



(第2版)

创造力开发教程

郭必裕 刘时方·主编

科学与艺术是一枚硬币的两面，连接它们的是创造力。

——李政道

越往前进，艺术越要科学化，同时科学也要艺术化。两者从山麓分手，回头又在山顶汇合。

——福楼拜



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

创造力开发教程

主 编 郭必裕 刘时方
副主编 吴建国 沈世德

东南大学出版社
• 南京 •

内 容 提 要

本书分为创新与创造学、创造性思维、创造原理与方法、发明问题解决理论(TRIZ法)、专利以及企业创新等六章。在“创新与创造学”这一章中,简要介绍了人类创新与创造简史、创造学及其应用,以及创新、创造与创造力开发。在“创造性思维”这一章中,着重介绍了创造性思维的基本形式和创造性思维的激励方法。在“创造原理与方法”这一章中,除了介绍科学发现与技术发明的原理与方法外,还介绍了对科技创造过程与成果表达,以及科技创造与艺术创作方法。“发明问题解决理论(TRIZ法)”是本书的重点之一,这一章介绍了 TRIZ 法,以引导设计人员养成科学的网络式推理思维,有利于技术创新活动的开展。“专利”这一章中,阐述了专利制度的发展历史,专利制度的特征和作用,专利法的法理及特征,专利法保护的主体、内容和客体,专利申请原则、申请文件及专利实施,专利文献的分类、特点和作用,专利权保护的条件、特征和专利侵权的责任等,目的是引导读者利用专利进行发明创造。“企业创新”是本书的最后一章,该章简要介绍了企业技术创新、管理创新与经营创新的原理和方法。

本书可以作为高校学生创新与创造力开发的教程,也可以作为企业技术人员创新与创造力开发的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

创造力开发教程/郭必裕,刘时方主编. —2 版.

—南京:东南大学出版社,2015. 2

ISBN 978-7-5641-5449-3

I. ①创… II. ①郭…②刘… III. ①创造能力—能力培养—教材 IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 313389 号

创造力开发教程

出版发行:东南大学出版社

社 址:南京四牌楼 2 号 邮编:210096

出版人:江建中

网 址:<http://www.seupress.com>

经 销:全国各地新华书店

印刷:江苏凤凰扬州鑫华印刷有限公司

开 本:700mm×1000mm 1/16

印 张:13

字 数:269 千字

版 次:2015 年 2 月第 2 版

印 次:2015 年 2 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5641-5449-3

印 数:1~4000 册

定 价:36.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话(传真):025-83791830

前 言

在人类步入 21 世纪的今天,国际间竞争日趋激烈,科学技术作为经济发展的第一生产力,则表明这种竞争实际上就是科学技术的竞争。江泽民 1995 年曾提出:“创新是一个民族进步的灵魂;是国家兴旺发达的不竭动力。”“一个没有创新能力的民族,难以屹立于世界之林。”胡锦涛也在党的十七大报告中明确指出,“提高自主创新能力,建设创新型国家”是“国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键”,并将其放在促进国民经济又好又快发展的八个着力点之首。科学技术的进步取决于科技创新,实践证明,谁在科技创新上走在前面,谁就能在科学技术的竞争中抢占先机。只有通过自主创新,才能掌握核心技术,我国骄人的航天技术就充分说明了这一点。目前,我国的经济总量已仅次于美国和日本,名列世界第三位,这与我国科技工作者的自主创新密不可分。高等学校作为人才培养基地,培养具有创新能力的人才显得尤为重要。

目前,创新教育在一些高等学校越来越受到重视,创新能力培养与工程实践能力培养被列为同等重要的位置。中国矿业大学庄寿强教授在 20 世纪 80 年代就开始尝试在工科学生中开展创新教育,在取得经验的基础上,中国矿业大学从 96 级开始把创造学课程正式列为全校所有专业的公共基础必修课。十多年的实践,取得很好的效果。南通大学于 2000 年正式将“创造学”课程列为电类专业的必修课程,并开设了“创新实践”等选修课与之配合,同时通过引导学生开展课外科技活动,激发学生的创造热情。近些年来,这些学生中有几十人次在全国大学生各类课外科技活动竞赛中获奖,几百人次在江苏省各类课外科技活动竞赛中获奖,两位毕业生被评为江苏省十佳青年。

为了配合“创造学”课程的开设,我们曾于 2003 年出版了一本教材,本书是在此基础上修改而成。本书改动比较大的部分是发明问题解决理论(TRIZ 法)这一章。当前国际流行的三种设计方法都做了介绍,其目的是引导设计人员养成科学的网络式的推理思维,有利于技术创新活动的开展。

TRIZ 是第一种值得介绍的设计方法。TRIZ 是俄语“发明问题的解决理论”中几个主干单词的首字母的缩写。该理论是由苏联一位在专利机构工作的年轻人 Mr. Genrich Altshuller 在 1946 年分析研究了世界上 20 万件专利后总结出来的。TRIZ 可以视为解决问题的“万能武器”。TRIZ 从 20 世纪 90 年代起在美国和日本大企业流行,我国也正在开展相应的工作。第二种设计方法是公理设计。通过该方法可以把设计这项以个人经验和灵感为主的活动提升为科学的高度。因此,公理设计是在设计中实现的网络式推理思维的极有用的工具。第三种设计

方法是德国工程师协会(VDI)提出的“技术产品设计构想”,它的主要内容是首先把整个设计过程分解为四个大的阶段,分别给出对应于每个阶段的思维逻辑和专门的方法,又重点从新产品的计划及已阐明的任务要求出发,把相应的总功能分解为分功能,进一步寻求解决问题的原理;在此基础上,为满足总功能要求而综合这些原理,从而形成解决问题的方案,通过技术经济评价,这个方案就成为整体设计的起点。

本书共分为六章,其中第一、三章由刘时方编写,第二、五章由郭必裕编写,第四章由沈世德编写,第六章由吴建国编写。

目 录

第一章 创新与创造学	(1)
第一节 人类创新与创造简史	(1)
第二节 创造学及其应用	(5)
第三节 创新、创造与创造力开发	(15)
第二章 创造性思维	(25)
第一节 创造性思维概述	(25)
第二节 创造性思维的基本形式	(32)
第三节 创造性思维的激励	(41)
第三章 创造原理与方法	(47)
第一节 科学发现的原理与方法	(47)
第二节 技术发明的原理与方法	(58)
第三节 科技创造过程与成果表达	(84)
第四节 科技创造与艺术创作	(94)
第四章 发明问题解决理论(TRIZ 法)	(102)
第一节 TRIZ 法的由来及其基本原理	(102)
第二节 TRIZ 法中的技术系统进化理论及其应用	(103)
第三节 TRIZ 法中的问题解决工具和方法	(108)
第四节 TRIZ 法应用举例	(126)
第五章 专利	(137)
第一节 专利基础知识	(137)
第二节 专利法保护的客体	(142)
第三节 专利申请与实施	(152)
第四节 专利文献	(158)
第五节 专利权的法律保护	(163)

第六章 企业创新	(167)
第一节 经营创新	(167)
第二节 技术创新	(180)
第三节 管理创新	(187)
附录 矛盾矩阵	(198)
参考文献	(200)

第一章 创新与创造学

增强自主创新能力,建设创新型国家,是我国面向 2020 年为实现全面小康社会目标所作出的重要战略选择。面对席卷全球的经济、科技和综合国力的竞争,世界各国都已充分认识到这与其说是人才的竞争,不如说是人才创造力的竞争。中国在这场竞争中的最大优势,就是拥有世界上数量最多的人力资源。若其创造力得到开发,中华民族必将立于不败之地。为此,需要在全社会大力宣传、推广、普及、研究和应用创造学,动员全体国民积极投身创新文化和国家创新体系建设,深化实施科教兴国、人才强国和自主创新战略,推动经济、政治、文化和社会的全面建设与加速发展。

第一节 人类创新与创造简史

人类社会发展的历史,从某种意义上讲就是一部不断创新和创造的历史。如果说科技是第一生产力,生产力是社会发展的决定性力量,那么创新、创造就是科技发展的动力源泉,是元生产力。人类文明离不开创新活动与创造实践。创新活动和创造实践推动社会进步,是人类赖以生存和发展的基础。

一、人类创新与创造活动的历史溯源

1978 年英国出版的《发明的故事》一书,详尽介绍了古今中外近 380 种人类创新与创造成果的历史由来。其中,数得上人类“第一发明”的当推弓箭。这是因为人类早期生产方式是以采集为主、狩猎为辅,先民们依靠群体力量进行狩猎以维持生存。为不受野兽伤害,又能有效猎获野兽,人类早期就发明了弓箭等远距离杀伤武器。弓箭等猎具的发明提高了生产效率,使猎物有所剩余,养起来成为家畜,推动人类社会由采集为主、狩猎为辅转入畜牧时代。从此母系社会开始瓦解,进入父系社会。

弓箭的发明使人们产生利用弓弦绕钻杆打孔的想法,从而发明了钻具。利用钻具与被钻物的摩擦生热进行取火,这就是“钻木取火”技术。人工取火技术的掌握不仅可以用以熟食、照明、取暖和驱避野兽等,使人类寿命得以延长,生存质量得到提高,给人类带来生活文明,而且在火烧黏土的制陶过程中随着高温技术的掌握,更是可以用火熔炼金属,制造金属农具,给人类带来生产文明。随着以金属农具为代表的整套农业技术的推广应用,人类社会由畜牧时代进入农业社会。钻木取火技术的发明当推人类历史上第一次技术革命。

二、以我国农业文明为代表的世界生产力发展高峰

在古代社会,我国以农业文明为代表的创新实践与创造活动,使我国封建社会自公元前3世纪的秦、汉时期起,直到唐、宋、元各代经久不衰。在我国形成了与西方不同、别具一格的政治、经济、文化传统和科学技术体系,成为四大文明古国中唯一保持完整文化传统的国家。

在西方处于落后的中世纪“黑暗时代”时,我国正处于唐宋盛世(公元7至12世纪)。我国古代伟大的四大发明中除造纸技术外,其余三大发明都是在这—时期成熟并得到推广应用的,形成我国历史上科学文化与经济繁荣前所未有的壮观景象。英国科技史专家李约瑟博士在《中国科学技术史》巨著中说:“中国古代的发明和发现往往是超过同时代的欧洲,特别是15世纪以前更是如此,这可以毫不费力地加以证明”。“在3~13世纪,中国保持一个让西方人望尘莫及的科学知识水平”。

中国的四大发明输入欧洲,对欧洲近代社会的到来起到了临产催生的作用。指南针促进了欧洲航海事业和探险事业的发展,火药成为消除欧洲各地封建割据的有力武器,指南针和火药构成了帝国主义海上称霸的“一炮一舰”,造纸术和印刷术则对欧洲科学文化的普及、提高起到了巨大推动作用。正如马克思所描述的那样,“火药、指南针、印刷术——这是预告资产阶级社会到来的三大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎,指南针打开了世界市场并建立了殖民地,而印刷术则变成新教的工具,总的来说变成科学复兴的手段,变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆”。马克思的这段描述深刻揭示了我国古代四大发明给欧洲历史进程所带来的巨大影响。

三、工业时代世界生产力发展的三次高潮

在我国明末至清朝道光年间(公元17世纪至1830年)、清朝咸丰至宣统年间(公元1851年至1900年)以及清朝光绪至民国年间(公元1879年至1930年),世界生产力的发展先后经历以瓦特蒸汽机为代表的机械技术革命、以煤化学和合成染料为代表的化工技术革命以及以电气化为代表的电力技术革命等三次高潮,世界科学技术和生产力发展的中心相继由英国、德国转移到美国。

瓦特并非蒸汽机技术的原创者。在瓦特之前,D.巴本(1647—1714)、T.纽可门(1663—1729)就已制造出蒸汽机原型。当时的蒸汽机主要用于矿井提水,效能很低。瓦特本人在格拉斯哥大学承担纽可门蒸汽机的修理工作,他运用所在大学教授布莱克(1728—1799)发现的“潜热”现象,即气体与液体转换时可大量吸收、放出热而温度不变的原理,将蒸汽机中的冷凝器拿到气缸外面,从而使蒸汽机的效能大大提高。此后瓦特经历九年时间,先后解决了加工工艺、资金和与工具机的连接技术等难题,于1800年实现了蒸汽机的工业化生产。蒸汽机作为动力机

械与任何工具机连接都可使用,所有的大机器,其中包括火车和轮船都因蒸汽机的带动而飞速运转,整个世界的面貌由此大为改观,这就是人类历史上第一次产业革命,也是人类进入工业社会后经历的第一次生产力发展高潮。

在1830年英国产业革命达到高峰时,德国还只是一个落后的农业国。直至1871年才得到统一的德国,其工业化进程比英国几乎晚了一个半世纪。但他们不甘落后,外派大批学者留学英国,学成回国后从事科学研究与教育工作。1830年后在德国涌现成批科学家,如世界著名数学家雅各比(1801—1874)、高斯(1777—1855)和著名物理学家欧姆(1787—1854)等,他们开创了德国科学繁荣的历史新时期。尤其是利用由李比希(1803—1873)等建立的煤化学科学成就,德国迅速发展合成染料工业,由此带动纺织工业(合成纤维)、制药工业(阿司匹林等)、油漆工业和合成橡胶等整个合成化学工业的发展。德国著名化学公司如赫希斯特和拜尔公司的产品源源不断地流向世界各国,使很多天然制品被化学制品取代,人类进入“化学合成”时代。德国化学工业的兴旺发达,进一步带动酸碱和造纸等许多工业的发展。1895年德国各行各业的产品产量压倒英国。德国仅用40多年的时间(1860—1900)就完成了英国100多年的事业,实现了工业化。

就在英国发动产业革命时,大批英国失业工人来到美国。1848年至1849年欧洲革命失败后,又有大批法国人、德国人、奥地利人以及意大利人和俄罗斯人移居美国,这成为美国引进技术、发展工业和扫除南方封建奴隶势力的突击力量。1850年后,美国结束了完全照搬欧洲技术的历史,走上工业技术创新之路。继1866年西门子发明电机之后,1876年贝尔(1847—1922)发明电话,1879年爱迪生发明电灯,这三大发明照亮了人类实现电气化的道路。如果说英国、德国的第一次技术革命或产业革命还只是发展了生产文明,那么美国的第二次技术革命或产业革命就不只是发展钢铁、化工和电力技术等生产文明,而且史无前例地发展了汽车、无线电和航空工业技术等生活文明。以元部件的标准化、系列化生产和管理大师泰勒开创的现代管理科学的发展为标志,大规模生产方式使美国工业化发展进入人类历史新阶段。由此,尽管美国在1860年以前还处于殖民地的经济落后状态,但到1890年已跃居世界第一经济大国,1900年人均收入超过欧洲,成为世界经济一霸。

四、二战之后美日经济的发展及其经验启示

自第二次世界大战以来,尤其是在20世纪70~80年代,美国经济经历了难以言状的痛苦。美国由债权国变成债务国,并忍受着居高不下的失业率。与此形成鲜明对照的是,日本成为战后“不死鸟”,日本制造席卷整个欧美市场。在1989年2月由索尼公司总裁盛田昭夫和日本众议员石田慎太郎合写的《日本可以说不》中宣称,“忘掉制造东西的美国,玩金钱游戏式地兼并企业,利用电脑、卫星、电话跟世界各地金融市场连线操作,仅需将钱左右一摆,预期如果准确,瞬间即可套取暴

利”。作为佐证,盛田列举了美国因为“不制造东西”,他们一面心安理得地用着日本货,一面却要求日本不要对美国的顺差太多。盛田认为这正是美国衰落、日本崛起的原因所在,它致使日本足可以对美国说“不”。世界各国听到了无数有关东南亚奇迹和日本第一的说法。

确实,在 20 世纪 80 年代,日本产业经济的发展达到顶峰,日本制造不仅物美价廉、经久耐用,而且具有绝对的规模优势,极具竞争力。总结二战之后日本经济腾飞的原因,除因美国出于冷战需要的政治扶持和日本国民的民族精神外,主要得益于“综合就是创造”的企业创新理念。以日本本田公司为例,1952 年本田组成考察小组走遍主要工业发达国家,花几百万美元买回几十种最新发动机样机,回国后进行剖析和综合研究,博采各家之长,通过百次试验,制成世界最好的发动机,只用三年时间就占领了国际市场。1958 年美国福特汽车公司也引进了本田发动机技术。被誉称日本“经营之神”的松下幸之助,他的电视机产品最初不仅每个零件都是引进的,而且连线路图也是买来的。由于他善于综合利用这些新技术,终于开发、生产出世界一流的电视机产品。尽管他每卖出一台电视机,要支付专利费用 1 000 多日元(当时折合 4 美元),但他的电视机产品所带来的收益是专利费用的几十倍、上百倍。因此,尽管日本的基础技术大多取自国外,但它在使用基础技术转化为商品方面领先于世界。日本技术教育的目标是致力于三种创造力的培养:一是技术创造力,即技术上改进与发明的能力;二是运用技术的创造力,即产业能力,把新技术转变成有用的、能大规模生产的产品的能力;三是销售产品的创造力,即要善于推销产品,以形成企业经济实力和商业竞争力。

进入 20 世纪 90 年代,与东南亚金融危机频频、日本经济衰退、俄罗斯金融动荡以及欧洲经济发展迟缓形成鲜明对照的是,美国经济却一反常态,呈现持续增长态势。以多年名列全球首富排行榜榜首的美国微软公司总裁比尔·盖茨为例,他在短短 20 多年的时间里创造的财富比传统的汽车大王、石油大王、钢铁大王和金融寡头在 200 年时间里创造的家族财富还多。如果说微软公司是为信息时代的到来开发具有极高知识附加值的软件产品,以致有大批经济学家用知识经济的概念指称美国新经济现象,那么 1976 年由美国斯坦福大学三年级和四年级学生史蒂夫·乔布斯和斯蒂芬·沃兹奈克创办的苹果公司,则集中反映了美国创业型经济的蓬勃发展。从 1976 年苹果公司推出个人计算机样机到 1981 年独霸全球个人计算机市场,五年间在公司内部涌现 300 个百万富翁。1976 年贷款给苹果公司的银行家,每贷款 1 美元,五年后的回报达 243 美元。从此开始,美国逐步有 800 家风险投资公司或银行,不断支持着美国高科技企业的创业,从而造成全球 100 个新产品中,美国独占 76 个的绝对垄断地位。

第二节 创造学及其应用

伴随着创新与创造实践的历史发展,人类自古以来就一直在思考和探究创造活动的现象及其本质。古希腊数学家帕普斯在总结前人研究成果的基础上所著的《数学汇编》第7卷中,首次提出“创造学”术语。但创造学作为一门独立学科的诞生,却是20世纪30~40年代的事情。这是因为科学创造学的诞生需要一系列相关学科为此提供探索创造活动的生理机制、心理机制和社会机制的完备条件与基础。

一、创造学的含义

创造学是研究人的创造活动和潜能开发规律的一门综合性学科。这门学科的创立,源于创造实践和创造力开发的需要。人类的创造活动已有几千年的历史,但人们真正认识它,从提出创建创造学到初步形成一门学科,并将创造学研究成果应用于各个领域,才只有几十年的时间。创造学正处于不断发展之中。

创造学作为一门学科,它具有相对独立的研究对象。创造学并不研究创造成果本身及其应用,而是研究这些成果是如何产生的,有哪些规律和方法可循。例如对相对论的研究,创造学并不研究相对论本身,而是研究爱因斯坦是如何发现相对论的;研究爱迪生,并不研究爱迪生的1320项发明专利本身,而是探索爱迪生是如何取得这些成果的,其中有哪些规律和方法。通过创造学研究,把这些规律和方法揭示、总结出来,使人们原来误认为十分神秘,似乎只有科学家、发明家和艺术家才独有的创造能力,最终成为每一个普通人都能够学习、掌握和使用的一种能力,使人类创造文明成果的步伐得到加速发展。

众所周知,国际奥运会每四年举办一次,这是国际社会的一件盛事,对承办国来说,需要强大的综合国力和经济投入。以往承办国由于种种原因,在经济上都是亏本的。但是,1984年在洛杉矶举行的第23届奥运会却出现了扭亏为盈的奇迹。这届奥运会的组织者是彼得·尤伯罗斯。根据预算,美国要亏损5亿美元,但结果却是倒赚了2个亿。尤伯罗斯的方法是:第一,向世界各国的新闻媒体出售奥运会实况转播权,结果很快回收一笔资金;第二,将火炬接力权卖给有钱的厂商;第三,把主会场地砖的刻画权当成商品对外销售等。洛杉矶奥运会的成功举办使尤伯罗斯成为新闻人物。为此,《华盛顿邮报》记者采访尤伯罗斯,请他介绍经验。尤伯罗斯回答说,这是由于1975年在佛罗里达州,他听了世界著名创造学家迪·博诺一个小时的创造学课,学会了“水平思考法”(一种创造性思维技巧),激发了创意,使他在筹办奥运会的过程中发挥创造力,从而取得了意想不到的成功。

二、创造学的研究内容和方法

(一) 创造学的研究内容

创造学以人的创造活动为研究对象,以揭示创造力潜能开发的规律为研究目的。围绕研究对象和研究目的,其主要研究内容包括:

1. 创造活动过程、原理与方法

这部分内容在创造学中统称创造工程。创造活动是指生产具有新颖性成果的各种实践活动,如科学发现、技术发明、艺术创作和企业创新与创业等。

创造活动过程是指生产创造性成果的全部经过。包括人们在创造活动中的具体思维过程和实践过程,如选题定位、方案构思、运用技法解题的实施过程等。其中,创造性思维是创造活动过程的核心与灵魂。

创造原理是指通过对创造活动过程的研究所揭示的、对指导人们从事创造活动具有普遍指导意义的规律与原则。

创造方法是对创造原理的运用和具体化。在漫长的人类创新与创造实践中,人们总结出许多生产创造性成果的方法。其中一些方法,经过加工、提炼和规范化处理,成为富有启迪意义和可操作的创造技法。

2. 创造者的人格、心理品质及创造性人才培养

创造者是创造活动的主体,也是创造学研究的主要对象。创造学研究创造者在创造活动过程中所表现出来的人格与心理品质,目的是为研究创造教育,研究创造性人才的培养目标、条件、原则和方法等。

3. 创造力及其开发

创造力包括创造潜能和创造能力两层含义。创造学研究创造力的各种属性和开发机理与方法,目的是为充分发挥人的创造潜能,使之外化、显现为创造能力,以做出创造性成果。

4. 创造文化与创造环境

创造文化是人们对创新、创造和创造力开发实践的客观反映。它具有四种互相关联的形态,即意识(精神)形态的创造文化、物质形态的创造文化、实践形态的创造文化和环境形态的创造文化。创造文化是社会文化的重要组成部分,各种自然、社会和思维学科文化的创立与演进,无不包含着创造文化的“基因”。

创造环境作为创造文化的重要形态之一,是指影响创造力开发和创造性成果生产的历史背景、社会状况、物质条件和经济、政治、科技、文化等因素。“适宜的气候和环境能极大地促进创造”([美]S. 阿瑞提《创造的秘密》)。创造需要有利于其开发的自由、宽松和充满机会的环境。

5. 创造测评

创造测评包括创造力测评、创造成果鉴定和开发评估等内容。

（二）创造学的研究方法

1. 观察法

即通过观察人们在创造活动过程中的言行举止,剖析创造性思维过程及其内在的心理机制,发现创造原理和方法。例如美国心理学家特曼(L. M. Terman)曾历时半个多世纪,运用追踪观察的方法,研究1500多名智力超常儿童的才华发展情况,获取大量富有科学价值的第一手资料。

2. 实验法

借助仪器进行测定或观察,研究人的创造心理或激励人们进行创造力开发的方法。

3. 传记法

通过对人物传记的研究,揭示创造者的具体思维过程、创造方法和创造人格等。

4. 科学史法

通过研究科技发展史来揭示人们的创造活动规律。如通过考察科技史,研究科技发展与社会环境之间的关系,揭示促进科技进步的各个因素,进而寻找推动创造活动的途径和方法。

5. 比较研究法

通过对不同创造活动过程和不同创造者在人格、心理品质等方面的比较,深入研究有关创造问题的方法。如通过比较爱迪生和斯旺发明碳丝电灯的过程,揭示他们在创造活动过程中的不同表现。

6. 调查询征法

即把所要研究的问题分解为详要的纲目,并制成询征表,分发给询征对象征求答复,然后回收询征表,用数理方法进行统计,最后得出结论。对调查询征法的典型运用如20世纪80年代我国著名心理学家王极盛对28位学部委员和127名科技人员进行询征研究,撰写了专著《科学创造心理学》。

7. 测验统计法

在创造学研究中,经常需要进行创造力测试,运用测验统计法对创造力作出直观、定量的评价。

三、国内外创造学研究概况

（一）国外创造学研究热潮的兴起

进入现代以来,美国最早将创造问题作为科学进行研究。1936年,美国通用电气公司首先面向职工开设“创造工程”课程,使职工的创造发明能力得到显著提高。1941年,美国BBDO广告公司经理奥斯本出版《思考的方法》一书,首创“智力激励法”;1953年又出版《创造性想象》一书,对创造性思维进行探索研究,成为科学创造学的创始人。在《创造性想象》一书中,奥斯本明确写道:“一个国家的经济

增长和经济实力与其人民的发明创造力和把这些发明转化为有用产品的能力紧密相关。”1943年9月,德国心理学家马克斯·韦特海默的《创造性思维》一书在美国出版,这是世界上首部专门研究创造性思维的经典著作。1948年美国麻省理工学院首先开设“创造力开发”课程,此后哈佛大学、布法罗大学等许多高校也相继开设相关课程。为促进创造教育的开展,1954年美国成立“创造教育基金会”。梅多与帕内斯等人在布法罗大学通过对330名大学生的观察与研究发现,受过创造性思维训练的学生,在产生有效创见方面比没有受过这种教育的学生平均高94%。到20世纪80年代,美国已有创造学研究所10多个,50多所大学设立相关研究机构。1979年,美国总统的科学顾问在一次演讲中强调说:“我们正跨入一个新的时代——极需一种新的创造精神的时代。”目前美国几乎每所大学都开设了关于创造问题的课程。IBM公司、道氏化学公司和通用汽车公司等许多世界著名公司,也都设立自己的创造力培训部门。大量创造问题研究机构的产生,从学校到企业创造教育的广泛开展,以及各种有关创造问题的咨询公司的出现与竞争,标志着美国创造问题的研究与普及到20世纪80年代已掀起热潮。

在日本,虽然早在20世纪40年代市川龟久就发表了《创造性研究的方法论》一书,但创造学真正受到重视、得到发展,是在1955年从美国引进创造工程以后。日本政府对此极为重视,在一份文献中明确指出:“我国技术的进步,过去经常是依赖于引进外国技术。今后,决不能只停留在这种消化、吸收外国技术的地步。”20世纪70年代,日本在创造学的研究和应用方面超过美国。不仅大学开设有创造课程,企业普遍开展创造教育,而且大量建立创造工程研究所和创造学会等组织。例如,丰田汽车公司的总部设有“创造发明委员会”,下设创造发明小组,广泛开展“创想运动”,取得巨额经济效益。1975年该公司收到创造发明设想和建议381438件,采用率高达83%,支付奖金3.3亿日元。1981年日本东京电视台从10月起开设《发明设想》专题节目。他们还把每年4月18日定为“发明节”,在全国各地举行表彰和纪念成绩卓著的发明家活动。日本由此成为发明大国,专利申请量雄居世界第一。如日立公司7万名员工,仅1983年申请的专利和小发明就多达25000件。在这种社会环境里造就了发明大王中松义郎,他在近50年的时间里共获得2360项专利,远远超过美国爱迪生1320项的专利纪录。在1982年世界发明比赛中,中松义郎荣获“对世界作出了巨大贡献的第一发明家”称号。有人认为,这也正是战后日本经济快速腾飞的奥秘所在。

苏联从20世纪60年代起开始对创造问题的研究与普及。1958年,苏联人首先在拉托维亚人民技术学院讲授创造理论与技法,60年代逐步普及,建立各种形式的创造发明学校,成立全国与地方性的学术组织,制定《发明解题程序大纲》。其中,《发明解题大纲——68》在分析25000个高水平的发明专利的基础上,总结出40条发明创造的基本措施。1971年在阿塞拜疆创办世界第一所发明创造大学。到1978年已有80多个城市建立100多所发明创造学校,一些大学开设“科学

研究原理”、“技术创造原理”等课程,1985年建立“大学生设计局”等科技组织的大学多达437所,参加学生10万多人。在创造学理论研究方面,20世纪70年代末、80年代初陆续出版《创造学是一门精密的科学》、《发明家用创造学原理》和《发明创造心理学》等一批学术专著。

其他如英国、加拿大、匈牙利、波兰、保加利亚、委内瑞拉等40个国家,也都先后开展创造问题的研究与普及,在各类学校和企业开展创造教育。创造问题研究的领袖人物之一卡尔文·泰勒(C. W. T aylor)说:“在1950年前的65~70年间,科学文献中只出现过屈指可数的几篇关于创造力的研究论文。然而,1955年后,不断增加的兴趣和活动开辟了这方面的许多研究途径。”J. P. 吉尔福特也说:“没有哪一种现象或一门科学像创造问题那样,被如此长久地忽视,又如此突然地复苏。”据不完全统计,从20世纪30年代到1981年,全世界发表有关创造问题研究的文献62000余篇。自20世纪80年代以来,它更是成为学术界的研究热点,各种有关创造问题研究的著作大量涌现,正在形成一股席卷全球的热潮,由发达国家扩展到发展中国家,成为现代科技革命的重要内容。

(二) 我国创造学研究概况

在我国,将创造发明问题作为一门学问进行研究,开始于20世纪80年代。1980年《科学画报》等媒体开始介绍创造发明方法和创造学基础知识,引起强烈反响。1983年,我国在广西南宁召开全国第一次创造学学术讨论会。为鼓励发明创造,推动科技发展,国家先后制定、颁布《发明奖励条例》和《自然科学奖励条例》。人民科学家钱学森倡导建立思维科学,使创造性思维作为思维科学的重要方面,越来越引起人们的关注。自改革开放以来的许多事实表明,创造学的研究、普及正在我国掀起高潮。

1. 关于创造性思维研究的论著越来越多

创造性思维是创造学研究的重要内容。据不完全统计,1984年及其以前只是偶有论及创造性思维的论文,1985年以后具有较高水平的研究论文呈明显上升趋势,由1985年的9篇、1986年的13篇增加到1987年的30篇。自1988年以来,每年至少有20~30篇研究论文,而且论文质量不断提高。自1985年以后,直觉与灵感问题的研究也成为创造性思维研究中的热点课题。学术专著方面,20世纪80年代除一些思维科学、科学方法论著作不同程度地探讨创造性思维外,重点是探讨科学发现的模式,如章士嵘的《科学发现的逻辑》(1986年)、邱仁宗主编的《成功之路——科学发现的模式》(1987年)和钱时惕主编的《重大科学发现个案研究》(1987年)。王极盛的《科学创造心理学》(1986年)从心理学角度,以大量心理实验材料和对我国部分学部委员的调查资料为依据,探讨创造性思维及其心理、社会环境问题,在国内外享有盛名。周义澄的《科学创造与直觉》(1986年)、陶伯华与朱亚燕的《灵感学引论》(1987年)、岳海等著的《灵感奥秘试探》(1989年),是对直觉、灵感及其在创造性思维中的作用进行深入研究的代表性成果。进入20世

纪 90 年代以后,关于创造性思维的普及性、通俗性和实用性著作明显增多。近年来,各种创意学和成功学著作令人应接不暇。

2. 关于创造学研究及普及的各种学会组织陆续成立

中国发明协会于 1985 年成立,并举办首届全国发明展览会。以后每年举办一次,到 1995 年共展出发明 1 万多项,现场鉴定的技术转让合同总金额达 16.4 亿元。1988 年和 1992 年还先后两次举办北京国际发明展览会。同时,多次组织参加国际发明展览会。在 1985~1995 年的 10 年间,先后参加国际发明展览会 25 届,参展发明 679 项,405 项获奖,其中获金奖 86 项。中国发明协会组织召开各种研讨和经验交流会,创办《发明与革新》杂志。中国创造学会于 1994 年在上海成立,创办会刊《创造天地》,每两年召开一次全国性学术研讨会,编辑、出版研讨会文集《智慧之光》。目前已有 10 多个省市和一些高校及企事业单位相继成立创造学会。

3. 创造学在高校的发展

在我国高校中,上海交通大学最先引进创造学,以后在其他高校也陆续得到发展。当时,主要是以选修课或第二课堂的形式出现。20 世纪 80 年代东北大学的谢燮正等学者,与国外建立广泛联系,陆续翻译几百万字的创造学研究资料,为我国创造学研究与发展奠定基础。到 20 世纪 90 年代初,开设创造学选修课的约有 20 所高校,近年来更是呈现成倍增长趋势。全国高校创造教育与创造学研讨会,自 1993 年在中国矿业大学召开首届会议后,每两年召开一次。10 多年来,高校创造学的研究、教育取得一系列成果,承担国家级课题多项,获国家级和省部级教学成果奖数十项,出版创造学著作数百种,发表论文数百篇。其中,中国矿业大学将“普通创造学”作为各个本科专业的共同基础必修课,并创办创造学本科直至硕士、博士专业,对创造学的研究、普及作出了重要贡献。

4. 厂矿企业在普及、推广创造学方面初见成效

这些年来,全国总工会始终把在厂矿企业普及、推广创造学作为一项重要工作来抓。1985 年,中国机械冶金工会首先作出推广运用创造学的决议,以后在上海、大连正式开办创造学培训班。1987~1990 年间,先后在 14 个省、24 个大中城市开办创造学培训班 50 多个,创造学讲座 70 多场次,培训骨干 5 000 多人,并于 1988 年成立全国机械工业系统创造学研究推广协会。全国总工会职工技术协会为普及、推广创造学做了大量工作,组织编写《创造学基本知识》教材,拍摄创造学电视录像。1994 年颁发《关于继续加强推广普及创造学的通知》,进一步动员其 400 万会员深入开展创造学普及活动,涌现湖北宜昌和东风汽车公司等推广、普及创造学的先进地方和企业。广东省人事厅自 1995 年以来,先后组织编写《创造性思维与方法》和《创新:民族的灵魂——创造力开发与应用》教材,并拍摄相应的录像,将创造学列为全省专业技术人员继续教育的必修内容。

以上事实充分表明,虽然创造学的研究、普及在我国比西方晚了许多年,但发