

创新工程与创新型人才培养系列丛书

CHUANG XIN

应用创造学

王成军 沈豫浙 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

创新工程与创新型人才培养系列丛书

应用创造学

王成军 沈豫浙 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书以推广和应用创造学为第一要务,运用简单通俗的语言介绍有关创造学的基本概念、基本原理、常用方法和工具。全书共分七章,包括创造学概论、创造性思维及其训练、创造方法及其应用、创造力及其开发、发明创造的过程及模式、发明创造成果及其保护、TRIZ 理论。

本书运用大量的案例来具体地说明创造性思维、方法和原理的应用,旨在消除读者对创造的神秘感,并使之懂得“创造力是人人皆有的自然属性,只要通过科学的教育和训练,人的创造力是能够提高的”,“普通人也能从事发明创造”。同时,更希望读者能够通过本书内容的学习和实践,开阔视野,获得思维的启发和创造的技巧,充分发掘自身的创造潜能,并将其应用于自身的学习、生活和工作实践中,以获得更大的收益。

本书可作为普通高等院校本科生或研究生的创造学教材和辅导读物,也可作为企事业单位职工的培训或自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

应用创造学/王成军,沈豫浙编著. —北京:北京大学出版社,2010.7

(创新工程与创新型人才培养系列丛书)

ISBN 978-7-301-17533-0

I. ①应… II. ①王…②沈… III. ①创造学 IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 135001 号

书 名: 应用创造学

著作责任者: 王成军 沈豫浙 编著

策 划 编 辑: 童君鑫

责 任 编 辑: 周 瑞

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-17533-Q/TH · 0203

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.25 印张 326 千字

2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 26.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究 举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

创新是中国改革开放 30 多年来取得一切辉煌成就的基本手段，是国家发展战略的核心，是提高综合国力的关键。党的十六届五中全会把自主创新提到了实现科学发展、推动民族振兴的战略地位，2006 年初颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要》中明确提出要建设“创新型国家”。2008 年，胡锦涛主席在神舟七号载人航天飞行庆祝大会的重要讲话中指出：“我们要始终把培养造就高素质人才作为根本大计，努力建设宏大的创新型人才队伍；社会主义现代化事业的不断发展和创新，归根到底有赖于各方面创新型人才的创造性思维和创造性活动。”因而，培养或培训创新型人才成为我国一项重要、紧迫而长期的任务。

创造学作为一门旨在探索创造的机制、规律和方法，开发人的创造力的综合性学科，是培养创新人才、开展创造教育的基本理论依据，具有非常重要的指导意义。创造学引入我国已有 20 多年，创造教育在高等院校中得到了较大发展，创造学在中国的传播和应用实践中也得到了充分的发展和完善，在国内已形成系列创造学学派和学科分支。国内许多高校纷纷开设创造学课程，2001 年编者率先开设创造学和机械创新设计等系列课程。2003 年，安徽理工大学创造学教研室成立。

2005 年，编者在多年的创造学教学和创新教学研究的基础上出版了《创造学》（人民军医出版社）。同时，在安徽省教育厅教学研究专项资金和安徽理工大学教学研究专项资金的资助下相继完成了“工科大学生创新能力培养机制建立研究”、“创造学在专业课程中的应用研究”等课题的研究。2008 年，“工科大学生创新能力培养机制建立研究”获得了安徽省教学成果一等奖。编者在从教的 10 年里，不断尝试将创造学应用于本科生和研究生教学和培养的每一个环节中，取得了非常好的教学效果，仅 2006 至 2010 这 5 年间，所培养的本科生在全国大学生机械创新大赛、挑战杯全国大学生课外学术科技作品竞赛、全国大学生过程装备实践与创新大赛、中国智能机器人大赛等课外科技竞赛中获得国际级奖励 3 项，国家级奖励 15 项，省级奖励 40 余项。在总结上述理论教学、研究和创新实践经验的基础上，本着应用为主的目的，编著了《应用创造学》。

任何理论研究的目的最终都是为了应用，创造学的理论研究也不例外。创造教育的目的是培养人的创造精神和创造性思维，改善创造环境，训练运用创造方法，开发人的创造能力，产生创造成果。《应用创造学》就是为了告诉大家如何将创造学的基本原理、方法和创造性问题解决理论工具应用于创造（新）活动的实践中，比较容易地取得创造成果而编著的。

本书运用通俗易懂的语言和大量案例向读者介绍创造学的基本概念、基本原理、创造性思维及其训练、创造方法、创造力及其开发、创造发明的一般过程及模式、发明创造成果及其保护以及发明问题解决理论（TRIZ 理论）等内容，旨在消除读者对创造的神秘感，并使之懂得“创造力是人人皆有的自然属性，只要通过科学的教育和训练，人的创造力是能够提高的”，“普通人也能从事发明创造”等。为了便于查阅，本书还以附录的形式将 TRIZ 理论的冲突解决问题矩阵表收录进本书中。

本书与其他创造学教材相比有些不同。首先，它最大的特点是以应用为主要目的，从教学和读者学习的实际需要出发编写，避免了其他教材专著色彩过浓的缺点；其次，在内容取舍和体系安排上也有较大的变化，将重复性的“原理”和“技法”合成为“创造方法”进行介绍，省去了冗长的教辅内容，增加了编者的部分研究成果和读者所急需的“创造发明的一般过程及模式”与“发明创造成果及其保护”等内容，并对国际上流行的 TRIZ 理论进行了介绍。

需要特别指出的是，创造力的开发和训练分被动模式和主动模式两种。主动模式即自我开发，动力来自于自身；被动模式即受迫开发，动力来自学校、老师或教练等外在因素。创造能力的提高不仅需要正确的引导，更离不开自我开发和训练。因而，在学习基本理论知识的同时，还需要有针对性地进行反复演练。如果缺乏实践，那么原理和方法等将始终停留在初步了解的层面，在进行发明创造或解决其他实际问题的时候就不能灵活地运用或创造出新的解决办法来。本书的训练与思考题只提供了部分实践的机会，至于问题本身并不重要，重要的是一定要去实践，从而才能将理论等变成自己可随心所欲、信手拈来的解决问题的方法和工具，甚至不断衍生出更多的创造新方法和新技巧。另外，本书的训练与思考题一般都不提供答案，也无法提供所谓的“标准答案”。因为大多数情况下这些问题都不止有一个合理的答案，学习创造学应该摒弃传统依赖答案、受唯一答案思路局限的习惯，学会独立思考和创造性思考。

本书共分七章，其中第一、三、四、六章由王成军编著，第二、五、七章由沈豫浙编著。本书可作为普通高等院校本科生或研究生的创造学教材和辅导读物，也可作为企事业单位职工的培训或自学教材。

在本书成稿过程中曾受到中国矿业大学庄寿强教授、江苏大学马履中教授、皖南医学院副院长李朝品教授、淮南联合大学校长赵耀军教授、安徽理工大学宫能平与许贤良教授等的关心和指导，使得本书得以丰富和完善。在此过程中还承蒙安徽理工大学创造学教研室全体老师的大力帮助，以及家人的理解和支持，安徽理工大学工业设计系张伟老师为本书绘制了部分插图，程刚、董祖伟和吴晓磊完成了文字校对和部分图表的处理等工作，在此一并对大家的热忱帮助和辛勤劳动表示衷心的感谢！

本书的编著参阅了许多创新与创造学研究的成果，大部分已在书后参考文献中列出，在此向有关作者表示谢意！同时，由于编者的水平有限，加上创造学的未知领域甚广，不妥之处在所难免，欢迎广大读者批评指正，以利修订。

编 者

2010年6月

目 录

第一章 创造学概论	1
第一节 创造学的诞生	1
第二节 创造学基本内容	2
一、创造学的含义	2
二、创造学的两条基本原理	2
三、有关创造学的基本概念	2
四、创造学的学科特性及学科结构	4
五、创造学的研究内容	6
六、创造学的研究方法	7
第三节 创造学的理论基础	8
一、脑科学理论	8
二、创造心理学理论	10
第四节 国内外创造学研究概况	13
一、国外创造学研究概况	13
二、国内创造学研究概况	17
第五节 创造学的基本功能及实践	19
一、创造学的基本功能	19
二、创造学在实践中的应用	20
思考题	21
第二章 创造性思维及其训练	22
第一节 创造性思维	22
一、思维及其分类	22
二、创造性思维的概念及内涵	23
三、创造性思维的特点	24
四、创造性思维的主要形式	24
第二节 创造性思维的障碍	24
一、创造性思维的障碍及其 影响因素	25
二、创造性思维障碍的类别	25
三、克服创造性思维障碍的训练	26
四、突破创造性思维障碍的 典型案例	27
第三节 发散思维	28
一、发散思维的概念	29

二、发散思维的特点	29
三、发散思维的运用及案例	30
四、发散思维训练	32
第四节 收敛思维	33
一、收敛思维的概念及特征	34
二、收敛思维与发散思维	34
三、收敛思维的运用及案例	35
四、收敛思维训练	36
第五节 求异思维	37
一、求异思维的概念	37
二、求异思维的特征	38
三、求异思维的运用及案例	38
四、求异思维训练	40
第六节 直观思维	42
一、直观思维的概念	42
二、直观思维的运用及案例	42
三、直观思维训练	43
第七节 旁通思维	44
一、旁通思维的概念	44
二、旁通思维的运用及案例	44
三、旁通思维训练	46
第八节 联想思维	47
一、联想思维的概念	48
二、联想的可能性	49
三、联想思维的类型	49
四、联想思维训练	54
第九节 灵感思维	56
一、什么是灵感思维	57
二、灵感思维的特点	57
三、灵感产生的条件和过程	57
四、灵感思维的运用及案例	58
五、灵感思维能力自测	60
六、灵感思维能力训练	61
思考题	62

第三章 创造方法及其应用	63
第一节 群智法	63

一、群智法的概述.....	63	第七节 设问法.....	100
二、智力激励法.....	64	一、设问法的概述.....	101
三、635 法.....	65	二、5W2H 法.....	101
四、其他群智法.....	66	三、奥斯本设问法.....	102
五、群智法案例.....	66	四、聪明十二法.....	103
六、群智法训练题.....	68	五、设问法训练题.....	110
第二节 组合法.....	69	第八节 还原法.....	111
一、组合法的概述.....	69	一、还原法的概述.....	111
二、同类组合法.....	70	二、还原法操作要点.....	112
三、异类组合法.....	71	三、还原法案例.....	112
四、附加式组合法.....	73	四、还原法训练题.....	113
五、重组组合法.....	74	第九节 信息法.....	113
六、其他组合法.....	75	一、信息法的概述.....	113
七、组合法训练与思考题.....	76	二、信息的来源.....	114
第三节 模仿法.....	76	三、信息法的类别.....	114
一、模仿法的概述.....	76	四、信息法训练题.....	117
二、形状模仿.....	77	第十节 形态分析法.....	118
三、结构模仿.....	78	一、形态分析法的概述.....	119
四、功能模仿.....	79	二、形态分析法案例.....	120
五、原理和方法的模仿.....	79	三、形态分析法的操作程序.....	121
六、模仿法训练与思考题.....	80	四、形态分析法使用中的 注意事项.....	122
第四节 移植法.....	81	五、形态分析法优缺点.....	122
一、移植法的概述.....	81	六、形态分析法训练题.....	122
二、方法移植法.....	82	第十一节 主题创造法.....	123
三、原理移植法.....	82	一、主题创造法的概述.....	123
四、结构移植法.....	83	二、康复与爱心.....	123
五、材料移植法.....	84	三、节能减排.....	124
六、移植法训练与思考题.....	85	四、孕婴纪念品.....	125
第五节 替代法.....	85	五、主题创造法训练题.....	126
一、替代法的概述.....	86	第十二节 其他创造方法.....	126
二、整体替代.....	86	一、中转法.....	126
三、部分替代.....	87	二、环保发明法.....	127
四、替代法训练题.....	90	思考题.....	128
第六节 列举法.....	91	第四章 创造力及其开发.....	129
一、列举法的概述.....	92	第一节 创造力开发基础.....	129
二、希望点列举法.....	92	一、创造力的含义.....	129
三、缺点列举法.....	95	二、创造力和创造能力的区别.....	129
四、特性列举法.....	97	三、创造能力的构成.....	130
五、列举法训练题.....	99		

四、创造力模型	131	二、评价的内容与尺度	162
五、创造力的分类和特点	134	第四节 发明创造过程中的测试	163
第二节 创造力开发的障碍	136	一、测试的概念及目的	163
一、思维定势	136	二、测试的主要内容	163
二、态度消极或缺乏自信	137	第五节 发明创造的模式	164
三、畏惧心理	139	一、首创模式	164
四、从众心理	140	二、原创模式	165
五、单一模式	140	三、破解模式	166
六、不良的环境和氛围	141	四、优化模式	167
第三节 创造力的开发性	141	五、转化模式	168
一、创造力普遍存在差异性		思考题	169
创造力开发的前提	141	第六章 发明创造成果及其保护	170
二、创造力开发的理论依据	142	第一节 发明创造成果的保护	170
第四节 创造力开发的方法	142	一、正确认识发明创造成果及其	
一、实施创造教育	143	保护	170
二、全脑开发	143	二、知识产权及其保护现状	171
第五节 创造力开发的外部环境	144	三、知识产权流失的主要环节和	
一、外部环境的概念及内涵	144	形式	174
二、外部环境对创造力开发的		四、发明成果的保护途径	175
影响	144	第二节 专利申请	176
三、创造空间	146	一、专利的基本概念	176
第六节 创造力的验收	146	二、授予专利权的实质条件	178
一、为何要验收创造力	146	三、专利申请文件	179
二、验收方法的可靠性	147	四、专利申请文件撰写要求	179
三、创造力验收	147	五、专利申请文件撰写示例	183
思考题	154	第三节 发明成果的推广	192
第五章 发明创造的过程及模式	156	一、发明成果推广的条件	192
第一节 发明创造的一般过程	156	二、发明成果的推广途径	192
一、发明创造过程的划分	156	三、发明成果推广的方式	192
二、产品开发及其过程	157	思考题	192
三、技术创造及其过程	157	第七章 TRIZ 理论	194
第二节 课题选择与目标确定	159	第一节 TRIZ 理论概述	194
一、选题的基本原则	159	一、TRIZ 理论及其创立	194
二、选题的基本方法	160	二、TRIZ 理论的主要内容	194
三、选题过程及目标的确定	160	三、TRIZ 理论的特点	195
四、课题的申请及立项	161	四、TRIZ 理论的应用	196
第三节 发明创造过程中的评价	161	第二节 TRIZ 的基本原理及方法	197
一、评价的目的	161	一、TRIZ 的基础理论	197

二、TRIZ 流程图	198	二、40 条发明原理详细说明及	
三、TRIZ 的主要方法和工具	198	案例	203
四、TRIZ 理论解决问题的方法和		思考题	213
步骤	201	附录 冲突解决问题矩阵	214
第三节 TRIZ 的技术冲突解决原理	202	参考文献	216
一、技术冲突解决原理概述	202		

第一章

创造学概论

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，难以屹立于世界民族之林。21 世纪是个创新的时代，社会急需具有创新精神和创新能力的高素质创造性人才，这种创造性人才是未来社会的一种稀有资源，更是我们民族伟大复兴的关键所在！为了继续鼓励创新，2006 年，中国政府实施了面向 2020 年的中长期科学和技术发展规划纲要，把增强自主创新能力作为国家战略，动员全党全社会坚持走中国特色自主创新道路，为建设创新型国家而努力奋斗，并强调把增强自主创新能力摆在全部科技工作的首位。

那么，何谓创新？何谓创造？何谓创造学？人的创造力能够通过训练来提高吗？创造性人才又如何培养？如何将自己的创造成果有效地保护和推广呢？本书将针对上述问题进行详细论述。

第一节 创造学的诞生

创造活动贯穿于人类历史发展的全过程。从直立行走到简单劳动、从旧石器到新石器、从茹毛饮血到钻木取火、从洞穴群居到搭建住房，再到象形文字，人类逐步从猿类进化发展为现在高智商的文明群体。纵观整个人类历史，不难看出它就是一部发明、创造史。没有创造就没有发展，没有创造就没有进步，没有创造就没有高度文明的今天！

“创造”一词最早源于我国，在我国古代《汉书·叙传下》中，就有“创，始造之也”一说；英文中的“创造”为“Creation”，是由拉丁语“Create”一词派生而来，意为创造、创建、生产、造成等；《辞海》对“创造”的定义是“首创前所未有的事物”，在解释中特别强调创造具有“独特性”和“首创性”。但是，最早把创造问题作为科学进行研究的是在美国，创造学在国外一般称创造力研究(Creativity Research)。

1906 年，专利审查人员 E.J.普林德尔尤给美国电气工程师协会提交了题为“发明的艺术”的论文，阐明可利用专利制度来传授发明家们富于创意的技巧，并建议对工程师进行这方面的训练。该论文是最早明确提出对科技人员进行创造力开发训练的文献。20 世纪 20 年代末，专利审查人员 J.罗斯曼从积存的专利资料中选出 700 多个最多产的发明家进行问卷调查和统计分析，并写出《发明家的心理学》一书，专门探讨了对技术发明者进行创造力开发训练的可能性以及训练的有效方法。

1936 年，美国通用电气公司首先对其职工开设创造工程课程。1941 年，美国 BBDO 广告公司经理奥斯本(Alex F.Osborn)出版《思考的方法》一书，提出了一种后来颇具影响的重要创造技法“智力激励法”(Brain Storming，也有文献直译为“头脑风暴法”)，这成为创造学诞生的标志，奥斯本本人也因此被公认为“创造学的创始人”，并享有美国“创造工程之父”的美称。1953 年奥斯本在总结推广、训练和组织实施“智力激励法”的经验的基础上，出版了畅销书《应用性想象》，并于次年创办了“创造教育基金会”，举办一年一度

的“创造性问题解决讲习班”。他在进行创造力训练的同时，还深入进行创造力专门研究，并大力推进创造教育。

1950年，现代创造心理学奠基人、美国心理学家吉尔福特(J.P.Guilford)在其就任美国心理学会主席时发表了题为《论创造力》的就职演说。在他的影响下，许多心理学家进行了创造力开发研究，并开辟了一个新的应用心理学分支——创造心理学，从而真正标志着较完整意义的创造学的产生。

第二节 创造学基本内容

一、创造学的含义

创造学是研究人类的创造能力、创造发明过程及其规律的科学(注：《辞海》1999年版)。它是一门独立的新学科，从提出到现今的实践应用只有几十年时间，正处于不断发展和充分完善之中，许多创造学者为之做出了重大贡献。创造学也像其他学科一样并非是个天才人物的即兴之作，而是许多创造学研究者长期实践智慧的结晶。1995年，我国著名创造学研究者庄寿强在其主编出版的《创造学理论与实践探索——首届全国高等学校创造教育及创造学研讨会文集》上首次创造并使用了目前字典上尚未见到的“Creatology”一词，现已基本被认作“创造学”的英译词。

创造学中所说的创造发明，不仅包括“大人物”的重大发明和创造，也包括普通人的一般发明和创造。判断一个事物是否是发明和创造，关键在于它是否具有“独创性”、“首创性”和“新颖性”。

二、创造学的两条基本原理

第一条基本原理是：创造力是人人皆有的一种潜在的自然属性。普通人——当然也包括中小学生和普通大学生，都具有这种属性。因此，除非一个人患了脑瘫或严重的脑部疾病，否则他就一定具有创造潜力。这已经被大量的实践证明是正确的。

第二条基本原理是：人们的创造力可以通过科学的教育训练而不断地被激发，并转化为显性的创造力，逐步得到提高。这里所谓的“教育训练”并非传统应试教育中、课堂教学里纯粹意义上的“教”。因为创造力是不能“教”的，只能通过“训练”来提高。当然，“训练”既包括创造者受到外界的科学“训练”，也包括创造者本人的自我“训练”。

以上两条基本原理是由我国行为创造学派的创始人、著名的创造学研究者庄寿强教授于1990年正式提出的，现已成为支撑整个创造学科的理论基础。

三、有关创造学的基本概念

1. 创造(Creation)

有关创造的严格定义，至今没有得到统一。《辞海》中对于创造的解释：“首创前所未有的事物”，这是关于创造最普通的阐述。但大多数学者都认为，“创造必须是在破坏旧事物的基础上产生新的事物，创造突出“造”，要有个“结果”。目标必须是实现开发前所未有的创造性成果，其创造活动所获得的这个“结果”，既可以是一种新的概念、新的设想、

新的方案、新的理论，也可以是一项新的技术、新的工艺、新的产品或新的服务；还要求这个“结果”新颖、独特，具有社会或个人价值。

2. 创新(Innovation)

创新是指新设想或新概念等发展到实际和成功应用的阶段。因为一般意义上讲创造强调的是新颖性和独特性；而创新是创造的过程和目的性结果，强调的是创造的某种价值的社会实现。例如：汽车的出现，是创造，而将它应用于工业生产，才是创新。创新更注重经济性和社会性。故而，有的学者认为“只有把创造成果引入经济系统，产生效益，才是创新”。创新这个词在日常生产与生活中使用频率很高，在实际使用中很多人容易错误地把创造与创新两个词混淆或等同起来，看成同义词，而事实上它们至多只能作为近义词。

3. 发明(Invention)

发明属于科技成果在某领域中的新创造。我国专利法中明文规定：“专利法所称发明，是指对产品、方法或者其改进所提出的新的技术方案。”通常指人们做出前所未有的重大成果。这种成果包括有形的物品和无形的原理、配方和方法等，其特征是这些物品或方法在发明前客观上是不存在的。发明具有明显的新颖性，更注重首创性。从“范畴”上讲，发明比创造小，创造包括所有的发明，即“发明 $\subset$ 创造”。

4. 发现(Discovery)

发现是对客观规律、事物的首先正确认知。发现的结果本身是客观存在的，只是后来才被人们所正确认知。发现与发明的区别在于以下几点。

发现是认识世界，发明是改造世界。

发现要回答“是什么”、“为什么”、“能不能”的问题，主要属于非物质形态财富，即意识形态财富。

发明要回答“做什么”、“怎么做”、“做出什么事有什么用”等问题，主要是知识的物化，体现在能直接创造物质财富。

5. 创造学(Creatology)

创造学是研究人类的创造能力，创造发明过程及其规律的科学。它作为一门独立的新科学，主要研究人们在科学、技术、管理、艺术和其他领域的创造发明活动并探索其中创造的过程、特点、规律和方法。作为一门学科，创造学大大不同其他类型的学科。创造学是一门智慧学、聪明学和能力学，它并不是“教授”大家有关创造学的“基本概念”和“基本知识”，而是侧重于“学以致用”；它是一门教大家如何去创造性地学习、创造性地工作以及如何取得创造性成果的科学。

6. 创造教育(Creative Education)

所谓创造教育，就是在学校教育中运用创造学的原理，采用现代教育观念和手段，培养学生的创造意识、创造性思维，开发学生的创造潜能，发展学生的创新(造)素质的教育。创造教育是较高层次的素质教育，对学生实施创造教育是达到素质教育目标的有效途径和方法。有的学者又将创造教育称为创新教育。两者只是说法不一，内涵基本相同。

7. 国家创新体系(National Innovation System)

顾名思义,它是提高国家自主创新能力的网络体系,主要由企业、科研机构和政府部门组成。在该体系中企业是创新活动的主体,高校和科研机构是重要的科技创新源,政府是整个创新体系的领导者和组织者。美国和日本已建立起自己独特的国家创新体系。目前我国创新水平与美国、日本相比还有很大差距,无论从企业层面还是从国家层面看,都未完全建立起创新体系。

四、创造学的学科特性及学科结构

1. 创造学的学科特性

创造学是在哲学、自然科学、社会科学、思维科学、数学科学和系统科学六大学科部类交叉点上,形成的一门具有普遍性、边缘性、综合性和横断性特征的交叉科学。作为一门很年轻的学科,关于创造学的学科性质,创造学界一直在争论,到目前为止仍没有能被大部分学者所接受的确定性结论。主要有行为科学说、综合性科学说、边缘性学科说、横断性学科说和形成层型学科说五种说法。

尽管创造学被公认为交叉学科的一种,但是在现有交叉学科的六大类别,即比较学科、边缘学科、软学科(也称软科学)、综合学科、横断学科和超学科中没有一类完全符合创造学的学科特性。因而,更多的研究者更希望能够把创造学作为一个专门一级学科或类目列入《中国图书馆分类法》和国家标准《学科分类与代码》,并能单列入《分类法主题词表》。毕竟,它在经过几十年扩散性的传播和发展,特别是在进入日本和中国以后,获得了前所未有的发展活力,已演化成为一个包含众多分支学科和边缘分支学科的学科门类。创造学作为一个新兴的学科门类,在整个科学知识体系中占据着极为重要而又特殊的地位。

2. 创造学的学科结构

作为学科门类的创造学,也称为创造科学。它包括很多分支学科和边缘分支学科,并且随着创造学及相关学科研究的不断深入,创造学的学科结构也在不断地充实和完善中。关于创造学的学科结构,不同的创造学研究者有着不同的观点,如行为学派的庄寿强教授主张把广义创造学分为行为创造学(狭义创造学)、生理创造学、环境创造学和评价创造学四大类,创造学(狭义创造学)又分为普通创造学和学科创造学,在学科创造学里再细分为地质创造学、生物创造学、管理创造学和医学创造学等;而大连理工大学的王续琨教授则把创造学分为普通创造学、理论创造学科、边缘创造学科、应用创造学科、分域创造学科、隶属创造学科六个学科群组,每个学科群组再细分为若干个子学科。

本书作者对创造学的众多学科进行了系统的分析和研究,并在借鉴王续琨教授等学者的研究结果的基础上,提出如图 1.1 所示的分类法,将广义的创造学分为创造学基础学科、理论创造学科、学科创造学、边缘创造学科、应用创造学科和其他附属学科六大类。把和创造学自身研究和发展密切相关的学科分为创造基础学科和理论创造学科两大类,尽管这两类从更大的范围来看都属于广义的创造学基础学科,但其中创造哲学、创造思维学、创造方法学、创造美学和创造系统学等学科带有明显的理论性,故而单独作为理论创造学科列出,它们的研究和发展对其他创造学科的研究和发展具有一定的导向和引领作用,同时它们也能从其他创造学科的研究成果中得到启发和丰富。

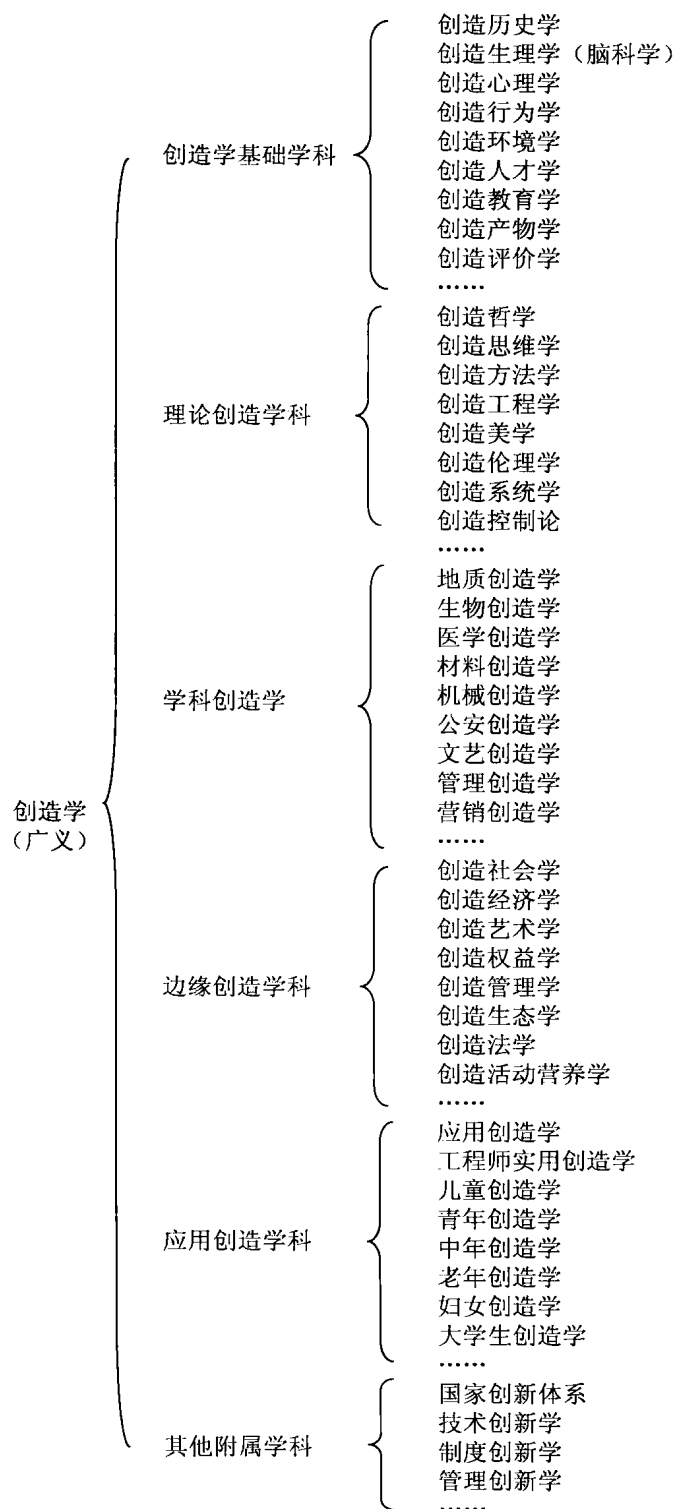


图 1.1 创造学的学科结构

在图 1.1 所示的创造学学科结构中没有出现比较创造学和计量创造学, 作者认为这两个分支应该分别归入创造方法学和评价创造学的范畴。在边缘创造学科里列入了以创造权益的本质、创造权益的保护制度、创造权益的分配和转让等为研究内容的创造权益学。在应用创造学科里增加了应用创造学、工程师实用创造学和儿童创造学三个研究分支, 其中, 前两个分支在国内已有很多方面的研究并有著作出版; 而儿童创造学在国外受到很多的关注, 有很多学者专门研究儿童创造心理、习惯等创造行为, 并产生了很多的研究成果, 在国内也有学者一直在从事儿童和青少年创造力开发和研究工作, 如我国著名的人民教育家陶行知早在 20 世纪 20 年代就提出儿童创造教育的思想, 陶行知在他的《创造的儿童教育》和《创造宣言》两篇文章中, 充分论证了对儿童创造力的认识、解放和培养问题, 并在前一篇文章中提出了著名的儿童教育的“六大解放”论点。

最后, 作者将国家创新体系、技术创新学、制度创新学、管理创新学等, 不含“创造”字样, 但是从其研究对象上看也应属于人类社会的某些创造活动的学科, 作为其他附属创造学科列入创造学的学科结构体系。

五、创造学的研究内容

从上面有关创造学的学科结构可知, 广义创造学的研究内容十分广泛, 涉及很多交叉领域。本书中所述的创造学主要是指以应用为主的狭义创造学。其研究内容主要包括创造活动、创造过程、创造者的创造性人格和创造心理、创造力、创造性思维、创造环境、创造性人才培养和创造评价等。概括起来可以分为四大部分, 即创造理论、创造心理、创造机制和创造教育。创造学不同于其他学科, 它不研究具体创造成果的原理、技术和结构, 而是去探讨创造成果的孕育、萌发、产生和完善的全过程, 通过剖析、研究这些创造成果是如何被发明出来的、有何规律, 并试图找出其所包含的本质的东西。创造学对科学的研究思考, 具有普遍的理论和方法上的指导意义。

1. 创造理论

创造理论介绍创造学的基本理论知识, 包括: 有关创造学的基本概念、创造原理、发明方法和创造性思维、创造思路或过程等。

2. 创造心理

创造心理主要从心理学的角度研究创造者创造实践、直觉、想象、意志、创造性思维等心理要素, 从而为创造性人才的培养提供可以借鉴的经验。

3. 创造机制

创造机制主要研究创造活动的内在规律和创造发明的方法等。

4. 创造教育

创造教育主要研究如何将创造学原理运用到教育实践中, 如何培养创造性人才和有效开发人才的创造力。创造性人才是创造活动的主体。学习和研究创造学的目的就是为了发展创造教育, 培养大批创造性人才, 为国家的经济和社会的发展服务。

六、创造学的研究方法

由于创造学学科的交叉性、复杂性和特殊性,它目前尚缺乏自己特有的研究方法,现用方法大多取自其他学科,主要研究方法有如下几种。

1. 观察法

观察法,是指通过观察人们在创造活动过程中的言行举止,剖析创造者的创造性思维和心理机制,找出其内在规律(即创造原理)和可操作的技术方法(即创造方法)。

2. 实验法

实验法,是指借助仪器进行测定或观察,研究人的创造心理、激发人们创造潜能的方法。其主要特点是对某些实验条件进行必要的人为控制和改革,并借助各种各样的手段对研究对象进行观察和分析,以找到事物的特征和内在规律。

3. 传记法

传记法,是指通过对人物传记(特别是自传)的研究,进而研究科学家、发明家、文学家和艺术家的具体思维过程、创造过程、成长历程、创造性人格特征以及所处环境等。

4. 科学史法

科学史法,是指通过研究某一学科(技术)内部新旧知识的产生、变化、发展和消亡的过程,从而揭示该科学自身发展规律的研究方法。

5. 比较研究法

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

6. 调查征询法

调查征询法,是指把创造学要研究的问题分解为纲目,拟成简明易答的问题(即《征询表》),分发给征询对象征求答复,然后回收《征询表》,并利用各种数学方法(包括采用有关计算机软件)进行统计、研究而得出结果的一种研究方法。

7. 测验统计法

在创造学研究中,经常需要测试创造力,以便对同一对象或不同对象在不同时期中的创造性做出直观的定量性的评价,从而探索创造学的某些规律。然而,由于对创造能力量度测试的理论性研究尚未完善,因此,这方面的测试结果具有一定的局限性,往往只能表示一定的倾向,难以完全加以定论。

需要特别指出的是,随着哲学、心理学、逻辑学、脑科学、思维科学、社会科学,特别是随着自然科学等相关学科的发展和完善,创造学也需要不断地发展和完善,创造学的研究方法自然也应当不断创新和发展,而非一成不变地套用现有方法,需要在研究和应用实践中不断总结和归纳出比较科学和系统的研究方法。

第三节 创造学的理论基础

一、脑科学理论

1. 脑科学

狭义的脑科学就是神经科学,是为了了解神经系统内分子水平、细胞水平、细胞间的变化过程,以及这些过程在中枢功能控制系统内的整合作用而进行的研究。而广义的脑科学定义是研究脑的结构和功能的科学,还包括认知神经科学等。神经科学的最终目的在于阐明人类大脑的结构与功能,以及人类行为与心理活动的物质基础,在各个水平(层次)上阐明其机制,增进人类神经活动的效率,提高对神经系统疾患的预防、诊断和治疗服务水平。

20 世纪中叶以来,脑科学和思维科学的研究成果,揭示出了人脑潜能的丰富性和可开发性,为创造学研究提供了坚实的生理和心理基础,也为创造力的开发指明了方向和途径。脑科学的研究表明,大脑是学习和创造的生理基础。哈佛大学心理研究所在一份研究报告中提出“用脑能彻底改变被动的自己”,人的成功(发现与创造)主要是脑(主观)与机遇(客观)的结合。脑科学的新发展包括大脑功能定位、神经元和突触、脑的发育和关键期、脑的结构和功能的可塑性、内隐记忆等,这些将对创造学研究有重要的启示和帮助,脑科学是创造学研究的重要基础之一。

脑科学研究和实验结果表明,大脑皮质基本激活水平低时,特别是前额叶的低激活水平,是产生创造性思维的最佳状态。Wyspianski 等人通过实验发现,高创造性人的皮质激活水平较低。Martinadale 和 Hasen 对创造性不同的个人的脑前后部位的脑电波进行研究的结果也显示,在灵感阶段,高创造性人的皮质激活水平低于低创造性的人。这个试验结果从另一方面证明了有的学者所提出的前额叶是“创造力源泉”的说法。

世界各国普遍重视脑科学研究,美国 101 届国会通过一个议案,“命名 1990 年 1 月 1 日开始的十年为脑的十年”。1995 年夏,国际脑研究组织 IBRO 在日本京都举办的第四届世界神经科学大会上提议把 21 世纪称为“脑的世纪”。欧共体成立了“欧洲脑的十年委员会”及脑研究联盟。1996,日本推出了“脑科学时代”计划纲要。中国提出了“脑功能及其细胞和分子基础”的研究项目,并列入了国家的“攀登计划”。

2. 大脑的结构与功能

人类的大脑是所有器官中最复杂的一部分,并且是所有神经系统的中枢。人类的大脑可以区分为脑核(Central Core)、脑缘系统(Limbic System)、大脑皮质(Cerebral Cortex)3 个部分。人的大脑纵裂为左右两侧,每侧的形状像半球形,故称两半球。左右两半球之间由两亿根神经组成的束——胼胝体连接沟通,并保证了它们在功能上的高度统一。大脑皮质是大脑表面的灰质层,因而也叫大脑皮层,它是人类神经细胞分布最为密集的地方,数量达 140 亿之多,是脑的最高级部位,也是人的心理活动的最重要的器官。大脑皮质有无数的皱纹,使得其表面得以延展,展开面积约为 2200 平方厘米,其中皱纹凸起的部分称回,凹下的部分称沟或裂。每个大脑半球的表面形态还包括中央沟、外侧裂和顶枕裂 3 条沟裂。图 1.2 所示为大脑半球外侧面图。