

文章编号: 1005-0523(2003)03-0128-03

# 论形象思维在科学研究中的作用

洪英俊

(华东交通大学 人文社会科学学院, 江西 南昌 330013)

**摘要:** 理论界一般认为, 人类主要通过抽象逻辑思维把握事物的本质. 本文观点与此不同之处是: 形象思维在一定意义上说, 是更为重要的认识事物本质的方法. 形象思维在科学研究中具有认识与发现作用、解题作用与创造性. 逻辑思维借助形象思维产生创新思想, 引发科学发现; 形象思维协助逻辑思维完成科学发现.

**关键词:** 形象思维; 科学研究; 科学发现

**中图分类号:** B2

**文献标识码:** A

## 0 引言

人类对抽象思维的研究已有相当的成功, 而对形象思维的特点、功能和作用机制的认识却显得不足, 并且存在一定的误区. 在很长时期内, 人们认为人类主要通过抽象逻辑思维把握事物的本质. 然而, 科学发现却不是, 也不能从经验事实和现有理论中逻辑的推导出来, 这是一个矛盾. 要解决这个矛盾不能不研究与直感、直觉密切相关的形象思维, 以及形象思维与逻辑思维的辩证关系.

形象思维在科学研究中有以下特点和作用:

## 1 认识和发现作用

人对世界的反映与动物不同之处在于人能对事物进行概括间接的反映, 形成概念, 反映事物的本质, 动物只能对事物表面作直接反映. 然而传统理论认为人脑概括的只是用语言文字表达的“概念”. 认为形象思维不能形成概念, 所以形象思维难以认识事物的本质, 认识事物的本质要靠逻辑思维. 逻辑思维是通过抽象概括形成概念, 借助于概念、判断、推理反映事物的本质, 表述认识结果的方

法. 也就是说: “概念”是逻辑思维的细胞, 它的形式是“语词”, 而不是“形象”.

这其实是一种误解. 人对事物进行概括间接的反映, 从而认识事物的本质. 但这种概括的成果其实不只是用语言文字形式表达的“概念”, 还有用形象表达的“概念”. 《红楼梦》里, 在薛宝钗出闺成大礼之时, 黛玉临终说: “宝玉, 你好……”. “你好”后面没有语词, 但不是无概念. 这个省略号里面含有丰富的内涵. 得知宝玉与宝钗成婚, 与宝玉一往情深的黛玉, 心情当是爱与恨的交织, 这种复杂情感, 是难以用词语逻辑地反映出来的. 这里没有词语, 却是“此时无声胜有声”.

所谓形象思维, 是选取并凭借某些具体的形象, 进行想象、联想、幻想, 运用集中概括的方法来反映客观世界的方法. 形象思维的思维细胞“形象”已是脱离具体事物的形象, 它具有典型性, 它舍弃了事物次要的、偶然的、表面的、非本质的东西, 抽取出事物一般的、共同的、本质的东西.

科学思维是辩证思维, 是要考察事物的联系、发展. 事物的联系是多维的, 所以思维规律的“同一律”在辩证思维里表现为“具体同一律”. 而不是形式逻辑的“抽象同一律”. “爱”和“恨”是矛盾的, 而它们具体同一在当时林黛玉的情感中. 认识事物要

收稿日期: 2002-12-26

中国知网 <http://www.cnki.net> 洪英俊, 华东交通大学教授.

抽象,但科学抽象应是多维的,这不能不借助形象思维。因为逻辑思维是线性的,形象思维是立体的,多途径的(钱学森语)。形象思维与世界事物联系的复杂性是相适应的。例如出一道题:树上十只鸟,开枪打死一只,问树上还剩几只鸟?电脑按照逻辑的线性思维方式解答,答案是九只。人脑利用形象的立体思维方式思考,答案是零只。哪种思维方式更具有认识功能是显而易见的。

我们知道科学发现具有机遇性,成果的最初形式往往是通过触发灵感的方式而获得。波普尔认为:“人怎么产生一个新思想,……同科学知识的逻辑分析毫不相干”。“发现”这种创造性认识形式不是沿着原有的逻辑道路进行的,而是靠直感、直觉、灵感。而直感、直觉、灵感是通过形象思维产生的。

形象思维产生灵感,灵感蕴藏科学“发现”的种子。直觉就是形象思维、逻辑思维与灵感思维的结合与统一。一般来说,人们通过形象思维产生灵感,再通过抽象思维完成科学发现。凯库勒通过实验与逻辑思维研究苯的结构式,研究很久没有结果,后来由想象到咬到自己尾巴的蛇而产生灵感,研究出苯的结构式是环状“苯环”。当物理学家在氢光谱规律的研究上还未取得进展时,瑞士巴塞尔数学教师巴尔末没有受从力学系统出发逻辑地思考问题的方式的束缚,而运用形象思维,通过几何图形想象到氢光谱线波长会趋于某个极值,猜想到波长之间的平方关系,于1884年6月25日公布了自己的发现——氢光谱的巴尔末公式。阿基米德由进入浴池感受到浮力和浴池水位上升而产生灵感,形象思维帮助阿基米德解决了在实验室用单纯的逻辑思维方法所没能解决的问题,顿悟到鉴别皇冠黄金纯度的方法,以及发现浮力定律(阿基米德定律)。

## 2 解题作用

钱学森说:“工程师常常运用的经验方法、联想方法、猜想方法很有效,越是好的工程师,他就越会运用这些‘不科学’的方法来解决看来很复杂,不能够用‘死板的科学方法’来解决的问题。对这些方法的研究就一定能够丰富自然辩证法。”这也就是说逻辑思维不如形象思维灵活而显得死板。而我们一般认为只有逻辑思维是科学的,能够认识事物的本质,而形象思维被认为是不科学的。这又是一种误解。

中国知网 <https://www.cnki.net>

形象思维的想象、猜想是依据一定的经验事实

和科学理论根据,再充分发挥意识的能动性的思维活动。所以,它的超越现实之感,并不是不科学,而是思维创造性的体现。

伽利略用逻辑思维和实验否定了亚里斯多德的物体下落速度与物体重量成正比的理论,但单纯用逻辑方法和实验却不能建立让人理解这一现象的理论。爱因斯坦用形象思维在头脑中作了这样一个实验:在一个自由漂浮于星际空间的封闭房间里,房间被装在它下面的火箭加速,房间里所有的物体都会被压向地板,象有引力把它们往下拉一样。有一个人站在这个以匀加速度 $a$ 运动的空间实验室里,他手上有轻、重不同的两个球,同时松开这两个球,由于两个球都已不与火箭体相连,它们继续以松手瞬间所具有的速度作匀速直线运动,因此保持并排的位置。但火箭运动是加速的,室内地板很快就会赶上这两个球,并同时碰到它们。在室内观察者看来,这两个球是以相同的加速度 $a$ 向地板运动的。从而得出加速度与引力等效原理。

可见形象思维通过想象使思维能摆脱客观条件与现有理论的限制,对解题起着重要的作用。在逻辑思维过程中,有时会陷入“山穷水尽”,而借助于形象思维,又会呈现出“柳暗花明”。所以就有“用笔不看燕舞,行文无序赏花开”之说。逻辑思维中断时,通过想象、联想等形象思维方式产生灵感、直觉、顿悟,通过形象思维产生创造性构想。

## 3 创造性

机器人能模拟人的思维,然而机器人的思维不可能提出课题,没有创造性。因为机器人的思维仅限于逻辑思维,而不能模拟非逻辑思维。人兼有逻辑思维和形象思维,形象思维使人的意识具有创造性。创造性是逻辑思维与非逻辑思维密切结合的产物。

我们知道,形象思维,是选取并凭借某些具体的形象,进行想象、联想、幻想,运用集中概括的方法来反映客观世界的。其中的幻想、想象,一方面可以把复杂的对象纯粹化、简约化,这实际也是一种抽象;另一方面,也是更重要的方面,可以进行创造性的构想。列宁曾指出:“有人认为,只有诗人才需要幻想,这是没有理由的,这是愚蠢的偏见!甚至在数学上也是需要幻想的,甚至没有它就不可能发明微积分。”

理性认识形式不是只有概念、判断、推理,还有

假说、理论。“假说”的提出要靠形象思维。“假说”是根据一定的经验事实和科学原理,对事物作猜测性说明的一种思维形式,这里要靠形象思维的想象。想象包括直觉,凭借直觉,凯库勒提出苯的环状结构式理论,爱因斯坦提出光速不变原理,哥德巴赫提出哥德巴赫猜想,魏格纳提出“大陆漂移说”。

面对19世纪末以来自然科学的新发现,奥地利物理学家波尔茨曼和荷兰物理学家洛伦兹,局限于逻辑思维方式,企图从经典力学逻辑地得出新认识,结果只能是无穷的苦恼。

爱因斯坦通过科学猜想建立假说,创立了相对论,创新了理论。爱因斯坦在研究中的一个重要思维是“如果我乘坐在超光速的飞行器中,我将看到时间与空间发生什么变化?”我们知道光速是速度的极限,显然“如果我乘坐在超光速的飞行器中”是非逻辑的想象。所以,爱因斯坦指出:“想象力比知识还重要,因为知识是有限的,而想象力概括着世界的一切,推动着进步,并且是知识进化的源泉。严格地说,想象力是科学技术研究中的实在因素。”爱因斯坦的思维模式是:经验——直觉——概念(设想)——逻辑推理——理论——实践。从这里可以看到:在科学研究中,逻辑思维与形象思维是不能分开的;在创新过程中,直觉是个关键。而直觉思维决定于观察力、想象力和记忆力。观察力、想象力和记忆力都在形象思维范围之内。

## 4 结论

综上所述,形象思维是逻辑思维的基础与前提,逻辑思维是形象思维中的暗线和脉络。形象思维使灵感得以产生,使抽象思维具体。

形象思维一方面结合逻辑思维提出问题,使思维具有创新性。另一方面通过想象、联想产生直觉、顿悟,产生科学“发现”和理论创新的萌芽,表现为偶然的机遇或灵感。这种萌芽往往还是一种朦胧思想,逻辑思维使这种朦胧思想清晰化,而完成科学发现。在这里,形象思维起着重要的作用。

至今,人们对逻辑思维研究已取得相当的成功,对其重要性也有充分的认识。但对形象思维的重要性及其规律的认识相对不足。显然,充分认识形象思维在科学研究中的作用,研究形象思维与逻辑思维的内在联系,找出其中的规律,自觉运用它,对促进科技事业的发展,是具有非常重要的意义的。

### 参考文献:

- [1] 钱学森. 关于思维科学(王南. 论形象思维的普遍性)[M]. 上海:上海人民出版社,1986.
- [2] 爱因斯坦. 爱因斯坦文集(第1卷)[M]. 北京:商务印书馆,1978.
- [3] 列宁. 列宁全集(第33卷)[M]. 北京:人民出版社,1990.

## On the Function of Thinking in Images in Scientific Research

HONG Ying-jun

(School of Humanities and Social Sciences, East China Jiaotong Univ., Nanchang 330013, China)

**Abstract:** Generally, the theorists think that mankind grasps the essence of things mainly through abstract logical thinking. The special opinion of this article is that to some extent, thinking in images is more important method of recognizing the essence of thinks. In scientific research, think in images plays an important role such as knowledge, discovery, comprehending and creativity, etc. Logical thinking engenders innovation and scientific discovery with the aid of thinking in images. Thinking in images is the supplementary of the completion of the science discovery on logical thinking.

**Key words:** thinking in images; scientific research; and scientific recovery