

КОГНИТИВНАЯ НАУКА

В МОСКВЕ



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2019

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

УДК 159.9
ББК 88.25
К57

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2019 г. Под ред. Е. В. Печенковой, М. В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППиП. 2019 г. – 656 стр.

ISBN 978-5-4465-2346-7

УДК 159.9
ББК 88.25

ISBN 978-5-4465-2346-7

©Авторы статей, 2019

РАЗГЛЯДЫВАТЬ ПОДСКАЗКИ: ВСЕМ ЛИ ЭТО ПОМОГАЕТ?

Е. М. Лаптева*, Н. М. Лаптева, Ю. А. Кожухова

ek.lapteva@gmail.com

Институт психологии РАН, Москва

Аннотация. Основная цель настоящей работы – определить факторы, влияющие на эффективность использования подсказок в решении задач. Подсказкой мы называем релевантную основной задаче информацию, полученную в ходе решения побочной задачи. Мы предположили, что использование подсказки обеспечивается процессом связывания подсказки с релевантной ей предварительно решаемой задачей и способностью к такому связыванию, обеспечиваемой работой кристаллизованного интеллекта. Испытуемые решали задачу на составление слов в два этапа. В перерыве между этапами они решали побочную задачу лексического выбора на множестве слов с регистрацией движений глаз. В экспериментальной группе среди стимулов в побочной задаче встречались подсказки, в первой контрольной группе подсказки были заменены эквивалентными стимулами, а во второй контрольной группе отличалась задача на первом этапе, так что подсказки были релевантны только второму этапу решения основной задачи. В экспериментальной группе относительная длительность просмотра была больше для стимулов-подсказок, но длительность просмотра не была связана с использованием подсказки при повторном решении задачи. Кристаллизованный интеллект положительно коррелировал с количеством слов-подсказок, составленных на втором подходе к решению основной задачи, но не с длительностью просмотра подсказок. Корреляция числа составленных на втором этапе слов-подсказок была положительной также во второй контрольной группе. По результатам исследования временная динамика кодирования подсказок и роль кристаллизованного интеллекта в этом процессе ставятся под вопрос.

Ключевые слова: кристаллизованный интеллект, подсказки, семантическая сеть, кодирование информации, регистрация движений глаз

Публикация подготовлена при поддержке госзадания Министерства науки и высшего образования РФ № 0159-2019-0010.

Введение

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» подсказками во время перерыва в решении помогают последующему успешному решению задачи (Seifert et al., 1995). Однако предъявление подсказки не всегда означает, что она будет использована. Большинство исследований подсказки фокусировались на процедурных условиях эффективности использования подсказки, таких как стадия решения основной задачи, тип задачи, в которой предъявляется подсказка, и т. д. (см., например, Gick, Holyoak, 1980; Dodds et al., 2002; Cristenen, Schunn, 2005 и др.). В исследовании Е. М. Лаптевой (2012) были

выявлены особенности переработки стимулов-подсказок: большее время переработки (по сравнению с аналогичными нейтральными стимулами), положительная связь времени переработки стимулов-подсказок с показателями кристаллизованного интеллекта. Эти результаты привели нас к предположению о процессе связывания подсказки с задачей: во-первых, требуется время на переработку связей подсказки с основной задачей, а во-вторых, необходима способность выделить свойства подсказки, связанные с предварительно данной основной задачей. Второй из указанных аспектов может быть обеспечен кристаллизованным интеллектом, понимаемым как способность к построению связанных, хорошо структурированных семантических сетей. В свою очередь, наличие связей между задачей и подсказкой, обеспеченное кристаллизованным интеллектом и временем переработки подсказки, предположительно позволяет с большей вероятностью извлечь подсказку при возврате к решению основной задачи.

Мы провели эксперимент, построенный по аналогии с экспериментом Е. М. Лаптевой (2012), несколько модифицировав его дизайн и не только регистрируя скоростные показатели, но и проведя анализ движений глаз в ходе получения подсказок.

Процедура

Три этапа: решение основной задачи (8 мин), инкубационная задача (около 5 мин) и повторное решение основной задачи (8 мин).

Основная задача: составить как можно больше слов из букв длинного слова (длиной пять и более букв, существительные нарицательные, в именительном падеже, единственном числе).

Инкубационная задача: сосчитать число настоящих слов среди 20 стимулов на экране (слов и псевдослов). Испытуемым «вплетали» шариковые ручки между пальцами рук, чтобы затруднить счет на пальцах и увеличить время просмотра стимулов. Сначала испытуемые решали тренировочное инкубационное задание, затем после калибровки айтрекера приступали к основному инкубационному заданию.

Повторное решение основной задачи: аналогично первому подходу к основной задаче, с уточнением, что нужно придумать новые слова помимо тех, что они придумали в первый раз.

Мерами кристаллизованного интеллекта выступили оценки по Тесту отдаленных ассоциаций и Вербальной шкале теста Амтхауэра (Осведомленность, Аналогии, Обобщения).

Стимулы предъявлялись в E-Run 2.0 на мониторе с диагональю 17 дюймов и разрешением 1024 × 768 точек. Глаза испытуемых находились в 60–70 см от экрана. Айтрекер EAS Binocular (Interactive minds), запись бинокулярная на частоте 120 Гц.

Стимулы

Серые слайды, по которым были случайно разбросаны 20 слов и псевдослов. Число слов на слайде могло быть от 8 до 12. Всего было 13 слайдов, на каж-

дом слайде длина слов и псевдослов была одинаковой (от 5 до 8 букв), частотность слов также была выровнена в пределах слайда (по <http://dict.ruslang.ru/freq.php>).

Дизайн

Три группы испытуемых различались по наличию подсказок среди слов в инкубационной задаче и по задаче первого этапа. Экспериментальная группа на первом и третьем этапах составляла слова из слова «кинематограф» и получала подсказки на слайдах в инкубационной задаче. На каждом слайде у экспериментальной группы было по четыре слова-подсказки, которые можно составить из слова «кинематограф», и по четыре нейтральных слова, которые им соответствовали по длине, частотности и началу слова с гласной/согласной буквы. Кроме того, были четыре псевдослова-подсказки, составленные из букв слова «кинематограф», и четыре нейтральных псевдослова, составленные из других букв. Остальные четыре стимула представляли собой либо слова из той же группы по частотности, либо псевдослова для варьирования количества слов на слайде. Первая контрольная группа тоже составляла слова из слова «кинематограф», но не получала подсказок в инкубационной задаче. В инкубационной задаче первой контрольной группы слова-подсказки были заменены на аналогичные им по длине, частотности и началу слова с гласной/согласной буквы, расположенные на месте слов-подсказок. Вторая контрольная группа на первом этапе составляла слова из слова «представитель», а на слайдах получала те же слова, что экспериментальная группа.

Мы ожидали получить следующие результаты в экспериментальной группе: относительное время просмотра слов-подсказок больше, чем относительное время просмотра нейтральных слов; относительное время просмотра слов-подсказок положительно связано с уровнем кристаллизованного интеллекта; число использованных подсказок положительно связано с уровнем кристаллизованного интеллекта. В контрольных группах мы ожидали увидеть отсутствие указанных связей: в первой контрольной группе отсутствовали слова-подсказки, а во второй контрольной группе «подсказки» из букв слова «кинематограф» не являлись подсказками к задаче на первом этапе и поэтому не должны были иметь специфики переработки в инкубационной задаче.

Испытуемые

Пятьдесят испытуемых (40 женщин и 10 мужчин, возраст $M = 23.1$, $SD = 6.4$) были набраны по объявлению в социальных сетях, участие оплачивалось в размере 500 рублей.

Результаты

Из анализа движений глаз были исключены данные слайдов, для которых доля пустых данных составляла более 20%. По остальным слайдам были рассчитаны фиксации с пороговой длительностью 50 мс и радиусом 25 пикселей.

Зоной интереса служил эллипс с радиусами 80 и 51.4 пикселей и центром на пересечении диагоналей «слова». Для каждой зоны интереса было рассчитано время непрерывного пребывания взгляда (двелл). Поправка на длину слова была сделана при помощи подсчета относительной суммарной длительности двелла от общего времени пребывания взгляда в 20 зонах интереса (без фиксаций вне зон интереса). Данные по группам стимулов и испытуемых представлены в табл. 1.

Таблица 1. Относительная длительность просмотра стимулов

Группа стимулов	ЭГ	КГ1	КГ2
Подсказки (или их замены в КГ1)	5.72 (0.7)	5.2 (1.00)	5.41 (0.61)
Нейтральные слова	4.72 (0.48)	5.14 (0.61)	5.04 (0.48)
Псевдослова-подсказки	5.39 (0.74)	5.11 (0.78)	5.08 (0.56)
Псевдослова нейтральные	4.62 (0.39)	4.97 (0.73)	4.51 (0.60)

В экспериментальной группе слова-подсказки имели большую относительную длительность просмотра по сравнению с нейтральными словами ($t = 4.487$, $p = .001$). В КГ1 длительность просмотра заменителей слов-подсказок не отличалась значимо от нейтральных слов ($t = .296$, *н.з.*). В КГ2 слова из слова «кинематограф» также имели значимо большую относительную длительность взгляда по сравнению с нейтральными словами как в экспериментальной, так и в третьей группах ($t = 2.282$, $p = .036$).

Значимая разница в третьей группе ставит под сомнение источник различий длительности просмотра в экспериментальной группе. Дисперсионный анализ по ЭГ и КГ2 позволяет учесть посторонние источники длительности просмотра слов-подсказок. Независимые переменные: слово в основной задаче («кинематограф»/«представитель») и тип слова в инкубационной задаче (составляется из «кинематограф» или нет). Зависимая переменная: относительная длительность взгляда. Взаимодействие факторов группы и типа слова оказалось значимым ($F = 5.69$, $p = .026$). Разница между типами слов была больше в ЭГ, чем в КГ2. Таким образом, даже после учета дополнительных факторов относительная длительность взгляда на подсказки оказалась больше, чем длительность взгляда на нейтральные слова.

Дополнительно мы сравнили относительное время просмотра составленных и несоставленных слов в ЭГ тестом Уилкоксона. Испытуемые значительно меньше смотрели на слова, которые они составили при первом решении задачи, чем на составленные при повторном решении задачи ($p = .04$) или не составленные ($p = .28$). Длительность просмотра слов, составленных при повторном решении задачи, не отличалась от длительности просмотра несоставленных слов.

Относительная длительность просмотра не показала значимых корреляций с мерами кристаллизованного интеллекта ни в одной из групп. Корреляций со временем просмотра составленных и несоставленных слов также не обнаружено.

Корреляция количества использованных подсказок с генеральным фактором кристаллизованного интеллекта была положительной в ЭГ ($r=.49$, $p=.05$) и КГ2 ($r=.77$, $p=.00$). Подсчет корреляции при контроле общего числа составленных слов ослабил обнаруженные связи, но они были значимыми для некоторых показателей: в ЭГ корреляция числа составленных на втором этапе слов-подсказок с Тестом отдаленных ассоциаций составила ($r=.59$, $p=.02$), а корреляция с Вербальной шкалой теста Амтхауэра была незначима; в КГ2 корреляция была значимой для обоих тестов КИ, а для генерального фактора кристаллизованного интеллекта корреляция составила ($r=.51$, $p=.03$).

Обсуждение и выводы

Можно констатировать, что получены данные в пользу гипотезы большей длительности переработки подсказок по сравнению с нейтральными стимулами. При этом не было обнаружено связей времени просмотра слов-подсказок с кристаллизованным интеллектом. Одновременно получены данные в пользу гипотезы положительной связи вероятности использования подсказок с уровнем кристаллизованного интеллекта.

Однако эти данные не соответствуют нашим представлениям о процессе переработки подсказок. Во-первых, нет свидетельств, что большее время просмотра подсказки связано с ее последующим применением. Во-вторых, кристаллизованный интеллект не показал положительных связей с относительной длительностью просмотра подсказок. Впрочем, этот результат может объясняться отсутствием необходимости перекодировки подсказок, ведь исходный эффект в работе Е. М. Лаптевой (2012) был получен на задачах и подсказках различных модальностей, где связывание их между собой требовало бы приведения к единому коду. В-третьих, наше предположение о лучшем кодировании подсказок при высоком кристаллизованном интеллекте опиралось на представления о том, что переработка подсказки и ее связей с основной задачей происходит за этапе предъявления подсказки вслед за попыткой решения задачи. Но по нашим данным, положительные корреляции числа использованных подсказок с кристаллизованным интеллектом наблюдались также в случае, когда стимулы-«подсказки» только предшествовали релевантной задаче, но не следовали за ней (во второй контрольной группе).

Литература

- Лантвева Е. М. Феномен подсказки в решении задач: когнитивный и эмоциональный аспекты: дисс. ... канд. психол. наук. Институт психологии РАН, Москва, 2012.
- Christensen B. T., Schunn C. D. Spontaneous access and analogical incubation effects // Creativity Research Journal. 2005. Vol. 17. No. 2 – 3. P. 207 – 220. doi:10.1080/10400419.2005.9651480
- Dodds R., Smith S. M., Ward T. The use of environmental clues during incubation // Creativity Research Journal. 2002. Vol. 14. No. 3 – 4. P. 287 – 304. doi:10.1207/s15326934crj1434_1
- Gick M., Holyoak K. J. Analogical problem solving // Cognitive Psychology. 1980. Vol. 12. No. 3. P. 306 – 355. doi:10.1016/0010-0285(80)90013-4

Seifert C. M., Meyer D. E., Davidson N., Patalano A. L., Yaniv I. Demystification of cognitive insight: Opportunistic assimilation and the prepared-mind perspective // The nature of insight / R.J. Sternberg, J. E. Davidson (Eds.). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1995.

Christensen B. T., Schunn C. D. Spontaneous access and analogical incubation effects // Creativity Research Journal. 2005. Vol. 17. No. 2 – 3. P. 207 – 220. [doi:10.1080/10400419.2005.9651480](https://doi.org/10.1080/10400419.2005.9651480)

Dodds R., Smith S. M., Ward T. The use of environmental clues during incubation // Creativity Research Journal. 2002. Vol. 14. No. 3 – 4. P. 287 – 304. [doi:10.1207/s15326934crj1434_1](https://doi.org/10.1207/s15326934crj1434_1)

Gick M., Holyoak K. J. Analogical problem solving // Cognitive Psychology. 1980. Vol. 12. No. 3. P. 306 – 355. [doi:10.1016/0010-0285\(80\)90013-4](https://doi.org/10.1016/0010-0285(80)90013-4)

Seifert C. M., Meyer D. E., Davidson N., Patalano A. L., Yaniv I. Demystification of cognitive insight: Opportunistic assimilation and the prepared-mind perspective // The nature of insight / R.J. Sternberg, J. E. Davidson (Eds.). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1995.

LOOKING AT CUES: DOES IT HELP EVERYONE?

Е. М. Лаптева*, N. M. Lapteva, Yu. A. Kozhukhova

ek.lapteva@gmail.com

Institute of Psychology of RAS, Moscow

Abstract. The aim of the current study was to identify factors that impact cue usage efficiency in problem solving. A cue is defined as problem relevant information that is received during the solving process. We suggest that the probability of using a cue depends on the establishment of the binding between a cue and a relevant problem that was being solved before. And we presume that the ability to establish this binding is provided by crystallized intelligence. In the experiment, participants solved a word-composition task in two stages. During the break between the two stages, they solved an incubation task: a lexical decision task on an array of words. The eye-tracking was implemented during the incubation task. The word array for the experimental group contained cues relevant to the word-composition task. For the first control group, the cues were substituted with equivalent stimuli. For the second control group, the word array was the same as for the experimental group, but the word for the word-composition task on the first stage differed. In this group, the cues in the incubation task were relevant only to the second-stage word. In the experimental group, participants looked longer at the cues than at the neutral stimuli. However, gaze duration did not correlate to cue usage on the second stage of the main task. Crystallized intelligence positively correlated with the number of cues used on the second stage but not with gaze duration. In the second control group, the number of cues on the second stage also correlated with crystallized intelligence. We question the previous understanding of the temporal dynamics of the cue encoding process and the role of crystallized intelligence in this process.

Keywords: crystallized intelligence, cue, semantic network, information encoding, eye-tracking