

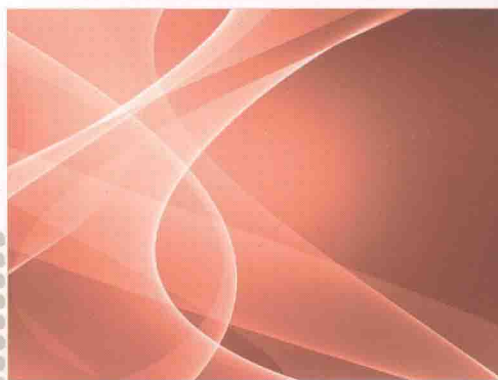


远程教育“十二五”规划教材

创造学

CHUANG ZAO XUE

张 平 编著



东北大学出版社
Northeastern University Press

远程教育“十二五”规划教材

创 造 学

张 平 编著

东北大学出版社

© 张 平 2015

图书在版编目 (CIP) 数据

创造学 / 张平编著. — 沈阳 : 东北大学出版社, 2015. 4
ISBN 978-7-5517-0939-2

I. ①创… II. ①张 … III. ①创造学 IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 071349 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110819

电话: 024-83687331 (市场部) 83680267 (总编室)

传真: 024-83680180 (市场部) 83680265 (社务部)

E-mail: neuph@neupress.com

http: //www. neupress. com

印 刷 者: 沈阳市第二市政建设工程公司印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 185mm × 260mm

印 张: 11

字 数: 271 千字

出版时间: 2015 年 4 月第 1 版

印刷时间: 2015 年 4 月第 1 次印刷

责任编辑: 李 佳 潘佳宁

封面设计: 刘江旻

责任校对: 木 子

责任出版: 唐敏志

ISBN 978-7-5517-0939-2

定 价: 27.00 元

远程教育“十二五”规划教材建设指导委员会

主 任 姜茂发

常务副主任 卢俊杰 刘常升

委 员 (以姓氏笔画为序)

于天彪 马 明 吕文慧 孙新波

巩亚东 宋叔尼 李鸿儒 李 晶

杜宝贵 陈国秋 周成利 赵 文

徐文清 栗 志 黄卫祖 蒋 敏

总 序

2010年，党中央、国务院召开了新世纪第一次全国教育工作会议，发布了《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》。纲要中明确指出：“加快发展继续教育。更新继续教育观念，加大投入力度，加快各类学习型组织建设，基本形成全民学习、终身学习的学习型社会。”“大力发展现代远程教育……为学习者提供方便、灵活、个性化的学习条件。”指明了教育事业科学发展的方向，描绘了教育改革发展的宏伟蓝图。

2012年6月，教育部颁布《国家教育事业第十二个五年规划》，对我国未来五年继续教育体系建设做出了科学规划。强调要发挥现代信息技术在继续教育中的作用，把发展现代远程教育作为建设学习型社会的重要战略举措。

自教育部1999年3月批准现代远程教育第一批试点高校以来，已有68所高校开展远程教育的试点工作。到2010年底，远程教育在校本专科学生数达到453万人，占当年全国继续教育人数的35%（数据来源：教育部网站）。远程教育已经成为继续教育体系中的重要组成部分。

教材是与远程学习者关系最为密切的一个要素，是资源建设的一个重要组成部分。随着试点工作的不断深入，各高校在人才培养模式、资源建设、学习支持服务等方面开展了积极的探索与实践，远程教育教材建设工作越来越为各试点高校重视。开发建设适合远程教育学习的教材，直接影响学习者的学习成效，关系到远程教育的质量。

在十几年来远程教育试点工作经验基础上，针对远程教育的特点及学生的实际情况，我们开发了“远程教育‘十二五’规划教材”。在教材开发过程中，从教材建设指导委员会到每一位编著者，

都对远程教育的现状与特点做了认真研究；教材编著者都是远程教育的课程主讲教师，熟悉远程教育教学模式，了解学生实际情况及需求，保证了教材具有较强的先进性、针对性和实用性。

教材是远程教育资源的重要组成部分，教材建设工作是一项长期而艰巨的任务。符合远程教育实际，能够满足学生实际需求的教材，对于提高学生学习效率，构建学生自主学习环境具有重要意义。我们希望通过“远程教育‘十二五’规划教材”的建设工作，探索出一条教材建设工作的新思路、新方法，为我国远程教育事业的发展起到积极的推动作用。

（东北大学）远程教育“十二五”规划教材建设指导委员会

2012年11月18日

前 言

党的十八大报告指出：“科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置。要坚持走中国特色自主创新道路，以全球视野谋划和推动创新”，“促进创新资源高效配置和综合集成，把全社会智慧和力量凝聚到创新发展上来。”由此可见，创新正在成为时代精神的精华。创新是民族进步的灵魂，创新是国家兴旺发达的动力，创新是人民富裕的良方，创新是组织的制胜法宝，创新是个人成才的保证。

社会实践对于创新的呼唤促使广大理论工作者深入研究创新和创造的发展规律，从而进一步推动研究各个领域创造活动规律的新兴学科——创造学——的极大发展和普及。同时，步入21世纪，我国的创造学经过引进、介绍和自主研究的历程，取得了迅猛的发展。突出表现是各类组织，尤其是高校中纷纷开设创造学课程，并培养创造学相关方向的硕士和博士。国内学者也出版了大量创造学的学术著作，发表了众多的相关论文和实证研究成果，这些都为我国创造学的繁荣发展注入了活力。

作为一门有效培养创造性才能的应用色彩十分鲜明的课程，创造学已经成为大学生素质教育模块的重要基础课程之一。笔者多年来从事大学生创造学的教学与研究工作，收集了大量创造学的相关资料，将理论成果与教学研究的体悟感受综合凝练，写作了这本《创造学》。真切地希望它能够大学生创新素质提升和广大读者了解创造学知识提供一些帮助。

本书的写作按照创造的基本原理、创造的基本智慧、常用创造技法三个方面，系统地阐述了创造学的基本概念和基本理论，包括创造活动过程规律、创造性人格、创造力及其开发、创造性思维、创造性观察、常用创造技法、TRIZ理论等，书写体例层次清晰、逻辑严密。本教材的另一个特点是突出案例的比重和色彩，每一章都匹配相应的引例和章后案例分析，并且在写作过程中彰显各种事例的说明，其目的在于：一方面使内容生动、具体、形象，便于理解；另一方面可以通过对案例的分析，深入思考相关理论知识，学以致用，提高读

者的分析能力和创造性解决问题能力。

在本书的写作过程中，笔者参阅了同行的相关论著和研究成果，很多同事和笔者的硕士研究生对于书稿的写作也提供了巨大的帮助，在此一并表示由衷的感谢！尽管写作过程中作出了很大的努力，但是难免存在不足之处，恳请学界同人和广大读者批评指正。

作 者

2014 年 11 月

目 录

第一章 绪 论

1

第一节 创造学的研究对象	2
一、创造与创造学的界定	2
二、创造学的学科性质	6
三、创造学的研究内容	6
第二节 创造学的产生与发展	7
一、国外创造学发展历程	7
二、中国创造学发展历程	9
第三节 创造学的研究意义与方法	12
一、创造学的研究意义	12
二、创造学的研究方法	12

第二章 创造活动过程

15

第一节 创造活动的要素	16
一、创造主体	16
二、创造客体	17
三、创造手段	20
四、创造环境	21
第二节 创造活动过程模式	22
一、问题过程模式	22
二、思维过程模式	24

第三章 创造性人格

28

第一节 人格与创造性人格	29
一、人格的界定	29

二、创造性人格的界定	29
三、创造性人格的作用	30
第二节 促进创造的理想人格	31
一、积极的人生态度	31
二、健康的自我意识	32
三、百折不挠的意志品质	32
四、较高的情感智慧	33
五、强烈的创造动机	34
第三节 创造性人格的测量	35
一、创造性人格测量的基本方法	35
二、创造性人格测量的工具举例	37

第四章 创造力及其开发

43

第一节 创造力概述	44
一、创造力的界定	44
二、创造力的结构	44
三、创造力的分类	47
第二节 创造力开发的依据和途径	48
一、创造力开发的含义	48
二、创造力开发的依据	49
三、创造力开发的途径	52
第三节 创造力开发的障碍	53
一、环境障碍	53
二、心理障碍	54
三、信息障碍	56
第四节 创造力测评	57
一、创造力测评的理由	57
二、创造力测评的原则	57
三、创造力测量的具体方法	59

第五章 创造性思维

64

第一节 创造性思维概述	65
-------------------	----

一、创造性思维的界定	65
二、创造性思维的特征	66
三、创造性思维的作用	68
第二节 创造性思维的形式	69
一、发散思维与聚合思维	69
二、横向思维与纵向思维	71
三、逆向思维与正向思维	73
四、直觉思维与分析思维	76
五、联想思维	77
第三节 创造性思维的培养	80
一、锻炼大脑思维能力	81
二、积累知识, 丰富经验	81
三、培养兴趣, 磨炼意志	82

第六章 创造性观察

85

第一节 创造性观察概述	86
一、创造性观察的界定	86
二、创造性观察的要素	87
三、创造性观察的基本程序	88
第二节 创造性观察目的和对象的选择	88
一、创造性观察目的的确定	88
二、创造性观察对象的确定	89
第三节 创造性观察计划与方法	89
一、观察计划的制定	89
二、观察方法的选择	90
三、创造性观察技巧	90

第七章 常用创造技法

97

第一节 创造技法概述	98
一、创造技法的提出与发展	98
二、创造技法的定义	99
三、创造技法的特点	99

四、创造技法的种类	99
第二节 自由思考型创造技法	101
一、智力激励法	101
二、列举法	107
三、产品组合法	115
四、信息交合法	120
第三节 逻辑推理型创造技法	121
一、类比创造技法	121
二、移植创造技法	124
三、归纳和演绎创造技法	127
第四节 系统分析型创造技法	130
一、形态分析法	130
二、价值分析法	132

第八章 TRIZ 理论

136

第一节 TRIZ 理论概述	137
一、TRIZ 理论的创立与发展	137
二、TRIZ 理论的主要内容	138
三、TRIZ 理论解决问题的方法和步骤	139
四、TRIZ 理论的特点	140
第二节 技术系统的进化法则	140
一、技术系统及相关概念	140
二、技术系统的进化法则	141
第三节 解决技术矛盾的 40 条创新原理	145
一、40 条创新原理概述	145
二、40 条创新原理的详细说明及应用案例	146
第四节 物场分析法和标准解法	156
一、物场分析法	156
二、标准解法	158

参考文献

162

第一章 绪 论

创造是对一切不敢想或不用想的东西的敢想和奇想，创造是对一切不敢为或无须为的东西的敢为与妙为。没有创造，生活便是死水一潭，创造就是使死水成为活水、使活水成为诗潮、使诗潮成为精神、使精神成为涵盖世俗的灵物。穆勒说：“现在的一切美好事物，无一不是创新的结果。”江泽民指出：“创新是一个民族进步的灵魂。”“创新也是国家兴旺发达的不竭动力。”为了揭开创造的秘密，有效开发和利用人的创造潜能，创造学脱颖而出。学完本章后，你应该能够：

- (1) 掌握创造和创造学的定义；
- (2) 掌握创造和创新的关系；
- (3) 了解创造的种类；
- (4) 了解创造学的研究内容；
- (5) 掌握创造学的发展历程；
- (6) 了解创造学的研究意义；
- (7) 掌握创造学的研究方法。

●引例与思考

将脑袋打开一毫米

美国有一间生产牙膏的公司，产品优良，包装精美，深受广大消费者的喜爱，每年营业额蒸蒸日上。

记录显示，前十年每年的营业增长率为10%~20%，令董事部雀跃万分。

不过，业绩进入第十一年、第十二年及第十三年时，则停滞下来，每个月维持同样的数字。

董事部对此三年业绩表现感到不满，便召开全国经理级高层会议，以商讨对策。

会议中，有名年轻经理站起来，扬了扬手中的一张纸对董事部说：“我有个建议，若您要使用我的建议，必须另付我5万元！”

总裁听了很生气说：“我每个月都支付你薪水，另有红包奖励。现在叫你来开会讨论，你还要另外要求5万元。是否过分？”

“总裁先生，请别误会。若我的建议行不通，您可以将它丢弃，一毛钱也不必付。”年轻的经理解释说。

“好！”总裁接过那张纸后，阅毕，马上签了一张5万元支票给那名年轻经理。

那张纸上只写了一句话：将现有的牙膏开口扩大1mm。

总裁马上下令更换新的包装。

试想，每天早上，每个消费者多用1mm的牙膏，每天牙膏的消费量将多出多少倍呢？

这个决定,使该公司第十四年的营业额增加了32%。

资料来源: <http://www.838311.com/zhichanglizhi/1524.html>

思考题

- (1) 一个小小的改变引起了什么效果?
- (2) 如何才能在现实生活中发现一些“小小的改变”?

第一节 创造学的研究对象

一、创造与创造学的界定

(一) 创造的含义

1. 创造的语言学定义

创造一词由“创”和“造”二字构成。根据《辞源》,创有戕伤,始、造、惩等意思,其主要倾向是“破坏”和“开始”;“造”有作为、建设、制备、虚构、成就等意思,它的主要倾向是“构建”和“成为”。创造二字组合便有破坏和建设相统一的新含义。所以,从语言学的角度,创造指在破坏旧事物的前提下,重新构建并产生新事物的活动。

2. 创造的本质特征定义

仅从语言学的角度给出定义还不够。因为创造的内容太丰富了,它不仅仅是一种活动,也是一种行为、一种事业、一种精神和一种价值。为更深入地把握创造的定义,还必须从创造的几个本质特征分析入手,作进一步分析。对此,国内外学者给出了不同的创造界定。

美国学者帕内斯认为:创造行为就是产生具有独特性和价值性成果的行为。

日本学者伊东俊太郎认为:“创造就是解决新问题、进行新组合、发现新思想、发展新理论。”

前苏联学者波果洛夫斯基认为:“创造是一种顽强、精细,同时富于灵感的劳动,它要求人的全部体力和智力高度地紧张,真正的创造总给社会以有益的、有意义的成果。”

我国学者张汉如认为:“所谓创造或创造活动,就是活动主体在一定观念指导下,以一种新颖、独特、前所未有的方式,通过艰苦、顽强和富有灵感的劳动改造或更新活动的客体,使之产生一种新奇、具有一定社会价值的产品的独特性质的活动。”

尽管创造的定义众说纷纭,但对创造的本质的认识还是趋于一致的,创造的本质主要表现在以下几个方面。

(1) 创造的目的性。创造是有目的地控制客体的活动。科学家创造,目的在于发现自然界的奥秘,提高人类认识自然的能力;发明家创造,目的在于首创前所未有的人工事物,从而提高人类改造自然的能力;技术创新者开发新产品、新工艺,目的是提高经济效益和社会效益。总之,任何创造都有着特定的目的,它是人类认识世界和改造世界的一种基本的实践活动,以不断满足社会的物质需要和精神需要。

(2) 创造的新颖性。人类的实践活动多种多样,也能获得各种各样的劳动成果,但并非所有的实践活动都属于创造活动、所有的劳动成果都是创造成果。事实上,人们头脑中只将那些具有新颖性的成果才视为创造。凡创造必意味着产生前所未有的首创性、独特性的成果,不能简单地重复和原样地模仿。新颖性不仅是各类创造活动、各个层次的创造活动都具有的共同属性,而且是人的创造性活动与非创造性活动相区别的主要特征和本质特征。

(3) 创造的能动性。在创造活动中,创造者必须充分发挥自己的聪明才智,需要付出辛苦的劳动,应有坚毅性和有恒性,这样才能获取创造性成果。无论是重大创造还是一般水平的创造,都是人工智能在特定条件下的转化,面对同一个问题,不同的人有不同的求解思路,只有选择好与众不同的、非显而易见的、效果更佳的思路和方法,才能够实现真正的创造。可以说,主观能动性的发挥是创造的又一个本质特征。创造的产生和发展,源自创造者为了适应社会发展或者自身发展的需要,运用创造才能去塑造和完善创造客体的主观能动过程。无论是重大创造还是一般水平的创造,都是人的主观能动性发挥的结果,是精神变物质的转化过程。

(4) 创造的价值性。真正的创造还要求解决当时社会迫切需要解决的问题,为社会带来实际的功利,有益于社会的发展,它能够满足人们生存、享受和发展的需要。例如,1914年第一次世界大战爆发时,由于伤亡惨重,战场上急需大量的血液,但血液不好保存,很快就会凝固。阿根廷医生阿尔戈特为了解决这个问题,绞尽脑汁。1915年的一天早晨,他煮鸡蛋的时候,加进了一点柠檬酸钠。他把煮好的鸡蛋拿到餐桌上准备用餐。当他把鸡蛋皮剥开时,却怔住了:“这是怎么回事呀?竟是一个溏心蛋!煮这么长的时间怎么会还不凝固呢?”他马上明白过来,鸡蛋没有凝固,可能是与加了柠檬酸钠有关吧?阿尔戈特立刻联想到:“血液中也有蛋白质,用柠檬酸钠也可以防止血液凝固!”他顾不上吃饭,马上跑到实验室和同事们进行实验。抽了一点儿血,加入了一点儿柠檬酸钠,过了一会儿,血液竟真的没有凝固。他们又为一只动物进行了输血,几分钟、几小时、几天过去了,这只动物一直很正常。就这样,阿尔戈特发现了柠檬酸钠可以作为血液的抗凝剂。

这个事例说明了创造性的成果能解决实际问题,充分满足人们的生存需要,推动社会发展与进步。

总结概括以上四个创造的本质特征,将创造定义为:创造是主体为实现一定目的在创新思维参与下,控制客体的高智能劳动,它会产生有社会价值的前所未有的新成果。

(二) 创造与创新

20世纪90年代以来,创新一词频繁地出现在人们的视野中,《现代汉语词典》(第6版)把创新定义为:“抛开旧的,创造新的”,可见,创造和创新二者在概念上极为接近。一些学者认为,创新就是创造,二者几乎等同,可以作为同义词使用。例如,人们在说“创新精神”时,也可以说成“创造精神”。但是,也有一些学者认为二者有不同之处。

1. 创造与创新的区别

(1) 创新强调的是“有中生新”,创造强调“无中生有”。创新突出的是对前人的继承性,而创造强调从无到有的原创和首创。也就是说,创新的新颖性主要是与某已有的对应事物相比较而存在的,若没有已存在的对应事物,那么与之相关的创新也难以存在。比如人们常说的体制创新、制度创新、教育创新和技术创新等,都是针对已有的事物而言。

创新强调“再造”，侧重对创造成果的拓展应用。创造凸显“首造”，侧重于一个具体的新成果。

(2) 创新强调的是经济效益，而创造没有这方面的限制。创新概念的系统阐述最早出现在美籍奥地利经济学家熊彼特（Joseph Alois Schumpeter）1912年出版的《经济发展理论》一书中，“创新理论”也是“经济发展理论”的核心。他认为，“创新”是指建立一种新的生产函数，即把一种从来没有过的关于生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系。创新在经济学理论中获得其确切含义也就天然地决定了创新必须要有经济效益。能否获得商业价值或效益是衡量创新的关键所在。相反，创造既可以有经济效益，也可以没有。比如，作为创造成果的标志——国家专利——在我国大约有90%均不能打入市场，但是人们不可否认它们仍属于“创造”的范畴。

(3) 创新突出的是结果，创造则更强调过程。创新主要是为了带来更大的利润，因此，创新的结果就必须是正面的而不能是反面的。如果某个企业家进行了生产过程的创新，但是没有产生积极的结果即获得更大的经济效益，就不能说是“创新”。创造则不同，只要主体活动的过程或结果无论哪一方面具有新颖性，均可以称为“创造”。

2. 创造与创新的联系

创造强调首创，即前所未有的，也就意味着“新颖”。而从对熊彼特的创新理论的介绍和后来人们对“创新”一词的使用情况来看，创新也具有新颖性和价值性的内涵。换言之，只有那些实现了产业化、产生了市场价值和经济效益的创造即创新，才是民族进步的灵魂、国家兴旺发达的不竭动力。可见，创造与创新的共同点是都具有“新颖性”的内涵，都突出一个“新”字。

一般来说，创造和创新紧密相关，创造是创新的基础，创新是创造的灵魂。

（三）创造的种类

1. 狭义创造与广义创造

按照创造是否具有社会价值，创造可以分为广义和狭义两种类型。

狭义创造是指产生的成果对于人类社会来说是独创的和产生了社会价值的。人们通常所说的创造常指狭义的创造。比如，爱因斯坦的相对论、袁隆平的籼型杂交水稻等。

广义创造指产生的成果仅仅对创造者本人来讲是新颖的，但对全人类来说还难以确定是否新颖。至于能否产生社会价值，在广义创造中是不考虑的。

狭义创造与广义创造的相同点主要体现为：一是两种创造都具有新颖性；二是它们都需要经过创造者自身努力才能得以实现；三是它们都可能或可以对社会发展起推动作用。

不同之处如下。一是尽管二者都具有新颖性，但是二者新颖的层次不同。广义创造成果的新颖性包括相对新颖性和绝对新颖性；狭义创造则只包括绝对新颖，即从时间上看，它是世界范围内第一次产生的新成果。二是广义创造成果和狭义创造成果的社会价值体现不同。狭义创造必须具有社会价值，广义创造不考虑其社会价值。

广义创造和狭义创造有着极为密切的联系，人们不必为自己的创造处于广义创造而自惭形秽或半途而废，没有广义创造，何来狭义创造？从一定意义上讲，广义创造是狭义创造的沃土和基础。

2. 首创创造和非首创创造

按照创造成果出现的时间先后，可以把创造分为首创创造和非首创创造。

首创创造完全是前人或今人未曾有过的创造,对世界范围来说属于前所未有、独此一家。比如,爱迪生发明的电灯、电影、留声机等都属于首创创造。

非首创创造指那些虽然在外地域、外系统已经存在,但在本地域、本系统却是完全依靠自己的智慧和力量获得的创造。在非首创创造中,无论是方法还是结果,即使已有人捷足先登,但其创造活动不是完全仿照,这也可称为创造,不过是非首创而已。例如,我国“神舟”五号飞船是在无人飞船的基础上研制的中国第一艘载人飞船,载有1名航天员——杨利伟。飞船在轨道运行了1天。整个飞行期间为航天员提供必要的生活和工作条件,同时将航天员的生理数据、电视图像发送回地面,并确保航天员安全返回。这次的成功发射标志着中国成为继俄罗斯和美国之后,第三个独立掌握载人航天技术的国家。可见,美国和俄罗斯已经掌握了载人航天技术,而我国是在自主创新的基础上独立研发载人飞船,这是非首创创造,但仍不失为震惊世界的伟大创举。

只要是创造,大到尖端科学技术,小到日常生活的小发明,均有这类非首创创造的存在,它们同样推动着人类的文明与进步。创造定义中的前所未有不仅仅是指全世界和全人类,从广义创造和非首创创造来说,在对个人的一定范围来说,同样承认其宝贵意义。

3. 高级创造与初级创造

按照创造的独特新颖程度,可以把创造分为高级创造和初级创造。

高级创造指科学上的新发现、新学说,技术上的新发明,文艺领域的新创作等,它们的独特新颖程度要高一些。比如,我国航空发动机专家高歌发明了沙丘驻涡火焰稳定器,应用于多种型号喷气发动机中,具有低阻、高稳的突出特性,提高了发动机的推力,解决了喷气发动机问世40多年来燃烧不稳定的难题,获国家一等发明奖。这项研究填补了国际航空界长期未能解决的空白,具有重大的价值和意义,这项研究成果是一种高级创造,它是新发明,创造性程度很高。

初级创造是指一般工具的创造,工作方法改善及合理化建议等。如企业单位员工提出的合理化建议、学校教师教学实践中教学方法的改进、医生对手术技术的改造等,都属于初级创造。初级创造的独特新颖程度不如高级创造。

需要注意的是,任何创造可能都需要脚踏实地、从初级创造开始,当初级创造积累到一定程度,高级创造也指日可待。

(四) 创造学的含义

创造学是研究人们在科学技术、文学艺术及其他领域创造活动规律的一门科学。

从一定意义上说,有史以来,一部人类历史就是一部创造活动史,就是人类永无止境地改造自身不断获得进步和自由的历史。但是长期以来,人们崇拜和赞扬的只是创造的成果和成果给人类带来的荣誉与财富。在浩如烟海的文献上,记载最多的也是科学家、发明家、艺术家们的创造结果。人们很少真正了解他们的创造活动的具体思维过程和方法。有的人曾把艰难复杂和充满创造性思维活动的创造过程说成“牛顿被落下的苹果砸出个万有引力定律,沸水鼓动水壶盖让瓦特发明了蒸汽机”,这是一种误解,创造学的诞生让人们可以理智地跨出这一误区。创造学是一门研究人类创造活动规律的科学,它不研究人类在科学技术、文学艺术等领域取得的具体成果的原理、技术、结构等。例如,它不研究相对论的原理,也不研究爱迪生发明留声机唱片纹路的深浅与宽度。创造学感兴趣的是惊动世界的“相对论”是如何在爱因斯坦的大脑中诞生的,解释其中的奥秘,能使人们了解他的