

Обыденное мышление: грубое объяснение сложной реальности

Фрэнк С. Кейл, Йельский университет, Нью-Хэвн, США

В настоящее время во многих областях когнитивной науки возрос интерес к обыденным представлениям человека. Однако, при этом необходимо принимать во внимание следующий немаловажный факт. Люди понимают устройство окружающего их мира в гораздо меньшей степени, чем им это кажется. Эта иллюзия глубины нашего знания была открыта в недавно проведенной серии исследований. В этих исследованиях также было обнаружено, что данная иллюзия обусловлена некоторыми свойствами понимания, связанного с объяснением (*explanatory understanding*), которые невозможно обнаружить в других формах знания. Другие эксперименты показали, что у людей есть некоторое схематичное, рамочное представление, которое на лету создает более содержательную ситуативную теорию (*ad hoc theory*). Такое рамочное представление дополняется способностью оценивать свое окружение и использовать своеобразное «разделение труда» в когнитивной сфере. Эта способность присутствует даже у маленьких детей.

Любые научные достижения дают нам сложное причинно-следственное описание устройства природных и социальных явлений. Даже такой, простой на первый взгляд, физиологический процесс, как биение сердца, предполагает наличие сложной системы каузальных взаимодействий для осуществления четкого и эффективного функционирования. Способы же, которыми ДНК кодирует морфологические структуры организма в процессе его развития, до сих пор неизвестны, несмотря на тысячи статей, описывающих необходимые каузальные процессы, как составляющие части общего процесса развития [1]. Похожие примеры можно найти и в физике, и в химии, и в когнитивной науке. Что же касается изучения искусственных систем, то их сложность возрастает с каждым днем. Программное обеспечение, которое выполняет самые обычные операции в большинстве персональных компьютеров, содержит в себе более чем 50 млн. строчек кода, организованных в сложную систему. И даже большинство опытных автомехаников должны теперь для обнаружения неполадок в машинах, в которых они не так давно разбирались сами, полагаться на компьютерные средства диагностики.

Такая необычайная сложность систем ставит серьезный вопрос перед когнитивной наукой, изучающей научное познание и перед интуитивным пониманием, называемым обыденным мышлением, которым мы пользуемся каждый день в нашей жизни. Если мы не можем выявить все детали каузальной структуры окружающего нас мира, то на каком уровне подробности мы можем их детализировать, и насколько эффективно мы используем этот уровень? Хотя такой же вопрос существует и в формальной науке, которая как-то движется по пути прогресса, а ряд ключевых проблем остаются для нее не решенными, все же для обыденного познания, которое мы используем каждый день, этот вопрос стоит особенно остро.

Недавние исследования этой проблемы проливают некоторый свет на неотшлифованность понимания человека, как в формальной науке, так и на уровне его интуитивного познания и результаты этих исследований зачастую довольно неожиданны. Наше понимание того, как работает окружающий мир, оказывается по своему содержанию часто более поверхностным, чем нам кажется. То, как мы объясняем суть чего-либо, очень отличается от того, что первоначально предполагает наше самонаблюдение. Более внимательный взгляд на формальные науки также показывает, что реальность очень далека от тех популярных идей, которые есть у каждого отдельного ученого и которые он создает. Несоответствие между тем, что мы думаем, что мы знаем и тем, что мы знаем на самом деле, ставит серьезную проблему для когнитивной науки в последние два десятилетия. В некоторых областях исследования высших познавательных процессов можно доказать факт влияния на них интуитивных теорий человека [3,4]. Апелляция к интуитивным теориям вообще стала широко использоваться в когнитивной науке при построении аргументации.

Но, если посмотреть поближе на эти интуитивные теории, то достаточно ли они детализированы, чтобы достичь всех тех целей, для достижения которых они были созданы?

Из глубин нашего понимания

В философии науки давно стало очевидным мнение, что научные объяснения часто более поверхностны и менее сложны, чем могло бы показаться неспециалисту в этой области [5]. И еще одна удивительная вещь: оказывается, что ученые при проведении исследований часто опираются на интуицию. В одном исследовании каждый день велось наблюдение за содержанием мыслительных процессов всех сотрудников-исследователей одной из ведущих лабораторий молекулярной биологии накануне и вплоть до совершения ими настоящего научного открытия [6]. Оказалось, что эти исследователи в своей работе никогда не придерживались строго выработанного плана, проходя через систему предположений и открытий. Наоборот, они выглядели совершенно иррациональными существами, целиком полагаясь на интуицию всегда, когда подходили к открытию чего-то действительно нового. Представление о познании, как чисто аналитическом процессе прохождения древа решений и элиминации логических альтернатив оказалось всего лишь мифом!

Как непрофессионалы мы часто удивляемся тому, как все-таки зависят ученые от знаний и опыта, которые были получены и проверены кем-то до них [7]. Но даже с такой зависимостью большинство ученых действительно глубоко знают природу вещей в какой-либо отдельной области. А вот насколько же мало знают непрофессионалы и насколько хорошо они знают пределы своих собственных знаний? На самом деле, обычные люди обладают намного меньшим пониманием, которое скрыто от них иллюзией глубокого понимания сути чего-либо ('illusion of explanatory depth'). И эта иллюзия заставляет их думать, что они понимают намного больше деталей в окружающем мире, чем они понимают на самом деле. В серии исследований мы обнаружили, что испытуемые вначале дают довольно высокие оценки тому насколько они понимают, как работают различные технические устройства или природные явления, однако впоследствии они сильно удивляются величине своего неведения (см. рис.1, сноска.1).

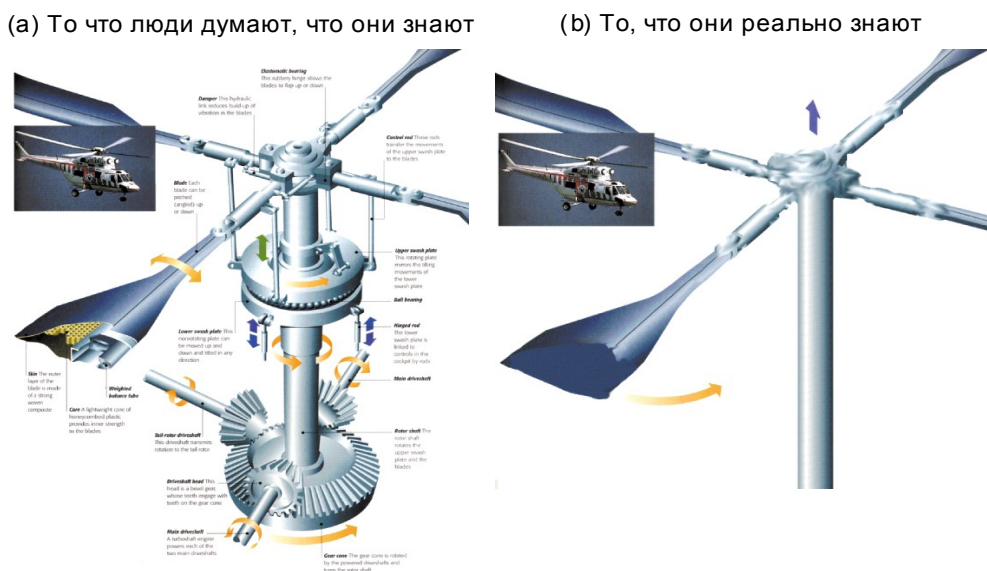


Рис 1. Когда люди оценивают то, как много они знают о работе каких-либо систем, как правило, они думают, что знают намного больше, чем они знают на самом деле. Когда их спрашивают, как работает вертолет, они думают, что знают устройство вертолета как показано на рис. (а). На самом деле их знания ограничиваются немногим больше, чем знанием о вращении винта и тяги вертолета вверх (рис. б).

Почему объяснение вводит нас в заблуждение

Иллюзия обладания детализированным и согласованным знанием имеет место преимущественно в области мышления, направленного на построение объяснения. Для сравнения, оценка людьми того, как хорошо они знают факты, насколько способны осуществить какие-либо навыки или сделать пересказы, гораздо лучше откалибрована, и они не удивляются, узнавая, что они знают на самом деле [8]. Существуют определенные структурные свойства обыденных представлений, которые особенно усиливают ощущение полноты и совершенства знаний человека. Среди таких свойств можно выделить неразличение идей о связях между функциональными единицами высокого уровня и идей о связях между подсистемами более низкого уровня. [9,10]. Так, понимание, как связаны между собой вращение жесткого диска компьютера и сохранение информации, может быть спутано с пониманием того, как диск вращается, а память накапливает информацию.

Сноска 1. Иллюзия глубины объяснения

Участников эксперимента вначале обучали использовать семибалльную шкалу оценки их собственных знаний в диапазоне от (7) – полное понимание того, что изображено на диаграмме до (1) – весьма поверхностное представление о некоторых свойствах системы [8]. Затем участники оценивали таким же способом свои знания об устройстве разных систем, таких как работе вертолета, цилиндрического замка и застежки – молнии. После этого их попросили объяснить как можно подробнее принципы работы вышеназванных устройств. Затем участники исследования снова оценивали свои знания этих устройств. Потом им предложили ответить на ключевой вопрос, ответ на который, по мнению экспертов, предполагает глубокие знания о работе устройств (например, как можно взломать замок). После этого участники снова оценили свои знания. Потом им дали краткое научное объяснение принципов работы устройств и попросили снова оценить уровень своих знаний. Результаты этого эксперимента показали существенное снижение балла после каждой оценки знаний на каждой стадии опыта, что часто сопровождалось шоком и удивлением участников по поводу собственной невежественности [8], см. также рис.1.

Во-вторых, часто возникает путаница между (1) способностью расшифровать информацию из окружающей среды в реальном времени, когда устройство или какое-либо явление доступно для исследования, и (2) мысленным представлением всех возможных каузальных связей. Эта путаница аналогична недавно выявленному феномену «слепоты к слепоте к изменению» («change-blindness-blindness») в визуальном восприятии, когда человек думает, что он запомнил намного больше информации из увиденной им сцены, чем он реально запомнил [11]. При этом феномене человек, возможно, путает способность перепроверить образ со способностью сохранить информацию о нем в памяти [12].

Иллюзия понимания была наиболее подробно задокументирована в случаях знания механических устройств и знания строения биологических органов и принципов работы некоторых природных явлений, таких как, например, приливы. Так же дело обстоит и с другими сложными каузальными системами, управляющими человеческим поведением. Иллюзия понимания отличается от эффекта «самонадеянности», когда люди переоценивают свои умственные способности или возможности решить какую-либо задачу [13].

Если наша интуитивная теория - только эскиз структуры явления в какой-либо сфере, может ли эта теория адекватно объяснить все эффекты в литературе, имеющей отношение к интуитивным теориям? Ошибки в диагностике психических заболеваний [14], восприятие иллюзорных корреляций [15] и ошибки научных представлений - все это должно быть связано с закономерностями в работе интуитивных теорий. Более того, что касается самих понятий, фундаментальных единиц нашего мышления, то их использование и формирование, безусловно, подвержено влиянию интуитивных теорий. Сюда можно включить такие явления, как паттерны категоризации, индукция новых свойств в зависимости от знания предыдущих и закономерности понятийных сдвигов в ходе онтогенеза мышления [4, 16].

Нечеткие рамки, установки и способы объяснения

Понятие «рамочной теории» [17] было введено для понимания всех эффектов связанных с влиянием интуитивных теорий [18,19]. Рамочные теории предназначены для обеспечения некоторого понятийного зонтика, который бы объединил и придал смысл для всем фактам в определенной области, без глубокого вникания в конкретные детали [20,21].

Когда говорят, что у трехлетних детей есть представление о психике другого человека (theory of mind) то имеют в виду то, что она позволяет им предсказывать действия других людей – это пример «рамочной теории» [17, 22]. В большинстве случаев, в эти «рамки» входит немногим больше, чем одно или два связанных каузальных суждения, или всего-навсего несколько фрагментов знания о чем-либо [23]. Для «обыденной» психологии маленьких детей - это может быть просто идея, что убеждение (belief) вызывает желание, которое в свою очередь вызывает определенное действие. Для «обыденной» биологии маленьких детей (см. сноску 2) это может быть всего лишь мнение о существовании некоторой жизненной силы, заставляющей расти, нуждаться в пище и, в случае с животными, - двигаться. Описанные рамки настолько расплывчаты и нечетки, что кажутся явно недостаточными для объяснения того, как дети и взрослые придают смысл окружающему их миру. Называть такие знания обыденной наукой даже кажется неправильным употреблением термина.

Вне рамочных теорий, люди, однако, могут обнаруживать каузальные паттерны в широком наборе областей, например, в биологии или физике и при этом не связывать эти паттерны между собой, не образуя целостную теорию с множеством законов. То есть они выбирают определенные «способы объяснения», с помощью которых явления в некоторой области соотносятся с определенным каузальным паттерном из той же области, даже если нет детализированных знаний о том, чем эти паттерны сами приводятся в действие [24]. Такие способы объяснения похожи на понятийные установки, такие как, например «интенциональные установки» - мысль о том, что мы имеем дело с мыслящим субъектом, «телеологические установки» - мысль о том, что мы имеем дело либо с живым существом либо с инструментами, «физические установки»- мысль о том, что имеем дело с объектами неживого мира [25, 26].

Взрослые люди и дети сходны между собой в чувствительности к каузальным паттернам, различным для разных областей знания, даже если эта чувствительность не переходит в дальнейшем в форму каких-либо внешне-формулируемых законов или глубокое знание природы вещей. Люди понимают, например, что естественные категории несут свою сущность на уровне микроструктурных свойств, а искусственные категории такой сущности не имеют [27, 29]. Такие ожидания могут происходить из областно-неспецифической стратегии, при которой первый элемент в локальной каузальной цепи рассматривается как наиболее важный для понимания всей области [30] (см. сноску 3).

Сноска 2. Каузальный статус и разные каузальные паттерны

Вместо построения детализированных теорий, человек может вначале собрать множество каузальных паттернов в различных областях для определения того, какие свойства явления наиболее релевантны, чтобы потом использовать при построении теории. Пример: первый элемент в причинно-следственной цепи элементов какого-либо явления принимается в качестве центрального [30]. Если людям показывают несколько примеров какой-либо новой категории с набором из четырех признаков, которые случаются одинаково часто среди этих примеров и если эти признаки предъявляются как части каузальной цепи, то первый элемент в цепи будет рассматриваться как более значимый для принятия решения о членстве примера в данной категории (см. рис. 1) Маленькие дети также подвержены влиянию этого эффекта каузального статуса [52]. Отслеживание подобного рода каузальных отношений и сортировка признаков по принципу присутствия их вначале цепи, может обеспечить мощную подсказку в определении того, какие признаки являются наиболее важными в различных понятийных областях, таких как области естественных и искусственных категорий.

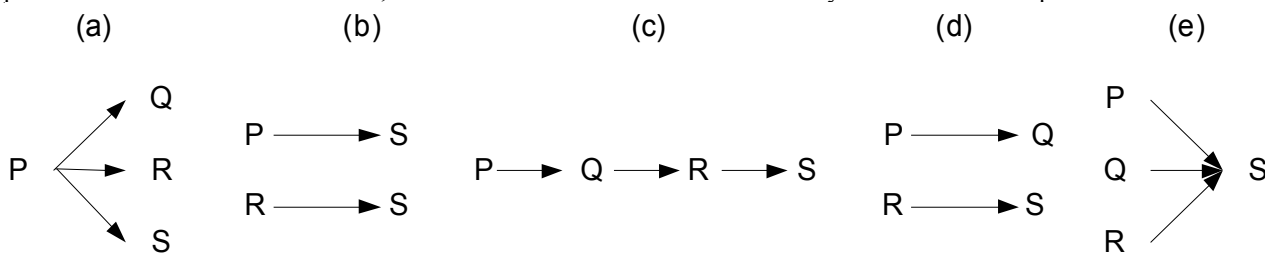


Рис.1 а); б), в), г), д), е). Эффект каузального статуса предсказывает склонность людей к выбору некоторых каузальных паттернов среди других для диагностики наиболее важных каузальных признаков. Этот же эффект может в свою очередь происходить из эссенциалистской предрасположенности человека в области

естественных категорий, при которой единичная причина рассматривается как производящая абсолютно все следствия. Например, как взрослые так и дети полагают, что все естественные категории могут быть объяснимы с помощью набора структурных отношений изображенных на рис. (а), но не с помощью отношений других типов рис. (b-e) [53]. Несмотря на то, что в случае на рис.(с) свойство P выглядит более главным, чем Q, R или S, на рис. (а) свойства P выглядят еще предпочтительнее, так как инициируют сразу все три следствия Q, R, S.

Так взрослые, дети и даже младенцы знают, что для того, чтобы неживые предметы воздействовали друг на друга, необходим прямой контакт между этими предметами, тогда как живые существа взаимодействуют между собой на расстоянии и часто с временной задержкой [31,32]. К семи годам, а может и раньше, люди понимают что все живые существа имеют части организма с отдельными функциями, но в целом организм функций не имеет [26,33].

Сноска 3. Нечеткие рамки в обыденных биологических представлениях

Примером того, как извлечение каузальных паттернов определяет построение теории, может быть обыденное знание людей в области биологии. Маленькие дети точно не знают механизма размножения, передачи болезней или роста [54, 55], но при этом они связывают определенные каузальные паттерны именно с областью биологических явлений. Живые существа рассматриваются ими как обладающие некоторой жизненной силой, которая позволяет им расти, поглощать пищу и размножаться и в случае живых существ двигаться (см. рис.1). Эта виталистическая каузальность отличается от механистической каузальности, присущей неживым объектам и от интенциональной каузальности в обыденной психологии [56]. Маленькие дети по-видимому верят в наличие сущностей, которые определяют природу живых существ, что не характерно для понимания искусственных предметов, и отличают сущности живых существ от сущности неживых предметов, например, золота [28]. И, наконец, есть данные, что дети думают что животных лучше описывать на уровне видов, и что все живые существа части единой таксономии, в то время как другие предметы – нет [57, 58].

У большинства взрослых часть их представлений о биологических явлениях тоже может быть достаточно грубой и рамочной. Эти представления включают понятия приспособления к экологической нише, симбиозе, более развитое понятие о существенных свойствах, довольно хорошо структурированное представление о таксономии живых существ, и более развитые формы витализма. Биологические представления взрослых могут включать довольно богатый набор фактов о некоторых отдельных видах животных и локальные каузальные паттерны о специфических биологических процессах, например о взаимовыгодных отношениях между растениями и животными. Существуют значительные вариации среди разных культур в детализированности таких знаний [59]. Так городской житель со средним уровнем биологических знаний, предпочитает категорию «птица» для наиболее удобной организации своих знаний о разных птицах, в то время как сельские жители Юкатана используют для тех же целей конкретный вид птиц [60]. Сам факт такой разницы, однако, не должен скрывать от нас того, что хотя большинство людей все-таки не обладают глубокими механистическими представлениями в области биологии, они все же придают значение разным каузальным паттернам, связанным с особенностями живых существ.

Множество фактов, которые мы знаем в области биологии, такие как свойства разных подсистем живых систем и локальные каузальные отношения (например, что некоторые растения ядовиты для большинства животных, но для небольшого количества других животных они полезны), очень сильно отличается от детализированного понимания, связанного с объяснением (*explanatory understanding*) природы. Так же как и в случае понимания работы механических устройств, большинство обывателей понимают биологические законы гораздо хуже, чем им это кажется. Одно дело знать набор локальных каузальных отношений, другое дело - связать их между собой в полноценную репрезентацию, объясняющую почему некоторые свойства существуют, как они действуют и за счет чего они связаны с другими свойствами.

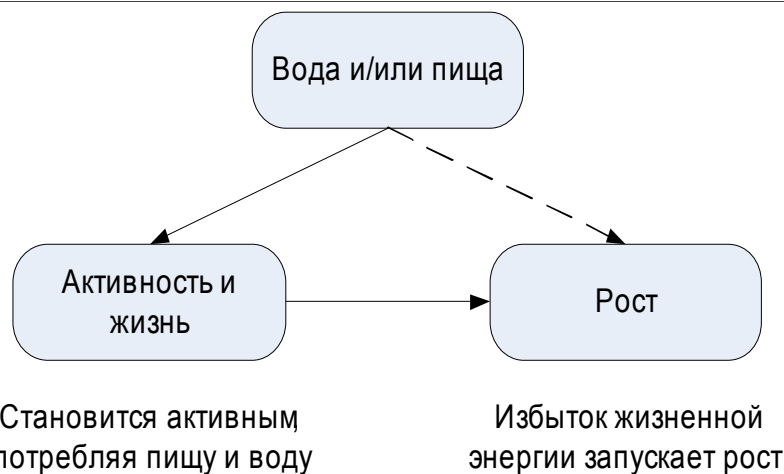


Рис.1 Ключевой набор биологических каузальных отношений, понимаемых маленьким ребенком, можно представить в виде треугольника, в котором пища и вода совместно обеспечивают организм такой жизненной силой, которая позволяет животным быть активными и живыми, а избыток жизненной энергии стимулирует рост и развитие. Дети в раннем возрасте менее уверены в наличии связи между потреблением пищи и воды и ростом. Эта же модель может быть неправильно атрибутирована растениям, из-за непонимания процесса фотосинтеза [56].

Люди также отслеживают такие типы свойств объектов, которые наиболее важны для разных областей знания. Например, как взрослые, так и дети знают, что в определенной области (например, в искусственных системах) цвет не так важен, как форма. Соответственно, конкретный цвет оценивается как нерелевантный для понимания совершенно нового инструмента, в то время как форма считается центральной для понимания, что это за инструмент. Напротив, цвет рассматривается как более главный в категоризации живых существ [34]. Так, обезьяны некоторых видов, обладающие одинаковой сенсорной чувствительностью, используют информацию о цвете, как более важную для восприятия новой пищи, чем для восприятия новых ручных инструментов [35]. Знание каузальной релевантности признака определяет выбор среди нескольких возможных объяснений и помогает построить более точное объяснение в случае, если явления или устройства доступны для изучения. В то же время, одного этого знания может быть недостаточно для понимания механизма (например, почему именно этот цвет важен для определенного вида цветов) и также оно может быть не связано в некоторую теоретическую рамку с другими каузальными паттернами. Более того, знание каузальных паттернов чаще всего является имплицитным, протекающим без участия сознания. В настоящее время мы можем вычислить, какие признаки в каких областях являются наиболее каузально-релевантными для понимания явлений в этих областях [36] и показать, что такая абстрактная имплицитная информация лежит в основе множества эффектов обыденного знания [14].

Как же скользить по тонкому льду теорий?

Теории «налету»

Как же нам удастся жить с такими пробелами в наших знаниях и с их грубой схематичной формой? Люди редко воспринимают ситуацию, обладая готовым и детализированным представлением о ней. Наоборот, вначале они быстро решают, какая именно область каузальных паттернов наиболее релевантна для этой ситуации и, затем, используют свое схематичное знание отношений между явлениями и знание каузальных паттернов для построения объяснения явления «на лету». В литературе описан подобный феномен – построение *ad hoc* категорий [37, 38], при котором люди с ходу строят хорошо структурированные, но совершенно новые для них категории, например, категорию того, что мы будем выносить с собой из дома в первую очередь, спасаясь от пожара. Люди создают такие категории на основе приблизительной информации о причинно-следственных связях, полученной из знания о ситуативных целях человека. Аналогичным образом наши *ad hoc* теории, построенные на основе ситуаций, находящихся под рукой, добавляют новые детали, извлеченные из этих ситуаций. Использование каузально-релевантной информации может быть очень быстрым процессом, который далеко не всегда отдается в распоряжение медленному рефлексивному мышлению. В первые моменты категоризации построением суждения руководят очень абстрактные каузальные паттерны [39]. Таким образом, преимущество информативно-бедных каузальных репрезентаций является их крайне быстрая развертка.

Объяснение явления на основе достаточно схематичных ситуационных знаний имеет отношение к двум другим темам в когнитивной науке, известным как воплощенное (*embodied*) и распределенное познание (*distributed*) [40, 41]. Для объяснения воплощенного познания А.Кларк предлагает очень элегантную аналогию с тунцом, который способен намного быстрее начать движение с места, чем это позволяют законы физики и физиологии. Тунец достигает такого мастерства за счет частых движений хвостом и создания, таким образом, своего рода водоворота вокруг своего тела. Этот водоворот является постоянно сохраняемым источником кинетической энергии. Когда необходимо резко ускориться, чтобы поймать добычу, тунец соскальзывает в этот водоворот, прибавляя к своей собственной скорости дополнительные силы водоворота [42]. Аналогично и мы помогаем нашим когнитивным схемам, опираясь в адекватные решаемой проблеме структуры внешнего мира. Примером таких структур могут быть столь простые физические устройства, как тропинки,

созданные другими людьми. Если путники, осуществляющие навигацию вслед за своими предшественниками, ориентируются на них, они снижают свою когнитивную нагрузку. [43]

При дистрибутивном познании задача распределяется между членами группы таким способом, что вся группа может считаться единым когнитивным механизмом [41]. Например, если эта группа придет в ходе изучения чего-либо к когнитивному симбиозу, путем распределения ролей, то тогда она может стать очень мощным познавательным механизмом. Например, члены штурманской команды на военном корабле, могут каждый по отдельности иметь неполную информацию об управлении судном и это не позволяет им управлять в одиночку, но вместе они успешно справляются с этой задачей [там же].

Знание о том, кто что знает

Существование воплощенного и дистрибутивного познания не устраняет необходимости в центральном познавательном процессе каждого индивидуального мышления. Определенно есть ситуации, демонстрирующие эту необходимость. «Эпидемиология ментальных репрезентаций» в сообществе выдвигает жесткие требования к характеристикам областно-специфического мышления человека и тому как это мышление является каузально связанным со своим общественно-значимым продуктом [44]. Рассмотрим, например, как взрослые и дети расширяют свои знания, опираясь на так называемое разделение умственного труда, свойственное всем культурам [7,45-47]. Как нам узнать, на кого полагаться, если мы вдруг столкнемся с тем, что выходит за рамки наших знаний? Если мы хотим узнать больше о каком-либо явлении, например, почему вода прозрачная, то, как нам узнать какой специалист нам предоставит необходимую информацию? Большинство взрослых людей, представителей западной культуры, обратились бы к химику или физику, даже если и никогда не сталкивались с таким вопросом. На какой основе, в таком случае, они выбирают экспертов разделяя проблемы в области защиты водных ресурсов или производителей очков для плавания? Главный фактор, управляющий использованием разделения когнитивной работы - это способы, посредством которых люди понимают, на очень грубом уровне, как различаются внешние феномены, возникающие из общего базового каузального паттерна в этой области или каузальной системе. Обычные люди полагаются не только на различные характерные свойства, присущие категориям [28], но и на специфические паттерны каузации в определенных областях. Так, отношения света к материи включает в себя действие на расстоянии, при котором невидимая микроструктура обладает прямым каузальным воздействием, в отличие от регулярностей в области социального взаимодействия (на расстоянии, но с временной задержкой) и физической механики (макроскопический контакт и обычно без временной задержки). Даже дошкольник почувствует эту разницу и использует ее для вынесения суждений о разделении когнитивной работы [45].

В общем, мы переоцениваем наши собственные знания, недооценивая, как много информации мы извлекаем в реальном времени и то, как сильно мы в своем понимании деталей основываемся на мнении других людей. Такая переоценка знаний не уменьшает значимости нашего понимания базовых каузальных отношений. Это понимание позволяет нам учитывать особенности явления в условиях недостаточной информированности и узнать кто что знает среди нас.

Почему меньше может быть большим

Почему мы должны устанавливать пределы глубины нашего понимания и почему над нами довлеет иллюзия глубины объяснения? Ответ мог бы состоять в определении выгод такого поверхностного понимания. При условии что полное исчерпывающее понимание во многих областях требует бесконечно глубокого отслеживания каузальных паттернов и регулярностей, тогда должен существовать способ, с помощью которого мы могли бы определять, что уже поняли достаточно для эффективного выполнения повседневных дел. Такая проблема аналогична проблеме существования базового уровня категоризации,

который захватывает ключевые различия среди естественных категорий, без принятия в расчет всех деталей [48, 4]. Таким образом, важно не только то, чем мы руководствуемся в поиске каузальных паттернов, помогающих нам объяснить разные закономерности [49], но и то, что нам позволяет знать, когда прекратить этот поиск. Нам необходимо чувство понимания, говорящее, что мы уже имеем то, что хотели. Но как мы достигаем этого чувства на основе неполной информации? В большинстве формальных наук мы делаем это, когда наши предположения подтверждаются на достаточно высоком уровне значимости, но обыденное мышление редко используется для построения развернутых эксплицитных предсказаний будущего [50]

Те поверхностные идеи, которые мы получаем при попытке понять мир вокруг нас, вполне возможно являются подходящей базой, которая обеспечивает достаточные условия для построения более детализированной теории, если возникнет удобная ситуация. По крайней мере, эта база позволяет нам соотнести наше поверхностное знание с подходящей областью более глубокого экспертного знания других людей. Мы можем временно отказываться от точности нашего мышления, подразумевая, что наше понимание реальности похоже на подробно аннотированный набросок, присутствующий в сознании каждого из нас. Но практически - это чувство знания может адекватно сообщать нам, что мы по-настоящему знаем, когда потребность в таком знании возникнет и позволяет нам использовать все те ресурсы, от которых мы временно отказались.

Заключение.

В перспективе не стоит замыкаться на мысли о том, как мало мы знаем на самом деле, когда думаем, что мы знаем много. Скорее нам нужно задать другой вопрос, как мы можем развивать такие способы отслеживания каузальной структуры окружающего нас мира, чтобы при этом не перегружать системы хранения и переработки информации. Интуитивное представление о мире, существующее в сознании каждого человека, особенно обращает на себя внимание той эффективностью, которой оно достигает столь ограниченными средствами.

Литература:

1. Gilbert, S.F. (2000) *Developmental Biology*, 6th edn, Sinauer Associates
2. Giere, R.N. (1999) *Science without Laws (Science and its Conceptual Foundation)*, University of Chicago Press
3. Murphy, G.L. and Medin, D.L. (1985) The role of theories in conceptual coherence. *Psychol. Rev.* 92, 289–316
4. Murphy, G.L. (2002) *The Big Book of Concepts*, MIT Press
5. Wilson, R.A. and Keil, F.C. (1998) The shadow and shallows of explanation. *Minds Machines* 8, 137–159
6. Dunbar, K. (1999) The scientist in vivo: how scientists think and reason in the laboratory. In *Model-Based Reasoning in Scientific Discovery* (Magnani, L. et al., eds), pp. 85–89, Kluwer Academic/Plenum Press
7. Goldman, A.I. (2002) *Pathways to Knowledge: Private and Public*, Oxford University Press
8. Rozenblit, L.R. and Keil, F.C. (2002) The misunderstood limits of folk science: an illusion of explanatory depth. *Cogn. Sci.* 26, 521–562
9. Simon, H.A. (1981) *The Sciences of the Artificial*, 2nd edn, MIT Press
10. Simon, H.A. (2000) *Discovering Explanations*. In *Cognition and Explanation* (Wilson, R. and Keil, F., eds), MIT Press
11. Levin, D.T. et al. (2000) Change blindness blindness: the metacognitive error of overestimating change-detection ability. *Visual Cogn.* 7, 397–412

12. O'Regan, J.K. and Noe, A. (2001) A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behav. Brain Sci.* 24, 939–1031
13. Fischhoff, B. et al. (1977) Knowing with certainty: the appropriateness of extreme confidence. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 3, 552–564
14. Kim, N.S. and Ahn, W.K. (2002) Clinical psychologists' theory-based representations of mental disorders predict their diagnostic reasoning and memory. *J. Exp. Psychol. Gen.* 131, 451–476
15. Medin, D.L. (1989) Concepts and conceptual structure. *Am. Psychol.* 44, 1469–1481
16. Wisniewski, E.J. (2002) Concepts and categorization. In *Steven's Handbook of Experimental Psychology: Memory and Cognitive Processes (Vol. 2)*, 3rd edn, Pashler, H. and Medin, D., (eds), pp. 467–531, John Wiley & Sons
17. Wellman, H. (1990) *The Child's Theory of Mind*, MIT Press
18. Vosniadou, S. (1994) Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learn. Instruct.* 4, 45–69
19. Carey, S. (1995) On the origins of causal understanding. In *Causal Cognition: a Multi-Disciplinary Approach* (Sperber, D. et al., eds), pp. 268–308, Clarendon Press
20. Thagard, P. (2000) Probabilistic networks and explanatory coherence. *Cogn. Sci. Q.* 1, 91–114
21. Rehder, B. and Ross, B.H. (2001) Abstract coherent categories. *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.* 27, 1261–1275
22. Gopnik, A. and Meltzoff, A.N. (1997) *Words, Thoughts and Theories*, Bradford Books/MIT Press
23. diSessa, A.A. (1988) Knowledge in pieces. In *Constructivism in the Computer Age* (Pufall, G.F. and Peter, B., eds), pp. 49–70, Erlbaum
24. Keil, F. (1995) The growth of understandings of natural kinds. In *Causal Cognition* (Sperber, S. et al., eds), pp. 234–267, Clarendon Press
25. Dennett, D. (1998) The intentional stance MITECS. In *The MIT Encyclopedia of Cognitive Sciences* (Wilson, R. and Keil, F., eds), MIT Press
26. Kelemen, D. (1999) Function, goals, and intention: children's teleological reasoning about objects. *Trends Cogn. Sci.* 3, 461–468
27. Keil, F.C. (1989) *Concepts, Kinds and Cognitive Development*, Bradford Books/MIT Press
28. Gelman, S.A. (2003) *The Essential Child*, Oxford University Press
29. Bloom, P. (1996) Intention, history, and artifact concepts. *Cognition* 60, 1–29
30. Ahn, W. et al. (2000) Causal status as a determinant of feature centrality. *Cogn. Psychol.* 41, 361–416
31. Spelke, E.S. et al. (1995) Infants' knowledge of object motion and human action. In *Causal Cognition: a Multidisciplinary Debate* (Sperber, D. et al., eds), Oxford University Press
32. Johnson, S. (2000) The recognition of mentalistic agents in infancy. *Trends Cogn. Sci.* 4, 22–28
33. Opfer, J.E. and Gelman, S.A. (2001) Children's and adults' models for predicting teleological action: The development of biology-based models. *Child Dev.* 72, 1367–1381
34. Keil, F.C. (1998) Cognitive science and the origins of thought and knowledge. In *The Handbook of Child Psychology In Theoretical Models of Human Development (Vol. 1)*, 5th edn, (Damon, W. and Lerner, R., eds), pp. 341–413, John Wiley & Sons
35. Santos, L.R. et al. (2002) Domain-specific knowledge in human children and non-human primates: artifact and food kinds. In *The Cognitive Animal* (Bekoff, M. et al., eds), MIT Press
36. Sloman, S.A. et al. (1998) Feature centrality and conceptual coherence. *Cogn. Sci.* 22, 189–228
37. Barsalou, L.W. (1983) Ad hoc categories. *Mem. Cogn.* 11, 211–217
38. Barsalou, L.W. (2002) Being there conceptually: simulating categories in preparation for situated action. In *Representation, Memory, and Development: Essays in Honor of Jean Mandler* (Stein, N.L. et al., eds), pp. 1–16, Erlbaum
39. Luhmann, C.C. et al. Theories and similarity: Categorization under speeded condition. *Proc. 24th Annu. Conf. Cogn. Sci. Soc.*, pp. 590–595, Erlbaum (in press)
40. Clark, A. (2001) Reasons, robots and the extended mind. *Mind Lang.* 16, 121–145
41. Hutchins, E.L. (1995) *Cognition in the Wild*, MIT Press

42. Clark, A. (1997) *Being There: Putting Brain, Body and World Together Again*, MIT Press
43. Sperber, D. (1999) Conceptual tools for a natural science of society and culture. *Proc. Br. Acad.* 111, 297–317
44. Sperber, D. (1996) *Explaining Culture: a Naturalistic Approach*, Blackwell Publishing
45. Lutz, D.J. and Keil, F.C. (2002) Early understandings of the division of cognitive labor. *Child Dev.* 73, 1073–1084
46. Goldman, A. (2002) *Pathways to Knowledge*, Oxford University Press
47. Kitcher, P. (1993) *The Advancement of Science: Science Without Legend, Objectivity Without Illusions*, Oxford University Press
48. Rosch, E. et al. (1976) Basic objects in natural categories. *Cogn. Psychol.* 8, 382–439
49. Macnamara, J. (1999) *Through the Rearview Mirror: Historical Reflections on Psychology*, MIT Press
50. Keil, F.C. et al. (1998) Two dogmas of conceptual empiricism. *Cognition* 65, 103–135
51. Wright, M., Patel, M. eds (2000) *How Things Work Today*, Crown Publishers, New York
52. Ahn, W. et al. (2000) Causal status effects in children's categorization. *Cognition* 76, 35–43
53. Ahn, W. et al. (2001) Why essences are essential in the psychology of concepts. *Cognition* 82, 59–69
54. Medin, D.L., Atran, S. eds (1999) *Folkbiology*, MIT Press
55. Simons, D.J. and Keil, F.C. (1995) An abstract to concrete shift in the development of biological thought: the insides story. *Cognition* 56, 129–163
56. Inagaki, K. and Hatano, G. (2002) *Young Children's Thinking about the Biological World*, Psychology Press
57. Atran, S. (1998) Folk biology and the anthropology of science. *Behav. Brain Sci.* 21, 547–609
58. Atran, S. et al. (2001) Folkbiology doesn't come from folkpsychology: evidence from Yukatek Maya in cross-cultural perspective. *J. Cogn. Cult.* 1, 3–42
59. Lopez, A. et al. (1997) The tree of life: universal and cultural features of folkbiological taxonomies and inductions. *Cogn. Psychol.* 32, 251–295
60. Bailenson, J.N. et al. A birds eye view: biological categorization and reasoning within and across cultures. *Cognition* (in press)