

■ 学前教学前沿

6~7岁儿童对光影概念认知现状分析与教学建议

吕萍¹, 吕华²

(1.上海市浦东教育发展研究院,上海 200127;2.内蒙古兴安盟扎赉特旗音德尔第一中学,内蒙古 137600)

摘要:采用结构性访谈和画图,针对影子的来源、方向、位置和形状,选取6~7岁儿童进行访谈和情景问答。结果发现:(1)儿童对抽象程度比较低的概念,如“许多物体在光下都有影子”“不同的物体有不同的影子”,能够达到科学概念水平;(2)不能把日常生活中常见的现象抽象到科学概念水平,如“光(太阳)和物体的影子分别在物体的两侧”“影子的形状与物体一致”,尚处在准科学概念水平;(3)对抽象程度比较高的概念,如“影子是由于光被物体挡住而产生的”“光源、物体和影子呈直线关系”,尚处在日常概念水平;(4)对“光源、物体和影子的方向和位置”,还存在一些错误概念。教师在教学过程中,要善于利用大量的形象感知、动手操作、认知冲突、直接告知等教学策略,促进儿童光影概念的形成与发展。

关键词:儿童;光影;概念认知

中图分类号:G613.3

文献标识码:A

文章编号:2095-770X(2020)02-0060-06

PDF获取: <http://sxxqsfxy.ijournal.cn/ch/index.aspx>

doi: 10.11995/j.issn.2095-770X.2020.02.009

Current Situation Analysis and Teaching Suggestions of 6 to 7-year-old Children's Light and Shadow Conceptual Cognition

LV Ping¹, LV Hua²

(1. Shanghai Pudong Institute of Educational Development, Shanghai 200127, China;

2. Yindell No.1 Middle School, Inner Mongolia 137600, China)

Abstract: Using structural interviews and drawings, the researchers selected children aged 6 to 7 to conduct interviews and ask situational questions about the source, direction, location and shape of the shadow. The results found:(1) children's concepts which have a relatively low degree of abstraction, such as "many objects have shadows under light" and "different objects have different shadows", can reach the scientific level; (2) it is not yet possible for children at that age to abstract the common phenomena in daily life to the level of scientific concepts, such as "the light(sun) and the shadow of the object are on both sides of the object" and "the shape of the shadow is consistent with the object". The concepts are still at a quasi-scientific level; (3) the concept of a relatively high degree of abstraction, such as "the shadow is caused by the light being blocked by the object" and "the light source, object, and shadow are in a linear relationship", is still at the level of daily concepts; (4) there are still some erroneous concepts about the "direction and position of light sources, objects, and shadows." In the teaching process, teachers should be good at using a large number of image perception, hands-on operation, cognitive conflict, direct instruction and other teaching strategies to promote the formation and development of children's light and shadow concept.

Key words: children; light and shadow; conceptual cognition

收稿日期:2019-09-16;修回日期:2019-11-26

作者简介:吕萍,女,内蒙古扎赉特旗人,上海市浦东教育发展研究院教师,博士,主要研究方向:学前教育,教育哲学,科学教育;吕华,女,内蒙古扎赉特旗人,内蒙古兴安盟扎赉特旗音德尔第一中学教师。

一、研究缘起与目的

对儿童光与影概念的认知研究是世界性的热点。皮亚杰(1929)对儿童认知发展进行研究时,就非常关注儿童对光影、力、生物与非生物等概念的认知,并做过开创性的研究,采用的临床访谈法得到广泛应用。费荷和瑞兹(Feher, E. & Rice, K., 1988)^[1]、埃迪特·盖内(Edith Guesne, 2004)和克里斯蒂娜·马赛(Christine M. Massey, 2004)^[2]等人对儿童的“光和影”概念进行过研究,主要关注儿童对光影概念及其成因的认识。我国很多学者针对不同年龄层次的研究对象光影概念进行认知性研究。孙乘(2011)对4~6岁幼儿^[3]、彭春燕(2011)针对5~7岁儿童^[4]的光影认知过程和水平进行访谈,发现儿童已经对光影的关系有了差异性的理解并开始探寻内在因果联系。

学习科学和相关研究表明:儿童进入学校教育时并非是一块白板,他们已经形成了很多关于周围事物和自然世界的经验和认识。那么,儿童的头脑中到底形成了哪些经验?在进行科学教育之前,他们对周围事物或现象有什么样的看法?认知心理学研究认为学生对任何新事物的学习,都是一个在原有认识基础上不断扩展和修正的建构过程。教学应该先了解学生现有的知识结构,然后在此基础上帮助他们用现有的知识去认知陌生的内容。从这个意义上来讲,儿童的已有的概念、认识水平和经验应该是教学的出发点,为教师确定教学目标,确定教学方法和其他教学因素奠定基础。

从对当前教师教学的观察发现:教师往往过于重视内容本身的分析,关注教材,考虑这个内容属于什么领域,包含哪些要点,要教给学生什么,而很少去想学生对于这个内容知道些什么,已有些怎样的认识。当前在“以学定教”理念指导下,中小学教师开始重视

学生的学情分析,这是落实“以学生发展为本”理念的一个深入,但是还未深入到非常具体的概念或现象水平,也就是说某一个年龄阶段的学生对某一概念的认知状态,导致当前教师对学生的认知情况处在估计状态。

基于以上的思考和现状,我们针对6~7岁儿童开展了有关影子的访谈与分析,尝试了解这一年龄阶段儿童对影子的认知水平和经验状态,从而为儿童建构科学概念提出具有针对性的意见和建议。

二、研究内容与方法

(一) 研究内容

根据上海市小学自然课程要求,光和影是小学一年级第二学期的一个单元,在儿童学习这一单元之前,我们介入了研究。本单元有关影子的基本概念有三个:许多物体在光下都有影子;影子是由于光被物体挡住而产生的,不同的物体,影子也不同;光(太阳)和物体的影子分别在物体的两侧,光、物体和影子成直线关系。

(二) 研究对象

研究对象是6~7岁的儿童,主要集中在小学一年级。在三个不同地区:城区、城乡结合部、郊区选取了三所小学,每所小学随机抽取30名:男生15名,女生15名,共90人。有效样本89人。

(三) 研究方法

本研究主要采用结构性访谈,辅以画图和解释。因为学生年龄比较小,很难用大面积问卷的方式收集详细的资料,因此我们采用一对一的访谈方式,设计结构性访谈表,对应影子的来源、影子的方向和位置、影子的形状设计相应的问题,请学生画影子(详见表1)。

具体操作如下:在一个阳光比较充足的房间,访

表1 影子的基本概念与访谈问题设计

影子的基本概念	问题表述
影子的来源:许多物体在光下都有影子。	1.为什么会有影子呀? 2.什么情况下见过影子? 3.晚上有影子吗?
影子的方向和位置:光(太阳)和物体的影子分别在物体的两侧,光、物体和影子成直线关系。	出示三幅画,上午的太阳、中午的太阳、下午的太阳(解说:这里有一根电线杆,现在太阳在这里,电线杆的影子在哪里?),请学生画出影子并解释为什么。
影子的形状:影子是由于光被物体挡住而产生的,不同的物体,影子也不同	出示三幅图,都是下午的太阳,判断哪幅图的物体影子是正确的。

谈人员向被访谈学生提问,等待学生回答后,继续提问。访谈人员将学生的回答全部记录下来;访谈人员提供相关图画,请学生画影子,并给出解释。

利用统计软件SPSS12.0,对调查信息做了描述性统计与分析。

三、研究结果与分析

(一) 有关“影子的来源”

关于影子的来源问题,主要设计了三个问题:为什么有影子?什么情况下见过影子?晚上有影子吗?在问三个问题之前,访谈人员手里拿一张白纸,把手放在白纸上方,当着儿童的面出现手的影子。这时间:“你看到了什么?”

当访谈人员用手形成影子后,一年级学生都能够说出看到了手的影子。在“为什么有影子”的回答中,5.6%(5人)的学生不知道,94.4%(84人)的学生知道“因为有光”,这里的光指灯光和太阳光,其中13.1%(11人)的学生知道“光被物体挡住(形成了影子)”。

在访谈中,我们发现一个非常有趣的问题,即在白天没有灯光的情况下,学生也会说出灯光。在89名小学生中,有24.7%(22人)的小学生提到“灯”,如“灯光照在手上,手的影子就会出现”“因为有灯”。

为了让学生更加详细地说明“影子的来源”,继第一个情境提问后,我们设置了一个补充问题“你什么时候见过影子”,对这个问题的回答展现了一年级小学生丰富的日常观察和思维概括水平,他们基本上都能够说出“太阳照射下、灯光下”见到过影子,57.3%(51人)的学生会提到“太阳(光)”,13.5%(12人)的学生能够概括出“有光就有影子”,如“有太阳,或者灯光,凡是有光的地方”或者直接说出“有光的时候”。9.0%(8人)的学生运用替代“光”的概念,“亮的东西照到一样物体上就会有影子”、“很热的天气”“在亮的地方”。

对“晚上有影子吗”的回答,一年级小学生基本上都能说出“如果有灯、月亮的话,就有影子,如果没有光就没有影子”。

总体来看,一年级学生能够从日常观察中概括得出“有光就有影子,没有光就没有影子”,这里的光基本上是指灯光、太阳光、月光。其中,少数学生对“影子怎么样形成的”进行推理,即“光被物体挡住(就产生了影子)”。

(二) 有关“影子的方向和位置”

在了解一年级学生对“影子的方向和位置”方面,

我们设置了三幅图,图中是一个太阳和一个直立的物体,请学生画出物体的影子,并作出解释。我们对学生画的影子进行了分类,总结了学生在上午、中午、下午三个时段所画影子的样式,归纳了学生对所画影子的解释,展现出学生对太阳、物体和影子三者关系的认知状态。

1. 上午物体的影子

学生画出的影子有在物体的左面、右面、下面、上面四种位置,也有学生画出了两个影子(详见表2)。

表2 上午物体的影子情况

影子的方向和位置	百分比(人数)
影子在物体右侧	71.9%(64人)
影子在物体左侧	21.3%(19人)
影子在物体前面	3.4%(3人)
影子在物体后面	3.4%(3人)
总计	100%(89人)

(1) 影子在物体的右侧

71.9%(64人)的学生认为影子在物体的右侧,有29.2%(26人)的学生画的影子与物体底部相连,其中有21.3%(19人)的学生画出了正确的影子。有42.7%(38人)的学生画的影子与物体分离,其中25.8%(23人)的学生画出的影子与物体平行并且大小一样,16.9%(15人)的学生画的影子与物体呈直角。对影子在物体的右侧,学生给出的解释是:“太阳斜照,影子在后面”(用手指辅助)或“太阳在左边,影子在右边”或“太阳在这边,影子在另一边或那边”。

(2) 影子在物体的左侧

21.3%(19人)的学生认为影子在物体的左侧:有11.2%(10人)的学生画的影子与物体底部相连,10.2%(9人)的学生画的影子与物体底部分离。对影子在物体的左侧,学生给出的解释是:“太阳这边照过来(左边),(影子)就在这里”“太阳这样照过来,影子就到下面了(类似反射过程)”。

影子在物体前面、后面和两个影子的情况,学生没有给出具体的解释。这可能受到空间感的限制,无法从方位上做出比较好的判断,在后期的访谈中,我们得出了一个比较合理的解释是,这种情况可能是学生认为影子在物体的前面或者后面,考虑前后的方位,没有考虑到左右方位。而画出两个影子的学生,可能受到日常生活中从不同角度看或者光源变化情

况下,物体影子变化的影响。

由上可见,因一年级学生空间感知能力还比较弱,画影子对他们还有一点难度。但一年级小学生对影子方向、大小、形状和位置已经有了一定的认知。大部分学生已经知道太阳、物体和影子的位置关系,即太阳和影子在物体的两侧,但是影子的大小和形状还不能很好地在日常经验中掌握。而认为影子和太阳在物体同侧的学生,解释说是光遇到物体后反射在地面上形成影子。

2. 中午物体的影子

中午物体的影子,学生画出了5种方向和位置:在物体的右面、左面、后面、前面、两边(详见表3)。

表3 中午物体的影子情况

影子的位置	百分比(人数)
影子在物体右侧	15.7%(14人)
影子在物体左侧	18.0%(16人)
影子在物体后面	48.3%(43人)
影子在物体前面(1个学生说出来但没画)	10.1%(9人)
影子在两侧	3.4%(3人)
不知道怎么画	3.4%(3人)
没有影子	1.1%(1人)
总计	100%(89人)

(1)影子在物体的右侧

15.7%的学生认为中午影子在物体的右侧:有5名学生画的影子与物体分离、平行且大小相同;9名学生画的影子与物体呈现不同角度,有直角、有锐角和钝角。对中午影子在物体的右侧,学生的解释较多是“太阳在这里,影子就在这里”“因为太阳直接照射”,如有学生说“太阳照得直直的”。

(2)影子在物体的左侧

18.0%的学生认为影子在物体的左侧:3名学生画的影子与物体相连,与物体呈锐角;6名学生画的影子与物体分离、平行、比物体小;5名学生画的影子与物体分离,与物体呈直角、大小相当;2名学生画的影子与物体分离、斜靠向物体、大小相当。对中午影子在物体的左侧,学生的解释比较混乱,不太集中,学生会用手指辅助着说“太阳直照下来反射后形成影子”“太阳竖直照,(影子)在左边”“影子有时出现在地面”。

(3)影子在物体的后面

48.3%的学生认为影子在物体的后面:29.2%(26人)的学生画的影子与物体底部相连,有四种形状:圆

圆的黑点、小正方形、椭圆形、小长方形;19.1%(17人)的学生画的影子与物体分离,有两种形状:小正方形、与物体大小相当的长方形。对影子在物体的后面,学生给出的解释比较多,相对来讲集中在“太阳直照,影子在下面/后面/中间/前面/底下”,部分学生在解释时修改了影子的位置。

(4)影子在物体的前面

9.0%的学生认为中午影子在物体的前面,与物体底部分离、比物体小。学生给出的回答比较分散,解释不清楚,如“太阳直接往下照”“太阳中间,照得近”“太阳在前面,只能在上面照”。

(5)中午影子在物体的两侧

3名学生认为中午的影子在物体两侧。1名学生画的影子在物体的左右两边,与物体底部相连,因为“太阳在中间,影子在两面”;2名学生画的影子分布在物体的左面和后面,与物体底部相连,学生没有做出解释。

1名学生画的影子与物体分离,呈现出两个影子,是“因为太阳照射着,两边都有”。有3个学生不知道怎么画也不知道影子在哪里。

以上统计可知,一半以上的学生把影子画在物体的前面和后面,说明学生能够根据日常观察,比较准确地感知到中午物体影子的位置和方向。从学生所画的影子和解释来看,也进一步说明了学生空间感知能力还未成熟,也揭示出学生对中午物体的影子位置和方向,仅仅依靠日常观察和积累还不能正确地进行判断,并作出合理的解释。

3. 下午物体的影子

相对上午和中午两个时段,学生对下午物体影子的方向和位置推测比较少,只有三种情况:在物体的右侧、左侧和后面(详见表4)。学生画出的下午物体影子可以大致分为两类:影子与物体分离、影子与物体底部或顶端相连。

表4 下午物体的影子情况

影子的位置	百分比(人数)
影子在物体的左侧	73.0%(65人)
影子在物体的右侧	24.7%(22人)
影子在物体的后面	1.1%(1人)
其他	1.1%(1人)
总计	100%(89人)

(1)影子在物体的左侧

73.0%的学生认为下午影子在物体的左侧:物体与影子分离的占41.6%(37人),物体与影子相连的学生占31.4%(28人)。影子与物体分离的影子中,27.0%(24人)的学生画的影子与物体平行、大小相当,他们用手指辅助着说“太阳这样照,有个印子,就有影子了”“太阳在这边照(右边),影子在另一边”;14.6%(13人)的学生画的影子与物体呈直角、大小相当。画出三种与物体相连的影子,其中,29.2%(26人)的学生画的影子与物体底部相连、与物体呈直角和锐角或钝角、大小相当,他们用手指辅助解释“太阳在这边(右边),影子在左边”;1名学生画的影子与物体底部相连、呈放射状的线条,他认为“这是太阳角度问题”;1名学生画的影子与物体中部相连、一个黑色的圆点,他认为“太阳会慢慢照到这里,太阳照在当中”。

(2)影子在物体的右侧

影子在物体的右侧,即太阳与影子同面情况。22名学生中,10名学生画出了同一种样式的影子:影子与物体底部相连、大小相当、与物体呈锐角,他们认为“太阳在这边,影子在这边”“太阳这样照过来,影子就到下面了(类似反射过程)”;9名学生画出的影子是:与物体分离、平行、比物体小,他们认为“太阳在右边,影子也在右边”;3名学生画出的影子是:与物体分离、与物体呈直角、与物体大小相当,他们认为“太阳在这边”。总体来看,大多数的学生解释说“太阳在右边,影子也在这边(右边)”,少部分学生解释“太阳通不过电线杆照到对面”“太阳这样照过来,影子就到下面了(类似反射过程)”。

(3)影子在物体的后面

1名学生认为影子在物体的后面,画出了一个与物体底部相连、呈倒三角形的影子,他解释说“因为太阳照射的地方就是影子的地方。影子在后面”。

(三)影子的形状

为了检测小学一年级学生对影子形状的认知情况,我们设置了一项选择题,共提供了三幅图,图上是两根粗细不同、高度一样的物体,表示下午时间的太阳。从学生的选择来看,76.4%(68名)的学生能够选择正确。可见,小学一年级学生根据日常观察和经验,能对影子形状有比较好的认知,即光源相对恒定的情况下,物体的影子与物体大体相同,细的物体影子比较细,粗的物体影子比较粗。

四、研究结论与教学建议

在探讨儿童科学概念形成中,有两个非常重要的概念:日常概念和科学概念。皮亚杰研究儿童认知发展过程中就注意到这两个概念,分别称为“自发概念”和“非自发概念”,皮亚杰更重视儿童自发概念发展状态,对自发概念如何与非自发概念交互发生作用的研究不多。维果茨基注意到了通过日常经验所获得的概念和通过学校教学所获得的概念之间的辩证关系。他认为“日常概念为概念的更原始、更基本的方面(它给了概念以本体和活力)的演化创造了一系列必要的结构。科学概念依次为儿童有意识地、审慎地使用的自发概念的向上发展提供结构。”^{[5]127}“教学并不是从学校教育开始的,儿童的自发概念往往是学前教学的产物,科学概念可能是学校教学的产物”^{[5]128}。爱德华·艾伯特(Edward Ebert, 1993)等研究者认为儿童根据个体的经验、已有的知识以及自己的语言来解释周围世界;儿童对于学习内容的理解要经历一个逐步发展的过程,而不是一下子从原有的理解转换到被认可的科学解释。他们利用建构主义开展了教学实践,提出了概念渐进发展模型,从最初的概念一级一级发展成可能的概念、可能的概念、完全的概念^{[6]93}。

鉴于此,结合访谈结果,尝试把6~7岁儿童有关影子概念发展分为三个水平:日常概念、准科学概念和科学概念。处于科学概念水平的儿童能够抽离形象的物体或现象进行概括,得出相对比较正确的科学概念;处于准科学概念水平的儿童处于日常概念和科学概念之间,儿童已经能够根据日常经验的积累,进行抽象的概括,但得出的概念还无法达到科学概念的水平;处于日常概念水平的儿童根据感官获得对某一概念的感性认识,说出一些非常具体、形象的物体或现象。

根据研究结果,得出以下几点结论,并提出相应的教学建议:

第一,6~7岁儿童对抽象程度比较低的概念,如“许多物体在光下都有影子”“不同的物体有不同的影子”,能够达到科学概念水平。在临床访谈中,90%以上的儿童都已经知道“有光(灯光、太阳光、月光)就有影子”,儿童在不同“光”下看到过不同物体的影子。因此,6~7岁儿童的日常经验已经能够支持影子来源问题,教师需要帮助概括儿童已知的各种光的形式,并规范科学用语,如把灯光、月光、太阳光等都可以称

为“光源”或者“光”。

第二,6~7岁儿童还不能把日常生活中常见的现象抽象到科学概念水平,如“光(太阳)和物体的影子分别在物体的两侧”“影子的形状与物体一致”,尚处在准科学概念水平。从学生所画的上午、中午、下午关于影子方向和位置来看,50~70%左右的儿童知道“太阳在物体的左面,影子在右面”“太阳在物体的右面,影子在左面”,说明一半以上的儿童知道光源和影子在物体的两侧,但还无法概括出来。从儿童的解释中也进一步证实儿童无法概括自己看到或说出来的现象。这一问题的出现,有语言发展水平和科学教育时间过短的原因。在对影子形状的回答中,76.4%的儿童能够给出正确的选择。因此,在运用形象展示再现儿童已知现象过程中,教师应将儿童的日常生活用语转化为正确的科学表达,特别是儿童无法自己表达出来的情况下,应直接告知。同时,在研究结果中,我们看到对于“光源在物体正上方,影子在哪里”问题,由于日常观察很少,儿童在画影子上存在很多猜测的成分。这可能是教学中需要特别关注的。教师可以让学生多观察,或者利用教学用具,如用手电筒制造影子,让学生看看影子在哪里、比较物体与影子的形状。

第三,6~7岁儿童对抽象程度比较高的概念,如“影子是由于光被物体挡住而产生的”“光源、物体和影子成直线关系”,尚且处在日常概念水平。少部分学生知道影子是由于光被物体挡住了形成的,大部分学生都无法得出,停留在影子产生的条件上,即有光才有物体的影子。在画影子过程中,我们发现很多儿童认为影子与物体分离,即画出的影子没有与物体底部相连。大部分儿童认为物体与影子是平行的。鉴于6~7岁儿童还无法根据日常经验归纳出太阳、物体和影子的直线关系。在教学中,可以尝试让儿童弄出一个影子,然后把物体移开,然后再把物体拿回来,反

复几次,让儿童感受到物体挡住了光,才产生了影子。让儿童通过形象的实验操作,在教师的引导下得出三者的直线关系。

第四,6~7岁儿童对“光源、物体和影子的方向和位置”,还存在一些错误概念。由于受到光的反射误导和不知道影子形成原因,部分学生认为光源和影子在物体的同侧,即“太阳在左(右)边,影子在左(右)边”;少量学生受到不同角度看物体的影响,认为物体有两个影子。由于前概念具有很强的顽固性,即使接受了正确的概念,前概念也会经常干扰或者覆盖正确概念。在教学中,针对6~7岁儿童有关影子的方向和位置,可以通过大量形象的操作性实验、观察,让学生领悟“光源与物体影子的位置相反”,或者解释能反射光的物体和不反射光的物体,让儿童修正自己的错误概念。

[参考文献]

- [1] Feher E, Rice K. Shadows and anti-images: Children's conceptions of light and vision. II.[J]. Science Education, 1988,72(5), 637-647.
- [2] 德赖弗,盖内,蒂贝尔吉安. 儿童的前科学概念[M]. 刘小玲,译. 上海:上海科技教育出版社, 2008.
- [3] 孙乘. 4~6岁幼儿对影子现象的认知发展研究[D]. 长春:东北师范大学, 2011.
- [4] 彭春燕. 5~7岁儿童光影概念发展的研究[D]. 长沙:湖南师范大学, 2011.
- [5] 列夫·维果斯基. 思维与语言[M]. 李维,译. 北京:北京大学出版社, 2010.
- [6] 米歇尔·本特利,克里斯汀·艾伯特,爱德华·艾伯特,科学的探索者——小学与中学科学教育的新取向[M]. 洪秀敏,等译. 北京:北京师范大学出版社, 2008.

[责任编辑 任丽平]