

技 术 创 新 用 书

创造与 新产品开发教程

● 李青山 主编 ● 中国纺织出版社



C AN INTRODUCTION TO
REATION AND NEW PRODUCT
DEVELOPMENT

创造 与 新产品开发教程

李青山 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书介绍了创造力开发、发明创造思路与创造性思维、技术创新工程、新产品开发技法、技术经济评价等各方面内容。通过实例阐明创新思路、选题方法、发明计策、新产品开发各环节及注意事项,有较强的实用性。

本书适合于高等学校、继续工程教育用作教材。

图书在版编目(CIP)数据

创造与新产品开发教程/李青山主编. —北京:中国纺织出版社, 1999. 9

ISBN 7-5064-1699-9/C·0048

I. 创… II. 李… III. 产品更新—技术开发—教材
IV. F273.1

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第42383号

责任编辑:马 涟 特约编辑:张善明 责任校对:陈 红
责任设计:何 建 责任印制:刘 强

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号

邮政编码:100027 电话:010-64168226

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1999年9月第一版第一次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:8.875

字数:209千字 印数:1—3000 定价:15.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前言

本书是根据《高等教育法》“高等教育的任务是培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才,发展科学技术文化,促进社会主义现代化建设”的规划和江泽民同志在全国科技大会开幕式的讲话:“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力”的精神,把创造学、新产品开发与技术创新有机地联系起来。主要内容有现代创造学概述、创造力开发、创造性思维、创造教育及创造性人才培养、技术创新工程、技术预测与价值创新、新产品开发、创造与新产品开发技法、信息技术、知识产权与成果保护等 10 章。还有开题报告、项目建议书、可行性研究报告写作和创造力测试等附录。通过实例阐明创新思路、选题方法、发明计策、新产品开发各环节及注意事项,具有较强的实用性。

本书是作者多年指导大学生科技活动和开设创造与新产品开发导论课讲义,由齐齐哈尔大学李青山(第一章)、总装备部指挥技术学院由凤宇(第二章)、攀枝花大学彭建伯(第三章)、首都师范大学王玉华(第四章)、大连轻工业学院孙莉莉(第五、六章)、齐齐哈尔大学王志敏(第七章)、邵仲岩(第八章)、唐万侠(第九章)、北京成人电子科技信息大学刘悦安(第十章)、鞠洪尧(实验设计软件)、郑继兴(技术经济评价软件)、谢亚杰(附录)等参加编写修订,也得到了唱江华、曲伟健、武广富等校、系领导支持和参考了袁张度、王文光、罗剑英、孟天雄、夏定海、刘仲林、傅戈雁、周延鲸、戎志毅、罗庆生、张明、宁维卫、周振荣、吴诚、彭杰、李新儒、罗成昌、金雪晶、李嘉诚、甘自恒、夏波拉、李晓霞等创造学者论文、成果,武广富教

01707/12

授主审了全部书稿,这里一并表示感谢!

本书可以作为高等学校、成人教育学院和继续教育学院的教材。也可以作为各类创造发明学校和企事业单位开展创新教育,知识创新工程,技术创新工程和新产品开发培训参考教材,也是一本实用的适合于中、小学教师、科技工作者、管理工作者和创造发明者的自学读物。

李青山

1999 年

目 录

第一章 创造学概论.....	1
第一节 创造与创造学.....	1
第二节 创造学的研究内容和方法.....	7
第三节 迎接创造时代的到来.....	16
第二章 创造力开发.....	22
第一节 基本概念.....	22
第二节 创造力开发的原理和方法.....	26
第三节 创造力开发的影响因素.....	32
第三章 思维与创造.....	83
第一节 思维的涵义及特征.....	83
第二节 思维方式及方法.....	84
第三节 创造思维的培训.....	96
第四节 创造思维的障碍.....	100
第四章 创造教育.....	112
第一节 创造教育的含义和内容.....	112
第二节 创造教育的意义和目标.....	116
第三节 创造教育的途径和方法.....	121
第四节 创造教育的条件和实施.....	127

第五章 创新工程与新产品开发	144
第一节 技术创新	144
第二节 技术创新研究的问题	149
第三节 技术创新与新产品开发	154
第六章 技术预测与价值创新	162
第一节 技术预测	162
第二节 创造新方案	168
第三节 创新课题	171
第四节 选择研究课题	175
第七章 新产品开发	185
第一节 新产品开发的原则和策略	185
第二节 新产品开发步骤	204
第三节 新产品开发的一般规律	209
第四节 创新及产品开发观念的转变	213
第八章 创造与新产品开发技法	216
第一节 协作创新法	216
第二节 科学原理法	220
第三节 联想组合法	222
第四节 设问改进法	224
第九章 信息技术	230
第一节 计算机信息技术	230
第二节 光盘信息数据库与检索	233
第三节 INTERNET 网及应用	236
第十章 知识产权及成果保护	243

第一节 知识产权	243
第二节 如何申请专利	246
第三节 专利申请文件的撰写	254

附录

一、科研项目开题报告及可行性论证提纲	263
二、项目建议书内容	265
三、设计主要内容	267
四、中国发明 100 例	267
五、创造力测试	271

参考文献	274
------------	-----

第一章 创造学概论

创造是人类语言中最富魅力的词汇。创造,正以其巨大的动力驱动着人类历史车轮的前进。

人类从走出原始洞穴到住进豪华的别墅,从脱下遮丑的树叶到穿上华丽的盛服,从钻木取火、茹毛饮血到使用现代化的各种科学技术……哪一项成果不是创造的结晶!哪一个进步不是创造的精华!人类用劳动创造了世界,同时劳动也创造了人类自身。创造是神圣而又伟大的,没有创造就没有人类的一切!人类社会进步和发展的历史,就是一部创造的历史。

当今席卷全球的技术、经济竞争,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是拥有世界上数量最大的人力资源,若其创造力得以开发,中华民族必将永远立于不败之地。中国的四个现代化大业被称为“人类历史上最伟大的创造工程之一”,作为建设现代化大业各岗位上的每一个人,都是这一伟大创造性工程的创造者。本章是介绍什么是创造,什么是创造学,创造与新产品开发研究的内容,学科特点、发展过程和国内外创造学的研究进展,认真学习创造学对迎接时代的挑战,适应市场经济发展和知识经济时代具有重要意义。

第一节 创造与创造学

一、创造的定义

创造的定义可以从语言学角度考察其含义;还可以从创造的

本质特征来考究。

(一)创造的语言学定义

从“创”和“造”二字的原意看“创造”一词则具有破坏和建设相统一的新含义。因此,从语言学角度,创造是指在破坏和突破旧事物的前提下,重新构建并产生新事物的一种活动。

(二)创造的本质特征含义

《辞海》中创造是指“首创前所未有的事物”。美国创造学家帕内斯说:“我给创造行为下的定义是:创造行为就是产生具有独特性和价值性成果的行为。这种成果对小群体、一个组织、整个社会乃至每一个人都具有独特性、价值性。”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、发现新理论。”我国学者认为:“所谓创造或创造活动,就是活动主体在一定观念指导下,一种新颖的、独特的、前所未有的方法,通过艰苦、顽强和富有灵感的劳动,改造或更新活动的客体,使之产生一种新奇的、具有一定社会价值的产品的独特性质的活动。”一位俄罗斯的生理学家则认为,创造的高智力活动特征十分突出:“创造道德是顽强的、精细的,同时富于灵感的劳动,这种劳动要求人的全部体力和智力高度的紧张。真正的创造总是给社会带来有益的、有意义的成果。”创造还可以从英文单词 Creative 分解的字母为字头的八个单词来加深理解,即:Curiosity 奇异、珍品、好奇的;Research 研究;Exploration 反省,对自己头脑进行探查;Awareness 觉察;Theory 理论;Investigate 查证,对理论的检验;Engineer 工程。

根据对这些说法的研究,归纳创造的本质性特征有如下四点:

1. **创造的首创性和新颖性** 凡是创造就意味着必须产生前所未有的首创性成果和新颖性成果,不能是简单重复和原样模仿。

2. **创造的主体性及能动性** 一是指创造的主体是人,只有人能够根据人类社会发展的需要积极地改造自然界;二是指人在创

造中比其它人类活动更需要付出坚毅顽强,富于灵感的高智能劳动。

3. **创造的目的性和控制性** 创造是有目的地控制客体的活动。人的创造目标是在创造活动开始时就存在于自己的观念之中的,是在观念意向指导下,为获得未来目标的实现的活动。

4. **创造的功利性和价值性** 创造活动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和有益于社会发展的价值。

总括以上四个创造的本质性特征,创造定义为:

创造是主体为实现一定目的,控制客体以有灵感思维参与的高智能劳动和产生有社会价值的前所未有的新成果的活动。

二、创造的分类

(一)狭义创造与广义创造

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。人们一般所说的创造常指狭义创造,如爱因斯坦的相对论,袁隆平的籼型杂交水稻种等。

广义创造是指所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是新颖的,至于社会价值,在广义创造中是不考虑的。

二者的共同特点:一是都属于创造,因为它们的成果都具有新颖的意义;二是它们都需要经过创造者自身努力才得以展示;三是它们都可能或可以对社会发展起推动作用。二者的不同除新颖程度外,主要是产品是否具有社会价值。

(二)求学者的创造和专家的创造

求学者的创造虽然也产生新颖的、有意义的产物,但这类产物在人类历史上大多并非首创,只是就这个的历史而言具有首创意义,即广义创造。因此,不能要求求学者做出惊天动地的创造。这类创造将直接推动求学者个体的发展。对他们一生的发展都有不可磨灭的积极影响。

专家创造是一种产生具有社会历史首创意义的产物的活动，衡量专家创造性的依据主要是人类的文化传统。

(三)高级创造和初级创造

按创造性程度的不同可划分为高级创造和初级创造。

高级创造有科学上的新发现、新学说、技术上的新发明，文艺领域的新创作等。

初级创造有一般工具的改革，工作方法的改善以及合理化建议等。

创造不必一步登高，从初级创造开始，一步步踏踏实实地走，高级创造不是不能实现的。

三、创造学

创造学(creatology)是研究人类在科学技术、经营管理、文学艺术及其它领域的创造活动并探索其中的创造过程、特点、规律和方法的一门新兴学科。换句话说，创造学是研究人类创造发明过程及其发展规律的科学。这里指的“发明”是较为广义的，它不仅包括一些重大的创造和发明，还包括一般的创造和发明，其关键之点是“新颖”。

例如，工厂中的一个新产品、农业上的一个新品种或一项新栽培技术、科学上的一个新的构思或新的学术思想、管理或销售中的一个新点子、技术上的一个新设计方案、新的建议，教师的一个新教学方法，学生的一个新颖的解题思路，及至日常生活中的一些新的想法和做法等等，均属于创造的范畴。上述所有的这些具有创造性的产品、方案和方法等产生的过程、特点和规律，都属于创造学的研究范围。

创造学研究的目的是尽快地开发普通人的创造力，提高其创造性，使得普通的人也能够进行创造活动并不断地提高创造活动的质量。那么，普通人有创造力吗？人们的创造性能够提高吗？这就必然涉及到创造学两条基本原理。

创造学的第一条基本原理是：创造力是人人皆有的一种潜在

的自然属性。创造学认为,每个普通的正常人都具有这种属性,因此都具有这种创造的潜力。我们每个人在自己的工作、学习和生活中,都会或多或少地、自觉不自觉地进行上面所说的创新活动。

创造学的第二条基本原理是:人们的创造力是可以通过科学的教育、训练而不断地被激发出来,转化为显性的创造能力并不断得到提高的。

人们学习创造学,就可以利用这两条原理来重新认识自己、开发自己、塑造自己,尽快地发现存在于自己头脑中的潜在创造力并科学地予以开发,从而把自己培养成一个富有创造性的人才,为祖国的现代化建设和发展多做贡献。

创造学以人类的创造活动为主要研究对象。研究人类在创造性活动中表现出来的一般规律、创造性思维及创造技法。同时也研究创造的环境,什么样的环境适合于创造活动,什么样的环境妨碍创造活动;同样的人在不同的环境下如何发挥自己之长进行不同的创造活动等等。此外,创造学还研究创造者的创造性人格,对于大学生来说主要表现为品格(如道德、行为、习惯)、性格(如气质、兴趣、爱好)和体格等方面。创造学最终的目的,是把创造的规律和创造的方法科学地展示给一般人,使普通的人也能尽快地掌握它,从而激发自己的创造精神,发挥自己的创造能力,使自己更早更快地步入创造领域。总之,创造学以开发人们的创造力为宗旨,努力地培养人们的创造性思维,大力推广各种创造发明的技法,克服各种阻碍创造发明的障碍,努力提高自身的创造素质和实际创造能力,驾驭创造规律和掌握创造技法,高效地投身创造,创造出更多的精神财富和物质财富。

四、创造学的诞生(沿革)

创造学作为一门独立的学科虽然诞生于20世纪30~40年代,但在古代人们就对创造和创造活动进行了研究和探索,而且从久远的时代就已经使用了“创造”这个概念,这至少可以追溯到春秋战国时期。在《论语》及后来的《汉书》、《三国志》等史书或著作

中,都有关于“创造”的说法。在西方,至少从古希腊、古罗马时期开始已使用了“创造”概念。创造先后与文学、艺术、科学发现、技术发明等具体活动领域相联系,出现了卓有业绩的文学创作、艺术创造、科学创造等。他们的创造活动比起原始时期的创造来说,已不是那种盲目的创造,而是一种自觉的有目的地创造,这是人类创造活动的一个大的飞跃。也只有到了这个阶段,才可能对创造活动和创造规律去自觉地认识和探讨。如古希腊的德模克里特、毕达哥拉斯、苏格拉底、柏拉图、亚里士多德、埃斯库罗斯、阿里斯多芬等,就是早期在哲学、数学、戏剧方面做出创造性贡献的人物。研究创造问题的著作中,像帕普斯的《解题术》、亚里士多德的《工具论》、《心灵论》,都可以看作是早期的创造学著作,亚里士多德还在他的《心灵论》中第一次论述了创造性思维的主要形式——想象。后来,龙沙在1565年发表的《法国哲学要略》中提出了想象力概念,并把想象划分为消极想象、积极想象和创造想象。黑格尔在探讨创造活动时,把创造分为科学的创造和艺术的创造,并在他的《美学》中较深入地论述了艺术性创造的规律。笛卡尔、莱布尼茨、培根、牛顿、爱因斯坦等科学巨匠和杰出学者,也都在创造学的初创时期,各自为创造学的创立做出了贡献。但是,在这些大师的历史时代,科学技术和生产力发展较慢,创造发明还只是少数人的个人兴趣和个人活动,人们对创造的本质和规律缺乏深入研究和深刻认识。进入20世纪前半叶,社会发展模式从“生产—技术—科学”向“科学—技术—生产”转变,科技革命使世界各国的激烈竞争,本质上成为科技力量的竞争,而科技力量竞争的实质是创造发明的速度和规模的竞争。因此,也就是创造性人才的竞争。国民创造力的竞争是为了使自己的国民具有较高的创造力,去参与世界性的竞争,占领世界经济科技竞争的制高点。世界发达国家首先开始认真审视自身的创造力,对创造的本质、规律和创造人才的培养等问题,进行了全面地、深入地研究。创造学在20世纪30~40年代诞生在一个剧烈竞争的时代绝不是偶然的。

创造学诞生的另一个原因，是它的学科条件到这时已基本成熟。具体表现在创造学赖以产生的许多学科相继完善和成熟。这些学科包括哲学、逻辑学、心理学、脑科学、教育学、人才学、美学、管理学、科学技术史、思维科学、社会学等，为探索创造活动的生理机制、心理机制和社会机制提供了较完备的条件。

就在上述背景下，现代创造学在美国诞生，随之引起了世界各国的重视，一个全球性的创造学研究和普及热潮，持续了半个多世纪，直至今天更多的人在学习、研究、应用，以适应知识经济时代的到来。

第二节 创造学的研究内容和方法

一、创造学的研究内容

(一) 创造活动

什么是创造活动？创造活动是指具有“新颖性”的各种社会活动。这里所指的“新颖性”有两个不同层次的含义：一是仅对于创造者自己来说是新颖的；二是对其他人、甚至对全人类来说都是新颖的。换句话说，有新颖性的创造活动对于创造者而言必须具有“第一次”的性质，它是一种“非重复性”的活动。科学上的发现、技术上的发明、管理上的创新、文学艺术上的创作等等一切具有“第一次”性质且非重复性的活动，均可称为创造活动。仅仅是重复了自己过去的或明知道别人所做而重复别人所为的活动，不能称为创造活动。

创造学要研究、比较不同人之间的创造活动，比如，什么人能够创造且善于创造，什么人应该创造但却没有创造。此外，创造学还研究人们创造活动的层次，如欧文·泰勒就曾把创造由易到难依次划分为表达式创造、生产创造、发明创造、革新创造和深奥创

造等五个层次。也有人把创造分为三大类:科学发现、技术发明和技术(或工作)改进。总之,创造学所关心的是人们在创造活动中表现出来的规律和在创造活动中所反映的创造心理、创造性思维、创造的技法等。

(二)创造过程

创造过程,包括人们在创造活动中具体的思维过程和实践过程。这些过程,可以包括选题过程、分析思维过程、实施过程及动用技法解题等等。据此,人们建立了创造过程的程序模式。如杜威(J. Dewey)的创造五阶段模式、沃勒斯(G. Wallas)的四阶段模式以及其他学者的三阶段模式、七阶段模式等等。

这里介绍一下沃勒斯的四阶段模式。沃勒斯认为,无论是科学的或艺术的创造,一般都要经过四个阶段:

第一阶段(即准备期):主要指发现问题,收集有关资料,参考别人或前人的知识、经验并从中得到一定的启示等;

第二阶段(即酝酿期):这一阶段主要是冥思苦想,对问题做各种试探性解决;

第三阶段(即明朗期):是指在上一阶段酝酿成熟的基础上豁然开朗,产生了灵感或顿悟。

第四阶段(即验证期):对灵感顿悟得到的新想法进行检验和证明。

应该说,上述四步与许多学者所称的创造性思维的四个阶段大体相同,在这里似乎是混淆了创造性思维过程与创造活动过程的界限。其实,创造学中所指的创造过程还应该包括创造的实践过程,创造学同时还要研究哪些实践过程顺利、哪些实践过程受阻,其顺利或受阻的原因何在,以及它们对其他人有没有什么借鉴意义等等。

(三)创造者的人格因素和心理品质

人格因素包括人的性格、品格与体格,而心理品质则包括自信、勇敢、意志等等。创造学要研究创造者需要具备什么样的人格

和品质才更有利于创造,一个人应当如何培养自己的创造性人格和心理品质以及如何克服创造过程中的心理障碍因素等。

(四)创造力及其开发

创造力,是指人类进行创造活动的最基本最重要的潜在能力。创造学要研究创造力的各种属性、创造力的可开发性、开发创造力的原理、机制和方法等等。

(五)创造性思维

创造性思维,可以说是创造的核心。创造学主要是从行为的角度研究人类创造性思维的特点,创造性思维的思维形式、思维方式、思维模式及其思维规律,同时还研究如何对一般人更好地进行创造性思维训练。

(六)创造环境

创造活动总是需要一定环境条件的,同样都是中华民族的桥梁专家,但隋朝的李春只能建造石拱桥,而现代的茅以升却能主持建造钱塘江大桥,显然,这与他们各自所处的不同环境有关。

(七)创造性人才的培养

创造学的最终目的,一是培养人的各种创造性,二是培养各层次的创造性人才。从培养人的创造性出发,创造学可同教育学紧密结合,形成独特而新颖的教育创造学(一般亦称为创造教育)。因而创造学的研究内容必然还要包括创造性人才的培养目标、条件、原则和方法等。

二、创造学的研究方法

由于人们长期以来对创造的误解及偏见太深,在创造活动中各种障碍因素太多,又由于人们长期以来对创造本身敬而远之、重视不够,因而在创造学方面积累的资料很少,加之创造学是一门新兴的学科,且与其他多种学科横向交叉、内外渗透,因而给创造学的研究更增添了许多困难,所以创造学目前尚缺少自己特有的研究方法。现在,创造学的研究方法大多取自其他学科,其中最主要的有如下一些。