

假说——不应误解的一种研究方式

贺自爱

(石油与天然气地质编辑部, 湖北荆州 434100)

解开恐龙绝灭之谜的科学史再次证明,假说是一个极其有效的研究方式,是建立新理论、新思想的桥梁。创立一个体系完整的科学假说并非易事,但它的思维过程、思维特点、思维方法却值得借鉴。面对地学研究客体的不完整性,地学研究的探索特点,地学研究思维、方式的单一定势,采用以假定或推测为先导的研究方式就更为必要。这种方式表示为:文献 $\xrightarrow[\text{形象思维}]{\text{想象、类比}}$ 假定(推测) $\xrightarrow[\text{抽象思维}]{\text{演绎推理}}$ 问题 $\xrightarrow[\text{实验、模拟}]{\text{观察}}$ 取证 $\xrightarrow[\text{抽象思维}]{\text{归纳推理}}$ 新信息 $\xrightarrow[\text{抽象思维}]{\text{形象思维}}$ 新假定(新推测)。这一方式所强调的是:(1)以假定(推测)为先导,每一个层次的思维过程都不应忽视假定(推测)的作用;(2)由假定而推导出相关问题是至关重要的一环,目的是强化思维的指向性、选择性、因果决定性;(3)只有形象思维与抽象思维的珠联璧合,方能构成科学创造。

关键词 假说 研究方式 启迪 借鉴 形象思维 抽象思维

作者简介 贺自爱 男 65 岁 教授级高级工程师 沉积学、石油地质学

1 解开恐龙绝灭之谜的启迪

我国是一个恐龙化石极为丰富的国度。我们研究恐龙的骨骼结构、恐龙的类别、恐龙的时空分布、恐龙的演化,但却未能解开恐龙绝灭之谜。解开恐龙绝灭之谜的是国外学者,他们运用的研究方式是假说。

为解开恐龙绝灭之谜,国外学者提出过各种各样的假说^[1],具代表意义的有:斯温的“食物中毒说”;塔潘的“食物链崩溃饥饿致死说”;一些古生物学家的“地球气温变凉冻死说”;范·瓦伦的“植被转变食物缺乏饿死说”;考夫曼的“海水氧耗竭说”;麦克莱恩的“温室效应说”,等等。各种假说虽然没有触及到恐龙绝灭的真正原因,但却展开了想象的翅膀渐次向核心逼近,正如许靖华所说:“至少初步在冷冻说与热气说之间作出选择。”^[1]最有价值的是德劳本菲尔的恐龙绝灭假说,他设想空气温度在热带地区近于沸点,在高纬度地带也高达 50℃,并认为这一短暂而灼热的世界末日来临的原因,是一个巨大的陨石对地球的冲击而引起的。这一假说实际上只是一个假定,在当时并未引起学术界的重视,甚至认为是“疯话”。但恰恰是这一奇想为揭开恐龙灭绝之谜选择了正确的突破口,将人们的思维引向地球之外。70 年代随着彗星撞击地球的研究取得进展,白垩/第三系界限粘土岩中铱异常的发现,以及《小行星撞击说》的提出^[2],方导致许靖华、斯米特与赫根、阿弗雷兹、艾米连涅等学者,在 1980 年同一个月内发表文章,从不同角度论证了“祸从天降”方是恐龙绝灭的原因,方使德劳本菲尔的假定完善为一个结构稳定的假说。不过,在我撰写此文时看到一则消息,报道美国航天局国际科学小组在墨西

哥和伯里兹发现了新的小行星撞击坑,并称奇克苏鲁普撞击坑的那次撞击在全球扬起的灰尘和含硫气体遮天蔽日,使地球的气温在其后10年里保持在接近零摄氏度^{*}。如果此说成立,固然为“祸从天降”提出了新的证据,但热冷之争又将烽烟再起。

这一科学史实突出了两点非常重要值得反思的启迪:

(1) 再次证明假说是一个极其有效的科学研究方式,是科学认识中形成理论的一个必要阶段,是建立新理论、新思想的桥梁,特别是在探索性的研究中更有其特殊作用,不应误解、不应轻视、不应拒绝。尽管不少假说并没有揭示事物的本质,也不乏荒诞不经之说,但最终仍是假说解开恐龙绝灭之谜,表明它是洞察自然奥秘的高度表现,是认识接近客观真理的一种方式。

(2) 想象在假说提出的初步阶段发挥着巨大作用。这种作用在科学发明史中屡见不鲜,有大量事实可以说明想象是科学活动最重要的因素之一,特别是早期阶段起着更显著的作用。按照心理学的观点,想象可分为消极想象和积极想象,前者分为有意的和无意的两类;后者分为创造想象和再造想象^[3]。在假说中发挥作用的是积极想象,但在揭开自然奥秘之谜的假说中以再造想象为主体,因为这里所要揭示的是“果”所产生的“因”,而不是创造新的形象。当然如果从人类已知认识的超越来考虑,恐龙绝灭之谜——祸从天降的假定也可以说是创造想象。

2 假说形成步骤

2.1 初始阶段

假说具有推测性质,尤其在初始阶段。这是自然科学思维的必然,只要研究思维不停顿,就会随着事实材料的不断更新,不断产生新的推测和假定。就此而言,推测、假定又是贯穿于假说形成的始终。这种推测和假定,只是根据为数不多的事实材料和科学原理,无须等待事实材料的完备无缺,其思维基础就是想象。“人类劳动与动物本能行为的根本区别在于借助想象力产生预期结果的表象”^[3],所以想象也像抽象思维一样,属于高级认识过程。

魏格纳设想非洲大陆与美洲大陆的漂移;德劳本菲尔斯设想陨石冲击地球瞬时升温造成恐龙绝灭,都是发挥形象思维的功能,以简单的事实作为假定的起点,前者根据非洲西海岸与南美东海岸形态的拟合;后者是否与广岛原子弹浩劫的联想有关?

这一阶段显著地以形象思维起主导作用,正如魏格纳设想大陆像“漂浮的冰山一样逐步远离开来”,德劳本菲尔斯设想地球温度骤升,海龟匿于水下而幸存,蛇躲入洞内而免难,鸟飞至高纬度地区而无恙,只有恐龙因无法躲难而遭劫,都是发挥想象之能由已知图景推测未知图景,表明想象是创造活动的一个必要因素。作为一种心理过程,想象的首要作用在于它能产生一种新的图景,即心理学中的“问题情境”,作为研究中所要把握的方向。

显然,这一阶段所提出的假定,具有明显的猜测性、尝试性和暂时性,不是研究的终结,只是思维过程中的一个生长点。

2.2 完善阶段

这一阶段有两个环节:一是以假定为中心广泛解释已有事实;二是提出问题加以证明。

解释的事实愈多,说明支持假定的证据就愈多;反之,就得调整、修改,甚至抛弃,以新的假定取而代之。解开恐龙绝灭之谜假说的不断更迭,客观地说明了不断调整思维角度的重要作用。

以演绎推理为主导,从假定出发推导出新的有关问题并加以证实是另一重要环节,也是简单假定能否上升为真正假说的关键。正如从大陆漂移这一假定出发,必然引伸出大陆漂移的

* 参考消息:1998-03-17,第7版

动力、方向、速度、海底扩张、板块碰撞、俯冲等一系列需要回答的问题。同样, 陨石撞击恐龙绝灭这一假定, 也必然导出是彗星或是小行星; 撞击之后产生什么样的物理影响和化学影响; 影响波及的范围, 能否造成全球性的灾难; 生物选择性绝灭的原因何在; 恐龙绝灭的直接原因和终极原因, 等等问题。只有这些有关问题的正确解答和取得无可置疑的证据, 方能充实成为一个结构稳定的科学系统。

证据的取得, 一是直接观察有关的事实和现象, 二是模拟和实验。正如彗星碰撞频率的统计; 彗星冲击结果的观察; 化学污染的影响; 食物链的崩溃; 痕量元素的分析; 界限粘土岩铀异常的发现; 星体陨落爆破力的计算; 白垩纪后海洋变暖同位素资料的取得, 方能使祸从天降的假定成为科学假说。

最后还须根据假说的理论内容预言未知事实, 方是假说形成步骤的完成。解释已知事实固然重要, 但预言未知事实则更能体现假说的强大生命力。

3 借鉴

假说的形成具有高度的创造性、复杂性, 没有一个固定的模式可以遵循。创立一个体系完整的科学假说也并非易事, 但它的思维过程、思维特点、思维方法却值得借鉴。

(1) 以事实为根据, 而又无须等待事实材料的全面系统, 借助想象的作用认识事物本质属性的方式, 不但在假说的初级阶段发挥创造性的作用, 而且贯穿于整个认识过程的始终。因为就是最稳定的科学领域也会有一些事实与固有理论发生冲突, 从而构成新的未知领域, 何况未建立起稳定结构的假说, 更是一个未知接着一个未知, 岂能不产生一连串的新想象, 发挥形象思维的作用? 因为抽象思维尽管在科学研究中有其巨大的作用, 但新的科学思想的形成, 特别是在同人类原有知识相矛盾的时候, 即发生逻辑中断的时候, 就有其非常明显的局限性, 必须借助想象完成抽象思维的连续过渡。就此而言, 想象始终是科学的前锋, 为发现新事物而不断发挥积极作用。

(2) 运用已有科学知识, 但又不被传统观念所束缚, 敢于标新立异。突破传统束缚说似简单, 真正实现并非易事。没有敏锐的观察能力, 没有丰富的知识积累, 没有活跃的形象思维, 没有向经典理论挑战的勇气, 就无法突破根深蒂固的传统观念。魏格纳若不突破固定论的观念, 就不会从海岸线形态的拟合, 设想大陆分裂漂移; 若固守均变论, 就无法揭开恐龙绝灭之谜。

(3) 假说是揭示事物本质的工具, 而非研究的终结, 因此, 必须要有随时修正假设的思想准备和思想训练。成功的假说毕竟是少数, 假设毕竟不是结论, 只有准备随时修正不断完善, 甚至另起炉灶提出新的假设, 方能适应客观作出正确的选择, 方能逐步接近客观真理。

作为一种研究方式不应有国界之分。我曾经提出突破地学研究思维的单一定势^[4], 其实研究方式的单一定势亦应突破。特别是面对地学研究客体的不完整性, 面对地学研究探索性较强的特点, 借鉴这一研究方式必能发挥事半功倍的作用。

任何创造性的科学研究, 都不可能在纯粹的抽象思维中完成, 必然要有形象思维的共同参与。只有形象思维与抽象思维的珠联璧合, 方能构成科学创造。地学研究以“将今论古”作为基点, 更离不开类比推理, 离不开形象思维, 所以借鉴假说的方式采用以假定或推测为先导的方式就更为必要。这种方式可以表示为: 文献 $\xrightarrow[\text{形象思维}]{\text{想象、类比}}$ 假定(推测) $\xrightarrow[\text{抽象思维}]{\text{演绎推理}}$ 问题 $\xrightarrow[\text{实验、模拟}]{\text{观察}}$ 取证 $\xrightarrow[\text{抽象思维}]{\text{归纳推理}}$ 新信息 $\xrightarrow[\text{抽象思维}]{\text{形象思维}}$ 新假定(新推测), 岂不比缺少假定(推测)单纯的积累型研究方式更为有效, 更适合于地学研究的客体。思维具有明显的指向性、选择性、因果决定性, 对未知事物的探索都要有推测, 方能确定研究对象的哪些特征可以反映本质, 哪些属性居于首要地

位, 哪些现象无关宏旨, 如何抽取, 如何舍弃, 如何概括。只有如此方能强化思维的指向性、选择性、因果决定性, 避免步入盲目、机械、无选择、无指向、因果混淆, 缺乏思维转化的研究途径。

未知的科学认识都不可能一次完成, 尤其是探索性的认识更是如此。所以, 认识过程的思维也在不断地变化, 这正是思维因果决定性的形成和发展过程。推测或假定是已知到未知的桥梁, 但随着初步假定(推测)达到初步未知, 而这一未知又构成新的条件作为原因制约着思维的继续进行。此时就须根据新知作出新的假定和推测, 方能保证思维转化、继续的方向性。不了解这种转化规律, 企图在研究启动之前就制定出一个完整的、不变的程序是不可能的, 必须随着认识过程的进展不断校正和修改。

强调导出问题有选择、有方向地去研究, 是为了保证认识的选择性和指向性, 这与心理学有关。心理学中的“注意”这个概念, 正与认识的指向性、选择性密切相关, 如果贯穿于认识过程的始终, 则有助于强化客体形象的鲜明性、精确性和完整性。而“注意”集中性的体现又与提出问题的具体程度有关, 所以不能忽视提出问题这一环节。随意注意这一高级的注意形式, 是个性积极性的表现, 是认识过程中不可缺少的因素, 其基本功能是对心理过程的积极调节, 是科学研究得以成功的基本保证。

参 考 文 献

- 1 许靖华. 祸从天降——恐龙绝灭之谜. 翦万筹, 王媛, 译. 西安: 西北大学出版社, 1989. 1~ 309
- 2 姜衍文, 吴智勇. 新灾变论与当代地学思维. 见: 姜衍文, 吴智勇. 全球地质学导论. 西安: 西北大学出版社, 1995. 21~ 28
- 3 彼德罗夫斯基 AB 普通心理学. 龚浩然, 伍棠棣, 张世臣, 等译. 北京: 人民教育出版社, 1991. 1~ 523
- 4 贺自爱. 突破地学研究思维的单一势. 石油与天然气地质, 1998, 19(1): 85~ 88

A HYPOTHESIS: SCIENTIFIC METHOD IN RESEARCHES

He Ziai

(Oil & Gas Geologies Editorial Board, Jingzhou, Hubei)

Abstract

The scientific history of finding a clue to the mystery of dinosaur extinct has further proved that hypothesis is a very efficient method in scientific researches. It is a “bridge” for establishing new theory and new thinking. It is not an easy job to establish a complete scientific hypothesis system. There are a lot of things for us to learn, including the process, the feature and the mode of thinking. Facing the incompleteness of geological research object and the single mode of geological researches, it is necessary to adopt supposition or inference as precursor. This method could be expressed as: document $\xrightarrow[\text{thinking in images}]{\text{image/analogy}}$ supposition (inference) $\xrightarrow[\text{abstract thinking}]{\text{deductive inference}}$ question $\xrightarrow[\text{test/simulation}]{\text{observation}}$ collecting evidence $\xrightarrow[\text{abstract thinking}]{\text{inductive inference}}$ new condition $\xrightarrow[\text{abstract thinking}]{\text{thinking in images}}$ new supposition (inference). This method places emphasis on: (1) adopting the precursor of supposition (inference), paying attention to the effect of hypothesis (inference) in every thinking process; (2) deriving related question from hypothesis is the most important process. The aim of this is emphasizing the directionality, selectivity and result determinant of thinking; (3) only combining thinking in imagine with abstract thinking can the hypothesis become scientific contribution.