

本书由教育部世行贷款项目经费资助出版

(项目编号: 1282A01011)

创新学概论

CHUANGXINXUE GAILUN

BEIJING KEXUE JISHU CHUBANSHE



袁世鹰 主编



北京科学技术出版社
新疆科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

创新学概论/袁世鹰主编. —北京: 北京科学技术出版社; 乌鲁木齐: 新疆科学技术出版社; 2004. 6
ISBN 7-80693-631-9

I. 创... II. 袁... III. 创新学—概论 IV. G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 056857 号

创 新 学 概 论

作 者: 袁世鹰
策 划: 刘社育
责任编辑: 宗 石 孙 虎
封面设计: 肖新生
版式设计: 刘社育
图文制作: 北京秦龙源科技发展有限公司
出 版 人: 张敬德
出版发行: 北京科学技术出版社
新疆科学技术出版社
社 址: 北京西直门南大街 16 号
邮政编码: 100035
电话传真: 0086-10-66161951 (总编室)
0086-10-66113227 0086-10-66161952 (发行部)
电子信箱: postmaster@bjkpress.com
网 址: www.bjkpress.com
经 销: 全国新华书店
印 刷: 北京兆成印刷有限责任公司
开 本: 850mm×1168mm 1/32
字 数: 200 千字
印 张: 8.25
版 次: 2004 年 7 月第 1 版
印 次: 2004 年 7 月第 1 次印刷
印 数: 0—4 000 册
ISBN 7-80693-631-9

定 价: 15.00 元

 京科版图书, 版权所有, 侵权必究。
京科版图书, 印装差错, 负责退换。

内容提要

本书是教育部世行贷款项目《理工科教育创新人才成长环境的研究与实践》(编号: 1282A01011) 的研究成果之一。全书分为绪论、创造力与创新能力、创新思维、创新人格、创新环境、创新过程、创新原理、创新方法和创新成果等九章。书中吸收了国内外创造学者的有益研究成果, 融入了参编人员多年的创新学课程教学经验和研究成果, 全书体系新颖, 内容丰富。

本书可作为高等院校《创造学》、《创新学》或类似课程的教材, 也可作为各行业科技工作者与管理工作者开发创新能力的培训教材或参考读物。

前 言

江泽民同志指出：“创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。”人类已经跨入 21 世纪，在新世纪里，科学技术突飞猛进，知识经济已见端倪，国力竞争日趋激烈。时代呼唤创新人才，创新人才的培养需要创新教育。当前，推行创新教育，培养和造就一大批高素质的创新人才，已经成为高等教育迎接知识经济时代挑战的改革大趋势。在以培养学生创新精神和创新能力为基本价值取向的创新教育实践中，各院校一方面提倡和鼓励教师结合各学科特点开展创造性教学，另一方面也不断尝试独立开设创造学类课程，对学生进行创新教育。高等学校创新教育方兴未艾，创造学学科日益受到人们的普遍重视。加强创造学研究，不断改革和完善创造学的学科体系，对于推进创造学学科建设和深入开展创新教育都具有十分重要的意义。

创造学是一个新兴学科，其体系尚不成熟。人们正从不同的角度探索构建创造学的学科体系。焦作工学院从 1999 年开始面向本科生和研究生开设创新学选修课。担任创新学课程教学任务的教授们决定在教育部世行贷款项目经费资助下，编写一本新体系的《创新学概论》教材，供选修该课程的学生使用，同时也期望为创造学学科的发展做点贡献。

为了编好《创新学概论》教材，我们始终坚持理论与实践相结合的原则。一方面，加强理论研究，广泛学习和借鉴已有的创造学或创新学研究成果，在此基础上提出新观点，构建新体系；另一方面，注意联系学校实际、学生实际和教学实际，把理论研

究成果及时应用于教学，加强实践，接受检验，不断完善，力争出精品。

经过深入、系统的研究，我们认为：创新学是研究人类创新活动及其规律的科学；创新包括创新主体（或创新者）、创新客体（或创新对象）、创新实践（或创新活动）和创新环境等要素；创新学研究的主要内容应当包括创新者及其心理品质，创新活动及其过程、原理与方法，创新环境，创新对象（包括创新课题与成果）等几个方面。因此，本书从创新学的基本概念、创造力与创新能力、创新思维、创新人格、创新环境、创新过程、创新原理、创新方法和创新成果等九个方面对创新学的基本内容进行了系统阐述。

本书由袁世鹰任主编，郑伦仁任副主编，袁世鹰和郑伦仁共同负责拟订编写大纲和全书统稿，并撰写第一章、第四章、第六章；郭艳艳、张开洪撰写第二章；曾宪桃撰写第三章、第八章；张开洪、郑伦仁撰写第五章、第九章；孙玉宁撰写第七章。

本书是教育部世行贷款项目《理工科教育创新人才成长环境的研究与实践》（编号：1282A01011）的研究成果之一。在本书撰写过程中，作者参阅、引用了有关文献资料，由于篇幅所限，未能将所有参考文献一一列出，在此谨向各位原作者表示诚挚的感谢。

由于构建创新学课程教材体系是一个新的尝试，加之作者水平有限，不足之处在所难免，我们衷心希望读者批评指正。

作 者

2004年4月15日

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 创新学研究的对象	(1)
第二节 创新学研究的内容	(11)
第三节 创新学研究的任务与意义	(16)
第二章 创造力与创新能力	(19)
第一节 创造力的含义及其特征	(19)
第二节 创造力的开发	(28)
第三节 创新能力的含义及其结构	(44)
第四节 创新能力的培养	(48)
第三章 创新思维	(54)
第一节 创新思维的含义与意义	(54)
第二节 创新思维的形式与方向	(63)
第三节 创新思维的培养	(77)
第四章 创新人格	(86)
第一节 创新人格及其塑造	(87)
第二节 创新意识及其培养	(95)
第三节 创新精神及其培育	(98)
第五章 创新环境	(105)
第一节 创新环境的含义	(105)
第二节 影响创新的主要环境因素	(112)
第三节 学校环境	(119)
第六章 创新过程	(124)
第一节 创新过程的阶段划分	(124)
第二节 创新过程的系统模型	(133)

第三节 创新过程的基本特点	(146)
第七章 创新原理	(151)
第一节 组合原理	(151)
第二节 逆反原理	(154)
第三节 变性原理	(157)
第四节 移植原理	(158)
第五节 还原原理	(160)
第六节 迂回原理	(163)
第七节 仿生原理	(164)
第八节 群体原理	(167)
第八章 创新方法	(170)
第一节 提出问题的方法	(171)
第二节 解决问题的方法	(182)
第三节 程式化的方法	(196)
第九章 创新成果	(204)
第一节 创新成果的含义与类型	(205)
第二节 创新成果的鉴定与报奖	(213)
第三节 创新成果的专利申请	(220)
第四节 创新成果的转化应用	(250)
主要参考文献	(254)

第一章 绪 论

内容提要：创新学是研究人类创新活动及其规律的科学。创新学研究对象就是人类的创新活动及其规律。创新包括创新主体（或创新者）、创新客体（或创新对象）、创新实践（或创新活动）和创新环境等要素。创新学研究的主要内容包括创新者及其心理品质，创新活动及其过程、原理与方法，创新环境，创新对象（包括创新课题与成果）等几个方面。创新学研究的任务就是通过对大量创新实例的剖析与系统的理性思考，揭示人类创新活动的一般规律，归纳总结创新技法，指导创新实践。创新学具有理论导向、方法启迪和环境优化三大功能。

第一节 创新学研究的对象

每一门科学都有自己的研究对象，都有自己特有的研究领域。科学就是按照研究对象领域所特有的矛盾而分成各种门类的。创新学也是一门新兴学科，它的研究对象是什么呢？我们认为，创新学研究的对象就是人类的创新活动及其规律，也就是说创新学是研究人类创新活动及其规律的科学。那么，什么是创新？它有哪些种类？哪些特征？有什么功能？下面我们将针对这些问题进行讨论。

一、创新的含义

创新（innovation）这一概念是由美籍奥地利经济学家约瑟夫·阿罗斯·熊彼特（Joseph Alois Schumpeter 1883～1950年）在

其 1912 年德文版《经济发展理论》一书中首次提出的。他将创新定义为“新的生产函数的建立”，即“企业家对生产要素之新的组合”，也就是把一种从来没有过的生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系。根据这一观点，创新包括技术创新（产品创新与过程创新）与组织管理创新，因为两者均可导致生产函数的变化。许多专家认为，熊彼特的创新概念大致是：一项创新可看成是一项发明的应用，也可看成发明是最初的事件，而创新是最终的事件。在熊彼特看来，企业家的职能就是要实行创新，引进“新组合”，从而使经济获得不断的发展。熊彼特还认为，创新是一个经济范畴，而非技术范畴；它不是科学技术上的发明创造，而是把已发明的科学技术引入企业之中，形成一种新的生产能力。具体来说，创新包括以下五种情况：

(1) 引入一种新产品（即消费者还不熟悉的产品）或提供一种新的产品质量（产品创新）。

(2) 采用一种新的生产方法，就是在有关的制造部门中未曾采用过的方法。这种新的方法并不需要建立在新的科学发现基础之上，可以是以新的商业方式来处理某种产品（工艺创新）。

(3) 开辟一个新的市场，就是使产品进入以前不曾进入的市场，不管这个市场以前是否存在过（市场创新）。

(4) 获得一种原料或半成品的新的供给来源，不管这种来源是已经存在的，还是第一次创造出来的（资源开发和利用创新）。

(5) 实行一种新的企业组织形式，例如建立一种垄断地位，或打破一种垄断（体制或管理创新）。

熊彼特提出的创新概念，含义十分丰富，它包含了一切可以提高资源配置效率的创新活动，这些活动可能与技术直接相关，也可能不直接相关。不过，与技术直接相关的创新是熊彼特创新思想的主要内容。

由于创新不仅广泛应用于经济学领域，而且越来越广泛地渗

透到知识、理论、文化、科技等各个方面，许多学者从不同角度对创新进行了深入研究，给出了不同的定义，其中有代表性的定义有以下几种：

(1) 创新是开发一种新事物的过程。这一过程从发现潜在的需要开始，经历新事物的技术可行性阶段的检验，到新事物的广泛应用为止。创新之所以被描述为一个创造性过程，是因为它产生了某种新的事物（从技术创新层面定义）。

(2) 创新是运用知识或相关信息创造和引进某种有用的新事物的过程（从知识创新层面定义）。

(3) 创新是对一个组织或相关环境的新变化的接受（从组织创新层面定义）。

(4) 创新是指新事物本身，具体说来就是指被相关使用部门认定的任何一种新的思想、新的实践或新的制造物（从文化创新层面定义）。

(5) 创新是新思想到行动（当代国际知识管理专家艾米顿），创新是思想历险（英国哲学家怀特海），创新是异质的综合（中国学者沈铭贤）（从哲学层面定义）。

由此可见，创新的概念已从熊彼特主要从技术层面的解释，发展到一个范围很广的概念，可以说，各种能提高资源配置效率的新活动都是创新。其中，既有涉及到技术性变化的创新，如技术创新、产品创新、过程创新；也有涉及到非技术性变化的创新，如制度创新、政策创新、组织创新、管理创新、市场创新、观念创新等等。

二、创新与相关概念的比较

要弄清创新概念的含义，需将创新与其他几个相关的概念进行比较。

1. 创新与创造

对于创新与创造，许多学者认为两者没有差别，是一回事。

实际上，两者之间既有联系，又有区别。

首先，从词源学来看，创造和创新在英语中分别用 creation（创造）和 innovation（创新）两个不同的词汇来表达。creation 和 innovation 都来自拉丁文。creation 的本意是“种植”和“生长”，意味着从无到有。innovation 的拉丁文词根 nova 表示“新的”意思，加上前缀 in 变成动词，具有“更新”的含义，意味着对原来已有的东西加以更新和改造。所以，从词源学来看，创造表示一个从无到有的发生发展过程，创新则体现在对现有事物的更新改造过程中。两者虽然都能给人一种“全新的”感觉，但是作为结果，前者意味着“从未见过”的结果，后者则给人“旧貌换新颜”和“推陈出新”的感觉。所以，创造与创新的根本区别在于其前提是“有”还是“无”。

其次，从基本含义来看，创造主要体现本体论和基本理论思维层面上的原创性；而创新则更多地体现认识论和方法论层面上的变革。例如，当创造在本体论和基本理论思维层面展开时，就会产生一系列关于世界本质的理论和各门学科的基本理论。只有这样，才可能实现认识论和方法论层面上的创新。所以，创新是建立在创造结果的基础上并以此为依据对某一具体认识领域的再认识和再发现的过程。也可以这样说，创新是对创造所产生的结果再“创造”的过程。创新虽然建立在创造结果的基础上，但它只是对具有原创性的东西的有限而具体的运用。所谓“有限的应用”，是指创新具有一定的继承性，并非全盘抛弃。所谓“具体的应用”，是指创新的条件。即创新总是在一定的时空条件下发生的，具有时代特征。因此，创造具有原创性、发现性、发明性特征，创新具有创造性地综合运用的特征。

第三，从应用范围来看，创造主要体现在理论和思想的原创性以及这个世界和万事万物的原创性方面，其本质是具有新颖性的活动；创新则更多地被应用于技术、制度、管理等具体事物方

面。创造一词自古就有，其概念使用得十分普遍。而学术上的创新一词则出现较晚。最初，它只是指技术创新，是经济学领域的一个概念，是由美籍奥地利经济学家熊彼特（J·A·Schumpeter）于1912年在《经济发展理论》一书中提出的。后来，许多经济学家在一定程度上发展了创新理论，但其内涵基本没有改变，一般可理解为一项新技术、新发明的第一次应用，或是科学研究成果的第一次商业化。现在，人们已把创新一词应用到其他相关领域，提出了制度创新、体制创新、管理创新、知识创新、教育创新等等。任何范畴的创新，都应该具有“新颖性”，所以在这个意义上说创新与创造是一样的，创新就是创造，所有的创新都是创造。然而，创造并不全都是创新。显然，创造的范围要超过创新的范围。比如，现在有许多尚未转化为生产力、并未占据市场，甚至尚未具有实用价值的发明创造成果，最典型的就是已获得专利权但尚未转化为现实生产力的绝大多数发明创造成果，虽然它们应当属于创造的范畴，但却不具有创新的意义。

2. 创新与发明、发现

许多人认为，创新就是发明、发现，实际上，这三个概念是有所区别的。

关于“发明”，《现代汉语词典》（商务印书馆出版，2002年增补本）的解释是：“① 创造（新的事物或方法）；② 创造出的新事物或新方法；③ 创造性地阐发……”。《辞海》的解释是：“创制新的事物，首创新的制作方法……”。德国柯林教授对发明的定义是：“所谓发明是通过技术表现出来的人的精神的创造，是征服自然利用自然力而产生的效果”。日本1978年《专利法》规定：“所谓发明是利用自然法则对技术思想的高度创造”。世界知识产权组织1979年制订的发展中国家《发明示范法》规定：“发明是发明人的一种能在实际中解决技术领域内某一特有问题的技术方案”。董福忠主编的《现代管理技术大词典》对发明的

定义为：“发明是利用自然科学原理或自然规律，是人的一种思维活动，是解决某一领域内所存在的问题的具有创造性的技术解决方案”。我国专利法实施细则第二条明确指出：“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”。因此，发明具有明显的新颖性，发明的本质与创造是相同的，发明即是创造，所有的发明都是创造。

不少工具书对“发现”也有比较详尽的解释。《现代汉语词典》（商务印书馆出版，2002年增补本）的解释是：“经过研究、探索等，看到或找到前人没有看到的事物或规律”。《辞海》的解释是：“本有的事物或规律，经过探索、研究，才开始知道，叫做发现”。由此可见，发现所获得的成果都是前人没有认识或没有得到的东西，具有新颖性。因此，发现也应该是一种创造。

由此可见，发明是指创造出一个在客观上过去并不存在的新事物和新方法，发现是指经过探索和研究才开始了解在客观上业已存在的事物或规律，而创新是发明的商业化过程或商业化结果。一般地说，发明、发现先于创新，三者的关系可简洁地表达为：创新=发明或发现+开发。

三、创新的种类

由于创新主体不同，创新主体所处行业、技术水平、规模、环境以及创新程度、创新组织方式和创新内容等不同，创新就必然表现出不同的类型。同时，人们为了研究的需要也经常从不同角度出發，对创新进行分类。下面我们将重点介绍几种比较常见的分类。

1. 按创新的程度分

按这种分类方法，创新可分为全新型创新和改进型创新。

全新型创新是指采用新原理、新设计构思，研制生产或提供全新型产品或服务的创新活动。改进型创新是指应用新原理、新设计构思，对现有产品在结构、材质、工艺等某一方面有重大改

进,显著提高产品性能或扩大使用功能的创新活动,包括运用新方式改变服务内容或提高服务质量的创新活动。

2. 按创新的组织方式分

按这种分类方法,创新可分为独立创新、联合创新和引进创新。

独立创新是指创新者自行研制并组织生产和销售。独立创新的特点是易于协调和控制,但同时要求创新者具有一定的技术、生产及组织管理能力。国外大型企业大多有自己的研究开发机构、雄厚的人才和物力资源,因而其研究工作特别是涉及该公司特殊产品与技术的研究开发,多以自身力量进行。这样既可保密,又不使肥水外流。例如,日本的制造业公司,57%拥有自己的研究开发队伍;德国制造业拥有自己研究开发队伍的企业占33%。

联合创新是指由若干单位相互合作进行的创新活动。联合创新往往具有攻关性质,可以更好地发挥各方优势。但这种创新活动涉及面较广,组织协调及管理控制工作比较复杂。然而,随着科学技术的发展、高新技术的兴起,许多重大创新,无论从资金、技术力量以及该项目内容的复杂性,并非一家企业就能独立完成。因此,联合创新日显重要。联合的伙伴不仅有本国的,也有跨国的。从联合的伙伴关系看,主要有三种形式:

- ① 企业与企业间的联合创新;
- ② 企业与科研机构间的联合创新;
- ③ 企业、高等院校及研究机构间的联合创新。

引进创新是从事创新的单位从本单位外引进必要的技术、生产设备或其他软件,在此基础上进行的创新。这种创新开发周期相对较短,创新的组织实施有一定的参照系,风险相应降低。但是这种方式初期需要有较多的经费投入,并需要对引进的技术等进行认真的评估及消化。

实践中,企业在具体从事创新活动时,以上几种创新类型可以并用。例如,对一些重大项目的引进,既要立足内部解决一些不需引进的部分,又要引进关键技术。在引进的同时,往往要组织各方协同攻关,尽快完成消化吸收工作,并在此基础上进行自主创新。

3. 按创新的内容分

创新的内容相当丰富,主要包括知识创新、技术创新、制度创新等。

知识创新是指人们通过实践,提出新的概念,做出新的判断和推理,解决知道是什么、为什么、怎么做、谁来做、什么时间、什么地点等一系列问题。知识经济中的知识则是一个更为广泛的概念,包括人类迄今为止所创造的所有知识,如自然知识、社会知识、思维知识等,其中科学技术知识、管理科学知识是最重要的部分。知识本身具有非磨损性、不可分性、可共享性和无限增值性。人类现在的知识已成几何级数式增长。知识创新过程是一个在学习基础上的创造过程,知识创新的目的在于寻求新发现,探索新规律,积累新知识,创立新方法,建立新理论。

技术创新是指一种能使整个社会生产力得以跃进性提高的新技术体系逐步取代原有技术体系成为社会生产力的主导的创新活动。科学技术发展史表明,科学的发现孕育和带动技术的创新,科学的创新往往是技术创新的基础、动力和先导。

制度创新,就是人类活动的规范框架、交往的规范化结构和系统的变更和改革,是新制度对旧制度的扬弃和取代过程。比如原始社会条件下以血缘为纽带、以习惯和道德的自发调节而形成的社会秩序及人与人之间的平等关系,被奴隶社会、封建社会条件下的社会政治身份决定的以统治与服从为特征的强权政治和等级制度所取代,强权等级制度后来又被资本主义以市场经济为基础的雇佣劳动制度、资产阶级民主制度与阶层管理制度所取代。

社会主义和将来共产主义的充分公有制、高度的民主制、人与人之间的全面平等必将取代资本主义的雇佣劳动制度、资产阶级民主制度与阶层管理制度。

四、创新的特征

创新主要具有以下特征：

1. 开拓性

创新要破除陈规陋习和不求进取的守旧观念，开创新局面。创新也要破除自我封闭、自傲自负的心态，敢于、善于学习和吸收古今中外一切有益东西为我所用，做到“古为今用”，“洋为中用”。

2. 创造性

创新要突破原有的框框，就要敢于说前人、别人没说过的话，做前人、别人没做过的事。拿出从未有过的新成果。这里的创造性是指创新活动与以前所进行的活动相比，有着实质性特点和显著的进步。创新既然是把新技术应用于生产经营活动中的一个过程，它就必须具有创造性。这种创造性首先表现在它所应用的技术是以前所未使用过的新技术，或者是现有技术中的某些改进，从而使旧技术更加完善，应用效果有明显的提高；其次表现在创新过程之中，创新过程是企业对生产要素重新组合的过程，在这个过程中，企业家创造性地把新技术应用于生产经营活动中，实现技术形态的转化。不具有创造性的创新是原有技术的低级重复，难以生产出满足变动中的市场需求的商品，难以提高企业的竞争能力。只有具有创造性的创新，才能使创新者占领竞争的制高点，赢得竞争的胜利。

3. 新颖性

就是创新的成果是新奇、新异、新鲜的。新奇就是独特而奇妙；新异就是从未有或过去不同；新鲜就是稀奇少有。新颖性就是“除旧布新，推陈出新”，就是“人无我有，人有我优”。

4. 风险性

创新是一个艰难曲折的探索过程，存在着成功和失败两种可能性，要创新就要有敢冒风险、不怕失败的勇气。美国的一份研究报告曾经断言，美国的每十个专利中，只有一个能变成创新。以产品创新为例，在现实中许多企业的产品开发成功率往往都较小，即使在西方发达国家，比如美国，企业产品开发成功率也只有 20% ~ 30%。在国外，还有人对 91 项技术创新进行了统计，结果表明，成功的项目为 29，占总数的 32%，失败的项目为 62，占总数的 68%。

5. 超越性

创新的本质就是超越。创新的成果一定要比过去同类型的已有成果水平更高、质量更好、功能更强、作用更大。

五、创新的功能

一般来说，创新具有以下三种功能：

1. 认识功能

创新本身就是人类不断地发现问题、提出问题、解决问题的过程，是人类不断地提出新的概念，形成新的范畴，探索新的规律，产生新的理论，概括事物的本质，并使人类对自然、社会和人类自身的认识不断提高、不断深化的过程。任何创新首先都是观念的创新，思维的创新，理论的创新。通过每一次创新，人类对世界的认识就提高一步，深入一步。

2. 导向功能

每一次大的创新浪潮都把人类引向一个新方向。一种新理论，不管是自然科学理论还是社会科学理论的创新，都把人们认识世界、改造世界的活动引向一个新的方向。因为创新使人类树立正确的世界观和方法论，每一次科学理论和科学技术的创新都具有超前性。马克思主义理论创新为无产阶级革命和人类社会发展指明了前进方向，自然科学理论和技术创新为生产力的发展指