

Севостьянов Дмитрий Анатольевич

Кандидат медицинских наук, доцент кафедры педагогики и психологии Новосибирского государственного медицинского университета, доцент кафедры гуманитарного и художественного образования Института искусств Новосибирского государственного педагогического университета, dimasev@ngs.ru, Новосибирск

Гайнанова Алиса Рифкатовна

Кандидат психологических наук, доцент кафедры «Профессиональное обучение, педагогика и психология» Сибирского государственного университета путей сообщения, gainanova@bk.ru, Новосибирск

Лисецкая Елена Вениаминовна

Кандидат педагогических наук, заведующая кафедрой гуманитарного и художественного образования Института искусств Новосибирского государственного педагогического университета, liseckay@mail.ru, Новосибирск

ЗАКОН ЙЕРКЕСА-ДОДСОНА В ПЕДАГОГИКЕ И АНАЛИЗ ИНВЕРСИВНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Аннотация. В статье рассматривается закон Yerkes-Dodson, который описывает отношения стимуляции и эффективности научения. В статье показано, что данный закон имеет универсальный характер. Универсальность закона обусловлена тем, что он представляет собой описание инверсивных отношений в иерархических системах. Инверсивные отношения – это форма иерархической связи, при которой низший элемент в иерархии становится в ней главенствующим, не покидая при этом своего невысокого положения в системе; таким образом, здесь имеет место противоречие между ролью элемента в иерархии и его местом в ней. Инверсия обусловлена столкновением двух и более организационных принципов иерархии. Закон Yerkes-Dodson, как реальное выражение инверсий, имеет большое прикладное значение в педагогических исследованиях.

Ключевые слова: закон Yerkes-Dodson, научение, иерархия, инверсия.

Sevostyanov Dmitry Anatolievich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogics and Psychology at Novosibirsk State Medical University, associate professor of the department of Humanitarian and Arts education of the Arts Institute of Novosibirsk State Pedagogical University, dimasev@ngs.ru, Novosibirsk

Gainanova Alisa Rifkatovna

Candidate of Psychology Sciences, Associate Professor of the Department "Vocational training, pedagogy and psychology" at Siberian State Transport University, gainanova@bk.ru, Novosibirsk

Liseckaya Elena Veniaminovna

Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Humanitarian and Arts Education of the Arts Institute of Novosibirsk State Pedagogical University, liseckay@mail.ru, Novosibirsk

THE YERKES-DODSON LAW IN PEDAGOGICS AND ANALYSIS OF INVERSE RELATIONS

Abstract. The article considers the law of Yerkes-Dodson, which, in particular, describes the relationship of stimulation and effectiveness of the learning. In the article it is shown that this law has a universal character. This law is universal, because it describes the inverse relations in hierarchical systems. Inverse relationship is a form of hierarchical relationship, where the lowest element in the hierarchy becomes the main. The law of Yerkes-Dodson is of great practical importance in educational research.

Keywords: law of Yerkes-Dodson, learning, hierarchy, inversion.

Современная педагогика может рассматриваться как предметная область, которая способна поддерживать свою состоятельность только при условии тесного междисциплинарного взаимодействия с психологией и психофизиологией, с одной стороны,

и с философскими дисциплинами – с другой. Актуальной иллюстрацией этого положения является известный закон оптимума мотивации Yerkes-Dodson [3], получивший дальнейшую проработку в трудах канадского физиолога и нейропсихолога Donald Olding Of Hebba (1904-1985) [9]. Данный закон, открытый в ходе психофизиологических экспериментов на животных, находит непосредственное применение в педагогике с другой стороны, сам характер этого закона требует философского осмысления.

Закон Yerkes-Dodson, в частности, описывает зависимость эффективности обучения от стимулирования этого процесса. По мере роста интенсивности стимуляции эффективность обучения также растет, достигает некоторой максимальной величины. После прохождения этой точки дальнейший рост мотивации стимуляции приводит лишь к снижению эффективности обучения. В результате эффективность обучения может быть выражена в виде кривой, напоминающей перевернутую букву U. Как уже говорилось, закон этот был открыт эмпирическим путем. Последующими исследованиями было показано, что подобные эффекты наблюдаются также и в семейной психотерапии, педагогике, психофармакологии, биомедицине, неврологии и даже криминологии, теории управления и экономике [6]. В частности, видные американские психологи Donald Olding of hebba David Clarence McClelland и John William Atkinson показали, что точно такая же зависимость выявляется при сопоставлении мотивации субъекта к деятельности и степени риска, с которой связаны его решения. И здесь можно видеть аналогичную картину: по мере роста риска, мотивация также растет, но лишь до определенного предела; далее же, в то время как риск продолжает расти, мотивация нарастающими темпами снижается [5].

Практическая значимость закона Yerkes-Dodson не подлежит сомнению. Она находит отражение при использовании игровых методов обучения. Известно, что игра представляет собой азартную реальность [1], и потому применение игры в обучении непременно вызывает повышенный эмоциональный фон в аудитории. До достижения определенного уровня эмоций это только повышает эффективность обучения. Если же этот критический уровень будет превышен, эффек-

тивность обучения будет стремиться к нулю.

Чем может быть объяснена универсальность этого закона? Очевидно, этот закон (в том виде, в котором он был впервые выявлен) представлял собой лишь частное проявление некоторой более общей тенденции, которая уже не относится специально к предметной области педагогики или психофизиологии, а должна рассматриваться на уровне философских обобщений. Фактически, закон Yerkes-Dodson представляет собой модель развития противоречий в системе. Противоречие есть универсальный движущий фактор всякого системного развития, но также и фактор, приводящий к завершению жизненного цикла и к гибели той или иной системы. Исследование же системных противоречий, в свою очередь, требует применения определенного когнитивного конструкта, который позволил бы раскрыть суть этого явления [8].

Одним из таких возможных конструктов является модель инверсивных отношений в иерархической системе [7]. Суть *инверсий* (в данном понимании) заключается в том, что некоторый подчиненный элемент в иерархии приобретает в ней главенствующее значение, не покидая при этом своей подчиненной иерархической позиции. Иными словами, наиболее общей формой противоречий в системе может быть названо противоречие между местом того или иного элемента в системе и его *ролью* в этой системе. Пока таких противоречий нет в системе действует изначальный иерархический порядок, который далее будет называться отношениями *ордера*. Для того, чтобы раскрыть механизмы возникновения таких противоречий, целесообразно сделать небольшой экскурс в теорию систем.

Всякая иерархическая система (а фактически все действующие системы так или иначе могут быть названы иерархическими) строится на некоторых организационных принципах. Эти принципы и определяют, почему, на каком основании один элемент в системе может считаться высшим, другой – низшим, подчиненным. Как правило, в сложных системах действует одновременно не один, а несколько организационных принципов, которые к тому же имеют для данной системы непостоянную и неравную значимость. Наличие нескольких организационных принципов предполагает возможность возникновения противоречий. Но реальностью эта возможность становится

тогда, когда хотя бы один из организационных принципов начинает действовать против другого (или, если организационных принципов много – против всех остальных). Таким образом, противоречия в системе возникают в том случае, когда один из этих принципов начинает противостоять другому, и влияние этих противоречий на систему в целом тем сильнее, чем значительнее роль самих этих противоборствующих принципов в системной иерархии. Таким образом, противоречие между двумя *элементами* в иерархии находит свое выражение в противоречии между относящимися к ним *организационными принципами*. Элемент в иерархии – как правило, понятие конкретное, организационный принцип – отвлеченное. С другой стороны, элемент есть нечто дискретное и обособленное, в отличие от организационного принципа, который распространяет единый характер отношений на разные объекты и потому выражает собою свойство непрерывности. Противоречие приобретает, таким образом, двойственный характер. Напрашивается аналогия: например, свет одновременно может рассматриваться и как волна, и как поток частиц, и подобно противоречию, тоже имеет двуединую (дискретную и непрерывную) форму.

В чем же суть закона Yerkes-Dodson, и вследствие чего мы можем говорить, что закон этот приобретает не частный, а общесистемный характер?

Рассмотрим это на примере учебной деятельности школьника. Согласно общепсихологической теории А. Н. Леонтьева, в структуру деятельности включается мотивационный компонент, являющийся пусковым механизмом любого действия. Но любая наша деятельность полимотивирована, один из мотивов является главенствующим, а другие второстепенными. Когда ребенок поступает в школу, внутренний познавательный мотив может быть скрыт от самого первоклассника: он идет в школу, потому что нужно идти в школу, родители купили красивую форму, портфель, школьные принадлежности, сверстники его тоже идут в школу, то есть доминирует внешний мотив. Далее доминирующим для многих школьников становится мотив получения хорошей оценки, который также является внешним мотивом. Формированию такой внешней мотивации во многом способствуют родители. Например, когда ребенок приходит из

школы, они задают ему вопрос: что ты получил в школе, тем самым ориентируя его на получение оценок, а не знаний. Внутренний познавательный мотив формируется у ребенка, если ему задают вопрос: что ты узнал на уроке, в школе. То есть внешние мотивы тоже присутствуют, но уже занимают не первостепенное место. К переходу в среднее звено познавательный мотив уже обычно сформирован, что проявляется в познавательной активности школьников: расширяется сфера их познавательных интересов, они ходят в различные кружки, студии, причем этот путь чаще носит поисковый характер. При переходе в 7-8 класс мотивы познавательные уступают мотивам общения в связи с тем, что школьники вступают в подростковый период и сверстники начинают играть значимую роль в их жизни. В старшем звене познавательный мотив постепенно становится доминирующим в структуре мотивов школьника в связи с тем, что необходимо определяться в будущей профессиональной деятельности. Таким образом, в процессе обучения в школе формируется система мотивов с определенной иерархией на каждом из этапов обучения. Следовательно, целенаправленно влияя на систему мотивов школьника можно повышать уровень его мотивации, что приведет к большей результативности обучения. И это снова заставляет нас обратиться к закону Yerkes-Dodson.

Представим себе прямую причинную зависимость эффективности обучения от уровня стимуляции. В этом случае данный закон выглядел бы совершенно иначе: никакого оптимума стимуляции не выявлялось бы, а повышение уровня стимуляции приводило бы к все большей и большей эффективности обучения. Разумеется, такая закономерность могла бы быть обнаружена лишь у гипотетического обучающегося с безграничной выносливостью. Однако в эту картину вмешивается внутренний регулятор, или, иначе говоря, третий фактор, третий элемент в данной системе, а именно – эмоциональные реакции обучающегося.

Эмоции по определению предназначены для определения значимости того или иного объекта для индивидуума, именно в этом заключается их биологический смысл, из которого прямо следует также и социальная роль эмоций. Следовательно, функция эмоций в процессе обучения есть функция,

подчиненная, субмиссивная: определение значимости того или иного элемента или воздействия нужно для чего-то, для какого-либо полезного действия, а не само по себе.

Особенность эмоций состоит в том, что они отражают отношения между мотивами (потребностями) и успехом или возможностью успешной реализации отвечающей им деятельности субъекта. При этом речь идет не о рефлексии этих отношений, а о непосредственно-чувственном их отражении, о переживании. Таким образом, они возникают вслед за актуализацией мотива (потребности) и до рациональной оценки субъектом своей деятельности [4].

Деятельность и эмоциональные реакции составляют своего рода иерархическую систему, и объединяет их в этой системе не только то, что эмоции носят служебный характер по отношению к деятельности, но и то, что все связанные с тем и другим элементами энергозатраты возможны благодаря поступлениям из одного и того же безграничного источника. Этот источник – центральная нервная система человека, которая, собственно, и формирует, исходя из собственных возможностей, тот или иной уровень выносливости. А кроме того, связь деятельности и эмоциональных реакций обеспечивается еще и тем, что действие и того, и другого разворачивается на одной, поневоле ограниченной «площадке», а именно – в актуальном сознании человека.

Мотивы не отделены от сознания. Даже когда мотивы не сознаются, т.е. когда человек не отдает себе отчета в том, что побуждает его совершать те или иные действия, они находят свое психическое отражение, но в особой форме – в форме эмоциональной окраски действий [4].

Мотив – это «опредмеченная потребность» (А.Н. Леонтьев). Но каждый предмет имеет определенную эмоциональную привлекательность для субъекта. Усилить мотивацию можно повышением эмоциональной привлекательности предмета (результата). А когда интенсивность эмоции увеличивается, чрезвычайно важный мотив выходит на первое место (усиливается), но при этом деятельность разрушается. Интенсивность эмоционального ответа нарастает параллельно с интенсивностью стимуляции, и однажды наступает момент, когда энергетических возможностей перестает хватать для

обеспечения и все более эффективной деятельности, и все более интенсивных эмоций.

В иерархической системе «деятельность – эмоции» происходит инверсия; эмоциональные реакции, формально по-прежнему оставаясь на подчиненных позициях, фактически выступают на первый план. Обучающийся начинает буквально захлебываться в нарастающих эмоциях, поскольку стимуляция, вызывающая эти эмоции, также все время растет. В результате этой инверсии для собственно деятельности сил уже не остается; а кроме того, деятельность оказывается вытесненной эмоциями из актуального сознания. Эффективность деятельности непрерывно снижается и стремится к нулю. Следствие этого и приходится говорить о некотором оптимуме мотивации стимуляции, превышать который не следует.

Например, рассмотрим задание, которое довольно часто используется в школьной практике – выполнение заданий с разным уровнем трудности (легкое, среднее, сложное). Для того, чтобы успешно выполнить легкое задание, достаточно низкого уровня мотивации (школьник думает: попробую решить, может и получится). При выполнении задания среднего уровня трудности необходим или средний или высокий уровень мотивации, поскольку при низком уровне школьник попытается решить, но при первой же трудности откажется его выполнять. Средний или высокий уровень позволит ему использовать побудительную силу мотива для поддержания активности при преодолении препятствия. При высоком уровне сложности задания необходим средний уровень мотивации, поскольку он имеет оптимальную эмоциональную привлекательность. Высокий уровень мотивации связан с большой побудительной силой, связанной с эмоциональной составляющей, что приводит к преобладанию эмоций и невозможностью выполнить само действие или разрушению самого действия.

Стремление школьника, например, получить высокий балл на ЕГЭ связано с высоким уровнем мотивации, в основе которой лежит эмоционально окрашенный побудительный мотив. В силу чрезвычайной важности результата для выпускника, эмоции начинают преобладать, тем самым разрушая саму деятельность – она распадается и, как следствие, мы видим невысокий результат на ЕГЭ. Чем важнее результат, тем боль-

шая вероятность ошибки. Для того, чтобы результат был высоким, необходимо иногда снизить его значимость. Это можно сделать, изменив уровень мотивации посредством переоценки иерархии мотивов.

Таким образом, на данных примерах мы можем проанализировать некоторую отвлеченную модель иерархической системы, в которой присутствуют минимум два соподчиненных элемента, один из которых изначально главенствует над другим на основании минимум двух организационных принципов: количественного (один элемент больше другого, имеет в системе большую значимость) и функционального (один элемент подчиняется другому, один выполняет ведущие, другой – обеспечивающие функции). Таковы отношения порядка в данной системе. Затем в результате установления инверсивных отношений количественный организационный принцип начинает противоречить принципу функциональному, и в результате этих накопившихся противоречий система, что называется, «идет вразнос».

Данный закон срывает не только применительно к обучению. Приведем еще один пример подобного рода, почерпнутый из работ нашего соотечественника, основателя науки об организационных системах А. А. Богданова, и также отчасти связанный с образованием и обучением: «Специализация повела к огромному развитию коллективной силы человечества в труде и в познании. Но все же она – ограниченный двигатель прогресса. Рядом с условиями, облегчающими и ускоряющими прогресс, она заключает в себе также условия замедляющие; значение их вначале ничтожно, но с развитием оно возрастает и в позднейшие эпохи превращается в настоящее, глубокое противоречие, которое дорого обходится человечеству. Выгода специализации, это прежде всего – экономия сил. Работник не разбрасывает их по разным направлениям, а сосредоточивает на одном; в результате действие их оказывается значительнее, точнее, совершеннее. Так как поле организационного опыта сужено, то им овладеть легче; выработка навыков и приемов идет быстрее, успешнее. Тем не менее рядом со сбережением сил идет и их расточение, на первых шагах незаметное, но неизбежное уже с самого начала. Оно вытекает из уменьшения связи людей и связности их опыта» [2, с. 28]. Здесь можно видеть действие того же самого закона: замедление

развития в системе связано с тем, что специализация, вначале выступающая в качестве служебного, вспомогательного фактора, приобретает со временем самодовлеющее значение, и роль привнесенного этим фактором организационного разобщения становится роковым для системы: согласно известному афоризму, каждый в результате знает «все ни о чем и ничего обо всем».

Таким образом, универсальность закона Yerkes-Dodson, имеющего прямое отношение к психологическому сопровождению учебного процесса, раскрывается при посредстве анализа инверсивных отношений в иерархических системах. Данный закон представляет собой конкретное выражение формы противоречий, возникающих в любой системе в ходе ее поступательного развития. Исходя из вышеизложенного можно сказать, что знание и практическое применение этого закона, а также умение его интерпретировать составляет неотъемлемую часть общенаучной подготовки специалиста как в предметной области педагогики, так и за ее пределами.

Библиографический список

1. Белова М. А., Смирнова Н. И. Игра – дело серьезное! [Электронный ресурс]. URL: <http://www.e-xecutive.ru/education/adviser/801453/> (дата обращения 04.01.2014).
2. Богданов А. А. Очерки организационной науки [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uic.nnov.ru/pustyn/lib/bogdanov.ru.html> (дата обращения 03.02.2014).
3. Готтсданкер Р. Основы психологического эксперимента. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 368 с.
4. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Смысл, Академия, 2005. – 352 с.
5. Макклеланд Д. Мотивация человека. – СПб.: Питер, 2007. – 672 с.
6. Раудис Ш., Юстицкис В. Закон Йеркса-Додсона: связь между стимулированием и успешностью научения // Вопросы психологии. – 2008. – №3. – С. 119–126.
7. Севостьянов Д. А. Исследование активности человека: инверсивный анализ в контексте постнеклассической рациональности // Вопросы философии. – 2013. – №9. – С. 117–124.
8. Севостьянов Д. А., Лисецкая Е. В. Анализ противоречий в педагогических системах: когнитивные конструкты // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – №5. – С. 223–226.
9. Хегенхан Б., Олсон М. Теории научения. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 356 с.