

论科研工作中无意识思维的作用及其培养

The Role of Unconscious Thought and Its Training in Scientific Research

刘白玲

(成都科技大学高分子研究所, 副研究员 成都 610065)

刘晓林

(青海大学中文系, 讲师 西宁 810001)

科学研究是一项极富探索性和创造性的艰巨劳动,它是人类物质生产、社会发展和进步的重要基石。我们不仅要充分认识和估计科学技术的重要作用,重视科研成果向生产力的转化,而且应该对作为科学研究活动的主体——科学家的自身素质加以研究,重视他们在创造性劳动过程中的各种体验。科学家以自己智慧成果造福于人类,同时,他们科研活动的经验也为后来者提供了丰厚的财富。继承和借鉴优秀科学家的工作经验,将有助于刚迈进科学殿堂的青年科技工作者和未来的科学家正确选择一种科学、有效的工作方法,也有助于发现人才,培养人才,造就具有开拓精神、符合时代要求的一代新人。

优秀科学家在科研活动中所表现出的宽广的视野、敏锐的洞察力和创立新思想的热情,常使他们显示出一种超群的创造能力。这种创造能力的获得,很大程度上得力于他们具有不同寻常的思维方式。

当努力去开拓一个未知世界,进入到一个隐秘领域时,科学家常常会被眼前一些似乎彼此并不相关的事物所困扰,解决问题的方法与途径久久地难寻其踪,无从把握。他们常常要艰苦地跋涉,寂寞地探求,痛苦地忍受心智失衡的煎熬。当他们凭借顽强的毅力在困惑中久久地抗衡、坚持时,突然一星智慧的火花迸发了,燃烧了,照亮了前进的方向。他们仿佛骤然进入了澄明之境,原本显得杂乱无章的现象终于显现了相互联结的有力纽带,脉络变得清晰可辨了,新的见解甚至是新的理论构想也由此诞生了。科研活动中这种奇妙现象的出现,就是人类思维活动的重要组成部分——无意识思维发挥了作用。

无意识思维与科研工作的创造性有什么关系?无意识思维对科学探索的作用何在?如何通过有效的训练达到无意识思维能力的增长?这些将是本文

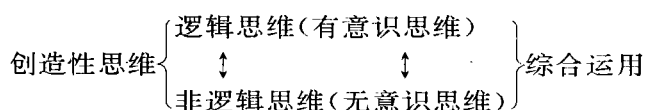
所要探讨的问题。

一、无意识思维与创造性思维的关系

通常卓有建树的科学家之所以能够创造出突破性的成果,根本原因在于他们不仅能够解决现存的问题,而且能够在寻常的事物中发现矛盾与差异,能够将多种貌似不相干的现象、思想和印象神奇地联系组合在一起,并以此作为开辟新天地的契机。他们从事的是一种创造性的劳动。当然,这种创造性劳动是同当时的客观社会条件和科学家个人的知识背景分不开的。同时,众多的实例证明,这种创造性的劳动也是与科学家心理结构和天资禀赋分不开的。然而,能将这种种因素串连起来并协同发挥作用的却是科学家独特的、创造性的思维方式。创造性思维就其本质而言,追求的是创新与突破。富有创造能力的科学家以其不迷信权威的怀疑精神和标新立异的探索精神,勇于向传统观念挑战。他们总是不满足于现有的结论,在科学实践中突破已有经验的局限,努力寻找已知与未知的联结点,架起由此岸到彼岸的桥梁。他们的思维总是处于一种异常紧张与活跃的状态之中,以其特有的生动性、新颖性和深刻性征服着一个个新的领域。正是在这一基础上,新的科学理论的萌芽得以产生。而科学发现的显著特点就是新观念的产生。因此,心理学家将科学家最重要的思维品质归结为创造性思维。

创造性思维是人类综合思维能力的集中体现,是人类诸思维形式综合高效的运用。人类的思维,从哲学认识论的角度,通常将逻辑思维当作唯一的认识形式,认为思维是以理性的态度通过概念、判断和推理等形式反映客观物质世界的。对这种思维类型的发现和研究,早在数千年前的东西方圣哲的著作中就有所涉及,因此至今已达到了相当高的水

准。但人类的思维除了逻辑思维之外,是否还有一些尚未被充分认识,而且不以理性的面目出现,却在人类的认识活动中起重要作用的其它思维形式呢?当今心理学大量的实验结果,特别是现代脑科学从人脑的生理构造、生理机制等方面的研究证实了人类的思维的确存在着非逻辑思维形式。钱学森在《关于思维科学》一书中认为,人类思维“除抽象(逻辑)思维之外,还有形象(直感)思维和灵感(顿悟)思维”。弗洛伊德创立的精神分析学派认为人类的思维活动由意识和潜意识构成,后者又可分为前意识(或称下意识、潜意识)和无意识两个层次。他们认为意识的表现形式是清晰的、有条理的、理性的,而前意识和无意识则是无序的、非理性的,但前意识,特别是无意识,却占人类意识的绝大部分,并决定了人类的认识和思维活动。很显然,他们都承认人类的思维是由多种类型构成的。如果将相对于逻辑思维的思维活动称作非逻辑思维,将相对于有意识思维的思维活动称作无意识思维,我们就能认定,人类的思维是由逻辑思维和非逻辑思维两大部分构成,也可以说人类的思维活动包括有意识思维和无意识思维两种类型。一个完整的思维过程,应当是这两种思维类型共同参与的过程。作为科研工作者必备素质的创造性思维自然也不例外,它同样是非逻辑思维和逻辑思维,有意识思维和无意识思维彼此交叉、联结、协调,共同发挥作用的产物。所以,创造性思维的构成应该是:



有人根据精神分析学派的理论,将思维这一人的精神活动比喻为冰山,伸出水面的八分之一属于有意识领域,而其余八分之七都隐藏在水面之下,却是具有决定意义的无意识领域。因而,无意识思维在创造性思维活动中起着举足轻重的作用。由于科学研究本身是科学家有意识思维的体现,我们在教学 and 实践中,长期以来总是强调有意识思维、逻辑思维的教育和训练,而忽视了对无意识思维这一广阔领域的开掘。这给人们造成一种误解,以为只有有意识思维才是科研活动的认识形式。然而,无意识并不是静止的,它具有一种特殊的自觉,是从有意识领域分离出来的、联贯的、有着相当强度的思维活动,只要给它适当刺激,它便开始运作并且构成了创造性思维的主要特征。正如美国经济学家乔治·拉德所说:“有意识的思维过程的确在发明创造中起了作用,但它主要造就的是批评家、评论家,而不是创造者。而无意识的基本过程,才是发明创造的源泉和诞生地。”所以,承认无意识的存在,

尊重无意识思维在科研活动中的积极作用,通过有效的手段开发和利用无意识思维的世界,将会大大增强我们从事科研工作的活力。

二、无意识思维的表现形式

无意识思维是一个非常广阔而又显得隐秘的世界,它的表现形态是丰富多彩、多种多样的。其中最具典型特征的是:想象、直觉与灵感。

想象是把人记忆中以往的信息、表象制造成直观可感的新形象的一种思维方式。它常将概念与形象、具体与抽象、科学与幻想巧妙地结合在一起。当然,这种结合所产生的新形象只存在于人们的头脑中,而不具备物质的形态。英国哲学家培根将想象区分为再造性想象和创造性想象。前者指人们依据以往或现在仍然存在的客观实在原型组合的一种形象;而创造性想象的形象则是当时尚不存在的、对未知世界的一种猜想,是一种创造性的形象思维,它是科研工作者更为重要的思维品质。

创造性想象的特点在于,它不是凭借逻辑的力量,而是依靠生动鲜活的形象建立起综合事物各种因素的新的联系网络。它是对抽象的具体化、对概念的形象化,这种形象化的概念是无法从逻辑推理中找到与其相应的东西的,但在现实中确有与之相应的东西。如苯分子结构概念的提出加深了人们对有机分子的化学结构的认识,而其本身却是一个形象化的概念,人们不能用感官去感知它,它只存在于创造性的想象之中。

创造性想象在科学研究中的作用主要集中在帮助提出假说和建立想象模型。假说是科学发展过程中由旧的经验向发现新问题、解决新问题并使之上升为规律性认识过程的中介。科学发展的本身就是假说的形成、检验、完善和最终成立的过程。假说在形成中可以利用想象来改造旧有的经验,并以形象的方式设计未来的图景。模型是科学研究的一种重要方法,利用创造性想象建立的模型更是人们获得新知识、创立新思想的重要手段,它对反映和探索人们靠肉体感官无从感知的宏观和微观世界的内部结构有着独特的价值。

直觉是无意识思维的另一种表现形式。直觉是指人们在无意识状态中没有经过任何逻辑推理过程而对客观事物、真理、知识产生某种直接认识与理解。利用直觉获得的认识,不带任何论证的形式,而只是一种非自觉、非逻辑的判断,有着“知其然,而不知其所以然”的特点。直觉看似缺乏周密的、有目的的推理,但它绝非凭空而来,它之所以能够穿越事物的外在现象而洞察事物的本质与规律性,依然源于创造者广博的学识和丰富的经验。

直觉在科学创造中的独特价值在于能够帮助

科学家从纷繁复杂的各种事实材料中敏锐地发现其中含有本质性的因素,对关键性的问题做出准确的甄别与选择,并在此基础上,预见这一问题的未来发展前景,把机敏的判断和丰富的假设结合在一起迅速做出试验性的结论,提出新的科学思想。爱因斯坦的光量子假说和卢瑟福原子结构的行星模型都对他们打开各自的新研究领域起到了开创性的作用。而这些科学思想的提出,凭借的正是他们非凡的直觉能力。爱因斯坦在谈论科学创造的过程时说:“不存在任何必然的逻辑联系,而只是一种非必然的、直觉的(心理的)联系”。这正是直觉的意义。

灵感,这一无意识思维的表现形式,是创造者经过孜孜不倦、艰苦努力后达至一种极度兴奋、充满创造活力的心理状态时,对所关注问题随机产生的一种突如其来的顿悟与理解。这是一种在人们不自觉间骤然跃入意识而使问题得以澄清的智慧亮点。当灵感来临时,隐藏在记忆深处的认识被顷刻间唤醒,众里寻他千百度而未能觅得的思路一下子富有魅力地明晰起来,各种意念和形象万途竞萌,汇于一通。创造者如醉如痴,为沕悟而畅然。

以往人们在探讨长于形象思维的作家和艺术家的创作时经常论及灵感,公认灵感促发了艺术家们的创作冲动,为他们提供了血肉丰满、生气贯注的艺术形象。其实,灵感也时常降临于自然科学研究的创造者。灵感的发挥对科学发现巨大的威力在于,它可以调动起科学家全部智慧、知识和平日积累的经验,使它们彼此呼应,产生认知上的通融。它刺破了使科学家长久疑惑的层层迷雾,使前进的道路豁然开朗,那追寻已久的答案终于遥见可期。英国数学家汉密尔顿是在一次散步中,突然感到思想的电路接通了,于是发现了对代数学有重要意义的“四元数”,这个几乎纠缠了他十五年的问题刹那间得以释然。这就是灵感的力量。

灵感的出现看似虚无缥缈,不期而遇,实则有它自己产生的基础和活动的规律。灵感也绝非只有少数天才才能获得,它是任何智力发育正常的人都具备的思维机制。辛勤的劳动是灵感之母。优秀的科学家之所以较之常人能捕捉到更多的灵感,原因就在于他们把自己的全部身心都投入了所从事的事业,他们以十倍、百倍于常人的热情投入工作,付出了常人难以想像的辛劳。作曲家柴可夫斯基一语道破真谛:“灵感是这样一位客人,它从不拜访懒惰者。”可见,灵感是对勤于思索、勤奋劳动的创造者的奖赏。

对无意识思维领域的研究还有待于进一步的深入,还有可能发现无意识思维的其它表现形式。但就无意识思维的具体运作而言,它是多种表现形态彼此协调、综合统一的过程。我们很难将无意识

思维发现的思想单纯归结为灵感或是直觉的运用,因为在产生这一思想的那一瞬间,各种形态之间的差别是十分微小的,很难做出具体区分。所以,可以说无意识思维本身也是一个系统,是各种表现形式协同作用的体现,有着被激发的共同前提。

三、无意识思维能力的培养

无意识思维能力的高下并不完全取决于先天的生理机制,它可以通过后天的努力和有效手段的训练加以提高。卓有成就的科学家们都注重对无意识思维的培养及运用,并根据无意识思维的特性,就激发无意识思维的具体方法进行过阐述。

1. 敢于怀疑和冒险

在科学创造中,敢于怀疑、勇于冒险,无疑是一种十分可贵的品质。富有创造力的科学家都有着不受传统观念束缚的个性特点。他们不迷信权威,不会不加思索地、全盘地接受已建立起来的体系所提供的现成的理论、模型与标准,从不认为被公认的一切就是最合理、最完善或唯一正确的。他们总是用一种怀疑的精神寻找着事物间的差异,揭示着未知与已知的矛盾,他们更愿意冒险涉足前人没有进入过或被视为禁区的未知世界去创立新的理论和思想。他们在科研工作中更多地是求异,而不是趋同。事实上,一部科学发展史,就是无数科学家高举批判和怀疑的旗帜,冒着风险投身新领域,不断超越前人,求新、求异的历史。一般而言,一个熟悉的、为大家所公认的已建立的体系很容易使人就范,如果承认了这一范围内的所有一切都是合理的,那么就不会有创新的愿望,也就失去了创新的可能。只有善于怀疑别人没有怀疑过的事情,才能发现别人没有发现的问题;只有敢冒失败的风险去做人们认为办不到的事情,才可能获得新的突破。曾冒着被世人讥笑的风险,建立了用公正对称性对强子进行分类的八重态模型,继而提出基本粒子的“夸克模型”的物理学家默里·盖尔曼,在他的理论被证实之后说:“哪些是可能的,哪些不可能,人们都已形成一种固定的观念。抛弃这种已被世人接受的观点就容易比较认真地考虑新观念。”此话充分体现了科研工作中怀疑与冒险精神的价值。

怀疑与冒险精神可以刺激无意识思维的运作。因为怀疑现有理论的合理性,挣脱已建立体系的影响,冒险将自己投入到一个完全陌生的领域,这时不可能用有意识思维的逻辑性去判断还呈现着模糊性与不确定性的未知事物,而且现有的概念和理论甚至会成为探索未知的羁绊。因而,科学家在没有任何现成条件可以借助的情况下,他自由而活跃的心智开始向无意识领域挺进,无意识思维便开始启动。可见,怀疑精神、冒险的胆识是无意识思维的

前提。

2. 重视知识与经验多样性的积累

如果说怀疑与冒险精神是无意识思维启动的前提,那么,各种各样的记忆、经验、知识与兴趣则是刺激无意识思维运作的重要条件。心理学家将人们脑海里平日积累的形象、抽象概念、记忆片断、各种不同类别的知识称为“思想元素”,认为这种思想元素积累得愈多,愈有可能在创造性劳动中产生广泛联系,构成新奇的组合。多种多样的记忆、知识与经验的储存是十分有益的,它使察觉事物之间的联系在无意识思维变为可能。一个有经验的科研工作者的无意识思维能力之所以超过他人,其优势之一是他拥有更多的经验、记忆、知识供其运用。知识的多样性不仅可以帮助人们找到现有问题的答案,还可协助人们鉴别已知答案是否存在疑问,并以此引发更令人兴奋的新问题。请尊重这样一个事实:科学研究的结果是一个人整体才干的体现,而不仅仅体现了一个人的专业才能。很难想象一个知识面狭窄、经验积累薄弱的人能迅速捕捉到无意识思维一闪即逝的火花并准确把握它的价值。我们在前面说到无意识思维中的灵感是艰苦劳动的产物。换句话说,没有经过对所研究对象长期的探究和有关知识的充分掌握,灵感就不会出现。

任何思维成果都是多种思维方式综合作用的产物,有意识思维对无意识思维有着指导、完善和最终证实的意义。在启动无意识思维的准备阶段,有意识思维把问题领会得越深,无意识思维产生富有成效的观念和想法的机会也就越多。如果我们把知识和经验的积累看作是启动无意识思维的有意识准备,那么,我们就没有理由不重视这一积累并使之成为一种经常性的活动。

3. 忍耐不确定性的折磨

无意识思维开始启动之后,一个新的发现很可能与对事物公认的看法相矛盾。如果这一发现从直觉上看是不容置疑的,那么在协调这一矛盾之前,人们往往处于一个“不确定”的心境中。这时,生活仿佛充满了问题,工作的前景未卜,也看不到可能会有收获,常常令人痛苦异常。但这种心灵上的不确定性正是科学家在发现一些新的、有价值的、激动人心的事物过程中所付出的代价。因为无意识思维的发现往往是尝试性的,一般都需要经过长期的、痛苦的探索方能寻得最终的证实。作为一个科学工作者,须对这种不确定性有高度的忍耐力。

无意识思维通常表现为人们对某个问题百思不得其解,陷入困境,在不自觉的精神漫游中突然显现的智慧闪光。在获得发现之前和获得的发现未尽如人意的时候,面临不确定性与其说是不正常,倒不如说是将要产生富有成效的无意识思维成果的先兆。只有经受着不确定性的磨砺,才可能有所

收获。

怎样才能具备这种忍耐性?最重要的一点,就是要极大的勇气认识并承认自己的错误,甚至是失败。科研活动中的失败或错误,不是偶然或例外,而是普遍的现象。重要的是应自觉地意识到,犯错误并不是致命的缺点,失败也绝非毫无价值,它们只是表明,有些事情应当纠正或改进一下。

4. 敏感于类似物

无意识思维过程中新的发现有一个标志,即在两个或数个以前看来毫不相关的事物之间,感悟到或是联想出某种联系,这种联系经常表现为对事物间类似或相近属性的对照和敏感。通常在一个未知领域里,事物之间的联系是不稳定、不显现的,无意识思维对此的感觉也相当微弱,甚至稍纵即逝。这就要求科学工作者对事物间已经出现或可能出现的相似点要非常地敏感,一发现迹象,便应给予特别关注。

对类似物的敏感会使人产生创造性的联想。比如两个事物间不存在物质性的关系,但却有着形象或隐喻式的联系,人们可以通过无意识思维的想象将两者联结起来,并以此为基点,寻求创新和发现。凯库勒见到蛇首尾相连,联想到了苯分子环形结构,即是对类似物敏感而产生创造的典型一例。

5. 暂时搁置与避免分心

常常有这样一种体验,当人们聚精会神地进行着有意识的推论时,思维是在一种链状结构中作规则运转。一旦遇到困难而多次寻求突破未能如愿时,思维会十分疲惫,常常感到总是在原地踏步,总是在一个固定框子里绕圈子,这时的思维实际上变成了限制性的思维。如果不破除这种思维定势,陷入困境的思想就会染上惰性和惯性,使探索无法深入。这时,可以采取的办法是将有意识思维暂时搁置一旁。

在搁置有意识思维的暂短间隙中,一些不受逻辑推论制约的意外联系便会呈现出来,这是无意识思维在发挥功用。无意识思维经常会受到有意识思维的抑制,因为有意思维要求严谨,必然会忽略一些未能纳入推理轨道而被摒弃的来自无意识领域的新颖信息。在有意识思维松弛或停歇的时候,无意识思维才有可能不受限制地积极活动;思维在不受逻辑、推理和判断控制的时刻,往往也正是出现创造性的想象或灵感的时候。因此,在我们促进无意识思维活动时,非常需要有意识思维的暂时搁置与松弛。

有意识的暂时搁置往往会给无意识思维充分发挥作用带来一个机会。避免分心则是避免思维涣散,分心同样会使无意识思维所产生的想法被有意识思维所淹没。上述二者对促进无意识思维分属不同的作用层次。

常有这样的经验,一项需要八小时完成的研究工作,八小时或两个四小时的连续工作要比八个一小时的断续工作富有成效,这是无意识活动惯性定律的一种表现。活动中的无意识思维倾向于一个确定的相同方向,要启动在一个确定的方向上逐渐形成无意识思维的活动需要时间、需要努力;而一旦这个定向的无意识思维已经启动,却又要在外界的干扰下改变思维方向,则不仅使已有的基础尽然丧失,再想形成新的方向或新的启动,则需要更多的时间、更大的努力。此外,频繁地改变方向,使无意识思维全神贯注于一个单一问题且达成某种成果十分困难。因此,处于无意识思维活动的状态中,要尽量避免分心。

6. 善于交流

交流也是刺激无意识思维产生的重要方法。它包括与他人交谈、阅读和写作三方面。

与他人进行交谈益处甚多。通过对方的问题或评论可以发现被自己忽略的部分,可以帮助自己从不同的角度认识问题。即便是在议论与自己探索的课题相距甚远的问题时,也有可能在不经意之中突然获得一种启示。在热烈讨论的情况下,很多平时并不留意的无意识思绪或偶然出现的念头都会被激发为明晰的思路。

阅读文献是默不作声的交流方式。阅读与自己研究的课题相似或相近的论文和著作时,人们往往是在无意识中同文献提供的论证和结果进行讨论。思考同他人的观点相碰撞所溅起的火花非常有价

值,因为它在赞同与批驳的同时,明确了自己的选择。阅读的收获常常并非在阅读之前有意去寻求的,而是在阅读过程中不自觉地产生的。

写作是一种自我交流形式。它不仅是科研成果的文字报告,而且通过写作能对自己的理论构想进行检验,对理论探求的经过进行梳理。人们常有这样的体会,写作构想中的蓝本与实际完成的文本有很大差异。这是因为在写作之前,所要表述的内容在人们的脑海中仅有一个大致轮廓,而在写作进行的过程中,无意识思维异常活跃,经常会出现新的疑问,许多新的观点和灵感悄然而至,往往同原本的构想发生冲突,这就迫使写作者不得不重新估价所做的一切并寻求解决问题的办法。可以说,写作过程就是自我的多种观念彼此争论和诘问式的交流。因此,重视写作对无意识思维特有的激发作用,无疑会使自己在写作过程中获得更多有价值的思想。

无意识思维是一个仍有待于进一步开掘的思维领域,是一个极为广阔的思维空间,它是科学创造中所必需的一种心智活动,是科学家在发现真理、创造未来的征途上的锐利武器。我国目前正处在经济、文化、科学技术发展的新时期,各方面都需要具有开拓精神的人才。对创造性思维的源泉——无意识思维的开发与训练是发现人才、培养人才的重要途径,应引起我们的高度重视。

(责任编辑 蔡德诚)

科技动态

气象学家发现全球变暖主要发生在夜间

据英国《新科学家》周刊1993年11月20日报道,最新的研究结果表明,全球变暖主要发生在夜间,这使人们对现代的气象模型的准确性产生了怀疑。1993年9月末在美国马里兰州学会园区举行的一次国际讨论会上,气象学家讨论了自50年代以来的新发现,即北半球大部分陆地日最低温度上升的幅度是日最高温度上升幅度的三倍。现在北半球夜晚平均变暖 0.84°C ,而白天平均变暖仅 0.28°C ,且在所有陆地和所有季节看来都有这种趋势。

这次会议得出的结论并没有推翻全球变暖的理论,但是气象学家对现在所用的预测气候的模型的准确度产生了怀疑。对白天、夜晚温度上升幅度不同的现象,一个看来可能是合理的解释是:来自工业污染的酸性悬浮微粒在白天限制了温室效应。

美国国家气象数据中心的汤姆·卡尔(Tom Karl)和纽约哥伦比亚大学的乔治·库克拉(George Kukla)领导的一个国际研究小组从12个国家(包括前苏联、中国、北美、欧洲大部、澳大利亚和南非)的2000多个温度监测

站测得的40年的数据获得了上述的新发现。

几乎所有数据,都明显显示出夜间变暖的趋势。过去,全球气温变化趋势是按月平均计算的,因此无法观察到每日白天最高温度和夜间最低温度之间温度幅度之差的明显缩小。库克拉和卡尔介绍说,这种温度幅度的缩小在北半球几乎普遍存在并且非常一致。有60%的地区,温度幅度的缩小很明显。但有少数太平洋岛屿例外,在这些地方,白天的温升和夜晚的温升基本一致。

夜间变暖的关键可能和云有关。研究发现,包括北美和欧洲在内的许多地区上空,云层的厚度随夜间变暖而同步增加。库克拉和卡尔说,大地辐射散热是夜间温度的调节器。低空的云层对保持地面在夜间变暖特别有效。云层还阻挡白天的阳光,限制白天全球变暖。

但是云层增加可能有许多原因,可能是自然界的原因,如海洋循环或气候变化,也可能是人为的原因,如空气污染也会促使更多更密的云层形成。因此,气象学家对夜间出现的变暖现象目前还迷惑不解。

(刘先曙编译)