

Деева Т.М.¹, Козлов Д.Д.² О возможности имплицитного усвоения пространственной закономерности в процессе решения анаграмм

Deeva T.M.¹, Kozlov D.D.² On the possibility of implicit learning of the spatial pattern in anagram solving

¹ Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

² НИУ Высшая Школа Экономики, Москва, Россия

В настоящее время остается неясным, что же выучивается в процессе имплицитного усвоения сложных закономерностей. Возможно ли имплицитное выучивание сложной закономерности целиком, или мы имеем дело с выучиванием ее отдельных элементов? Если закономерность касается расположения букв в анаграмме, то применение знания о ней, как правило, является осознанным и контролируемым. Остается неясным, возможно ли в данном случае имплицитное выучивание правила решения и неконтролируемое применение такого знания. В статье описан эксперимент, в котором мы попытались затруднить экспликацию правила и обнаружить проявления имплицитного знания закономерности. Рассматривались возможности целостного или фрагментарного усвоения схемы. Мы предполагали, что имплицитное знание правила может повлиять на выбор одного из двух возможных способов решения анаграммы, а также затруднить решение простой анаграммы, не соответствующей усвоенной схеме. Осознанность знания контролировалась с помощью оценки уверенности при решении задачи классификации (выборе способа составления анаграммы). Эксперимент проводился онлайн, выборка составила 375 человек. Полученные результаты не позволяют однозначно говорить об осознанном или неосознанном усвоении закономерности. Результаты также не позволяют сделать однозначный вывод о том, может ли усваиваться правило как целое или как набор фрагментов. Обсуждаются ограничения эксперимента и факторы, которые могли помешать обнаружению знания. Предлагаются возможные направления коррекции экспериментальной схемы и стимульного материала для дальнейших исследований.

Ключевые слова: имплицитное знание, решение анаграмм

Введение

Начиная с первых работ, появившихся в середине XX века, имплицитное научение чаще всего традиционно определяется как неосознанное усвоение сложных закономерностей [Reber, 1967]. Но если рассматривать сложную (комплексную) закономерность как композицию более простых правил, то неизбежно встает вопрос о связи знания о комплексной закономерности со знанием об отдельных составляющих этого правила. В различных парадигмах исследований имплицитного научения на сегодняшний день имеются эмпирические подтверждения одновременного усвоения как сложных закономерностей в целом, так и их отдельных составляющих [Meulemans, Van der Linden, 1997; Johnstone, Shanks, 2001; Fu et al., 2018]. Объясняя данный феномен, П. Перрюше указывает на возможность усвоения статистических закономерностей в предъявляемом стимульном материале, что также может служить основой для решения последующих когнитивных задач [Perruchet, Pacton, 1990; 2006]. Кроме того, как замечают некоторые исследователи, на этапе применения знаний возможно использование каких-либо когнитивных стратегий, которые не связаны непосредственно со знанием правила, но, тем не менее, оказываются эффективными для решения поставленной задачи, например, классификации новых стимулов [Dulany, Carlson, Dewey, 1984; Wright, Burton, 1995].

Еще один важный вопрос, не имеющий пока однозначного ответа, связан с осознаваемостью знания о существующей закономерности. В первых исследованиях имплицитного научения считалось, что получаемое знание полностью неосознаваемо, т.к. испытуемые не сообщали в постэкспериментальном интервью о какой-либо замеченной закономерности. Позже появились противоположные теории, позволяющие объяснить имеющиеся результаты на основе эксплицитного знания [Shanks, St. John, 1994; Perruchet, Vinter, 2002]. Проблема выбора подходящего инструментария для измерения осознанности в исследованиях имплицитного научения является одной из наиболее острых и обсуждаемых [Морошкина и др, 2017]. На сегодняшний день большинство исследователей склоняются к тому, что в обработке информации участвуют как имплицитные, так и эксплицитные когнитивные процессы, а различия в теоретических подходах касаются, главным образом, роли этих процессов на различных этапах получения и применения знания. Кроме того, применение знания может осознаваться даже при условии неосознаваемости его содержания [Иванчей, 2014а].

При обсуждении возможных способов обнаружения имплицитного знания будем далее пользоваться терминологией, предложенной З. Динесом и Р. Скоттом [Dienes, Scott, 2005], и выделять структурное и оценочное знание. Оценочное знание позволяет классифицировать

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной... новые объекты в соответствии с усвоенным ранее материалом, а структурное знание – это знание самой усвоенной закономерности [Иванчей, 2014б; Dienes, Scott, 2005]. Таким образом, обнаруженное оценочное знание является индикатором существования некоторого структурного знания, но ничего не говорит о его природе и содержании.

В традиционных экспериментах по имплицитному научению в обучающей части испытуемые выполняют определенные задания, а для обнаружения полученного знания в тестовой части могут быть использованы какие-либо подобные задания или же предлагается задача классификации. Если характер деятельности испытуемых не меняется от обучающего к тестовому этапу, то изменение эффективности (скорости или правильности) выполнения заданий служит признаком усвоения некоторого знания. В этом случае обнаруживается именно структурное знание. Подобная ситуация характерна, например, для экспериментов по имплицитному усвоению последовательностей, в которых испытуемые реагируют нажатием клавиши на предъявляемые стимулы. Стимулы при этом организованы в довольно сложную последовательность, о чем испытуемым не сообщается. Однако при нарушении последовательности время реакции на стимулы увеличивается, а при последующем восстановлении порядка следования стимулов – снова быстро уменьшается [Nissen, Bullemer, 1987; Curran, Keele, 1993, эксперимент 3; Shin, Ivry, 2002].

Задача классификации используется в тестовой части большинства экспериментов по усвоению искусственной грамматики и усвоению инвариантов. Техника усвоения искусственной грамматики, впервые предложенная А. Ребером [Reber, 1967], заключается в том, что в обучающей части испытуемым предъявляются буквенные строки, составленные по сложному правилу (искусственной грамматике), а в тестовой части испытуемые классифицируют новые строки, опираясь на неосознанно усвоенное знание грамматики. При усвоении инвариантов обучающая часть заключается в решении каких-либо несложных заданий, стимульный материал для которых содержит некоторый повторяющийся элемент или постоянную характеристику [McGeorge, Burton, 1990]. В тестовой части испытуемые чаще случайного ошибочно опознают новые стимулы с этим элементом или характеристикой как виденные ранее.

Использование в тестовой части эксперимента задачи классификации позволяет обнаружить оценочное знание. Предлагаемые при этом инструкции можно условно разделить на три типа соответственно иницируемому основанию для классификации:

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...

- 1) В инструкции прямо сообщается о существовании закономерности в стимулах обучающей части и предлагается выполнять классификацию относительно соответствия этой закономерности [Reber, 1967];
- 2) В инструкции не сообщается о существовании закономерности, но сообщается о существовании связи между заданиями тестовой и обучающей части и предлагается выполнить классификацию, опираясь на память или опыт, полученный в обучающей части [McGeorge, Burton, 1990];
- 3) В инструкции не сообщается ни о существовании закономерности, ни о связи заданий тестовой и обучающей частей, а классификацию предлагается выполнить на основе субъективных ощущений, например, выбрать стимулы, которые кажутся привлекательными [Gordon, Holyoak, 1983].

Как полагают некоторые исследователи, испытуемые способны контролировать применение имплицитного знания [Dienes et al., 1995; Norman, 2015]. Выбор типа инструкции в этом случае позволяет варьировать степень такого контроля. Использование задачи классификации на тестовом этапе эксперимента хотя и не позволяет исследовать содержание структурного знания, но дает возможность измерить применение осознанного оценочного знания, даже если структурное знание при этом не осознается испытуемыми. В свою очередь, оценка изменения эффективности при продолжении решения задач с сохранением или изменением их структуры позволяет исследовать применение структурного знания, но не дает информации о том, сформировалось ли у испытуемых осознанное оценочное знание.

Представленное в данной статье исследование касается возможности имплицитного усвоения пространственной закономерности без опоры на перцептивные характеристики стимулов. Подобные вопросы рассматривались ранее в рамках парадигм выучивания последовательностей, усвоения контекстной подсказки в задаче зрительного поиска и в экспериментах по изучению эффекта серии при решении анаграмм.

В исследованиях по выучиванию последовательностей испытуемые реагировали нажатием одной из двух клавиш на тип стимула, предъявляемого в одной из нескольких возможных позиций. При этом последовательность предъявляемых стимулов была случайной, в то время как последовательность их локаций подчинялась определенному правилу. Критерием научения считалось увеличение времени реакции на стимул при нарушении

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной... последовательности локаций. При использовании этого экспериментального подхода были получены неоднозначные результаты. Обнаружилось, что если последовательность локаций детерминирована, то знание зачастую оказывается явным [Maug, 1996], а если последовательность носит вероятностный характер, т.е. иногда происходят единичные нарушения, то научение происходит не всегда, и наличие эффекта может зависеть от вида предъявляемых стимулов [Remillard, 2003; Deroost, Soetens, 2006]. Одно из наиболее вероятных объяснений зависимости усвоения последовательности локаций от визуальных характеристик стимулов основывается на необходимости определенной степени внимания, направленного на релевантные аспекты решаемой задачи. Так, для различения менее схожих стимулов (например, красных и зеленых кружков) требуется меньше внимания, чем для различения более схожих (например, биграмм “хо” и “ох”), поэтому последовательность локаций может не выучиваться в первом, но выучиваться во втором случае. Кроме того, научение обнаруживалось лишь в случаях, когда в каждой пробе все возможные локации стимула были заполнены дистракторами, т.е. задача включала элемент зрительного поиска [там же].

В рамках экспериментальной парадигмы контекстной подсказки (contextual cueing) было продемонстрировано, что при решении задачи зрительного поиска испытуемые в состоянии имплицитно усваивать пространственные закономерности, определяемые позициями целевого объекта и дистракторов [Chun, Jiang, 1998]. При повторных предъявлениях конфигураций задача зрительного поиска решается быстрее, чем в случае новых конфигураций. Эмпирические данные говорят в пользу того, что знание при этом основывается на усвоении ковариаций между локациями цели и отдельных дистракторов [Chun, Jiang, 1998, 1999].

Идея использования анаграмм для изучения усвоения пространственной закономерности довольно широко применялась в когнитивных исследованиях середины XX века. В 1935 году Риз и Израэль продемонстрировали возможность формирования установки (mental set) при решении серии анаграмм, составленных с одинаковым порядком расположения букв [Rees, Israel, 1935, эксперимент 4]. В этой же работе отмечалось, что эффект может сильно зависеть от сложности составления анаграммы (числа перестановок букв, необходимых для решения). По словам экспериментаторов, лишь четверо из десяти испытуемых предположили возможность существования правила и только один из них смог верно указать схему решения. Однако в более позднем исследовании Джаолы и Хергенхана [Juola, Hergenhahn, 1968] было показано, что верная схема может осознаваться более чем половиной испытуемых, а при

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной... увеличении числа тренировочных анаграмм почти 90% испытуемых замечают ее существование. Противоречивые данные были получены относительно влияния длины обучающей серии на решение последующих заданий. Оказалось, что если после обучающей части предлагаются анаграммы, имеющие два решения, одно из которых соответствует усвоенной схеме, то при увеличении числа тренировочных анаграмм все чаще выбираются решения, соответствующие этой схеме [Maltzman, Morrisett, 1953]. Тем не менее, если в тестовой части эксперимента испытуемым приходится решать анаграммы, составленные по новому правилу, то картина меняется. Переучивание, вопреки интуитивному предположению, происходит быстрее в случае «сильного» научения, когда все анаграммы обучающей части были составлены по одному и тому же правилу, чем если научение было «слабым» и этому правилу соответствовали лишь несколько заключительных анаграмм, а остальные были составлены случайным образом [Juola, Hergenhahn, 1967]. Во всех упомянутых экспериментах анаграммы были представлены в виде буквенной строки. Рассматривался и вариант более сложного расположения букв на плоскости [Kaplan, Schoenfeld, 1966]. В этом случае, согласно результатам постэкспериментального опроса, усвоение правила также оказалось осознанным. Кроме того, у обнаруживших правило испытуемых был зафиксирован глагодвигательный паттерн, соответствующий правилу.

Таким образом, имеющиеся эмпирические данные относительно возможности имплицитного усвоения чисто пространственной закономерности весьма противоречивы. Можно заметить, что имплицитное научение для таких закономерностей удавалось зафиксировать только в случаях решения задач, связанных со зрительным поиском. При решении анаграмм знание оказывалось осознанным. Однако остается неясным, связана ли осознанность в данном случае со спецификой стимульного материала (относительная простота схемы составления анаграмм) или же со спецификой задачи, т.е. можно ли утверждать, что приобретение имплицитного знания о пространственной закономерности при решении анаграмм в принципе крайне затруднено, если вообще возможно. Открытым также остается вопрос, усваивается ли правило целиком или лишь какие-то его фрагменты. Отметим, что некоторая визуальная информация в процессе решения анаграмм, скорее всего, может выучиваться неосознанно. Так, было показано, что имплицитно может быть усвоено наличие в анаграммах одной или двух постоянно присутствующих букв [Медынцев, 2017; Деева и др., 2018].

Решение анаграммы предполагает обязательное выстраивание последовательности – букв, если требуется письменное решение, или соответствующих этим буквам звуков, если решение произносится устно. Каждая буква анаграммы при этом характеризуется, в частности, и своим

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной... расположением внутри стимула, что дает возможность говорить о последовательности локаций. Таким образом, по нашему мнению, усвоение пространственной схемы решения анаграмм может быть связано именно с усвоением последовательности локаций, если ни последовательности букв, ни последовательности звуков не подчиняются какой-либо закономерности.

Проведенное нами ранее исследование позволяет предположить возможность имплицитного усвоения пространственной схемы составления анаграмм [Деева, Козлов, 2021]. В указанном эксперименте при столкновении с анаграммами, составленными по новой схеме, количество правильно решенных анаграмм снижалось. Однако указанная работа имела ряд ограничений. Кроме того, мерой эффективности выступало количество верно решенных анаграмм при ограничении времени решения. В описанном ниже эксперименте мы хотели уточнить и перепроверить полученные результаты, изменив экспериментальную схему и используя в качестве меры эффективности время решения анаграмм. Как и в предыдущем эксперименте, мы полагаем, что возможное усвоение схемы не связано с визуально-моторным научением, т.к., во-первых, варьирование позиции первой буквы ведет к поворотам схемы решения, а во-вторых, имеются данные в пользу того, что окуломоторные паттерны не играют определяющей роли при усвоении пространственных последовательностей, хотя и способствуют научению [Remillard, 2003; Massing et al., 2016].

Цель настоящего исследования – обнаружить и проанализировать проявления имплицитного структурного и оценочного знания пространственной закономерности, связанной со схемой решения анаграмм. Кроме того, мы пытались ответить на вопрос, усваивается ли схема целиком или фрагментарно. Для этой цели мы использовали при составлении анаграмм правила разной степени строгости. Строгое правило подразумевало использование одной и той же постоянной схемы, в то время как нестрогому правилу соответствовали анаграммы, лишь частично повторяющие эту схему, не меняя при этом уровень ее сложности (число перестановок, необходимых для решения). Таким образом, усвоение отдельных фрагментов схемы (например, взаимного расположения 1-й и 2-й букв решения) должно было одинаково облегчить решение анаграмм, составленных по строгому и нестрогому правилам. Если же схема усваивается как целое, то такое знание оказалось бы релевантным лишь для анаграмм, составленных по строгому правилу.

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной... Мы предполагали, что неосознанное усвоение пространственной закономерности возможно, и ожидали, что данное знание проявится как в изменении эффективности решения анаграмм, так и при решении задачи классификации.

Процедура и методика исследования

Выборка

Эксперимент проводился в онлайн формате с использованием платформы PsyToolkit v.3.0.0 [Stoet, 2010, 2017]. Примерно равные доли испытуемых были набраны через социальные сети на добровольной и бесплатной основе, среди студентов НИУ ВШЭ за дополнительные баллы и на фриланс-бирже Адвего за небольшое денежное вознаграждение. В последних двух случаях вознаграждение выдавалось только при условии более 60% верных ответов.

Стимульный материал

Для составления стимульного материала (анаграмм) использовались частотные, среднечастотные и высокочастотные имена существительные в начальной форме; $ipm > 9,8$ [Ляшевская, Шаров, 2009]. Слова не содержали повторяющихся букв, а также букв «Ё», «Й», «Щ», «Ъ», «Ы», «Ь». Все анаграммы, кроме одной, контрольной (см. рис. 3а), имели единственное решение.

Буквы в предъявляемых анаграммах были расположены по кругу на белом фоне, использовался шрифт Arial Black 54 черного цвета, расстояние между соседними буквами 3,7 см. Каждый стимул представлял собой квадрат со стороной 8 см, внутри которого была расположена анаграмма. Первая буква слова-решения отмечалась точкой, о чем испытуемым заранее сообщалось в инструкции. По нашему мнению, знание первой буквы ответа должно было упростить задачу испытуемым и уменьшить общую дисперсию времени решения без ущерба для эксперимента. Позиция первой буквы задавалась случайно, а расположение остальных букв могло соответствовать одному из трех вариантов:

- **строгое правило:** расположение букв строго следует порядку, изображенному на рис. 1 а-в;
- **нестрогое правило:** буквы одной биграммы слова-решения (2-я и 3-я или 3-я и 4-я буквы) стоят рядом, при этом буквы остальных биграмм слова-решения никогда не являются соседними (см. рис. 1 г-д);

- случайное (но не все буквы подряд, что делало бы задачу решения анаграммы тривиальной). Легко заметить, что для каждого положения первой буквы «строгое» правило является одним из четырех вариантов «нестроого».



Рис. 1. Варианты анаграмм, составленных по «строгому» (а-в) и «нестрогому» (г-д) правилам.

Для решения анаграмм стимульные изображения предъявлялись последовательно в центре экрана на светло-сером фоне. Угловой диаметр окружности, по которой были расположены буквы анаграммы составлял около 13°. Под изображением анаграммы располагалась кнопка с надписью «Знаю ответ», которую требовалось нажать при обнаружении решения, и по нажатию которой фиксировалось время решения. После нажатия кнопки анаграмма исчезала, а испытуемому предлагалось ввести ответ в появившемся окне ввода. Фиксационный крест между пробами не предъявлялся.

Ход эксперимента

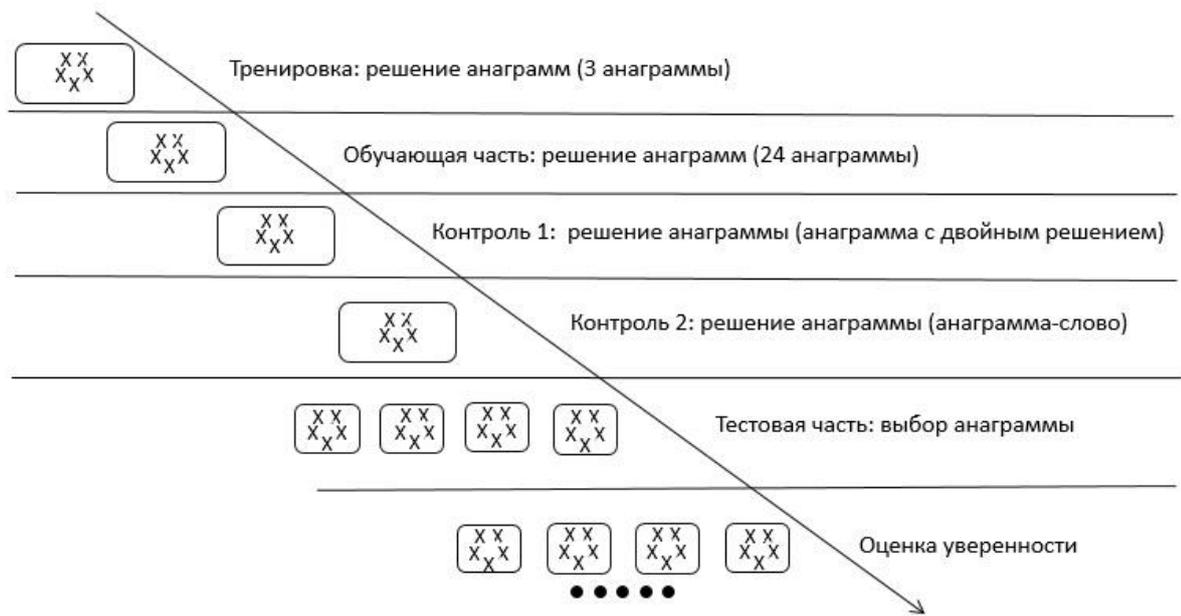


Рис. 2. Общий план эксперимента.

После решения контрольных заданий следовала тестовая часть. Испытуемым сообщалось, что все предъявленные анаграммы, кроме последней, были составлены по одному и тому же правилу, связанному с расположением букв слова-решения. Затем демонстрировались одновременно четыре варианта составления анаграммы из одного и того же слова и предлагалось выбрать вариант, соответствующий, по их мнению, существующему правилу. Предлагаемые варианты располагались горизонтально в один ряд в центре экрана в случайном порядке. При этом один вариант соответствовал строгому правилу, другой нестрогую (но не соответствовал строгому), а два остальных не соответствовали правилам (см. рис. 4). В одном из «неправильных» вариантов содержались две пары биграмм слова-решения (рис. 4в), а в другом таких биграмм не было и последовательность букв решения соответствовала траектории «звездочки» (рис. 4г). После выбора варианта испытуемые оценивали уверенность в своем выборе по пятибалльной шкале от 1 до 5, где 1 соответствовало утверждению «не уверен(а), отвечал(а) наугад», а 5 – утверждению «абсолютно уверен(а)».

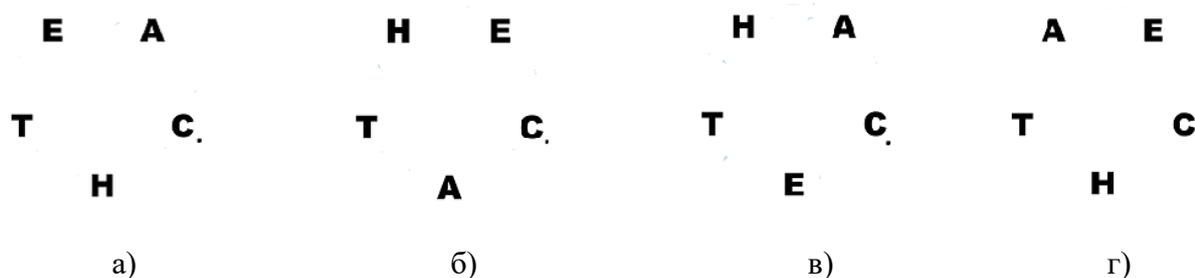


Рис. 4. Стимульный материал для тестовой части: а) строгое правило; б) нестрогое правило; в) не соответствует правилу, биграммы «те» и «на» присутствуют в решении; г) не соответствует правилу, решение получается обходом по «звездочке».

Гипотезы

Предполагалось, что испытуемые экспериментальных групп имплицитно усвоят схему составления анаграмм. При этом, если схема усваивается целостно, то результаты групп СП и НсП будут различны, а если усваиваются отдельные фрагменты (предположительно, расположение соседних букв слова-решения), то результаты экспериментальных групп будут достаточно близки между собой.

Экспериментальные гипотезы:

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...

- 1) если усваивается целостная схема, то в группе СП при решении 1-й контрольной анаграммы предпочтение будет отдаваться варианту, соответствующему строгому правилу;
- 2) решение 2-й контрольной анаграммы вызовет наибольшие затруднения в группе СП, а наиболее легким окажется для испытуемых контрольной группы;
- 3) в тестовой части варианты, соответствующие строгому и нестрогую правилам, будут выбираться в группах СП и НсП чаще, чем в КГ;
- 4) рейтинг уверенности при этом не будет зависеть от правильности варианта ответа, выбранного в тестовой части.

Результаты

Мы ожидали, что эффект научения будет довольно слабым. В связи с этим для итогового анализа отбирались данные только тех испытуемых, которые допустили не более двух ошибок. Таким образом, выборка составила 375 человек (102 мужчины) в возрасте от 18 до 75 лет, $M = 27,8$; $SD = 11$. Испытуемые были случайным образом распределены по трем группам: двум экспериментальным и одной контрольной. Анализ данных проводился в программе RStudio v. 1.2.1335.

Выбор способа решения первой контрольной анаграммы (гипотеза 1)

Для сравнения частоты выбора строгого или нестрогую правила при решении первой контрольной анаграммы использовался критерий хи-квадрат Пирсона.

Количество испытуемых, выбравших тот или иной способ решения первой контрольной анаграммы (с двойным решением) в каждой из групп представлено в таблице 1.

Таблица 1

Выбор способа решения первой контрольной анаграммы

Группа	Решение по строгому правилу	Решение по нестрогую правилу	Всего
СП	51	76	127
НсП	53	75	128
КГ	49	71	120

Группы не различаются по частоте способа выбора решений ($\chi^2(2) = 0,04$; $p = 0,98$). Преобладание во всех группах решений по нестрогому правилу объясняется, скорее всего, разницей в частотности слов-решений. Первая экспериментальная гипотеза не подтвердилась.

Время решения второй контрольной анаграммы (гипотеза 2)

Таблица 2

Основные характеристики для времени решения 2-й контрольной анаграммы (мс)

Группа	Медиана	Среднее	Ст. отклонение	Min	Max
СП	1771	2593	3253	721	32043
НсП	1959	2521	1991	697	13844
КГ	1778	2539	2938	667	26386

Распределение времени решения не соответствовало нормальному виду и имело сильный сдвиг влево; основные статистические характеристики указаны в таблице 2. В связи с ненормальностью распределения для дальнейшего анализа было сделано логарифмическое преобразование данных. Для сравнения времени решения второй контрольной анаграммы между группами использовался однофакторный дисперсионный анализ зависимости логарифма времени решения от фактора группы (см. табл. 3). Не удалось обнаружить межгрупповые различия в скорости решения второй контрольной анаграммы (не требующей перестановки букв). Таким образом, наша вторая гипотеза также не подтвердилась.

Таблица 3

Результаты дисперсионного анализа для логарифма времени решения 2-й контрольной анаграммы

	Df	SS	MS	F	p
Группа	2	0,3	0,152	0,413	0,662
Остатки	372	137,1	0,369		

Выбор варианта анаграммы в тестовой части (гипотеза 3)

В тестовой части испытуемые выбирали одну из четырех анаграмм, соответствующую, по их мнению, существующей схеме. При этом один вариант соответствовал строгому правилу, другой – только нестрогому, а два оставшиеся не соответствовали правилам, и с анаграммами, составленными подобным образом, сталкивались только испытуемые контрольной группы

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной... (см. рис. 3). Для проверки экспериментальной гипотезы 3 мы исследовали матрицу распределения ответов с помощью критерия хи-квадрат. Распределение ответов представлено в таблице 4.

Таблица 4

Количество выборов типа анаграммы в тестовой части

Группа	Способ составления анаграммы			
	Строгое правило	Нестрогое правило	Неправильный вариант «две биграммы»	Неправильный вариант «звездочка»
СП	26	39	33	29
НсП	33	36	23	36
КГ	18	42	33	27

Согласно критерию хи-квадрат, распределение ответов в таблице 4 носит случайный характер ($\chi^2(6) = 8,26$; $p = 0,22$), что противоречит экспериментальной гипотезе 3.

Рейтинг уверенности (гипотеза 4)

В тестовой части правильным ответом для испытуемых группы СП оказывался только один вариант из четырех, для группы НсП – два варианта, а для КГ любой вариант мог считаться правильным. Правильные ответы в группах СП и НсП выбирались с частотой, не отличающейся от случайного уровня (биномиальный тест, $p > 0,4$). Средние рейтинги уверенности для всех вариантов ответа представлены в таблице 5, для верных и неверных ответов в группах СП и НсП – в таблице 6.

Таблица 5

Средний рейтинг уверенности при выборе анаграммы в тестовой части

Группа	Способ составления анаграммы			
	Строгое правило	Нестрогое правило	Неправильный вариант «две биграммы»	Неправильный вариант «звездочка»
СП	2,96	2,62	2,58	2,31
НсП	2,97	3,06	2,96	2,78
КГ	2,89	3,12	2,76	3,37

Таблица 6

Средний рейтинг уверенности правильных и неправильных ответов в экспериментальных группах

Группа	Правильные ответы	Неправильные ответы
СП	2,96	2,51
НсП	3,01	2,85

Для исследования зависимости рейтинга уверенности от правильности выбора в каждой из экспериментальных групп проводился однофакторный дисперсионный анализ, который выявил указанную зависимость на уровне тенденции в группе СП: $F(1; 125) = 3,03$, $p = 0,084$; и не выявил зависимости для группы НсП: $F(1; 126) = 0,58$, $p = 0,448$. Дополнительно в группе СП был подсчитан байес-фактор $BF_{10} = 0,85$ (H_1 – рейтинги уверенности для верных и неверных ответов различаются), величина которого говорит об отсутствии различий в уверенности между правильными и неправильными ответами. Формально экспериментальная гипотеза 4 подтвердилась, однако, учитывая отсутствие признаков научения, такой результат говорит лишь о случайном характере ответов в тестовой части.

Обсуждение и выводы

Обобщая полученные результаты, можно сказать, что явных свидетельств усвоения строгой или нестрогой схемы составления анаграмм обнаружить не удалось. Проведенный анализ времени решения первой и второй контрольных анаграмм не позволил выявить признаки наличия структурного знания. При выборе тестовой анаграммы также не было обнаружено проявлений оценочного знания. Отметим при этом, что наличие всего двух, к тому же разнородных, контрольных анаграмм в сочетании с величиной дисперсии времени решения, является существенным ограничением и снижает чувствительность выбранной меры эффективности.

Таким образом, результаты проведенного эксперимента не соответствуют выводам о возможности имплицитного усвоения схемы решения анаграмм, сделанным в нашей предыдущей работе [Деева, Козлов, 2021]. Данное несоответствие заставляет более внимательно рассмотреть различия использованных в том и в другом случаях экспериментальных схем (см. табл. 7).

Таблица 7

Основные различия экспериментальных схем данного и предыдущего экспериментов

	Рассматриваемый эксперимент	Предыдущий эксперимент [Деева, Козлов, 2021]
Формат проведения	Онлайн	Лабораторно
Мера эффективности	Время решения анаграммы	Количество верно решенных анаграмм при ограничении времени решения
Способ измерения положительного эффекта научения	Частота выбора способа решения первой контрольной анаграммы (эффект не обнаружен)	Межгрупповое сравнение увеличения числа решенных анаграмм в блоке (эффект не обнаружен)
Способ измерения отрицательного эффекта научения	Межгрупповое сравнение времени решения тривиальной анаграммы (эффект не обнаружен)	Уменьшение числа решенных анаграмм при нарушении схемы (эффект обнаружен)
Способ ответа на анаграмму	Ввод слова с помощью клавиатуры	Вербально

Как видно из таблицы 7, эксперименты имеют довольно много важных различий, что существенно затрудняет сопоставление полученных результатов. По нашему мнению, влияние на эффект имплицитного научения прежде всего могли оказывать такие факторы как ограничение времени решения (или отсутствие такого ограничения) и способ ответа на анаграмму.

Наличие строгого ограничения по времени может влиять на выбор стратегии обработки информации: в таких условиях испытуемые могут чаще использовать не аналитическую, а холистическую стратегию, более связанную с имплицитными процессами и проявлением неосознаваемого знания [Whittlesea, Price, 2001; Destrebecqz, Cleeremans, 2001]. Таким образом, можно предположить, что ограничение по времени при решении анаграмм создает более подходящие условия для проявления имплицитного знания.

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...

Что касается способа ввода ответа, то испытуемые, сталкиваясь в процессе решения с закономерностью расположения букв в анаграмме, при ответе должны были обращать внимание на другую пространственную закономерность – расположение нужных клавиш на клавиатуре, что также могло помешать усвоению правила, связанного с решением. Произнесение же решения вслух позволяло избежать дополнительного столкновения с моторной (нажатие клавиш) и пространственной (расположение клавиш) последовательностями, не коррелирующими с выучиваемой закономерностью.

Заметим также, что в ряде работ по имплицитному научению эмпирически подтверждается зависимость эффекта научения от внимания, направленного на релевантные аспекты задачи [Jiang, Chun, 2001; Tanaka et al., 2008]. В нашем же случае внимание было направлено на ответ, но не на способ его получения, т.е. не на расположение букв в анаграмме. Данное обстоятельство может являться одной из возможных причин отсутствия явного эффекта.

В целом полученные результаты заставляют сомневаться в целесообразности применения анаграмм для исследования имплицитного усвоения пространственных закономерностей. Скорее всего, дальнейшая работа в этом направлении потребует создания стимульного материала, позволяющего усваивать пространственные закономерности в процессе решения каких-либо более простых задач, что позволило бы уменьшить дисперсию времени решения, увеличив при этом объем внимания, направленного на конфигурацию стимула.

Приложения

Приложение 1. Список слов, использованных для составления анаграмм

Тренировочная часть

ВРЕМЯ

КНИГА

ЮРИСТ

Основная часть

БИЛЕТ

МЕШОК

ПОЧВА

БУКВА

МИНУС

РЕЖИМ

ВЕСЛО

ПАРУС

СЕЗОН

КОНЕЦ

ПЕСНЯ

СЛЕЗА

МЕСЯЦ

ПЕСОК

СУМКА

МЕЧТА

ПОЕЗД

СФЕРА

СЮЖЕТ	ФОКУС	ЧИСЛО
ТРУБА	ЧЕРТА	ЭПОХА

Контрольные анаграммы

МАЛЯР – МАРЛЯ

МОРЯК

Литература

Деева Т.М., Агафонов А.Ю., Крюкова А.П., Шилов Ю.Е. Влияние имплицитного усвоения инвариантов на эффективность решения задачи классификации. *Петербургский психологический журнал*, 2018, No. 24, 26–39.

Деева Т.М., Козлов Д.Д. Формирование абстрактного знания при имплицитном усвоении схемы решения анаграмм. *Экспериментальная психология*, 2021, 14(1), 95–107. DOI:10.17759/exppsy.2021140103.

Иванчей И.И. Знание «как» без знания «почему»: роль метакогнитивной чувствительности в научении искусственной грамматике. *Вестник Санкт-Петербургского университета*, 2014а. Серия 16. Психология. Педагогика, (4), 109–123.

Иванчей И.И. Теории имплицитного научения: противоречивые подходы к одному феномену или непротиворечивые описания разных? *Российский журнал когнитивной науки*, 2014б, 1(4), 4–30. <http://www.cogjournal.ru>.

Ляшевская О.Н., Шаров С.А. Частотный словарь современного русского языка (на материалах Национального корпуса русского языка). М.: Азбуковник, 2009. 1087 с.

Медынцев А.А. Влияние имплицитной подсказки на автоматические процессы обработки информации в задаче на решение анаграмм. *Экспериментальная психология*, 2017, 10(1), 23–37. DOI:10.17759/exppsy.2017100103.

Морошкина Н.В., Иванчей И.И., Карпов А.Д. Имплицитное научение. // В кн.: В.Ф. Спиридонов (ред.) *Избранные разделы психологии научения: коллективная монография*. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2017. С. 223–275.

Chun M.M., Jiang Y. Contextual cueing: implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive psychology*, 1998, 36(1), 28–71. DOI:10.1006/cogp.1998.0681.

Chun M.M., Jiang Y. Top-Down Attentional Guidance Based on Implicit Learning of Visual Covariation. *Psychological Science*, 1999, 10(4), 360–365. DOI:10.1111/1467-9280.00168.

Curran T., Keele S.W. Attentional and nonattentional forms of sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1993, 19(1), 189–202. DOI:10.1037/0278-7393.19.1.189.

Deroost N., Soetens E. Spatial Processing and Perceptual Sequence Learning in SRT Tasks. *Experimental Psychology*, 2006, 53(1), 16–30. DOI:10.1027/1618-3169.53.1.16.

Destrebecqz A., Cleeremans A. Can sequence learning be implicit? New evidence with the process dissociation procedure. *Psychonomic bulletin and review*, 2001, 8(2), 343–350. DOI:10.3758/BF03196171.

Dienes Z., Altmann G.T.M., Kwan L., Goode A. Unconscious knowledge of artificial grammars is applied strategically. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1995, 21(5), 1322–1338. DOI:10.1037/0278-7393.21.5.1322.

Dienes Z., Scott R. Measuring unconscious knowledge: Distinguishing structural knowledge and judgment knowledge. *Psychological Research*, 2005, 69(5-6), 338–351. DOI:10.1007/s00426-004-0208-3.

Dulany D.E., Carlson R.A., Dewey G.I. A case of syntactical learning and judgment: How conscious and how abstract? *Journal of Experimental Psychology: General*, 1984, 113(4), 541–555. DOI:10.1037/0096-3445.113.4.541.

Fu Q, Sun H, Dienes Z, Fu X. Implicit sequence learning of chunking and abstract structures. *Consciousness and Cognition*, 2018, No. 62, 42-56. DOI:10.1016/j.concog.2018.04.010.

Gordon P., Holyoak K. Implicit learning and generalization of the "mere exposure" effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1983, No.45, 492-500. DOI:10.1037/0022-3514.45.3.492.

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...

Jiang Y, Chun M.M. Selective attention modulates implicit learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 2001; 54(4), 1105-1124. DOI:10.1080/713756001.

Johnstone T., Shanks D.R. Abstractionist and processing accounts of implicit learning. *Cognitive Psychology*, 2001, 42(1), 61–112. DOI:10.1006/cogp.2000.0743.

Juola J.F., Hergenhahn B.R. Effects of overtraining on the establishment of mental set in anagram solving. *Psychonomic science*, 1967, 9(10), 539–540. DOI:10.3758/BF03327878.

Juola J.F., Hergenhahn B.R. Effects of Training Level, Type of Training, and Awareness on the Establishment of Mental Set in Anagram Solving. *The Journal of Psychology*, 1968, 69(2), 155–159. DOI:10.1080/00223980.1968.10543460.

Kaplan I.T., Schoenfeld W.N. Oculomotor patterns during the solution of visually displayed anagrams. *Journal of Experimental Psychology*, 1966, 72(3), 447–451. DOI:10.1037/h0023632.

Maltzman I., Morrisett L. The effects of single and compound classes of anagrams on set solutions. *Journal of Experimental Psychology*, 1953, 45(5), 345–350. DOI:10.1037/h0057687.

Massing M., Blandin Y., Panzer S. Magnifying visual target information and the role of eye movements in motor sequence learning. *Acta Psychologica*, 2016. No. 163, 59–64. DOI:10.1016/j.actpsy.2015.11.004.

Mayr U. Spatial attention and implicit sequence learning: Evidence for independent learning of spatial and nonspatial sequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1996, 22(2), 350–364. DOI:10.1037/0278-7393.22.2.350.

McGeorge P., Burton A.M. Semantic processing in an incidental learning task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 1990, 42(3), 597–609. DOI:10.1080/14640749008401239.

Meulemans T., Van der Linden M. Associative chunk strength in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1997, 23(4), 1007–1028. DOI:10.1037//0278-7393.23.4.1007.

- Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...
Nissen M.J., Bullemer P. Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 1987, 19(1), 1–32. DOI:10.1016/0010-0285(87)90002-8.
- Norman E. Measuring strategic control in implicit learning: How and why? *Frontiers in Psychology*, 2015, No. 6, 1455. DOI:10.3389/fpsyg.2015.01455.
- Perruchet P., Pacteau C. Synthetic grammar learning: Implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge? *Journal of Experimental Psychology: General*, 1990, 119(3), 264–275. DOI:10.1037/0096-3445.119.3.264.
- Perruchet P., Pacton S. Implicit learning and statistical learning: One phenomenon, two approaches. *Trends in Cognitive Sciences*, 2006, 10(5), 233-238. DOI:10.1016/j.tics.2006.03.006.
- Perruchet P., Vinter A. The self-organizing consciousness as an alternative model of the mind. *Behavioral and Brain Sciences*, 2002, 25(3), 360-380. DOI:10.1017/S0140525X02550068.
- Reber A.S. Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6(6), 855–863. DOI:10.1016/S0022-5371(67)80149-X.
- Remillard G. Pure perceptual-based sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2003, 29(4), 581–597. DOI:10.1037/0278-7393.29.4.581.
- Rees H.F., Israel H.E. An investigation of the establishment and operation of mental sets. *Psychological Monographs*, 1935, 46(6), 1–26. DOI:10.1037/h0093375.
- Shanks D.R., St. John M.F. Characteristics of dissociable human learning systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 1994, 17(03), 367–395. DOI:10.1017/S0140525X00035032.
- Shin J.C., Ivry R.B. Concurrent learning of temporal and spatial sequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2002; 28(3), 445-457. DOI:10.1037//0278-7393.28.3.445.
- Stoet G. PsyToolkit - A software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior Research Methods*, 2010, 42(4), 1096-1104.

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...
Stoet G. PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, 2017, 44(1), 24-31.

Tanaka D., Kiyokawa S., Yamada A, Dienes Z., Shigemasa K. Role of selective attention in artificial grammar learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2008, 15(6), 1154–1159. DOI:10.3758/PBR.15.6.1154.

Whittlesea B.W., Price J.R. Implicit/explicit memory versus analytic/nonanalytic processing: rethinking the mere exposure effect. *Memory and Cognition*, 2001, 29(2), 234–46. DOI: 10.3758/bf03194917.

Wright R.L., Burton A.M. Implicit learning of an invariant: Just say no. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 1995, 48(3), 783–796. DOI:10.1080/14640749508401415.

Поступила в редакцию 23 ноября 2020 г. Дата публикации: 28 февраля 2022г.

Сведения об авторах

Деева Татьяна Михайловна. Аспирант кафедры общей психологии, факультет психологии, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, ул. Московское шоссе, д. 34, 443086 Самара, Россия.

E-mail: tatianadeeva@yandex.ru

Козлов Дмитрий Дмитриевич. Старший преподаватель департамента психологии, факультет социальных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Мясницкая, 20, 101000 Москва, Россия.

E-mail: ddkozlov@hse.ru

Ссылка для цитирования

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной закономерности в процессе решения анаграмм // *Психологические исследования*. 2022. Т. 15, № 81. С. 1. URL: <https://psystudy.ru>

Адрес статьи: <https://doi.org/10.54359/ps.v15i81.1054>

Deeva T.M.¹, Kozlov D.D.² On the possibility of implicit learning of the spatial pattern in anagram solving

¹ Samara National Research University, Samara, Russia

² Higher School of Economics, Moscow, Russia

The underlying mechanisms of implicit learning of complex spatial patterns are not fully understood. Does the implicit knowledge acquisition occur at once or incrementally? In case of anagram solving the application of the knowledge regarding the letter position is usually conscious and controlled. It is unclear though if one can implicitly learn the solution path and further apply it unconsciously. In the current study we aimed to detect the mechanisms of implicit learning by means of complicating the explication of the solution rules. We hypothesized that implicit knowledge of the solution path would affect the choice of an anagram solutions, would it also complicate the solution of a simple anagram different from the learned solution. Confidence ratings represented a measure of awareness in a classification task where participants have to identify the path of an anagram creation. The study was conducted online and involved 375 participants. Given the study results it is not yet possible to make clear conclusions regarding implicit learning mechanisms. It is also unknown if learning of a solution pattern happens simultaneously or incrementally. Limitations of the study as well as future directions are discussed.

Keywords: implicit knowledge, anagram solving

References

Deeva T.M., Agafonov A.Yu., Kryukova A.P., Shilov Yu.E. Vliyanie implicitnogo usvoeniya invariantov na jeffektivnost' reshenija zadachi klassifikacii // Peterburgskij psihologicheskij zhurnal, 2018. No. 24, 26–39. (In Russian)

Deeva T.M., Kozlov D.D. Formirovanie abstraktnogo znaniya pri implicitnom usvoenii sxemy` resheniya anagram // Eksperimental'naya psikhologiya, 2021. T. 14, No. 1, 95–107. DOI: 10.17759/exppsy.2021140103. (in Russian)

Ivanchej I.I. Znanie «kak» bez znaniya «pochemu»: rol` metakognitivnoj chuvstvitel`nosti v nauchenii iskusstvennoj grammatike. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta, 2014a. Seriya 16. Psikhologiya. Pedagogika, (4), 109–123. (in Russian)

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...
Ivanchej I.I. Teorii implicitnogo nauchenija: protivorechivye podhody k odnomu fenomenu ili neprotivorechivye opisaniya raznyh? // Rossijskij zhurnal kognitivnoj nauki, 2014b. 1(4), 4–30.
<http://www.cogjournal.ru>. (in Russian)

Ljashevskaja O.N., Sharov S.A. Chastotnyj slovar' sovremennogo russkogo jazyka (na materialah Nacional'nogo korpusa russkogo jazyka). Moscow: Azbukovnik, 2009. 1087 p. (In Russian)

Medyncev A.A. Vlijanie implicitnoj podskazki na avtomaticheskie processy obrabotki informacii v zadache na reshenie anagram // Eksperimental'naja psihologija, 2017. T. 10, No. 1, 23–37. DOI:10.17759/exppsy.2017100103. (In Russian)

Moroshkina N.V., Ivanchej I.I., Karpov A.D. Implicitnoe nauchenie. V kn.: V.F. Spiridonov (red.) Izbranny`e razdely` psihologii naucheniya: kollektivnaya monografiya. M., 2017. 223–275. (In Russian)

Chun M.M., Jiang Y. Contextual cueing: implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive psychology*, 1998, 36(1), 28–71. DOI: 10.1006/cogp.1998.0681.

Chun M.M., Jiang Y. Top-Down Attentional Guidance Based on Implicit Learning of Visual Covariation. *Psychological Science*, 1999, 10(4), 360–365. DOI:10.1111/1467-9280.00168.

Curran T., Keele S.W. Attentional and nonattentional forms of sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1993, 19(1), 189–202. DOI:10.1037/0278-7393.19.1.189.

Deroost N., Soetens E. Spatial Processing and Perceptual Sequence Learning in SRT Tasks. *Experimental Psychology*, 2006, 53(1), 16–30. DOI:10.1027/1618-3169.53.1.16.

Destrebecqz A., Cleeremans A. Can sequence learning be implicit? New evidence with the process dissociation procedure. *Psychonomic bulletin and review*, 2001, 8(2), 343–350. DOI:10.3758/BF03196171.

Dienes Z., Altmann G.T.M., Kwan L., Goode A. Unconscious knowledge of artificial grammars is applied strategically. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1995, 21(5), 1322–1338. DOI:10.1037/0278-7393.21.5.1322.

Dienes Z., Scott R. Measuring unconscious knowledge: Distinguishing structural knowledge and judgment knowledge. *Psychological Research*, 2005, 69(5-6), 338–351. DOI:10.1007/s00426-004-0208-3.

Dulany D.E., Carlson R.A., Dewey G.I. A case of syntactical learning and judgment: How conscious and how abstract? *Journal of Experimental Psychology: General*, 1984, 113(4), 541–555. DOI:10.1037/0096-3445.113.4.541.

Fu Q, Sun H, Dienes Z, Fu X. Implicit sequence learning of chunking and abstract structures. *Consciousness and Cognition*, 2018; No. 62, 42-56. DOI:10.1016/j.concog.2018.04.010.

Gordon P., Holyoak K. Implicit learning and generalization of the "mere exposure" effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1983, No.45, 492-500. DOI:10.1037/0022-3514.45.3.492.

Jiang Y, Chun M.M. Selective attention modulates implicit learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 2001; 54(4), 1105-1124. DOI:10.1080/713756001.

Johnstone T., Shanks D.R. Abstractionist and processing accounts of implicit learning. *Cognitive Psychology*, 2001, 42(1), 61–112. DOI:10.1006/cogp.2000.0743.

Juola J.F., Hergenhahn B.R. Effects of overtraining on the establishment of mental set in anagram solving. *Psychonomic science*, 1967, 9(10), 539–540. DOI:10.3758/BF03327878.

Juola J.F., Hergenhahn B.R. Effects of Training Level, Type of Training, and Awareness on the Establishment of Mental Set in Anagram Solving. *The Journal of Psychology*, 1968, 69(2), 155–159. DOI:10.1080/00223980.1968.10543460.

Kaplan I.T., Schoenfeld W.N. Oculomotor patterns during the solution of visually displayed anagrams. *Journal of Experimental Psychology*, 1966, 72(3), 447–451. DOI:10.1037/h0023632.

Maltzman I., Morrisett L. The effects of single and compound classes of anagrams on set solutions. *Journal of Experimental Psychology*, 1953, 45(5), 345–350. DOI:10.1037/h0057687.

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...
Massing M., Blandin Y., Panzer S. Magnifying visual target information and the role of eye movements in motor sequence learning. *Acta Psychologica*, 2016. No. 163, 59–64. DOI:10.1016/j.actpsy.2015.11.004.

Mayr U. Spatial attention and implicit sequence learning: Evidence for independent learning of spatial and nonspatial sequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1996, 22(2), 350–364. DOI:10.1037/0278-7393.22.2.350.

McGeorge P., Burton A.M. Semantic processing in an incidental learning task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 1990, 42(3), 597–609. DOI:10.1080/14640749008401239.

Meulemans T., Van der Linden M. Associative chunk strength in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1997, 23(4), 1007–1028. DOI:10.1037//0278-7393.23.4.1007.

Nissen M.J., Bullemer P. Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 1987, 19(1), 1–32. DOI:10.1016/0010-0285(87)90002-8.

Norman E. Measuring strategic control in implicit learning: How and why? *Frontiers in Psychology*, 2015, No. 6, 1455. DOI:10.3389/fpsyg.2015.01455.

Perruchet P., Pacteau C. Synthetic grammar learning: Implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge? *Journal of Experimental Psychology: General*, 1990, 119(3), 264–275. DOI:10.1037/0096-3445.119.3.264.

Perruchet P., Pacton S. Implicit learning and statistical learning: One phenomenon, two approaches. *Trends in Cognitive Sciences*, 2006, 10(5), 233-238. DOI:10.1016/j.tics.2006.03.006.

Perruchet P., Vinter A. The self-organizing consciousness as an alternative model of the mind. *Behavioral and Brain Sciences*, 2002, 25(3), 360-380. DOI:10.1017/S0140525X02550068.

Reber A.S. Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6(6), 855–863. DOI:10.1016/S0022-5371(67)80149-X.

Деева Т.М., Козлов Д.Д. О возможности имплицитного усвоения пространственной...

Remillard G. Pure perceptual-based sequence learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2003, 29(4), 581–597. DOI:10.1037/0278-7393.29.4.581.

Rees H.F., Israel H.E. An investigation of the establishment and operation of mental sets. *Psychological Monographs*, 1935, 46(6), 1–26. DOI:10.1037/h0093375.

Shanks D.R., St. John M.F. Characteristics of dissociable human learning systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 1994, 17(03), 367–395. DOI:10.1017/S0140525X00035032.

Shin J.C., Ivry R.B. Concurrent learning of temporal and spatial sequences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2002; 28(3), 445–457. DOI:10.1037//0278-7393.28.3.445.

Stoet G. PsyToolkit - A software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior Research Methods*, 2010, 42(4), 1096–1104.

Stoet G. PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, 2017, 44(1), 24–31.

Tanaka D., Kiyokawa S., Yamada A., Dienes Z., Shigemasa K. Role of selective attention in artificial grammar learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2008, 15(6), 1154–1159. DOI:10.3758/PBR.15.6.1154.

Whittlesea B.W., Price J.R. Implicit/explicit memory versus analytic/nonanalytic processing: rethinking the mere exposure effect. *Memory and Cognition*, 2001, 29(2), 234–46. DOI: 10.3758/bf03194917.

Wright R.L., Burton A.M. Implicit learning of an invariant: Just say no. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 1995, 48(3), 783–796. DOI:10.1080/14640749508401415.

Information about authors

Deeva T.M. Post-Graduate Student of the Department of General Psychology, Samara National Research University, Moskovskoye shosse, 34, 443086 Samara, Russia.

E-mail: tatianadeeva@yandex.ru

Kozlov D.D. Senior Lecturer of Department of Psychology, Faculty of Social Sciences, Higher School of Economics, Krivokolenny Pereulok, 3, 101000 Moscow, Russia.

E-mail: ddkozlov@hse.ru

To cite this article

Deeva T.M., Kozlov D.D. On the possibility of implicit learning of the spatial pattern in anagram solving. *Psikhologicheskie Issledovaniya*, 2022, Vol. 15, No. 81, p. 1. <https://psystudy.ru>