国外有关儿童对地图表征的认知发展研究

田学红　　方　格

浙江师范大学(金华 321004)　　中国科学院心理研究所(北京 100101)

摘　要　该文综述了儿童空间表征研究的主要进展，简要介绍了有关空间表征的认知发展的两种不同理论观点。以空间表征的对应说为框架对儿童地图表征的认知发展过程方面的研究工作加以评述，指出了儿童空间认知发展研究的新趋势。

关键词　地图, 表征对应, 编码

分类号　B844

空间和时间是物体存在的两种基本形式，空间认知发展是儿童认知发展的一个重要领域。空间表征是空间认知发展的一个核心问题, 空间表征的研究具有重要的理论意义和实际意义。空间表征既能为人们提供关于世界的信息, 也能影响人们对世界的思考和预见[1]。

1 表征、空间表征、地图表征的含义

心理学界对 representation 一词有两种不同译法。认知心理学、普通心理学领域将它译为表征，这种译法为多数心理学家认可。朱智贤等人将它译为表象。同意这种译法的学者也有一些。表征是一个意义更加广泛的术语，一般认为，表象是知识表征的一种形式。表征是知识和信息在人们头脑中的存储形式。空间表征在不同的文献中意义不尽相同，比较有代表性的观点有: 空间表征表示个人对空间的心理表征[2]；空间表征表示个人对空间信息思考、推理和操作的内部过程[3]；空间表征指对空间的任何一种物理表征方式[4]，比如，地图和模型，这种观点和 Bruner 的表征概念类似。Bruner 认为，表征是人们藉以储存其所经历事件的一套规则，媒介。地图表征指用一些类似物或者符号来表示真实环境。本文将回顾儿童怎样认识一个物理对象，如，地图或者模型能够代表一个特定的环境，以及他们如何将表征中的知识运用到环境中的行为。

2 地图表征认知能力发展的两种不同观点

Landau 认为: 地图是现实世界的缩微或者模型。使用和理解地图的某些基本能力不需要特别的经验, 也不需要视觉经验的积累就会自动产生[4]。2 岁儿童就能利用原始的地图。研究发现: 6 岁儿童就能阅读、绘制地图[5]。儿童对地图或者地图类似物的理解能力似乎早到我们无法精确确定它的发生日期。持这种观点的研究者主要研究视觉缺陷儿童，研究

本文于 1999- 06- 28 收到, 修改稿于 1999- 10- 10 收到。

* 本研究是国家自然科学基金重点资助项目“儿童认知能力发展与促进的研究”的部分工作(项目批准号: 39730180)。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cn

对象有天生的盲童和后天的盲童以及残留有微弱视力的儿童，试验材料为触觉地图。常用的研究方法是个案研究。他们认为空间知识源于儿童天生的素质，幼儿已经理解触觉地图中蕴含的代表关系，其主要证据是: 盲童能够根据触觉地图提供的线索在房间里自如地进行路线跟踪。她否认空间知识的发展观。有人详细研究了学前儿童运用触觉地图适应环境的能力[6]。有人研究了 5 岁到青少年阶段的被试使用触觉地图的情况，发现使用触觉地图的认知成绩并没有随年龄的增长而提高[7, 8]，这些结果似乎也支持 Landau 的观点。我们称这种观点为地图表征认知能力的天然生成说。

以 Liben 和 Downs 为代表的学者认为，理解地图表征的能力取决于儿童的认知技能，地图认知技能会随着儿童从童年早期向青少年过渡发生重要的变化[9]。原因如下: 第一，理解和使用地图的核心能力是理解事物 A 可以代表事物 B，对代表关系的认知能力是理解和使用地图的基本条件。这种能力在整个儿童期间逐渐发展、成熟。地图不是镜子也不是物体的缩微，地图是客观世界的类比模型，对地图的理解受制于类比推理能力的发展。第二，地图的理解和儿童逻辑思维，尤其是和抽象符号系统的发展密切相关。第三，地图的理解和使用依赖于儿童对几何关系的理解，依赖于儿童空间认知的发展。地图作为现实世界中空间的表征，它反映了物体之间、地点之间、或者物体和地点之间内在的几何关系，如比例、方向和方位。空间、几何关系的理解是使用地图来认识、适应环境的关键因素之一。我们称这种观点为地图表征能力的认知发展说。

天然生成说和认知发展说之所以绝然相反，原因是多方面的。我们认为，主要原因有二。第一，研究对象不同。前者以视觉缺陷儿童为研究对象，后者以视力正常儿童为研究对象。第二，研究材料不同。前者使用触觉地图，构成触觉地图的材料和它代表的实际环境中的客体相似程度高。从性质上看，触觉地图主要是类似物或者缩微表征，是具体形象化的表征。后者采用视觉地图，表征物既有具体形象化的类似物，也有抽象程度很高的符号表征。也许，两种观点并没有像他们宣称的那样截然不同。我们认为，天然生成说能够说明一些现象，但它并没有说明这种现象背后的原因。视觉缺陷儿童之所以能够根据触觉地图顺利完成某些路线跟踪任务，一方面可能和他们的感觉补偿现象有关，另一方面，可能和触觉地图使用的表征符号和真实环境的物体相似程度高有关。天然生成说能够说明儿童，尤其是年龄较小的儿童对具体形象化的表征物的认知。认知发展说不仅能够解释儿童对具体形象化表征物的认知，而且较好地解释了儿童对抽象程度较高的地图表征的认知发展。我们认为，认知发展说比较符合儿童思维发展的规律，是比较科学的观点。众多研究已经表明：随着年龄的增长和儿童抽象思维能力，尤其是抽象符号功能的提高，儿童对抽象的地图表征的能力逐渐提高。天然生成说也以其独到的视角和特殊的研究对象和研究材料给后来的研究者以有益的启示。

下文我们将以认知发展说为理论框架来介绍地图表征认知的有关研究工作。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cn

3 地图表征的对应说

Gentner 提出用类比理论解释儿童对地图表征的理解[10]。地图上的每个符号均可视为表征的对象特征。地图符号之间的空间关系可以看作是和现实世界的空间关系的对应。对地图表征的理解包括两方面的内容，即：对对象特征的理解和对关系特征的理解。地图和它代表的环境之间在对象特征和关系特征方面存在对应。例如，地图上采用一个黄色的球来表示太阳，这就是表征物（黄色的球）和指称物（太阳）之间的对象特征的相似。例如：用氢原子的内部结构来表示太阳系的内部结构，这就是表征物和指称物之间的关系特征的对应。DeLoache 认为：模型和地图就是它们所代表的环境的类似物[11]。对象特征的类比指表征物和指称物之间有某种可比性，关系特征指表征物所反映的空间分布关系和指称物之间的空间分布关系存在某种可比性。要使用地图来认知环境就必须认识到表征物和指称物之间这两种关系的对应，即表征对应和几何对应。前者指抽象和概括过程，它与个体对符号功能的理解有关。后者指观察距离，观察方位，视角关系，物体之间、地点之间的空间关系，它与个体的空间观念和几何观念密切相关。具体说，地图表征的对应说主要回答两个问题。第一，儿童何时、怎样、在多大程度上理解一个地图符号表征一个地点或者一个物体。这个问题的回答涉及儿童对代表关系的认知发展。第二，儿童何时、怎样、在多大程度上理解表征符号蕴含的空间关系实际上就是环境中的指称物之间的空间关系。这个问题涉及儿童的空间认知发展。

3.1 地图表征中的表征对应的研究

儿童什么时候理解线条和颜色组成的图案代表一个特定的地点？按照认知发展的理论，代表关系不易理解。Piaget 认为，从行动中认识事物过渡到从表征中认识事物标志着儿童从感知运动阶段过渡到前运算阶段。按照表征物抽象程度的差异，将地图或者地图类似物的认知分为对具体类似物表征的认知，抽象类似物表征的认知。

有人采用定向任务范式研究发现：3 岁儿童开始理解地图或者地图类似物中蕴含的具体类似物表征关系[12]。从 3 岁起儿童就能根据真实房间的物体摆设找到自己在房间的模型图中所处的位置[13]，这是根据真实环境对模拟环境进行自我定向。另外一种任务是根据模型图在真实环境中进行自我定向、客体定向、地点定向。模型图中使用的表征物和房间中的真实物体极为相似。后来，其它研究证实，3 岁儿童开始理解基本的代表关系，已经对具体类似物的地图表征有所了解，初步理解一个模型或者地图表征可以代表一个真实的、熟悉的环境。当研究者使用的环境是幼儿比较熟悉的场所或者地点，例如，教室或者卧室时，他们能够比较成功地完成定向任务。但是，不能高估幼儿对地图表征对应的认知能力，其认知成绩很大程度受环境的熟悉程度和表征符号的抽象程度的影响。只要环境不太熟悉，表征符号比较抽象，他们的成绩就显著下降。同一地点、环境的不同表征形式在识别和使用方面有难度差异。有人研究发现，5– 6 岁儿童对生动的、具体的地图表征的理解比抽象的地图表征好。9 岁儿童对抽象类似物的地图表征的理解达到较高水平，11 岁儿童基本理解

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cn

符号表征[14]。

儿童对地图表征的代表关系的理解可以分成两种水平[14]，一种是整体水平，即，将所有指称物和所有符号表征当作一个整体来考察；另一种是成分水平，即，分别考察指称物元素和表征物元素的关系，整体水平的理解比成分水平的理解高级。8 岁左右儿童基本达到成分水平的理解，10– 11 岁基本达到整体水平的理解。

目前研究地图表征的思路和方法可以粗略地分为两类。一类是以地图或者地图类似物为自变量，研究儿童如何利用地图及其类似物进行定向，主要是定向作业范式。另外一类是以地图或者地图类似物作为因变量，即要求儿童根据真实环境绘制地图及其类似物，主要是地图绘制范式。前一类主要探查儿童对代表关系的理解。它有两个优点。第一，能够有效地操纵表征物的性质，表征物和指称物之间的形状相似性，质地（比如，触觉地图中表征物的质地）。它可以充分地探查儿童对抽象程度不同的表征物构成的地图的理解。第二，它适合于研究各个年龄阶段的儿童地图表征能力的发展，从而比较细致地探查出地图表征认知能力随年龄发展的趋势。后一类主要探查儿童主动、自觉利用符号系统来表征真实环境的能力。把地图表征作为因变量进行研究时，不同年龄儿童用来表示自己熟悉环境的表征符号的人为性、任意性的程度可以作为儿童对表征对应理解水平的一个比较有效的指标，它可以揭示出儿童自觉运用抽象表征符号的水平，但这种范式只适合于研究年龄比较大的儿童对地图表征的认知发展。两种研究范式结合起来使用就可以比较全面地揭示地图表征的认知发展过程。

由于研究者使用的表征物和指称物之间的相似性、表征符号的抽象程度、地图表征的旋转对真实环境的熟悉程度、表征的客体数量等等因素的影响，使得研究者对地图表征认知发展的结论有所不同。已有的研究表明，儿童对地图表征中表征对应的理解大致可以分为三个主要阶段。阶段一：理解自己比较熟悉的环境的地图类似物表征，儿童大致在 3 岁左右达到这种理解阶段。阶段二：理解生动的、具体的地图类似物可以代表一个环境，5–6 岁左右达到本阶段。阶段三：抽象类似物和符号表征理解阶段，11 岁达到本阶段。

地图表征认知能力的发展和儿童思维发展，其中主要是类比推理能力和符号化功能的发展密切相关。这是影响儿童地图表征认知水平的内部因素。从外部因素上看，主要有表征物的性质、研究的范式（任务难度）、儿童对被表征环境的熟悉程度。

3.2　地图表征的几何对应的研究

对表征对应的理解只是对地图表征的理解的一个方面，是理解地图表征的前提条件之一。要全面、准确地理解地图表征，还得理解地图表征物和指称物之间空间关系的对应。即，理解地图表征物和它的指称物蕴含的几何对应关系，这是理解地图表征的更加重要的一个方面。

3.2.1　过去的研究结果

研究发现，如果地图或者地图类似物和它们代表的环境、地点之间有一个旋转的角度

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cn

差时，4 岁以下儿童的定向作业成绩显著下降，5 岁儿童的成绩没有显著差异。表征的旋转和表征的比例是表征物和指称物之间几何对应关系的主要维度。比如，在定向任务中，儿童必须先计算出他自己在表征中的位置，才能确定特定的客体和地点的位置。研究发现，环境和表征之间的比例越接近 1: 1 时，儿童识别出环境和表征两者之间的某些关系的可能性也越大[15]。当比例超过 1: 8 时，5 岁以下儿童对地图表征的理解就有显著差异。对几何对应关系的理解比对表征对应关系的理解来得迟。

3.2.2 空间认知发展阶段说的影响

一些研究者认为，儿童对地图表征中的几何对应关系的理解和儿童的空间认知发展紧密相关。三山问题实验说明空间观点采择能力的发展和儿童的空间、几何认知发展阶段密切相关[3]。儿童之所以不能很好完成空间观点采择任务，主要是由于他们还处于拓扑空间发展阶段。儿童的几何认知发展经历几个不同的发展阶段，即拓扑– 射影– 欧氏几何阶段。儿童在知觉一个空间表征时，如何对表征中的物体或者地点进行编码，其编码策略是揭示儿童几何认知发展阶段的关键。有人尝试将编码策略和儿童的空间认知发展阶段结合起来进行研究[16]。

3.2.3 空间位置编码与地图表征

为什么儿童不能正确找出旋转条件下的物体位置或者按照模型图正确摆放出那些没有特别界标来标志的物体呢?

儿童在依据模型或者地图来摆放真实环境中的物体位置时，首先必须考虑地图或者模型的观察方位，角度是否和实际环境的一致。如果不一致，首先就得旋转一个角度，使得它们保持一致。许多儿童都没有考虑这些因素。这促使研究者思考，儿童在面临空间物体位置问题时，他们如何对物体的空间位置进行编码。

理解空间位置关系的能力建立在对一个位置与其它界标或者界标群的相对关系编码基础之上[17]。近 20 年来，位置编码成为研究的焦点。许多研究者认为，儿童对空间信息的编码反映出儿童在知觉、记忆空间信息时对物体或者地点之间的空间关系、几何关系是否理解、理解的程度如何[17]。可以按照是否利用界标将编码线索分为利用界标的、无界标的两类。利用界标的策略有相邻策略、在两者之间的策略。无界标的策略有距离策略、透视策略、坐标策略等等。自此以后，对几何对应的认知能力的研究就转向到探索儿童对空间表征中的物体位置信息的编码上。这种研究最初源于 Mandler，Seegmiller，Day 在《记忆和认知》杂志上发表《论空间信息的编码》一文，该文最早将编码概念引入空间位置信息的记忆研究中。这期间研究的两个主要理论问题是空间物体位置编码的自动性假说和层次性假说。围绕编码的自动性假说，学者们展开了热烈的争论和实验研究。Ellis 认为，编码是非自动的、有意识的，策略性行为[18]。但随着年龄的发展和熟练程度的提高，也可以变成自动的和无意识的过程。空间信息编码的层次性假说则主要研究儿童对地图上地点或者客体之间距离信息的编码[19,20]。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cn

空间观点采择研究的一个核心问题是, 儿童是否将空间知觉的观察点, 或者说观察者自己所处的位置作为首先考虑的因素, 明白了这一点, 儿童在定向任务中就能区别对待旋转条件下和不旋转条件下的定向任务, 心理过程也不同。这时, 儿童会把观察者置于动态变化中来考察空间、几何关系。随着年龄的增长, 儿童开始意识到空间中的每一个地点、物体都有自己固定的位置、坐标, 这时, 他们就会把自己固定在某一个位置上来考察各个地点或者物体所具有的坐标, 和自己的距离关系, 就可以脱离界标来表征地图或者模型上的一个特定地点或者物体的位置。编码的发展可以比较有效地揭示儿童的空间、几何认知发展水平。空间位置信息的编码方式可以预示儿童对地图表征中几何对应关系的理解程度。

4 展望

从发展的角度研究地图表征的一个重要内容就是研究儿童对代表关系或者抽象象征关系的理解, 按照 Bruner 的认知发展阶段理论, 表征可以分为三个不同的发展阶段, 即动作性表征、形象性表征、符号性表征三个阶段。在儿童认知发展过程中, 由于表征所依据的媒介不断演变, 通常由动作向形象再向符号转换, 因此, 对不同媒介构成的地图和地图类似物进行研究是空间表征研究的一个重要方面, 它可以揭示儿童对符号代表关系的认知发展过程。换言之, 儿童对地图表征中的代表关系的认知受儿童符号系统的发展影响, 这方面的研究成果比较丰富, 也有了很大的进展。

从制图学角度看, 地图的比例、表征符号和客观现实环境之间的空间、几何关系的对应是地图认知的更加重要的方面, 儿童要全面理解地图或者地图类似物的空间表征, 他们必然要理解表征物和指称物之间存在的空间和几何对应关系, 空间编码是研究空间关系的一个新领域、新视角, 这也许是揭示儿童地图表征认知发展过程的内在机制的一个较好的突破口。儿童对环境或者现实中的空间关系是否编码, 如果编码了, 又是怎样进行的, 这些规律和事实的揭示将大大促进、加深我们对儿童空间表征认知发展的认识, 今后一段时间内将有更多的工作致力于探查儿童的空间位置编码发展过程。

参考文献

[1] Downs R M. The representation of space: Its development in children and cartography. In: R Cohen ed. The development of spatial cognition Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1985. 323- 345.

[2] Mandler K. Represention. In: P H Flavell, E M Markman eds. Handbook of child psychology: Cognitive development. New York: Wiley, 1983. 420- 494.

[3] Piaget J, Inhelder B. The child´s conception of space. London: Routledge and Kegan Paul, 1956. 125- 136.

[4] Landau B. Early map use as an unlearned ability. Cognition, 1986, 22: 201- 223.

[5] Blaut J M, Stea D. Studies in geographic learning. Annals of the Association of Amercan Geographers, 1971, 61: 387- 393.

[6] Landau B, Spelk E, Gleitman H. Spatial knowledge in a young blind child. Cognition, 1984, 16: 225- 260.

[7] Spencer C, Blades M, Morsley K. The child in the physical enviroment: The development of spatial knowledge and cognition, Chichester: Wiley, 1989. 23- 56.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cn

[8] Spencer C, Morsley K, Ungar U et al. Development the blind child´s cognition of the enviroment; the role of direct experience and map given experience. Geoforum, 1992, 23: 191– 197.

[9] Liben L S, Downs R M. Understanding of maps as symbols; the development of map concepts in children. Advances in Child Development and Behavior, 1989, 22: 145– 201.

[10] Genter D. Structure– maping: a theoritical framework for analogy. Cognitive Science, 1983, 7: 155– 170.

[11] DeLoache J S. The development of representation in young children. Advances in Child Development and Behavior, 1989, 22: 1– 39.

[12] DeLoache J S. Young children´s understanding of the correspondence between a scale model and a large scale. Cognitive Development, 1989, 4: 121– 139.

[13] Bluestein N L, Acredolo L P. Map– reading ability in young children. Child Development, 1979, 50: 691– 697.

[14] Blade M, Spencer C. The development of children´s ability to use spatial representions. Advances In Child Development And Behavior. Vol25. Newyork: Academic Press, 1995. 157– 199.

[15] DeLoache J S, Kolstad V et al. Physical similarity and young children´s understading of scale models. Child Development, 1991 62: 111– 126.

[16] Blades M, Medlicott L. Developmental differences in the abilities to give route directions from a map. Journal of Enviormental Psychology, 1992, (12): 175– 185.

[17] Huttenlocher J, Newcombe N et al. The coding of spatial location in young child. Cognitive Psychology, 1994, 27: 115– 147.

[18] Ellis N R. Is memory for spatial location automatically encoded? Memory and Cognition, 1990, (6): 584– 592.

[19] McNamara T, Hardy et al. Subjective hierarchies in spatial memory. JEP: Learning, Memory, and Cognition, 1989, 15: 211– 227.

[20] Rinck M, Bower G. The metrics of spatial situation models. J E P: Learning, M

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cn