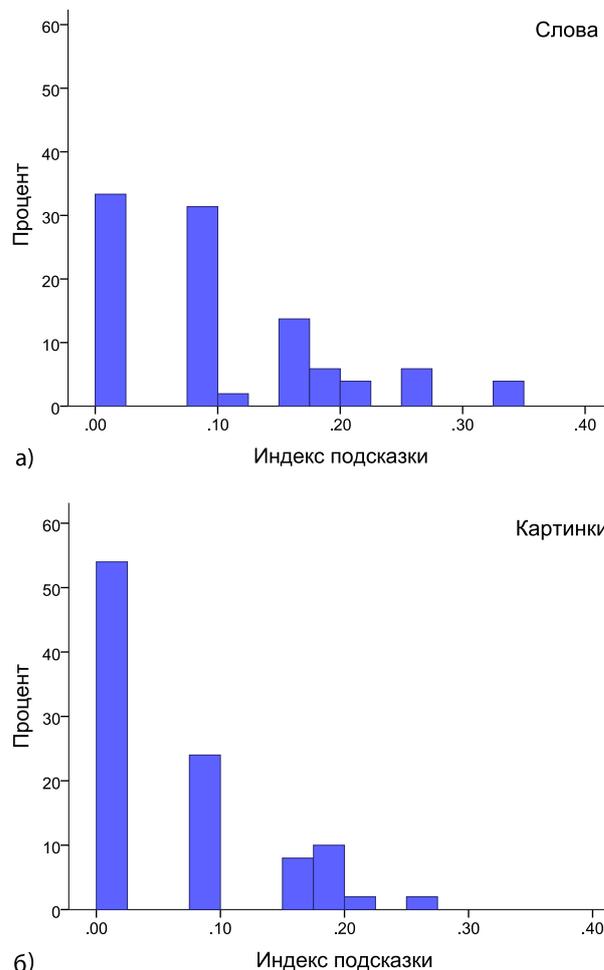


Рисунок 4. Распределение индекса подсказки по группам: а) подсказки-слова, б) подсказки-картинки.

Не было обнаружено значимых различий по показателям тестов способностей, а также по комплексным значениям вербального интеллекта (среднее z-значений по соответствующим тестам) между группами, получившими подсказки-слова и подсказки-картинки (см. таблицу 4).

Индекс использования подсказки на третьем этапе был подсчитан по формуле из эксперимента 1. Распределение индекса подсказки отражено на рисунке 4.

В таблице 5 представлены непараметрические описательные статистики (медиана и межквартильный размах) индекса использования подсказки в группах с подсказками-словами и подсказками-картинками.

Расчет всех представленных ниже корреляций способностей с индексом подсказки производился при контроле беглости (количество нарисованных испытуемым картинок), так как беглость положительно коррелировала как с использованием подсказок, так и со способностями испытуемых.

Проверка гипотезы о модальной специфичности подсказки. Значимых различий по частоте использования между подсказками-словами и подсказками-картинками обнаружено не было. Таким образом, гипотеза о модальной специфичности подсказки в невербальном эксперименте не подтвердилась.

Проверка гипотезы о модальной специфичности способностей по отношению к подсказке. Корреляции способностей с использованием подсказок

Таблица 5. Непараметрические описательные статистики индекса использования подсказки в группах с разным типом подсказок

		Слова	Картинки
Все подсказки	Медиана	0.13	0.11
	Межквартильный размах	0.31	0.20
Подсказки в начале	Медиана	0.00	0.20
	Межквартильный размах	0.33	0.20
Подсказки в конце	Медиана	0.10	0.00
		0.31	0.25

в двух группах (подсказки-слова и подсказки-картинки) представлены в таблице 6. Согласно гипотезе о модальной специфичности способностей по отношению к подсказке, мы ожидали получить значимые корреляции использования подсказок-слов с вербальными способностями, а подсказок-картинок — с невербальными. Однако, как и в случае вербального эксперимента, гипотеза не подтвердилась: не было обнаружено значимых связей индекса подсказок-слов со способностями соответствующей модальности.

Проверка гипотезы о модальной специфичности способностей по отношению к задаче. Для проверки данной гипотезы мы проделали процедуру, аналогичную той, что была сделана для вербального эксперимента. Мы объединили две группы испытуемых (с подсказками-словами и подсказками-картинками), предварительно переведя индексы подсказки в каждой группе в z -оценки. Были посчитаны корреляции способностей с индексом подсказки для объединенной группы. Согласно гипотезе о модальной специфичности способностей, мы ожидали получить значимые корреляции индекса подсказки с невербальными способностями (интеллектом и креативностью). Однако мы не обнаружили ни одной значимой корреляции.

Проверка гипотезы об универсальной способности, связанной с использованием подсказок. Так же как и в вербальном эксперименте, мы обнаружили, что использование подсказок-картинок, данных в конце инкубационной задачи, положительно связано с вербальным интеллектом ($r = .356$, $p = .039$, для всех подсказок-картинок $r = .202$, $p = .25$). Связи креативности с использованием подсказок обнаружено не было.

Таким образом, в отличие от эксперимента 1, ни один из типов подсказок не получил преимущества по сравнению с подсказками другой модальности, что свидетельствует против первой гипотезы о модальной специфичности подсказок. Использование подсказок-слов снова не показало связей с вербальными, а подсказок-картинок — с невербальными способностями. Эти данные говорят против гипотезы о модальной специфичности способностей по отношению к подсказке. Также не подтвердилась и гипотеза о модальной специфичности способностей по отношению к задаче — не было обнаружено связи между использованием подсказок и невербальными способностями. Гипотеза об «универсальной» способности, связанной с использованием подсказок, также не подтвердилась.

Таблица 6. Корреляции способностей с индексом подсказки в экспериментальных группах

	Слова		Картинки	
	Подсказка в начале	Подсказка в конце	Подсказка в начале	Подсказка в конце
Вербальный интеллект	-.019	-.037	-.086	.356*
Невербальный интеллект	-.046	.132	-.081	.173
Вербальная креативность	-.151	.033	-.005	.273
Невербальная креативность	.159	.003	-.123	.051

* $p < .05$

В то же время использование подсказок-картинок, предъявленных в конце инкубационного периода, повторно показало положительные корреляции с вербальным интеллектом.

Учитывая тот факт, что один и тот же результат повторился в двух экспериментах, мы провели мини-метаанализ двух исследований. Средний коэффициент корреляции (взвешенный по количеству испытуемых, Hunter, Schmidt, 2004) между вербальным интеллектом и количеством использованных подсказок-картинок, предъявленных в конце инкубационного периода, составил $.32$ ($p = .003$; при поправке на множественные сравнения $p = .024$).

Обсуждение результатов

Результаты двух экспериментов в целом противоречат гипотезе о модальной специфичности эффекта подсказки. Во-первых, хотя слова-подсказки оказались более эффективны для вербальной задачи, мы не обнаружили преимущества подсказок-картинок для невербальной задачи. Во-вторых, мы не обнаружили преимущества вербальных способностей при использовании подсказок-слов и невербальных способностей при использовании подсказок-картинок. В-третьих, мы не обнаружили преимущества вербальных способностей в использовании подсказок в вербальном эксперименте и преимущества невербальных способностей в использовании подсказок в невербальном эксперименте.

Результаты двух экспериментов также противоречат и гипотезе о единой способности, связанной с использованием подсказок в решении задач. Ни креативность, ни вербальный интеллект не показали себя как «универсальные» способности, связанные с использованием подсказок различной модальности.

Вместе с тем в отношении вербального интеллекта и креативности мы получили интересные результаты, заслуживающие отдельного обсуждения. Вербальный интеллект показал устойчивые связи с использованием подсказок-картинок (предъявленных в конце инкубации) как для вербальной, так и для невербальной задачи. А креативность в одном из экспериментов

(вербальном) отрицательно коррелировала с использованием подсказок. Последний факт представляется весьма интересным, так как он воспроизводит результаты, полученные ранее (Лаптева, Валуева, 2010).

Одно из возможных объяснений этой закономерности может быть связано с дивергентным характером основной задачи. Более креативные испытуемые, генерируя больше ответов на первом этапе, в большей степени ощущают завершенность решения задачи, поэтому в меньшей степени оказываются чувствительны к подсказке. Гипотеза оказалась бы справедливой, если бы на первом этапе решения задачи более креативные испытуемые были бы более продуктивны в генерировании решений. Для проверки этого предположения нами были посчитаны корреляции показателей по тесту Урбана и продуктивности выполнения основной задачи на первом этапе. В эксперименте с вербальной задачей (для которой была получена отрицательная связь креативности и использования подсказки) коэффициент корреляции составил $r = .22$ ($p < .01$), а для невербальной (где связи обнаружено не было) — $r = -.16$ ($p = .18$). Любопытно, что в цитированном выше исследовании (Лаптева, Валуева, 2010) отрицательная связь между креативностью и использованием подсказки была обнаружена для тех испытуемых, кто более продуктивно работал на первом этапе. Таким образом, представленное объяснение находит эмпирические подтверждения.

Альтернативное объяснение можно искать в особенностях процессов кодирования и извлечения информации людьми с разным уровнем креативности. Можно предположить, что более креативные испытуемые способны к большей концентрации при решении инкубационной задачи, что приводит к ухудшению кодирования всего материала, который не связан с прямым продуктом деятельности. Полученный факт имеет особое значение, потому что противоречит распространенным представлениям о связи творческих способностей с широким паттерном активации семантической сети, дающем преимущество при извлечении отдаленных элементов опыта и использовании случайно встреченных подсказок (Martindale, 1989, 1995; Mendelsohn, 1976). Альтернативная гипотеза говорит о связи творческих способностей с успешностью переключения между сфокусированным и расфокусированным вниманием в зависимости от требований задачи (Дорфман, Гасимова, Булатов, 2006). Репликация факта негативной связи креативности с использованием подсказки (как и его дальнейшая интерпретация) возможна при тщательном анализе условий, в которых этот феномен наблюдается.

Мы не получили однозначного свидетельства в пользу того, что действие подсказки модально специфично (то есть решению вербальной задачи помогают вербальные подсказки, а решению невербальной — невербальные). В эксперименте с составлением слов значимым преимуществом пользовались вербальные подсказки, в то время как в невербальной задаче различия (хотя и были в пользу вербальных подсказок) не достигли значимого уровня. Можно предположить, что использование подсказки связано с двумя процессами. Во-первых, использование подсказки облегчает

ся при ее совпадении с модальностью основной задачи. Во-вторых, существует преимущество вербального кода перед другими (например, перед пространственным). Последнее находит подтверждение в работах В.Н. Дружинина. Основываясь на данных об асимметрии распределения баллов по тестам интеллекта, В.Н. Дружинин предполагал, что существует определенный порядок освоения кодов в онтогенезе человека: поведенческий, вербальный, пространственный и числовой (Дружинин, 2001). В невербальной задаче эти два процесса (совпадение модальности подсказки и задачи и преимущество вербального кода) вступают в противоречие, что отражается в отсутствии значимого преимущества одного из них.

Об особом статусе вербального кода говорит и другой наш результат: более успешное использование невербальной подсказки, предъявленной в конце инкубационного периода, связано с вербальным интеллектом. Мы предлагаем трактовку этих результатов, исходя из предположения, что измеренные нами вербальные способности отражают уровень кристаллизованного интеллекта испытуемых. Под кристаллизованным интеллектом принято понимать «широту и глубину культурно специфических знаний и навыков» (Schneider, McGrew, 2012, p. 122). Считается, что хорошей мерой кристаллизованного интеллекта являются вербальные тесты, выявляющие словарный запас, общую осведомленность, чувствительность к лексическим и грамматическим нюансам (Postlethwaite, 2011; Schneider, McGrew, 2012). Используемые в нашем исследовании тесты вербального интеллекта (вербальные шкалы теста Амтхауэра, тест отдаленных ассоциаций) можно отнести к тестам, измеряющим кристаллизованный интеллект (Postlethwaite, 2011).

Кристаллизованный интеллект, в отличие от флюидного, отвечает за организацию схем знаний (то есть за построение структуры семантической сети) (Гаврилова, Ушаков, 2012). Мы предполагаем, что хранение информации об элементах предъявленных нами задач (как вербальной, так и невербальной) происходит на основе вербальной (или шире — семантической) репрезентации. При предъявлении невербальной подсказки испытуемые с более высоким кристаллизованным интеллектом более успешно преобразуют полученную информацию в соответствующий код. Причины, по которым связь между вербальными способностями и использованием подсказки получена только для подсказок, предъявленных в конце инкубационного периода, могут быть двоякими. С одной стороны, люди с высоким кристаллизованным интеллектом имеют более легкий доступ к хранящейся в памяти информации и поэтому легче находят соответствие между поступившей подсказкой и предъявленной ранее задачей. С другой стороны, они могут легче соотносить только что полученную подсказку с предъявленной на втором этапе задачей. Какое из предположений верно — вопрос для будущего экспериментального исследования.

Заключение

Результаты проведенных экспериментов показывают, что эффекты подсказки при решении задач не являются модально специфичными, то есть подсказки в соответствующей задаче модальности не обладают однозначным преимуществом. Преимуществом скорее пользуются вербальные подсказки как легкая для автоматизированной переработки информация (Дружинин, 2001). Мы также не обнаружили связей вербальных и невербальных способностей с использованием подсказок соответствующих модальностей. Гипотеза о единой способности также не нашла подтверждения: нам не удалось выявить способность, которая была бы связана с использованием любых типов подсказок в любых задачах. Вместе с тем мы получили результат, который воспроизвелся в двух экспериментах: связь вербального интеллекта с использованием невербальных подсказок, предъявленных на поздних этапах инкубационного периода. Такие результаты позволяют по-новому сформулировать гипотезы о связи способностей с эффективностью использования подсказки. Можно предположить, что в целом индивидуальные различия в интеллектуальных и творческих способностях не связаны с вероятностью использования подсказки при решении задач. Однако некоторые способности (предположительно, вербальный интеллект) в определенных условиях (если требуется перевод репрезентации в вербальный код) могут быть связаны с более эффективным использованием подсказки. Трактовка полученных результатов исходит из предположения, что измеренные нами вербальные способности отражают уровень кристаллизованного интеллекта испытуемых.

Современные данные показывают, что интеллект не в меньшей степени, чем показатели по тестам креативности, предсказывает творческие достижения человека (Cramond et al., 2005; Jauk et al., 2014; Plucker, 1999). В настоящем исследовании мы попытались приблизиться к пониманию механизмов, которые стоят за связью кристаллизованного интеллекта с процессами, занятыми в творческом мышлении. Кристаллизованный интеллект обеспечивает эффективное кодирование и структурирование знаний в виде элементов и связей семантической сети, что обеспечивает легкость доступа к ним. Роль кристаллизованного интеллекта (вербальных способностей) становится особенно важна, если требуется смена модальности репрезентации (например, при соотнесении задачи с подсказкой).

Литература

Аверина И.С., Щепланова Е.И. Вербальный тест творческого мышления «Необычное использование». Москва: Сборь, 1996.

Валуева Е. А., Белова С.С. Диагностика творческих способностей: методы, проблемы, перспективы // Творчество: от биологических предпосылок к культурным феноменам / Под ред. Д.В. Ушакова. Москва: Институт психологии РАН, 2011. С. 625–647.

Валуева Е.А., Лаптева Е.М. Феномен подсказки при решении задач: взгляд со стороны психологии творчества. Часть 2. Эффекты подсказки в решении сложных когнитивных задач // Психология. Журнал Высшей Школы Экономии. 2012. Т. 9. №3. С. 140–162.

Валуева Е.А., Ушаков Д.В. Эмпирическая верификация модели соотношения предметных и эмоциональных способностей // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2010. Т. 7. №2. С. 103–114.

Гаврилова Е.В., Ушаков Д.В. Использование периферийной информации в решении задач как функция интеллекта // Экспериментальная Психология. 2012. Т. 5. №3. С. 21–31. URL: <http://psyjournals.ru/exp/2012/n3/53990.shtml>

Дорфман Л.Я., Гасимова В.А., Булатов А.В. Тест «Задания на внимание» и его возможности в исследовании креативности // Вестник Пермского государственного педагогического университета. Серия 1. Психология. 2006. №2. С. 34–36.

Дружинин В.Н. Когнитивные способности: структура, диагностика и развитие. М.; СПб: Пер сз; Иматон-М, 2001.

Лаптева Е.М., Валуева Е.А. Роль креативности в использовании подсказок при решении задач // Психология. Журнал Высшей Школы Экономии. 2010. Т. 7. №4. С. 97–107.

Равен Д.К. Продвинутое прогрессивные матрицы Равена. М.: Когито-Центр, 2002.

Рубинштейн С.Л. Основная задача и метод психологического исследования мышления // Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. М.: Изд-во МГУ, 1981. С. 281–288.

Славская К.А. Детерминация процесса мышления // Исследования мышления в советской психологии. М.: Наука, 1966. С. 175–224

Ansburg P.L., Hill K. Creative and analytic thinkers differ in their use of attentional resources // Personality and Individual Differences. 2003. Vol. 34. No.7. P. 1141–1152. doi:10.1016/S0191-8869(02)00104-6

Cramond B., Matthews-Morgan J., Bandalos D., Zuo L. A report on the 40-year follow-up of the Torrance Tests of Creative Thinking: Alive and well in the new millennium // Gifted Child Quarterly. 2005. Vol. 49. No.4. P. 283–291. doi:10.1177/001698620504900402

Dominowski R.L., Jenrick R. Effects of hints and interpolated activity on solution of an insight problem // Psychonomic Science. 1972. Vol. 26. No.6. P. 335–338. doi:10.3758/BF03328636

Hunter J.E., Schmidt F.L. Methods of meta-analysis: correcting error and bias in research findings. Thousand Oaks, CA: Sage, 2004.

Jauk E., Benedek M., Neubauer A.C. The road to creative achievement: a latent variable model of ability and personality predictors // European Journal of Personality. 2014. Vol. 28. No. 1. P. 95–105. doi:10.1002/per.1941

Martindale C. Personality, situation, and creativity // Handbook of creativity / J. Glover, R. Ronning, C. Reynolds (Eds.). New York: Plenum, 1989. P. 211–232.

Martindale C. Creativity and connectionism // The creative cognition approach / S.M. Smith, T.B. Ward, R.A. Finke (Eds.). Cambridge, MA: Bradford, 1995. P. 249–268.

Mednick M.T., Mednick S.A., Mednick E.V. Incubation of creative performance and specific associative priming // The Journal of Abnormal and Social Psychology. 1964. Vol. 69. No. 1. P. 84–88. URL: <http://psycnet.apa.org/?&fa=main.doiLanding&doi=10.1037/h0045994>

Mendelsohn G.A. Associative and attentional processes in creative performance // Journal of Personality. 1976. Vol. 44. No.2. P. 341–369.

Mendelsohn G.A., Griswold B.B. Differential use of incidental stimuli in problem solving as a function of creativity // The Journal of Abnormal and Social Psychology. 1964. Vol. 68. No.4. P. 431–436. doi:10.1037/h0040166

Moss S.A. The impact of environmental clues in problem solving and incubation: The moderating effect of ability // Creativity Research Journal. 2002. Vol. 14. No.2. P. 207–211. doi:10.1207/S15326934CRJ1402_7

Plucker J.A. Is the proof in the pudding? Reanalyses of Torrance's (1958 to present) longitudinal data // *Creativity Research Journal*. 1999. Vol. 12. No. 2. P. 103–114. doi:10.1207/s15326934crj1202_3

Postlethwaite B.E. Fluid ability, crystallized ability, and performance across multiple domains: a meta-analysis. PhD dissertation. University of Iowa, 2011. URL: <http://ir.uiowa.edu/etd/1255>.

Schneider W., McGrew K. The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence // *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* / D. Flanagan, P. Harrison (Eds.). New York: Guilford, 2012. P. 99–144. URL: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:The+Cattell-Horn-Carroll+Model+of+Intelligence#1>

Seifert C.M., Meyer D.E., Davidson N., Patalano A.L., Yaniv I. Demystification of cognitive insight: Opportunistic assimilation and the prepared-mind hypothesis // *The nature of insight* /

R.J. Sternberg, J.E. Davidson (Eds.). Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1994. P. 65–124. URL: <http://wescholar.wesleyan.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1228&context=div3facpubs>.

Shaw G.A., Conway M. Individual differences in nonconscious processing: The role of creativity // *Personality and Individual Differences*. 1990. Vol. 11. No. 4. P. 407–418. doi:10.1016/0191-8869(90)90224-F

Sio U.N., Ormerod T.C. Does incubation enhance problem solving? A meta-analytic review // *Psychological Bulletin*. 2009. Vol. 135. No. 1. P. 94–120. doi:10.1037/a0014212

Urban K.K. Assessing creativity: The Test for Creative Thinking — Drawing Production (TCT-DP) // *International Education Journal*. 2005. Vol. 6. No. 3. P. 272–280.

Wallas G. The art of thought. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1926.

Приложение

Таблица 1. Список слов для инкубационной задачи в эксперименте 1

Слово слева	Слово справа	Правильный ответ	Подсказка
чайник	чайнок	0	0
фираон	фараон	1	1
глобус	глобус	0	0
кектус	кактус	1	0
гимара	гитара	1	1
лампа	ламса	0	0
кафтан	кафлан	0	1
матфешка	матрешка	1	0
нимер	номер	1	1
метла	матла	0	0
книга	книва	0	1
ангар	ангур	0	1
телемкоп	телескоп	1	0
пильма	пальма	1	0
самолет	саморет	0	0
ябляко	яблоко	1	0
пингкин	пингвин	1	0
медведь	модведь	0	0
плита	пцита	0	0
попугый	попугай	1	0
сапог	сатог	0	0
роиль	рояль	1	0
коньти	коньки	1	0
шляпа	шляка	0	0
граша	груша	1	0
ведро	вюдро	0	0
кармас	карман	1	1
черепаха	черезаха	0	0
колидец	колодец	1	0
комар	копар	0	1
лодка	лудка	0	0
икона	икена	0	1
паласка	палатка	1	0
валосипед	велосипед	1	0
кэртина	картина	1	1
рогатка	розатка	0	1
телефон	терефон	0	0
кемин	камин	1	1

Подсказки выделены жирным шрифтом.

Таблица 2. Список слов для инкубационной задачи в эксперименте 2

Правильный ответ	Подсказка	Слово слева	Слово справа
0	0	лебедь	ленеть
1	1	ябляко	яблоко
0	0	замок	зумок
0	1	шарик	шатик
1	1	валосипед	велосипед
1	0	кектус	кактус
1	1	сдеговик	снеговик
0	0	ботинок	бозинок
1	0	попугый	попугай
1	0	пильма	пальма
0	1	медаль	меналь
0	1	арбуз	аргуз
1	0	кэртина	картина
0	0	чайник	чайнок
0	0	лодка	лудка
1	0	кемин	камин
0	0	самолет	саморет
1	0	фираон	фараон
1	0	тюсьпан	тюльпан
0	0	собака	сибака
0	0	сапог	сатог
1	0	свача	свеча
0	0	медведь	мешведь
0	0	ворота	вярота
1	0	паласка	палатка
1	0	конар	комар
1	1	быдильник	будильник
0	0	рогатка	розатка
1	0	челодан	чемодан
0	1	глобус	глабус
0	0	книга	книва
0	1	штурвал	штурвул
1	0	роиль	рояль
1	0	коньси	коньки
1	1	мюшина	машина
0	1	светофор	слетофор
0	0	кафтан	кафжан
1	1	компес	компас

Подсказки выделены жирным шрифтом.

research papers

Using a Cue in Problem Solving: Modal Specificity or Universal Ability?

Ekaterina Valueva

Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences,
Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia

Ekaterina Lapteva

Federal Institute of Development of Education, Moscow, Russia

Abstract. The aim of the present study was to clarify the role of verbal and non-verbal abilities (intelligence and creativity) in the usage of cues in problem solving. We tested the hypothesis of the modal specificity of using a cue: that the cue will be used more often if its modality (verbal or non-verbal) is congruent to the modality of the problem and/or to the modality of a person's abilities. In parallel, we checked the hypothesis of the existence of a universal ability that underlies the establishment of the cue-problem association independent of their modalities. We conducted the two experiments of identical design but with different modalities of the main task. In both experiments, we measured participants' abilities: verbal and non-verbal intelligence, verbal and non-verbal creativity. In Experiment 1, we used the verbal divergent task of word composition. In the Experiment 2, we used the non-verbal divergent task of picture completion. In the first case, verbal cues were used more often than non-verbal ones, but we did not find a symmetric pattern in Experiment 2. The modality congruence of abilities with the main task/cue did not have any advantage in either experiments. Verbal intelligence correlated positively with the usage of non-verbal cues (but not with verbal ones) in both experiments. The role of verbal intelligence is interpreted as providing non-verbal cue encoding, which allows associations with the main task.

Correspondence: Ekaterina Valueva, ekval@list.ru, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Yaroslavskaya 13b1, 129366, Moscow, Russia; Ekaterina Lapteva, ek.lapteva@gmail.com

Keywords: thinking, intelligence, verbal intelligence, creativity, abilities, cue

Copyright © 2015. Ekaterina Valueva, Ekaterina Lapteva. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC BY), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original authors are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice.

Acknowledgments. Research was supported by Russian Foundation for Humanities grant No. 14-36-01293a2, grant No. 15-36-01362a2.

Received 01 March 2015, accepted 24 September 2015.

References

- Ansburg, P.I., & Hill, K. (2003). Creative and analytic thinkers differ in their use of attentional resources. *Personality and Individual Differences*, 34(7), 1141–1152. doi:10.1016/S0191-8869(02)00104-6
- Averina, I.S., & Shcheblanova, E.I. (1996). *Verbalnij test tvorcheskogo myshlenija "neobychnoe ispolzovanie"* [Verbal test of creative thinking "unusual uses"]. Moscow: Sobor. (In Russian).
- Cramond, B., Matthews-Morgan, J., Bandalos, D., & Zuo, L. (2005). A report on the 40-year follow-up of the Torrance Tests of Creative Thinking: Alive and well in the new millennium. *Gifted Child Quarterly*, 49(4), 283–291. doi:10.1177/001698620504900402
- Dominowski, R.L., & Jenrick, R. (1972). Effects of hints and interpolated activity on solution of an insight problem. *Psychonomic Science*, 26(6), 335–338. doi:10.3758/BF03328636
- Dorfman, L.Y., Gasimova, V.A., & Bulatov, A.V. (2006). Test "Zadanija na vnimanie" i ego vozmozhnosti v issledovanii kreativnosti [Test "Attention Tasks" and its potential for application to creativity research]. *Perm University Herald. Series 1. Psychology*, (2), 34–36. (In Russian).

- Druzhinin, V.N. (2001). [Cognitive abilities: structure, diagnostics of development] Moscow, Saint-Petersburg: PER SE, Imaton. (In Russian).
- Gavrilova, E.V., & Ushakov, D.V. (2012). [Use of peripheral information in tasks solution as a function of intelligence]. *Experimental Psychology (Russia)*, 5(3), 21–31. (In Russian). Retrieved from http://psyjournals.ru/exp/2012/n3/53990_shtml.
- Hunter, J.E., & Schmidt, F.L. (2004). *Methods of meta-analysis: correcting error and bias in research findings*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Jauk, E., Benedek, M., & Neubauer, A.C. (2014). The road to creative achievement: a latent variable model of ability and personality predictors. *European Journal of Personality*, 28(1), 95–105. doi:10.1002/per.1941
- Lapteva, E.M., & Valueva, E.A. (2010). Rol' kreativnosti v ispol'zovanii podskazok pri reshenii zadach [The role of creativity in the hints usage in problem solving]. *The Psychology. Journal of Higher School of Economics*, 7(4), 97–107. (In Russian).
- Martindale, C. (1989). Personality, situation, and creativity. In J. Glover, R. Ronning, & C. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity* (pp. 211–232). New York: Plenum.
- Martindale, C. (1995). Creativity and connectionism. In S.M. Smith, T.B. Ward, & R.A. Finke (Eds.), *The creative cognition approach* (pp. 249–268). Cambridge, MA: Bradford.
- Mednick, M.T., Mednick, S.A., & Mednick, E.V. (1964). Incubation of creative performance and specific associative priming. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 69(1), 84–88. Retrieved from <http://psycnet.apa.org/?&fa=main.doiLanding&doi=10.1037/h0045994>.
- Mendelsohn, G.A. (1976). Associative and attentional processes in creative performance. *Journal of Personality*, 44(2), 341–369.
- Mendelsohn, G.A., & Griswold, B.B. (1964). Differential use of incidental stimuli in problem solving as a function of creativity. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 68(4), 431–436. doi:10.1037/h0040166
- Moss, S.A. (2002). The impact of environmental clues in problem solving and incubation: The moderating effect of ability. *Creativity Research Journal*, 14(2), 207–211. doi:10.1207/S15326934CRJ1402_7
- Plucker, J.A. (1999). Is the proof in the pudding? Reanalyses of Torrance's (1958 to present) longitudinal data. *Creativity Research Journal*, 12(2), 103–114. doi:10.1207/s15326934crj1202_3
- Postlethwaite, B.E. (2011). Fluid ability, crystallized ability, and performance across multiple domains: a meta-analysis. Unpublished doctoral dissertation, University of Iowa. Retrieved from <http://ir.uiowa.edu/etd/1255>.
- Raven, J.C. (2002). [Advanced progressive matrices]. Moscow: Cogito-Center.
- Rubinstein, S.L. (1981). Osnovnaja zadacha i metod psihologicheskogo issledovanija myshlenija [Main goal and method of psychological study of thinking]. In Y.B. Gippenreiter, & V.V. Petukhov (Eds.), *Psihologija myshlenija [Psychology of thinking]* (pp. 281–288). Moscow: Moscow State University. (In Russian).
- Schneider, W., & McGrew, K. (2012). The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence. In D. Flanagan, & P. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 99–144). New York: Guilford. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:The+Cattell-Horn-Carroll+Model+of+Intelligence#1>.
- Seifert, C.M., Meyer, D.E., Davidson, N., Patalano, A.L., & Yaniv, I. (1994). Demystification of cognitive insight: Opportunistic assimilation and the prepared-mind hypothesis. In R.J. Sternberg, & J.E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 65–124). Cambridge, Massachusetts: MIT Press. Retrieved from <http://wescholar.wesleyan.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1228&context=div3facpubs>.
- Shaw, G.A., & Conway, M. (1990). Individual differences in nonconscious processing: The role of creativity. *Personality and Individual Differences*, 11(4), 407–418. doi:10.1016/0191-8869(90)90224-F
- Sio, U.N., & Ormerod, T.C. (2009). Does incubation enhance problem solving? A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 135(1), 94–120. doi:10.1037/a0014212
- Slavskaya, K.A. (1966). Determinacija processa myshlenija [Determination of thinking process]. In *Issledovanija myshlenija v sovetskoj psihologii [Research on thinking in Soviet psychology]* (pp. 175–224). Moscow: Nauka. (In Russian).
- Urban, K.K. (2005). Assessing creativity: The Test for Creative Thinking — Drawing Production (TCT-DP). *International Education Journal*, 6(3), 272–280.
- Valueva, E.A., & Belova, S.S. (2011). Diagnostika tvorcheskih sposobnostej: metody, problemy, perspektivy [Diagnostics of creativity: Methods, problem, perspectives]. In D.V. Ushakov (Ed.), *Tvorchestvo: ot biologicheskikh predposylok k kul'turnym fenomenam [Creating: from biological prerequisites to cultural phenomena]* (pp. 625–647). Moscow: IPRAS. (In Russian).
- Valueva, E.A., & Lapteva, E.M. (2012). Fenomen podskazki pri reshenii zadach: vzgliad so storony psihologii tvorchestva. Chast' 2. Effekty podskazki v reshenii slozhnykh kognitivnykh zadach [The phenomenon of hint in problem solving: A creativity psychology point of view. Part 2. Hint effects in complex cognitive tasks phenomenon]. *The Psychology. Journal of Higher School of Economics*, 9(3), 140–162. (In Russian).
- Valueva, E.A., & Ushakov, D.V. (2010). Empiricheskaya verifikatsiya modeli sootnosheniya predmetnykh i emotsional'nykh sposobnostey [Empirical verification of the model of relation of cognitive and emotional abilities]. *The Psychology. Journal of Higher School of Economics*, 7(2), 103–114. (In Russian).
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.