

# 儿童对生物目的指向性的认知发展\*

卿素兰 方富熹

(中国科学院心理研究所心理健康重点实验室, 北京 100101)

**摘要** 目的指向性是生物的基本特征,是区分生物和非生物的重要指标。学前儿童能否根据目的指向性来区分生物与非生物,主要有3种观点:能区分、不能区分、认为学前儿童只能理解动物具有目的指向性,但不能理解植物的目的指向性。该文分层综述了学前儿童对生物包括人、动物和植物目的指向性的认知及学前儿童对不熟悉物体目的指向性的归因研究,并提出了需要进一步探讨的问题。

**关键词** 目的指向性,朴素生物学,因果解释。

分类号 B844

## 1 引言

儿童如何认识生物领域是一个令发展心理学家非常感兴趣的重要课题,从 Piaget 的儿童泛灵论到 Warrington 对大脑损伤病人中的生物学语义范畴特异性损伤的发现,再到 Susan Carey 有影响力的著作“儿童概念发展”,很多研究者均致力于儿童对生物领域现象的认知研究。大量的研究发现学前儿童能够理解生命、成长、遗传、繁殖、自主运动等生物现象和生物特征,并且儿童能够根据这些不同的特征进行生物与非生物的区别。这些说明儿童早期已经获得了大量的生物学知识,也标志着儿童在生物学领域中概念发展的巨大进步。目的指向性(goal-directed action 或 teleological action)是生物有机体特有的生物特征之一,是生物学领域中的重要现象,如动物的捕食行为、植物的向光性、植物吸收养分和水分,而非生物没有。因此,目的指向性是区分生物与非生物的一个重要指标,那么学前儿童能否通过生物目的指向性来区分生物和非生物呢?下面介绍了儿童对生物目的指向运动的认知研究的一些最新进展,并提出了需要进一步探讨的问题。

## 2 关于目的指向性的有关研究

### 2.1 生物目的指向性的界定

关于生物目的指向性的定义,不同的研究者有不同的理解。如 Michotte 认为目的指向运动是一种能够使其自身运动连续朝向(或远离)某一客体、状态和地点位置的自主运动,这种运动是自发产生的,包括“形状的改变”,如变形虫吞噬草履虫素、植物通过朝向阳光得以生存等。Opfer 和 Gelman 认为目的指向运动标志着有生命,也就是说有生命(所有生物)的个体都具有目的指向运动<sup>[1]</sup>。

收稿日期:2003-12-28

\* 本研究属国家自然科学基金资助项目(批准号:30270476)的部分工作。

通讯作者:方富熹, E-mail:fangfx@psych.ac.cn

Binswanger 和 Keil 认为目的论行为 (teleological action) 是指任何一种自我产生的 (self-generated) 目的指向运动(goal-directed movement), 其发生是作为一种对某一客体、状态和位置的反应, 并且能使施动者 (actor) 得以继续运动或存在的现象。他认为这种目的指向运动存在于各种生物有机体 (动物、植物和微生物) 以及不同层次的生物组织中, 只有生物具有目的指向性, 因为只有生物有机体面对着生与死、静止和运动的选择。

据生物学大辞典<sup>[2]</sup>中关于向性运动 (也称指向性) (tropism) 的定义称指向性运动是指生物对于某种刺激以某种方式发生反应的趋势。指向性又包括正向性和负向性。负向性指生物背离不利刺激源移动的现象。正向性指生物朝向有利刺激源 (目的物) 移动的现象, 如植物的向光性、向地性、向水性等、动物的捕食行为、人类的本能行为等都朝向一定目的物运动与目的指向运动的本质是相同的。

可见, 本文所指的目的指向性是从生物学角度上来理解的, 是生物学领域中一种普遍现象, 心理因素对于目的指向运动来说不是必要的 (如植物和微生物)。

## 2.2 儿童对人的目的指向行为的认知

人既是一个生物实体、也是一个心理实体, 因此导致人的目的指向行为产生的原因是多种多样的。对于成年人来说, 在一定的环境条件下能够根据他人的愿望和意图等心理状态来推测他人的行为, 也能考虑到其他因素对其行为产生的影响; 同时, 对人类行为的解释除了运用心理因果进行解释以外, 还根据物理因素或生理状态进行解释, 即采用多重因果解释模式进行解释。那么儿童怎样理解人类的行为呢? 前人的研究主要从两个方面来探查儿童对人的行为的理解。

一方面, 主要探查儿童能否根据意图和愿望来理解他人的目的指向行为。

自 20 世纪 80 年代儿童心理理论的研究成为西方发展心理学最活跃的一个研究领域以来, 关注儿童对人的行为意图和愿望的理解成为一个研究焦点。大量的研究发现年幼儿童能够根据别人的心理状态如信念和愿望来解释他人的行为。如有的研究发现 9~18 个月的婴儿能够理解他人的意图和内部心理状态<sup>[3]</sup>, 也知道主体会以目的指向的方式行动<sup>[4]</sup>, 并且能够通过对他的一系列注意方向来推断其相关意图<sup>[5]</sup>。儿童知道人们怎样改变他们的运动方式以朝向有利于他们的目的, 从而进行目的指向行动<sup>[6]</sup>, 也知道愿望与意图在他们的行动决策中起什么作用<sup>[7]</sup>。这些研究认为年幼儿童已经获得心理理论 (即朴素心理学), 也就是说儿童能够根据他人的意图和愿望理解其目的指向行为。但是这些研究只注重幼儿对人的行为进行解释时的心理因素, 而忽视了儿童对人的行为进行解释时并没有总是局限于心理解释的特点。

另一方面, 关注儿童如何对人的行为进行因果解释与归因。

在儿童对人的行为进行因果解释与归因的有关研究中, 早期的观点认为年幼儿童不能区分有意图行为与无意图行为, 认为儿童把所有的行为都看成是意图行为。如 Smith<sup>[8]</sup>让 4、5、6 岁儿童观看一个行动者做 3 种运动: 有意图的运动 (嚼口香糖、做手臂练习)、反射运动 (伸懒腰、当用一个棍子插在肋骨上时的反射性运动如跳起来) 和类似物理客体的运动 (由

外力的作用引起的,如被一个东西推向房子外面)。结果表明 4 岁儿童认为所有的运动都是有意图的,5 岁儿童才能区分反射运动、由物理因素引起的运动与由意图引起的行为。Shult 等人<sup>[9]</sup>的研究结果,他们要求 3~9 岁儿童判断反射行为和有意图的行为是否都是有目的的,实验发现直到 5~6 岁儿童才能区分有意图的运动和反射运动,更小一点的儿童认为两种运动都是有意图的。

但是近来的研究表明,年幼儿童能够区分有意图和无意图行为。如 Shultz (1997) 等人<sup>[10]</sup>要求儿童对人的 4 种特殊的行为或运动进行解释,如有意图的运动(如想喝一杯咖啡并这样做了)、错误行为(如想喝一杯咖啡,结果错误地拿了一杯茶);由外力引起的运动(如由于重力的作用人掉下来)和生物学运动(儿童由于生长变得越来越大了)等。他们的研究目的是检验儿童对于人类行为是否都是进行心理学的解释,或者对于人类行为进行心理学解释的程度,以及儿童在心理的、生物的和物理的 3 种不同领域的解释系统之间是怎样进行调整和区分的。研究发现 4 岁甚至 3 岁儿童对于意图行为和错误行为给予了心理学解释,对于生物和物理引起的运动给予生物和物理的解释。结果还表明幼儿并不只是运用心理学解释,也没有在本体和理论之间进行匹配(人—心理学),而是运用多种因果解释系统来解释人类的运动。

以上研究说明了学前儿童能够区分人的有意图行为和无意图行为(如反射性行为),但是目前还没有关于儿童对人的目的指向性的理解是否作生物的与心理的因果解释和推理的归因研究。由于人类的目的指向行为有些是有意图的,是心理的原因引起的,如小明想或喜欢去商店买衣服;有的却是由生物学的原因引起的,如小明饿了要吃饭。那么学前儿童对于这些目的指向行为能否作心理学和生物学的区分?学前儿童是否认识到生物的需要常常受到心理和社会因素的制约?这些问题还需要进一步研究。

### 2.3 儿童对其他非人生物目的指向性的认知

如前所述,学前儿童能够理解人的目的指向性,但是对人的目的指向行为的理解常常从愿望和意图来理解。那么学前儿童如何理解生物包括动物和植物的目的指向性呢?学前儿童能否根据目的指向性进行生物与非生物的本体区分?研究者对此进行了研究,主要表现为 3 种不同的观点。

第一种观点认为学前儿童不能根据目的指向性来区分生物与非生物,如 Piaget 认为学前儿童的因果推理具有目的论(finalism)信念——即认为学前儿童把所有的东西都看成是具有目的指向性(act goal directedly)的,还不能根据目的指向性来区分生物和非生物。有的研究者也发现学前儿童经常把人的行为看成是目的指向行为,随后将其扩展到对其他动物行为和生物物体运动的解释之中,即认为动物和其它非生物也具有目的指向运动<sup>[11]</sup>。

Kelemen 将目的论思考分为选择目的论(Selective Teleology)和复合目的论(Promiscuous Teleology)<sup>[12]</sup>。选择目的论是指将目的论思维选择性地运用于人造物、生物和某些生物特征,也就是说生物和人造物具有目的指向性。复合目的论是指将目的论思考运用于一切本体包括生物、自然物与人造物等。Kelemen 认为儿童目的论最初不存在本体偏向,而是起源于

幼儿对施动者 (agent) 和有意图的指向客体行为的理解, 并且这种理解从来不超越有意图的领域范畴, 这种目的论思考在儿童发展的早期就被广泛运用而不是选择的运用, 只有当儿童开始同化他们间接 (通过成年人的交谈) 或直接 (通过正规的学习) 获得的信息时, 他们才开始修改和限制他们这种信念, 直到在发展的后期才局限于某些特别的现象和本体, 发展为选择目的论。因此从儿童到成年人的目的论思考的演变经历了一个从复合目的论到选择目的论的转变。

Kelemen 根据他的关于目的论思考的两种观点, 通过对学前儿童和成年人的目的论思考的范围进行对比研究, 发现学前儿童与成年人 (表现为选择目的论) 的目的论思考范围不一样, 4~5 岁儿童对生物与非生物的目的论思考是没有差别的, 表现出复合目的论趋势, 即学前儿童认为所有的本体 (包括动物、自然物和人造物) 都是为了执行某种目的或有某种功能的, 他支持了 Piaget 认为儿童把所有的东西都看成是具有目的指向性的观点。

第二种观点认为学前儿童能够根据目的指向性进行生物与非生物的本体区分。如 Keil 认为学前儿童既不是泛灵论者也不是目的论者<sup>[13]</sup>, 学前儿童知道动物、植物和微生物都具有生物特征, 能够朝向有利于自身目的运动即具有目的指向性特征, 儿童目的论思考只运用于生物领域, 也就是说他认为儿童能够根据目的指向性来区分生物和非生物。在他的实验中, 他让学前儿童和小学儿童观看翡翠和植物, 然后要求选择一种对于绿色外表的解释, 一种是功能目的解释 (他们是绿色的是因为绿色对于他们来说是有利的), 另一种是物理解释 (绿色是因为一点点绿色成分混合在一起组成了绿颜色)。结果表明, 二年级的学生对于植物来说采用功能目的解释, 而对于翡翠采用物理解释。学前儿童虽然没有这种明显的偏向, 但是已经表现出了这种基于生物学特征的目的论态势。因此他认为学前儿童能够认识到只有生物包括动物和植物具有目的指向性, 而非生物没有此特性, 但是笔者认为他提供的研究证据还不是十分充分有力的。

第三种观点认为学前儿童只能认识到动物具有目的指向行为, 但是还不能认识到植物的目的指向性, 也就是说, 学前儿童还不能把动物和植物整合为生物, 从而根据目的指向性来区分生物与非生物。如 Carey 认为学前儿童只认为动物才具有目的指向性 (因为动物具有感知能力), 还不能认识到植物具有目的指向性。Opfer 等人也探查了儿童对生物包括动物和植物的目的指向性的理解, 他选用了动物、植物、机器和简单人造物做实验材料, 要求 5 岁、10 岁儿童和大学生预测各种动物、植物和非生物是否能够朝向他们所需要的有利目标物运动 (指向性运动)。结果发现 5 岁儿童只能够认识到动物具有目的指向行为, 但是不能认识到没有心理能力的植物也具有目的指向性, 而且他们也往往认为人造物如机器也具有目的指向性; 而学龄儿童如 10 岁儿童就表现出与大学生一致的基于生物的判断模式即他们认识到了动物和植物都具有目的指向性, 而非生物没有此特性。说明学前儿童尽管不能通过目的指向性来区分生物和非生物, 但是他们却能够认识到动物的目的指向性。

可见, 学前儿童能否认识到生物 (包括植物) 具有目的指向性, 目前还没有定论。而且这些研究都没有探讨学前儿童能否区分生物的目的指向性和非生物机器的“目的指向性”的

不同机制。

## 2.4 儿童对自主运动和“目的指向运动”的生物学归因研究

### 2.4.1 儿童对熟悉物体的自主运动与生物关系的理解

Piaget 认为学前儿童把运动的东西看作是活的,“因为会动,所以是活的”是儿童进行生物与非生物区分中比较普遍的一种前科学的朴素理解,但是有的研究者认为儿童不是根据单一的特征如运动来确定是否有生命的,<sup>[14]</sup>而是根据许多不同的特征来确定本体是否有生命。

自主运动是生物的自发运动。儿童如何理解自主运动与生物的关系呢?有的研究表明学前儿童知道生物运动是由它自身引起而非外力所致<sup>[15]</sup>;幼儿能对明显的有外力的作用的运动(如人抛球使球飞向空中)和明显的自主运动(如鸟飞翔)做概念区分,并且能进行生物判断与解释<sup>[16]</sup>;3、4岁儿童能认识到动物能产生自主运动,而简单的人造物体不能产生自主的运动;而且儿童能够对动物的运动和人造物体的运动做出不同的因果解释<sup>[17]</sup>。这些研究表明儿童能够认识到自主运动是动物的特征。

### 2.4.2 儿童对不熟悉物体的自主运动与生物关系的理解

儿童能够通过明显的自主运动对动物和非生物人造物进行区分,那么儿童能够对不熟悉物体的自主运动进行生物学归因吗?Stewart 认为任何非牛顿运动包括自主运动会使人产生是生物的感觉,并且以成年人为被试,通过实验证明了他的这一观点:自主运动容易诱发生物学归因(转引自文献 22)。Mandler 发现儿童能够通过不同的运动轨迹进行生物与非生物的区别,如用不规则的路径轨迹来表征生物的运动,用直线来表征非生物的运动轨迹<sup>[18]</sup>。但是 Poulin-Dubois 和 Heroux 以儿童为被试,让儿童观察进行自主运动的不熟悉物体,没有诱发儿童对这些不熟悉物体进行生物学归因<sup>[19]</sup>。Gelman 等人<sup>[20]</sup>重复了 Stewart 的研究,其结果与 Stewart 不一样,他们也发现自主运动只是给成年人提供了一种较弱的生物线索。总之,这些研究对儿童和成年人能否把不熟悉物体的自主运动看成是生物的标志还没有一致的看法。

### 2.4.3 儿童对不熟悉物体的目的指向运动与生物关系的理解

目的指向运动是否导致生物类型归因呢?一些研究者对不熟悉物体的目的指向运动进行了探讨。如 Richards 等人<sup>[21]</sup>给 5~6 岁儿童观看一个物体(在计算机上呈现的一个像矩形一样物体),要求儿童想象这个物体将要到另一个行星上去探索生物,有时在这个物体前放一个玩具卡车,观察这个物体是否跟着玩具车走。实验设置两种条件,一种条件是这个物体在没有明显的外力作用下运动(自主运动);另一种条件,这个物体跟着前面的玩具卡车运动(目的指向运动)。结果发现:无论是在什么条件下,任何年龄组的儿童都没有把进行“目的指向运动”的物体看成是生物类型。

但是 Opfer<sup>[22]</sup>通过改进 Richards 等人的实验,检验“目的指向运动”与无目的自主运动对儿童和成年人的生物和心理归因的影响。他们采用被试间设计,其中一半被试(4、5、7、10 和成年人)被分配给观看不熟悉物体(如斑点)进行无目的自主运动,另一半被试观看

不熟悉物体进行朝向一定的目的的运动。结果表明：观看无目的自主运动的被试，在进行生物和心理归因时没有年龄差异；但是在观看目的指向运动的被试中，4 岁儿童对目的指向运动表现出泛灵论现象，5 岁儿童主要是基于动物的归因模式，7 岁、10 岁和成年人主要是基于生物（包括植物和微生物）的归因模式。因此，他们认为与无目的指向运动相比较，目的指向运动可以作为区分生物与非生物的重要线索。

可见，不熟悉物的目的指向运动是否可以作为学前儿童区分生物与非生物的标志还有待未来实验的验证。

### 3 小结与有待进一步探讨的问题

综上所述，目的指向运动或目的指向性是生物的基本特征。关于儿童对生物目的指向性的认知研究发现 4 岁儿童已经能够根据愿望和意图预测他人的行为反应、学前儿童能够认识到动物具有目的指向运动、对不熟悉物体的目的指向运动的判断也表现出基于动物的判断模式，但是纵观前人的研究，该研究认为还有如下问题需要进一步探讨。

#### 3.1 对人的目的指向行为的心理学与生物学归因的区分

关于学前儿童对人的目的指向行为的认知，从意图和愿望来推测他人的目的指向行为的研究较多，但是对于目的指向行为的生物学因果归因研究很少。人虽然具有复杂的心理活动，但是也是一个生物实体，学前儿童虽然能够根据意图和愿望来解释人的行为，但是学前儿童是否对人的所有目的指向行为都采用心理的解释系统进行推理呢？学前儿童能否对人的目的指向行为进行生物学与心理学原因的区分呢？这些问题的解决它不仅有利于揭示学前儿童的朴素生物学形成的过程特点，而且有利于揭示儿童朴素生物学与朴素心理学的关系。

#### 3.2 对生物目的指向性与非生物“目的指向性”的区分

有的研究结果表明学前儿童不能通过目的指向性对本体进行区分，认为动物、机器和所有的本体都具有目的指向性。但是他们没有进一步探查儿童对生物和非生物人造物的目的指向性理解的差异。成年人知道人造物本身是没有“目的指向性”的，例如，对于机器朝向目的的运动，成年人知道是制造者为了利用它来实现人们的目的，机器本身是没有目的指向性，机器的“目的指向性”是通过人的作用或外部因素来实施的。那么儿童能否理解生物的目的指向性与人造物的“目的指向性”的不同呢？因此，儿童对各种本体“目的指向性”的机制的理解研究，才能真正揭示儿童对于生物目的指向性的认知发展水平。

#### 3.3 探查儿童朴素生物学理论的形成过程

前人研究者从不同的角度探查了学前儿童对人、动物和植物的目的指向运动的认知，也探查了儿童能否根据不熟悉物体的“目的指向运动”来进行生物学归因。但是对于二者是否表现出一致的认知水平，其认知发展是否存在个体内差异和发展的不平衡性等问题目前尚未清楚。而且，前人关于学前儿童对生物目的指向性的认知研究，采用的实验材料过于抽象、实验情景太难，影响探测儿童认知发展的真实水平。因此简化任务难度、设计更精确的实验，探查儿童对目的指向性的认知发展潜能是非常重要的。特别是系统探查学前儿童是否能够根据目的指向运动进行本体区分、非意图的因果推理、是否形成了内在一致性的解释框架，从

而探查学前儿童是否形成了朴素生物学理论是非常重要的。

总之,系统地探查儿童对生物包括人、动物和植物的目的指向运动的认知,有利于了解儿童对生物学领域的概念发展、揭示儿童朴素生物学理论的形成过程和特点;有利于探讨儿童核心领域朴素理论之间的关系等理论问题;同时也对激发儿童的生物学兴趣、提高儿童的生态环境保护意识以及为儿童的生物学教育教学提供可供参考的依据。

### 参考文献

- [1] Opfer J E, Gelman S A. Children ' s and adults ' models for predicting teleological action: the development of a biology-based model. *Child development*, 2001, 72: 1367~1381
- [2] 生物学大辞典. 科学出版社, 1991. 981~982
- [3] Premack D. The infant ' s theory of self-propelled objects. *Cognition*, 1990, 36: 1~16
- [4] Gergely G, Nadasdy Z, Csibra G, Biro. Taking the intentional stance at 12 months of age. *Cognition*, 1995, 56: 165~193
- [5] Baldwin D. Early referential understanding: infants ' ability to recognize referential acts for what they are. *Developmental Psychology*, 1993, 29: 832~843
- [6] Spelke E S, Phillips A, Woodward A L. Infants ' knowledge of object motion and human action. In: D Sperber, D Premack, A J Premack ed. *Causal cognition: A multidisciplinary debate*. New York: Oxford University Press, 1995. 44~78
- [7] Csibra G. Goal attribution without agency cues: the perception of " pure reason " in infancy. *Cognition*, 1999, 72: 237~267
- [8] Smith, M. C. Cognizing the behavior stream: The recognition of intentional action. *Child Development*, 1978, 49: 736~743
- [9] Schultz et al. Development of the ability to distinguish intended actions from mistake, reflex, and passive movements. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 1980, 19: 301~310
- [10] Schultz, Wellman. Explaining human movements and actions: Children ' s understanding of the limits of psychological explanation. *Cognition*, 1997, 62: 291~324
- [11] Zacks J M, Tversky B, Iyer G. Perceiving, remembering, and communicating structure in events. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2001, 130: 29~58
- [12] Kelemem J D. The scope of teleological thinking in preschool children. *Cognition*, 1999, 70: 241~272.
- [13] Keil F C. The birth and nurturance of concepts by domains: The origins and concepts of living things. In: L Hirschfeld, S A Gelman ed. *Mapping the mind: Domain-specificity in cognition and culture*. New York: Cambridge University Press, 1994. 234~254
- [14] 方富熹, 3—5 岁儿童关于认知生物和非生物的实验研究, *心理学报*, 1985, 17 ( 1 ): 62~70
- [15] Massey, Gelman. Preschooler ' s ability to decide whether a photographed unfamiliar objects can move itself. *Child Development*, 1988, 67: 2709~2727
- [16] Gelman S A, Gottfried G M. Children ' s causal explanations of animate and inanimate motion. *Child Development*, 1996, 67: 1970~1987
- [17] Gelman R, Durgin F, Kaufman L. Distinguishing between animates and inanimates: not by motion alone. In: S Sperber, D Premack, A Premack ed. *Causal cognition : a multi-disciplinary debate*. Cambridge: Oxford University Press, 1995
- [18] Mandler J M. How to build a baby . Concept primitives. *Psychological Review*, 1992, 99: 587~604
- [19] Poulin\_dubois D, Heroux G. Movement and children ' s attributions of life properties. *International Journal of Behavior Development*, 1994, 17: 329~347
- [20] Gelman R, Durgin F, Kaufman L. Distinguishing between animates and inanimates: not by motion alone. In: S Sperber, D Premack, A Premack ed. *Causal cognition : a multi-disciplinary debate*. Cambridge: Oxford University Press, 1995
- [21] Richards D, Siegler, R S. The effects of task requirements on children ' s life judgements. *Child Development*, 1984, 55: 1687~1696

- [22] Opfer J E. Identifying living and sentient kinds from dynamic information: the case of goal-directed versus aimless autonomous movement in conceptual change. *Cognition*,2002,86: 97~122

## Children's Understanding of Biological Goal-Directed Action

Qing Sulan, Fang Fuxi

*(The Key Lab of Mental Healthy, Chinese Academy of Science, Beijing, 100101)*

**Abstract :** Goal-directed action is a basic trait of biology, which is also an important standard for identifying whether the entity is alive. There are three viewpoints about preschooler's distinguishing living things from non-living things through goal-directed movement, namely, able, unable or only able to understand animals' goal-directed action except plants'. According to goal-directed action, some researches about how children understand people's, animals' and plants' goal-directed action are introduced in this essay. Researches about preschooler how to attribute goal-directed action of unfamiliar things are also introduced. Furthermore, previous researches are evaluated and some questions remaining to be answered in the future are put forward.

**Key words :** goal-directed action , naï ve biology , causal explanation.