

科学发现的思维特征

□罗永仕 [中央党校 北京 100091]

[摘要] 科学发现是理性思维和非理性思维相互作用的结果,而这种被称之为所谓非理性思维的形式却常常被我们所忽视。在科学研究中,对这两者的作用如若有所偏颇的话,我们的科学研究及发现将会受到严重的影响。发掘科学史上许多重大科学发现的材料,我们有理由对直觉、想像象之类的非理性思维形式进行更为深入的考察,以便更好地在科学研究中主动地应用这两种思维形式。

[关键词] 科学发现; 思维; 直觉; 想像

[中图分类号] B029

[文献标识码] A

[文章编号] 1008-8105(2009)03-0051-03

人们常说:“人是理性的动物。”人之所以区别于动物,就在于他们思维有逻辑规律,其行为具有目的性和合理性。在这里,人类的心理活动明显异于其他动物,而人类的理性体现得最为充分的时候莫过于在进行科学的思维和从事科学理论的研究过程中所展现出来的思维特征。因为在其活动过程当中不仅有基于我们常称之为“科学推理”或“科学实证”的思维活动,还有一些至今还未得到充分探讨分析的所谓的非理性的心理行为。科学是理性的事业,人们通过理性进行科学研究,科学的成果既向人类提供关于世界的知识,又向人类提供认识世界和改造世界的方法。我们有理由将科学方法和理论视为人类思维类型当中最具逻辑性和合理性的思维形式。人们学习科学知识、科学方法是为了能更好地认知和掌握世界的真面目,抑或是为了尽可能有效地发现更多我们尚未知晓的本原和规律,因为科学发现本质上是具有客观规律性的。只有掌握和遵循一定的客观规律,我们才能成就我们的目的和计划。在主客体不同规律的交互作用之下,科学创造性的发现体现出极为复杂的规律性。我们在探讨这一发现过程时切不可简单地将之归结于理性思维的作用而完全否定了非理性因素的重要影响。反之,那也会使我们无法很好地把握科学发现的客观规律。任何科学发现或创造性思维都是一种超越现有知识甚至是超越现实理性的探索,它绝不可能是纯粹的实验、推理、计算和概括的结果,而是包括理

性和非理性思维的结果。即意识、下意识、逻辑的和心理的有方法的和非方法的混合性的思维过程。在每一科学发现的实际过程中还包含着某种类似“运气”的通过大量的失败而偶然获得成功的机遇^[1]。

本文对科学发现过程所做的分析研究主要是在肯定理性思维的巨大作用的同时,进一步考察和强调了非理性思维(或者说是非理性因素)不可或缺的作用。正如法国生物学家、诺贝尔奖金获得者莫诺在谈到科学发现时所说:“没有逻辑就没有创造。因为科学发现是科学创造力的同义词,而创造力意味着创造性思维。因此可以说纯粹经验的发现是不存在的,只可能有包含着先于经验事实的假定成分在内的发现过程”。简言之,我们可以用著名的科学史学家库恩的话来说明这种混合思维的特征,即“富有创造性的科学家也必须是个传统主义者(他这里的传统主义指的是一种遵循客观规律的思维),他乐于用已有规则玩复杂的游戏,以便成为一个可以发现用来玩游戏的新规则和新棋子的成功的革新家”^[2]。尹鑫先生也曾指出,“任何创造性的产物,都是左右脑密切配合、协调活动的结果,纯粹的左脑思维和纯粹的右脑思维在实际的创造性思维活动中都是罕见的。事实上左右脑的这种协调作用才是创造力的真正基础”^[3]。

今天,人们对科学活动中思维的总体特征已有了较好的理解,但是我们对直觉、灵感和想像之类非理性的思维形式的强调依然不足。在科学发现或

[收稿日期] 2008-11-04

[作者简介] 罗永仕(1977-)男,中央党校哲学部博士研究生。

者一般地说在科学创造性的活动中,直觉思维和灵感状态起了特殊的作用。人们应当注意这样一个问题,即研究该怎样恰当地处理逻辑与直觉的关系,自觉地激发灵感,让头脑做好充分的准备以便随时抓住机遇。因此,本文下面的讨论将集中在非理性的思维形式上(当然,本文并没有认为在科学发现当中只有这些非理性在起作用,正如前文所作的交待那样,是一种混合思维在起作用),以引起进一步讨论,起到抛砖引玉的作用。

一、直觉思维形式

在科学发现中,下意识活动的主要形式是直觉。爱因斯坦对直觉给予了高度的评价,他认为科学发现的道路首先是直觉的而不是逻辑的,足见直觉思维何等重要。

陈光先生是这样给直觉思维下定义的:所谓直觉思维,就是人们不经过逐步分析而迅速对问题的答案作出合理的猜测、设想或顿悟的一种跃进式思维。直觉思维着眼于宏观地把注意力放在整体上,它与逻辑思维微观的把注意力放在事物的各个部分上是很不相同的。尹鑫先生把直觉理解为是包括认知、情感和意志活动在内在的一种特征,而心理活动是情感和理性、具体和抽象的辩证统一。从这一理解来看,尹鑫先生把直觉置于了人类思维类型中的一个非常突出的地位,在众多的思维形式中起了一种桥梁的作用。总的来说,直觉思维是人脑对客观世界及其关系的一种非常迅速地识别和断定。它不是分析性的按部就班的逻辑推理,而是从整体上作出的直接把握,“顿悟”这两个字很好地概括了它的特征。我们可以以科学史上的许多重大发现来帮助理解直觉思维在科学发现中的独特作用。

1934年,意大利物理学家费米发现:如果使中子类事先通过石蜡来降低速度,那么,当中子束射中靶子的时候,就能使靶子的原子核变得不稳定。他在后来的追述中说,“当时我们正在不辞劳苦地研究中子诱发放射性问题,迟迟得不出什么有意义的成果。一天,我们来到实验室,忽然产生一个念头:我应该考察一下,在入射中子前面放置一块铅会有什么效应。我一反往常,不惜付出艰苦的劳动,在机床上加工出一块铅,我分明感到某种不满意,因此我找种种‘借口’拖延时间,不把这块铅放上去。最后,我终于准备勉强把它放到那里去。可是,我喃喃自语:‘不,我不想把这块铅放在这里,我想放

一块石蜡。’事情就是这样,没有前兆,事先也不曾有意识地进行推理。我马上随手取了一块石蜡,把它放到原来准备放置铅块的地方”^[4]。一个伟大的科学发现就是这样在下意识中实现了。爱迪生的青年合作者、数学家阿普顿刚到爱迪生的研究所时,爱迪生想考察他的能力,于是叫他去测一下一只实验用的灯泡的容积。一小时之后,爱迪生发现阿普顿还在忙碌地测量计算。爱迪生说:“要是我,就往灯泡注水,然后将其倒入量杯就可以了。”阿普顿的计算才能(逻辑思维能力)无疑是令人钦佩的,然而在这个问题上他所缺少的恰恰就是像爱迪生那样的直观思维(能力),当然还有诸如凯库勒发现苯环结构和阿基米德揭开“金冠之谜”等等大量的科学发现,我们不可能一一枚举。通过研究分析,人们发现直觉思维主要具有以下几个特征:其一,直觉是一种不完整逻辑状况下的猜测,具有主观性。其二,科学的直觉是理性思维的进一步发展和补充。其三,直觉是以经验为基础的潜意识思维活动,具有模糊性。直觉思维是一种重要的创造性思维形式。它虽然能在创造性活动中起到不可替代的作用,但由于它是一种跃进式思维,一种难以言说的模糊思维,其整个思维过程又是在极短时间内完成的,以致于难以用逻辑思维语言逐步加以准确的分析和表述,所以,我们在科学发现活动中难以有效地利用这种思维,我们更不可能坐等直觉(科学的)的启示。因此,直觉思维的结果往往带有一定的局限性和虚假性,并且有可能或经常地导致一些错误的结论而把我们引上歧途,致使我们坐失良机而错过一些重大的发现。

二、想像思维

科学发现过程的复杂性说明了它不可能只是在特定思维形式的支持下就能完成的。如同上面提到的,非理性思维起到了不可忽视的重大作用,而除了直觉的思维形式之外,我们有必要对想像思维的效用作一番探讨,以便揭示出它是如何直接地影响了科学发现的完成。想像思维也是创造性思维的主要表现形式之一。法国思想家伏尔泰曾精辟地说:“想像力是每个有感觉的人都能切身体会的一种能力,是在脑子里想像出可以感觉到的事物的能力”。德国著名哲学家黑格尔也认为最杰出的艺术本领就是想像。想像产生于人们的好奇心,是一种对新鲜事物、奇妙变化原因的探求欲望,是一种类似于幻

想的思考活动,是思维在大脑的信息空间中自由地跳跃和无拘束地漫游。因此有人说:所有创造性的思想家都是幻想家。

如果我们对想像思维有比较准确的认识的话,我们就可以体察到想像思维对科学发现的意义。从事科学研究的人如果只会墨守成规,拘泥于常规的逻辑思维,不善于发挥自己的想像力(或是缺少想像力),那么要想完成一些重大的科学发现无疑是空想。即使是一些基于逻辑推理的发现也同样少不了想像思维的参与,否则至多也只能算是在前人基础上的进一步发展。列宁曾说过,“以为只有诗人才需要想像,这是没有道理的,这是愚蠢的偏见!甚至在数学上也需要幻想,甚至微积分的发现没有想像也是不可能的”^[5]。普朗克也曾对想像思维在科学研究中的巨大作用进行过深入的考察,并作了这样精辟的解说:“人们试图在想像的图纸上逐步建立条理,而这张图纸则一而再,再而三地化为泡影,这样我们必须再从头开始,这种对最终胜利的想像和信念是不可或缺的。这里没有纯理性主义者的位置”^[6]。显然,科学理论的建立需要一个相当开阔的思想空间,创造性活动则是这个空间中的设想。如果这种思维活动的空间受到过于强大的理性思维的冲击和控制,它的作用将会趋于极小值,最终会影响思维的跳跃式发展,也就是说影响到一些奇妙思维的产生。这样,科学发现将受到极大的阻碍,甚至无法作出科学发现。

在科学史上,除了存在大量因科学家的丰富想像而作出的重大发现外,也不乏一些因缺乏想像思维能力而丧失科学发现机会的例子。比如在氧气的发现史中,普利斯特列便是因为缺少这种自由的想像思维而失去了对氧气发现的优先权。与之相反的是,拉瓦锡正是得益于他非凡的想像思维。再就是德国的赫兹,由于缺乏必要的想像思维,因此虽能

意识到电磁波的巨大价值,但却拒绝了其友开发利用电磁波的建议。可见在科学和技术研究的道路上,丰富的想象力所起的作用何等巨大。今天我们对这些非理性因素有了较好认识,这无疑对我们的教育、学习和生活具有举足轻重的影响。

在科学的道路上没有平坦的大道。每一次重大的创造性发现都离不开认识主体的艰苦劳动,直觉、灵感和想像等等非理性思维的作用也只能在艰苦的劳动中才能得到全面的展现。正是在长期而丰富的生活积累、知识积累并不断探索的过程中,经过百思而不得其解的艰苦的思索及其建构过程,一旦有某种引发条件出现,天才的思想火花才能迸发而出,产生创造性思维的结果。所以,我们应当明白,只有将逻辑思维与形象思维等多种思维方式和多种参与因素彼此渗透、相互交叉、协调整合,才能真正获得创造性的发现,并在科学事业上做出伟大的成就。任何厚此薄彼的行为都将产生不利的影响,有害于我们所从事的事业。

参考文献

- [1] 李建华. 科学哲学[M]. 北京: 中共中央党校出版社, 2004: 394.
- [2] 库恩. 必要的张力[M]. 福州: 福建人民出版社, 1983: 234.
- [3] 尹鑫. 思维创新艺术导论——我们看世界的方式[M]. 柳州: 广西人民出版社, 2002: 81.
- [4] 周昌忠译. 创造心理学[M]. 北京: 中国青年出版社, 1983: 204.
- [5] 列宁全集[C]. 北京: 人民出版社, 1987: 122.
- [6] 贝弗里奇. 科学研究的艺术[M]. 北京: 科学出版社, 1979: 58.

Features of Thoughts in Scientific Discovery

LUO Yong-shi

(Party School of the Central Committee of C.P.C. Beijing 100091 China)

Abstract Though the scientific discovery is supported by both rational thought and irrational thought, many people turn the back to these so-called irrational thoughts. The scientific study will be greatly hurt if we can keep the balance between these two when we are doing our studies. We strongly believe that we should pay more attention to this two kinds of thoughts and do further studies in the field in order to make better use of them. This belief can be firmly held when we put our sights into so many great scientific discovery events in the history.

Key words scientific discovery; thought; intuition; imagination

编辑 戴鲜宁