

# 论科学创新过程中的非智力因素

陶新珍

(中国科学技术大学人文学院,安徽合肥 230052)

**摘要:**创新能力提供的仅仅是创新的可能,这种可能的转化在很大程度上依赖于非智力因素,所以在培养创新能力的同时,非智力因素的培养也应同时并进。

**关键词:**创新;非智力因素;培养

**中图分类号:**G304

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2003)10-0176-02

## 0 前言

杨振宁曾在 2000 年 9 月 17 日、于中国科协 2000 年学会年会的讲话中,对美国教育哲学和中国及亚洲教育哲学的特点作了比较。他指出美国的教育鼓励学生有广泛的兴趣,着重不规则的训练,要学生东跑西跳,学生勇敢自信、傲慢、进取、自大;而中国及亚洲的教育注重狭窄的专业,着重扎实的操练,要学生按部就班,学生安静、有思考力、谦逊、胆怯、缺乏自信、退让。相比之下两者各有优点,但我们可明显看出非智力开发问题表现出中国教育的一大弱点。目前科学发展对创新的需求意识已根植于有识之士的理念之中,我国要赶超先进国家的科技就必须培养大批的科学创新人才。

## 1 寻求创新实现的另一要素

近代以来,科学在西方国家的迅猛发展,正是科学家接连的创新性发现之必然结果。鉴于科学进步史,中国一改过去墨守成规的态度,迸发出追赶科学先锋的呼声。加入 WTO 后,目前的中国进入了经济全球化的新世纪和知识经济的新时代。创新,中国人责无旁贷。目前我国各个领域、各个层面都在提倡创新、设法培养人才的创新能力。创新能力的开发需要教育的培养,这就需要教育的创新,所以目前许多学校大力进行改

革,设法提高学生的创新能力。是否说这样他们就能实现创新呢?本人认为未必如此,中国的现代科学技术还是相对落后。我们要想以几十年来赶超西方发达国家几百年的速度,必须培养高素质的创新人才。他们不仅拥有创新能力,还具有完善发展的非智力因素。因为非智力因素是在创新过程中把创造能力转变为现实的必要条件。美国的一位心理学家特尔曼说过,即使是一个智力水平很高的人,没有很好发展非智力因素,往往也不会有很大的成就。

## 2 非智力因素在创新过程中的影响及其培养

一般来说,非智力因素是指除智力以外的影响活动结果的其它因素,如动机、兴趣、情感意志、性格等。非智力因素在科学创造活动过程中,是使可能转化为现实的动力因素。由于忽视了非智力因素,我们身边的许多人尤其是大学生即使经过较高层次培养,具有较高的知识水平,可取得巨大创新成就的却不多。个人才能的施展需要完整性的塑造,在科学创新活动中除具有丰富的科学知识、归纳、逻辑推理等科学方法外,还要有健全的非智力因素。在创造过程中,创造主体的兴趣、情感、意志等因素往往是相互交织并潜藏在具体的活动中,为“创造主体”与“创造成果”之间架起桥梁而提供巨大驱动

力,我们应重视它,充分体现其作用。为了清晰地了解各因素的重要性,以下分别阐述。

### 2.1 提供创新的心理空间,在自由时间里舒展个性

个性是个体区别于共同体的外显的心理特征,它往往是个体创新的前提。创新总是前人没有的,这就要求保持本人独特的性格,使人格获得一个自由的心理空间,以致用独有的方式组织着自己的思维形式,从而获得脱颖而出的成果。我们目前的教育已经开始注意到适应学生个别差异的教育,因材施教,根据具体情况提出不同的要求和任务,可大多只是针对能力的不同,在张扬学生个性方面还不够。我们在培养创新素质时,一定要保持个体的独特性,适应之,发展之。针对学校教育的特点,留给学生一些自由时间尤为重要。自由时间是不受别人支配的、自由的闲暇时间,是个性化的摇篮,许多伟大的科学发现就源于其中。例如希腊王怀疑工匠在王冠里渗了白银,就叫阿基米德加以检验,他是在沐浴的时候因注意到所排出的水在容积上和他的身体相符,而解决了问题,得出阿基米德原理;爱因斯坦的狭义相对论也是在自由时间里的结晶;科学史上类似的例子不胜枚举。只有在自由时间里,个性才得以施展,使创造性以最大程度地发挥并获得极大的创新成果。创造者的创新能力涌现出来必须要有创造的自由时间,有足够的自由时间“就等于享有了

收稿日期:2003-03-05

基金项目:中国科学技术大学高水平大学建设子课题资助项目(KY2613)

作者简介:陶新珍(1975-) 中国科学技术大学科技哲学硕士研究生。

充分发挥自己一切爱好、兴趣、才能的广阔空间,有了思想提供自由驰骋的天地”。在教育的实践中,除了课外的自由时间,在校内教学中,我们不仅从课程的安排上留有“余地”,还要在课堂教育中留有适当的自由时间,使时间转化为自由的心理空间,为创新实现准备一个内在的心理环境,千万不能让未来人才的创造力夭折于一味的知识灌输当中。

## 2.2 实现创新能力,激发强烈好奇心

好奇心,指个体对客观对象强烈的心理趋向的心理特征。没有好奇心,创造活动就会失去原动力,犹如无源之水。好奇心是打开科学之门的钥匙,是科学创新的推动力。其一,创造者有了强烈的好奇心,就会激发不懈的求索精神和持久的耐力去寻根求源,从而揭示出事物的本质的内容;其二,无论是对前人成果的分析补充,还是在科学上的创新性突破,创造过程总是一个艰难的过程,如果有了强烈的好奇心驱使自己去行动,就会减轻创造时的艰辛,获得创造的快乐。在科学史上有些似乎偶然的发现也潜藏着必然的因素,那就是创造者的强烈好奇心。例如瓦特曾因发现沸水顶起壶盖而产生强烈的研究兴趣,发明了蒸汽机,在人类社会由农业文明进入工业文明过程中,取得关键性的一步。奥斯特瓦尔德从小就对化学有着特殊的兴趣,并且积极实践制作烟花炮竹等,实践中发生过爆炸等危险,但浓厚的兴趣促使他对化学产生了独到的认识和理解,终于在1909年获得诺贝尔化学奖。牛顿的三大定律、达尔文的生物进化论、爱因斯坦的相对论等科学上的硕果无一不建立在科学家对研究领域的浓厚兴趣基础上。所以爱因斯坦说,“兴趣是最好的老师”,还说过自己没有什么特殊的才能,只不过是喜欢寻根问底地追究问题,这都突出了兴趣的作用。不仅是爱因斯坦,早在我国古代就有人强调:“知之者不如好之者,好之者不如乐之者”。丁肇中今年再访上海交大时再次强调说“好奇心是科学研究的原动力”(Curiosity is

the Driving force of research)。今天创新的要求驱使我们设法激发学生的兴趣,并要求在学校教育中坚定地落实到实践的环节中去。例如针对个体的差异,增加学生动手参与的机会,使其在操作中产生兴趣,增加对科学的感性认识;形成民主的课堂氛围,为学生兴趣的触角能自由延伸提供安全的环境;在活动中认真对待学生任何一个问题,及时作出反应,抓住良机,适时激发鼓励,形成良性循环;大学生应参与到老师的科研当中,培养其进行科学活动的直接兴趣;教师应容忍学生创新的失败,不强加压力,以鼓励为主。

## 2.3 为创新提供不竭的动力,创设创造境界

真正能推动科学发展和人类进步的是原创性的活动,而要产生这一结果,创造者必须进入一种创造的最高境界。它是在创新思维、创新技法基础上建立的,是一种无所待的得道境界,在创造思维中融合着个人情感心灵、个性意志等因素,它们之间纯熟自由地组合。所以净化的心灵、崇高的理想和炽热的情感是伟大创造的前提。我国人才学认为“祖国的需要高于一切”,这是个人持久动力的来源和永恒创新的需要。我们应该激发人才产生崇高的理想目标,规划其奋斗的方向。我国老一辈科学家钱学森就始终不渝地把爱国精神作为自己创造活动的导航力,正是这种动力的支撑,才使其有了坚强的意志和克服困难的勇气。一个真正对科学热爱的人,一个对祖国充满感情的人,一个有崇高理想的人,才会对所从事的科学事业有着执着的追求,也正由于此,才使人不计得失、淡泊名利,不为生活所累,把宝贵的智慧与精力放在解决科学问题上,在创造的境界中云游。目前有不少人是停留在别人发现基础上的补充完善,罕有自己独特的第一,因为在这个物欲增强的时代,许多人看重物质环境,失去了创新的原发性动力,处于急功近利的浮躁心态,没有强大的精神支柱。爱国精神、高尚的情操和道德、对科学本身的热爱等这些非智力因素往往汇集成创造境界中各种创造要素相互作用的催化

剂,有了它可达到创造的顶峰。“在精神的伊甸园中,我们完全可以信马由缰,任意驰骋,每个人都可以以上帝的态势自由享受创世权,编绘自由的理想蓝图”。如此创造的佳境并非人人都有,而需要教育培养,需要周围环境的熏陶。特别是大学阶段学生思想趋于成熟,应加强校园的精神环境建设,充分发挥校园文化的作用。使校园精神内化、沉到心灵深处,使他们拥有健康的心理,从而树立明确的追求目标,成为胸怀祖国、尊重科学、品质高尚的有热情的青年。目前有许多人只要谈及中国的改革创新,就会以中国的经济水平跟不上为推脱,这种思想在我们学生中也普遍存在,所以“两弹一星”的精神对我们今天的科技发展仍有着重要的意义。这些都不是靠空洞的说教可以完成的,而需感染熏陶和潜移默化。学校可以多方面培养学生的非智力因素,如真诚的爱国热情和为国奉献的愿望;建立和谐的人际氛围,培养学生拥有尊重、宽容、谅解等品质,这是创新合作的必要;建设丰富多彩的校园文化,利用校园媒体,通过实例、情景感染去培养群体高尚的道德行为,形成良好的精神氛围,用无形的力量来优化学生的精神世界;还可增设人文精神的物化形式,如雕塑、图画、名言警句等。

## 3 结语

时代需要创新,民族呼唤创新,科学更要创造。我们在努力培养未来的创新人才时,不仅仅培养创新的可能,还要重视培养这种可能得以实现的重要条件——非智力因素,为在可能与现实之间架起桥梁提供积极的动力,实现更多更大的科学新发现,促进民族的繁荣,推动人类的发展。

### 参考文献:

- [1]马惠梯,成素梅.关于自由时间的理性思考[J].自然辩证法研究,1999,(1).
- [2]铭南.共同装扮我们的精神家园[J].自然辩证法通讯,2002,(4).

(责任编辑:胡俊健)

## The Non-Intellect Factors in the Process of Scientific Innovation

**Abstract:** Innovation ability only provides possibility in innovation, the possibility turning into reality is based on non-intellect factors to a certain extent. Thus, while innovation ability is fostered, non-intellect factors should be emphasized at the same time.

**Key words:** innovation; non-intellect factor; foster