

21世纪通才教育系列教材

创造发明学导引

第③版

李建军 著

21世纪通才教育系列教材

创造发明学导引

第3版

李建军



中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

创造发明学导引/李建军著. —3 版. —北京: 中国人民大学出版社, 2018. 4
21 世纪通才教育系列教材
ISBN 978-7-300-25577-4

I. ①创… II. ①李… III. ①创造发明 IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 049499 号

21 世纪通才教育系列教材
创造发明学导引 (第 3 版)
李建军 著
Chuangzaofamingxue Daoyin

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511770 (质管部)	
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)	
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)	
网 址	http://www.crup.com.cn http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	涿州市星河印刷有限公司	版 次	2002 年 11 月第 1 版
规 格	170 mm×240 mm 16 开本		2018 年 4 月第 3 版
印 张	16.5 插页 1	印 次	2018 年 4 月第 1 次印刷
字 数	307 000	定 价	38.00 元

通才教育、通识教育，或者素质教育、博雅教育，是一组具有家族相似性的概念。尽管不少学者撰文辨析这些概念之间的细微差别，但是大体来说，它们都指向一种共同的教育理念，即教育的目的是使受教育者不仅具备一定的专业知识和能力，而且要兼具多种才能，具有较宽的知识面、较高的文化素质和健全的人格，成为全面发展的创新人才。

当代大学生应该具备哪些知识、能力和素质，可能仁者见仁，智者见智。从我国高等教育的人才培养目标来看，大学生不论学习什么专业，都应该是复合型的高素质人才，不仅应该掌握某个专业的知识和技能，还要具备人文精神与科学精神。许多高校在借鉴国外高等教育经验的基础上，根据我国国情和社会对人才的需要，设计出了各具特色的公选课程体系，在通才的培养方面进行了有益的探索。但是，课程设置随意性大、缺乏适用教材的情况还比较普遍，不利于通才教育规范而有效地开展。

为了满足全国普通高等学校进行通才教育的需要，我们在广泛征求专家意见和对几十所大学进行调研的基础上，推出“21世纪通才教育系列教材”。其宗旨是拓宽大学生的视野，扩大其知识面，提高其人文素养，塑造其科学精神。我们将陆续推出由兼具专业功底和教学经验的优秀作者编写的、涵盖人文社会科学和自然科学的系列教材，供高校教师和学生选用，从而为我国的高等教育和人才培养服务。



目 录

导 言	(1)
第一节 创造发明教育的历史	(2)
第二节 创造发明教育的前提预设	(7)
第三节 “创造发明导引”的基本体系	(10)
第一章 创造和创造力	(13)
第一节 改变历史的“创造”故事	(13)
第二节 创造和创造力的本质	(23)
第三节 有关创造力的主要理论	(29)
第四节 智力、知识≠创造力	(34)
第二章 创造性思维的基础和形式	(45)
第一节 创造性思维及其生理学基础	(45)
第二节 创造性思维的心理学前提	(50)
第三节 创造性思维的几种形式	(59)
第三章 创造性思维的技巧和策略	(77)
第一节 创造性思维的要诀	(77)
第二节 创造性思维的技巧和策略	(88)
第三节 提高创造性思维能力的环节	(96)
第四章 创造性人格	(110)
第一节 创造者的人格特征	(110)



第二节	创造者的精神境界	(117)
第三节	如何培养自己的创造性人格	(123)
第五章	科学发现的艺术	(136)
第一节	科学发现与科学家	(136)
第二节	科学发现的方法	(141)
第三节	如何成为一个高创造力的科学家	(149)
第六章	技术发明及其方法	(160)
第一节	技术发明的本质	(160)
第二节	技术发明的基本方法	(167)
第三节	专利申请的程序和条件	(176)
第四节	如何做一名成功的发明家	(181)
第七章	技术创新的途径和策略	(193)
第一节	技术创新及其过程	(193)
第二节	技术创新的成功之道	(202)
第三节	迎接技术创新的新时代	(211)
第八章	创造力有效发挥的社会环境	(224)
第一节	创新型人才成长的社会环境	(224)
第二节	高创造力社会的基本特征	(231)
第三节	建设积极的社会文化环境	(242)
第1版后记		(254)
修订版后记		(256)
第3版后记		(258)



导 言

“创造发明学”属于大学通识教育类的一门基础课程。开设这门课程的目的
在于提高大学生运用专业基础知识创造性地解决问题的能力，培养大学生的创新
意识和积极进取的人格品质，帮助大学生成功地应对在知识经济社会或创新经济
时代可能面对的种种挑战。

我们正在进入以知识为基础的知识经济时代。在知识经济时代，整个社会活
动的重心或主轴是知识的创造性应用，其核心资源是人力资本，即那些能够创造
性地解决各类技术问题、经营问题和社会问题，以提高资源利用效率、创造社会
财富的创新型人才。2006年，我国政府将建设创新型国家、增强自主创新能力提
升为国家战略，期望通过自主创新来实现以资源消耗和资本等要素投入驱动的经济
向以创新驱动的经济转型，以实现中国社会经济的健康持续发展。2015年，《国务
院关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见》（国发〔2015〕32号）中
明确指出：“随着我国资源环境约束日益强化，要素的规模驱动力逐步减弱，传
统的高投入、高消耗、粗放式发展方式难以为继，经济发展进入新常态，需要从
要素驱动、投资驱动转向创新驱动”；“推进大众创业、万众创新，是发展的动力
之源，也是富民之道、公平之计、强国之策，对于推动经济结构调整、打造发展
新引擎、增强发展新动力、走创新驱动发展道路具有重要意义，是稳增长、扩就
业、激发亿万群众智慧和创造力，促进社会纵向流动、公平正义的重大举措”。
创新创业因此已上升为我国社会经济持续发展和全面繁荣的国家战略，每一个新



时代的社会公民唯有具备旺盛的创新精神和发明热情，积极主动地开发自身的创造力潜能，才能自强、自立，有更辉煌的发展前程。

然而，我国现行的大学教育基本上是智力、知识或技能教育，对大学生的创新精神和创造发明能力培养不足，致使我们培养出来的众多毕业生和社会公民的创造力潜能没有得到应有的开发，难以适应快速变化的社会经济需要。虽然我们已在本土培养的诺贝尔奖得主上实现了“零”的突破，也在某些重要技术领域取得了有自主知识产权的重大技术发明成果，涌现出阿里巴巴、腾讯、百度、华为等有世界影响力的创新型企业，但总体上我们依然处在“仿制”经济大国到创新强国的艰难转型之中。我国社会的各个领域目前亟需能够创造性地解决各类技术问题、经营问题和社会问题的创新型人才。不管我们的毕业生以后从事科学研究、高科技创业，还是从事社会管理和社会服务工作，培养其开发利用自身创造力潜能意识，提高其进行创造性思维和创造发明的能力，都应成为我国高校人才培养的核心工作。

过去的—个世纪，科学革命、技术革命以及由此而引起的产业革命，不仅奠定了知识经济社会成长和创新驱动发展的基石，而且催生了创造发明教育的全面繁荣。作为本书的导言，我们首先概要地回顾—下世界各国创造发明教育的历史。

第一节 创造发明教育的历史

1931年，美国北部达拉斯大学的克劳福德教授提出“特性列举法”，首次在大学开设创造发明类课程。此后，各式各样创造力开发类训练课程开始在大学、研究机构和工商企业界流行起来。1937年，美国通用电气公司首先制订出促进创造发明活动的创造工学计划。1938年，奥斯本创立“头脑风暴法”，并于1941年出版《思考的方法》—书，在美国工商企业界掀起前所未有的创造力开发浪潮。

20世纪40年代初，奥斯本等创造学家通过自己的理论和实践，首先揭示出创造学的基本原理，即创造力是每个正常人都具有的自然属性，每个人都有一种潜在能力——创造力，普通人与天才人物之间并无不可逾越的鸿沟。他们还强调指出，各行各业几乎都能激发个体潜在的创造力。更重要的是，他们发现，创造力和其他技能—样，可以通过教育和训练而激发出来，并能在实践中不断提高；适宜的教育措施对唤起和促进个体的创造力起着关键性作用。这些基本原理和思想的传播破除了有关创造发明是天才人物专属品的迷信，解放了人们的思想，在

欧美国国家激发起一波又一波的大众创造发明热潮。

1942年，正当创造力开发类课程在美国企业界全面推广的时候，美国企业内培训计划服务机构在12月的公报上进一步阐述了这类新课程的必要性。该公报指出：

原材料变得越来越稀缺，机器也难以得到或替代，同时人力却变得越来越重要。

为了解决这个问题，很大程度上需要找到一种可以更好地管理现有人力、机器及材料的方法。

也许你已经找到了改进管理一项工作的方法，如果是这样，你就为取得成功打下了坚实的基础，但你每天都能想出更好的办法来吗？

这里有一个可以帮助你改进工作方法的计划，它会帮助你在更短时间内生产出更多更好的产品。

寻找几百件你可以改进的小事情，不要试图把整个部门改头换面，或追求安装全新的机器设备，没有时间做这些大项目。还是在现有设备的基础上，寻求现有工作的改进吧。

总而言之，“创造力开发”不断要求参与者从小处着手，永远不要停止对工作的改进。

1948年，麻省理工学院开始将“创造学”纳入大学教学体系，给在校学生开设“创造力开发”课程。同年，奥斯本在纽约州立大学布法罗分校创办“创造性思考”夜校，致力于创造性教育的探索和推广工作。之后，哈佛大学、加州大学等著名大学以及许多军事院校、工商企业等先后开设“创造力开发”“创造性思维”等有助于个体和团体创造力有效发挥的训练课程。1954年，奥斯本发起成立“创造教育基金会”，旨在推动创造性教育的开展和创造型人才的培养。

20世纪60年代以后，美国形成10多个创造学研究中心，而且几乎所有大学、大公司和军政部门都开设了创造性思维训练课程。1967年，纽约州立大学布法罗分校开设创造力研究相关课程，目的是提高学生适应快速变化的世界的生存和发展能力。截至1979年，美国已有53所大学和10个研究所设立创造学研究或创造力开发的专职机构。1973年，麻省理工学院等几所大学成立了“创新中心”，以开展面向社会的创造性教育和推广工作。此外，美国的创造学专家还组织召开了全国性和世界性的创造力开发学术会议，创建了几十个“创造力咨询公司”。

20世纪80年代，美国教育专家已着手运用创造力开发的原则和方法，对许多专业如航空学、企业管理、销售学、工业工程、新闻学等的200多门课程进行改革和重新设计。一些学校还创建了“创造性研究”专业。据报道，美国所有学生自小学三年级到高中毕业，几乎都要接受三种以上的创造发明教育。此外，美国在基础教育领域还推广以“问题解决”为中心的课堂教学方法，即研究型教学



方法。这种方法不是以设问方式组织课堂教学，也不是站在问题面前去分析、寻找解决问题的办法，而是由教师创设提出问题的实际环境，刺激学生提出高质量的问题，包括合情合理的常规性问题，特别是并非显然的非常规性问题，且解决问题的途径不是单一的。倡导这种教学思想和教学方法的目的是想培养大批具有创造性思维能力的科学家与工程师。

20 世纪 90 年代以来，对国民进行创新教育和创造力开发培训，已成为美国保持科技领先并将之转化为生产力的发展战略的基础性工程。美国教育质量委员会曾在《国家在危险中：迫切需要教育改革》的研究报告中指出：教育应当加强思维能力、自学能力和创造能力的培养，应当把开发创造力作为教育的基本目标。随着学科知识的爆炸式增长，大学教育者越来越意识到“过程技能”——挑战的应对、信息推断和转变策略以及接受与处理不确定性的能力——对创新型人才培养的重要性，许多学校纷纷在其课程设置和培养计划中引入创造力研究项目。纽约州立大学布法罗分校甚至设置了创造力博士学位，并开设相应的硕士学位和本科辅修项目。旧金山的赛布鲁克大学也设立了相关硕士学位和文凭项目，并于 2011 年在其心理学博士学位项目中增设一门相关专业。费城的德雷塞尔大学则开设了一个为期三年的在线创造力硕士学位课程。北卡罗来纳州劳林堡的圣安德鲁斯大学也增设了一门创造力辅修课。这些创造力研究和教育项目通常是跨学科的，是全美商业、教育、数字媒体、人文、艺术、科学与工程专业的选修课。

日本从 20 世纪 30 年代中期就开始积极引进和消化西方的创造学研究成果。第二次世界大战后，随着创造学的引入，日本涌现出一批卓有成就的创造学家，他们发明了一系列适合日本民族特点的创造技法，形成了独具特色的教材和创造理论体系。1949 年，市川龟久弥出版《创造性研究的方法论》，提出“等价变换理论”。受此激励，日本不少专家相继开发出众多具有日本特色的创造发明方法，如 KJ 法、NM 法、ZK 法、CBS 法等。与美国以奥斯本的头脑风暴法、戈登的综摄法为代表的强调思维 and 创新的倾向不同，日本的创造发明方法十分注重实际操作，尤其以川田善的 KJ 法、中山正和的 NM 法最为典型。

1960 年，日本池田内阁采纳经济学家下村治的建议，制定了著名的《国民收入倍增计划》，其中明确指出：“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，必须进一步发展本国技术。”“本计划实施期间最为重要的事项是保证提供数量充足、质量优秀的科学技术工作者。”为此，日本政府成立了创造发明学会，创办了几十所星期日发明学校，制定了创造力开发和创造型人才培养的战略规划，广泛、深入、持久地开展创造发明教育，培养了大批创造发明人才。日本创造发明学会每年不间断地组织召开全国性的创造力开发与培训方面的学术讨论会，并创办了一批专门刊

物，如《创造》（1968年创刊）、《创造的世界》（1971年创刊）、《创造性研究》（日本创造发明学会会刊，1976年创刊）等，为创造发明教育领域中的研究、开发、普及推广活动提供组织和理论平台。到20世纪70年代末，日本在创造学研究和开发实践应用方面已超过美国，年专利申请数也超过美国，居世界之首，成为头号发明大国。

1980年夏天，整个日本列岛都在石油的恐慌中痉挛，气氛异常紧张、沉闷，一场影响日本社会发展的新理念在这种躁动不安中孕育而出。日本经团联的首脑、84岁的土光敏夫领导的一个研究班子日夜起草了一份长达280页的《未来发展报告》。报告的基本意思是：石油这一基本能源将不再是廉价供应品，而且其供应也不再是持久的、永无止境的；日本赖以生存的一切，必须在另一种原料的基础上重新设计，这种新的“原料”即是信息、通信和新思维。

1981年10月，日本东京电视台创办《发明设想》专题节目，由此点燃全体国民的发明设想热潮，许多人跃跃欲试，希望把自己的发明设计公之于众，以实现自己的财富梦想。不仅如此，日本还把每年的4月18日定为“发明日”，在这一天举行表彰和纪念成绩卓著的发明家的活动。

在第二次世界大战之后短短的30多年中，日本通过大量引进和综合创新，几乎掌握了全世界过去半个世纪中发明和应用的全部先进工业技术，成了世界第一流的技术强国，并有实力以先进技术和高质量的商品争夺国际市场。一位日本创造学专家分析说，日本战后之所以发展迅速，就是因为成功地借鉴了美国的经验：普及创造发明教育。20世纪90年代之后，日本政府甚至把创造力开发视为通向21世纪的战略资源，高度重视激励创造发明和合理化建议。就在今天，日本企业家经常说的一句话仍然是：“我们不怕资源缺乏，只担心智慧和创造性缺乏。”

与美国和日本一样，其他经济发达国家和一些中等发达国家也都采用了各种适合本国国情的办法与措施，大力培养和开发国民的创造力。1968年，英国著名创造学家爱德华·德·博诺提出“横向思维”理论，强调利用“局外”信息来发现解决问题途径的思维能力，并设计出一套创造力训练课程，对英国的中小学教育改革产生了积极影响，在美国等地也得到传播和推广。受此影响，英国比较注重从设计方法入手来开展创造发明技能培训和实施创造力开发计划。1967年，加拿大蒙特利尔大学开始为各行各业的成年人开设创造性解题课程，并创办创造力研究实验室。1970年，魁北克大学将创造技法的教学并入视听课程和集体工作课程。1975年，该大学开始为学生开设各种各样的创造性解题课程。

南美洲的委内瑞拉大概是最早成立“智力开发部”的国家，政府任命马迦多博士为部长，在全国推行思维方法训练。历时多年，大见成效，全国一共培训了10万多名思维学教师。现在委内瑞拉政府明文规定，每个小学生每星期必须用2小时的时间来学习和训练自己的思维技能。各级各类的学校都设有思维训练一类



的课程, 这为整个国民素质的提高打下了良好的基础。

1980年前后, 上海交通大学的徐立言率先把创造发明教育引入我国。最初, 从事这方面研究的专职及业余研究者不过几十人, 但很快引起了科技界、产业界和教育界的注意, 创造发明教育从此在我国兴起。

首先, 创造学课程开始进入大学课堂, 并形成相对完善的课程体系。1983年, 中国矿业大学开始将创造学原理与地质专业相结合, 积极探索专业课程教学的新思路。1988年, 该校在全校系统地开设创造学选修课。1990年, 该校创建“地质创造学”课程, 并将其列为地质系学生的必修课。1993年, 该校正式招收我国第一个地质创造学研究方向的硕士研究生, 后又招收了一名机械创造工程研究方向、两名创造型人才培养研究方向的硕士研究生, 一名矿物加工创造工程研究方向的博士研究生。1995年和1996年, 中国矿业大学两次成功地开设工业自动化创造工程试点班, 这个试点班是国内第一个以发明工程师为培养目标的本科层次的创造学专业的试点班。1996年, 学校开始把普通创造学课程列为全校所有本科专业的公共基础必修课。除此之外, 中国矿业大学还先后针对不同教学对象开设了14门创造学类课程。

其次, 由于企业对创造发明活动和合理化建议越来越重视, 创造发明培训类课程开始进入各级各类企业。1984年, 袁张度为工会系统编著了《创造与技法》。1985年, 中国机械冶金工会机械系统群众技术进步工作委员会首先提出推广运用创造学的决议。之后, 各类创造发明培训班在各级各类企业持续走热。

最后, 经济发展的需要也使与创造发明教育相关的社会建制日益健全。1985年, 中国发明协会成立, 并创办刊物《发明与革新》, 举办首届全国发明展览会。1990年, 中国发明协会召开“首届全国创造力开发与促进发明活动讨论会”, 成立中国发明协会创造学研究委员会。1994年, 中国创造学会成立, 并设立创造教育专业委员会。1995年, 该学会会刊《创造天地》创刊发行。中国发明协会和中国创造学会的创立及各自会刊的出版发行, 标志着中国“创造发明”研究和推广活动已从散兵游勇状态进入整体协作状态, 也预示着中国“创造发明”教育事业开始成长壮大。

2006年2月, 国务院发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》, 明确提出我国建设创新型国家的战略目标。2007年7月, 王大珩、刘东生和叶笃正三位资深院士向时任国务院总理温家宝写信, 提出《关于加强我国创新方法工作的建议》, 强调“自主创新, 方法先行”。2010年8月, 科技部、教育部、发改委和中国科协联合颁布《关于加强创新方法工作的若干意见》, 并着手推动全国性的创新方法培训和推广教育活动。2013年5月, 教育部成立创新方法教学指导分委员会, 旨在对高校的创新教育和创新方法教学工作提供指导

与咨询服务。2015年，清华大学倡议成立了全国高校创新创业教育联盟，意在推动高校师生的创新创业实践。随着国家创新驱动发展战略的推进，“大众创业、万众创新”的社会氛围日渐形成，整个社会对创造发明教育和创新型人才培养的需求日益迫切，中国创新教育的春天已经来临。

第二节 创造发明教育的前提预设

创造发明教育的根本在于开发人的创造力潜能，这就引申出创造发明教育得以实施的两个基本前提预设：其一，人人都具有创造力潜能；其二，人的创造力潜能可以通过适当的方式加以训练和引导。

关于人人都具有创造力，许多心理学家和创造发明教育家都做过论述，已基本形成共识。

澳大利亚作家温迪·艾伦在《跑在彩虹上》一书中讨论了中小学生的美术教育和创造力培养问题，她指出：如果你能写出自己的名字，你就能画画；能做一块果酱三明治，你就能画油画；如果你能想到月球是由别的什么物质构成的，而非乳酪，那么你就可以创造了。在她看来，创造没有对错问题，只属于每个人自己独特的做事方式；创造就是想方设法弄出新的东西。

日本创造学家高桥浩曾讲过这样一个故事可算作对这一假说的论证。他说，日本某味精公司的社长对全体员工下达了一条命令，要求员工提供“成倍地增加味精的销售量”的良方，可以“不拘什么意见都可以提，但每人必须提交一个以上的建议”。营业部、宣传部以及制造部等部门纷纷开始行动，设想各种花样，包括采用“附奖”“赠送”等吸引人的广告，以及改变装味精的容器形状，等等。然而，女工A却苦于拿不出建议。她本想以“无论如何也想不出”而拒绝参加，但看到社长态度强硬和公司不拘形式征求建议的姿态，总觉得不提点想法有些不合适。一日，当A做晚饭往菜汤里撒调味粉时，由于调味粉潮湿撒不出来，她就无意识地用筷子插进瓶口上的窟窿用力一搅，调味粉哗啦一下就撒出许多。在这一刻，她的灵感来了，她想如果加大味精瓶的内盖口，消费者无意之间就会加大味精的使用量。对于这样的想法，A最初只是作为一种无可奈何的应付才提交的，未料想竟得到公司的提案奖励。付诸实施以后，销售额倍增，A还从社长那里领取了特别奖。A事后说：“出主意，原以为很难，没想到这样的提案也得了奖。像这样的提案一天能提两三个。”果然，A从此来了兴趣，又为公司提出了不少创意和点子。据此，高桥浩分析说，创造力不是少数杰出人物的专利品，一般人也具有很大的创造力潜能，只是平常缺乏注意和锻炼而已。



许多教育心理学家的研究表明：创造力是每个心理健康的人都具有的一种普通的心理能力，人人都表现出一定的创造力。创造力上的差别仅仅在于高低，而不在于有无。控制论创始人美国数学家维纳认为，即使做出过辉煌创造的人，在他的一生中，利用自己大脑的潜能也还不到百分之一。

创造并不神秘，人人都有创造的潜力。将创造、发明仅仅视为学者、专家、教授等少数精英人物的专利，这是错误的。学者、专家、教授虽然满腹经纶，学富五车，但终生无所创造的也不在少数。这里必须指出，精英人物之所以成为精英人物，首先在于他们通过自己的创造性努力获得了创造性成果，其中的逻辑关系是：创造性努力和创造性成果在前，成为精英人物在后，精英人物是因为做出了创造性成果而被世人称为精英的。如果空有创造力潜能而没有创造性表现，社会就不会承认他是精英人物。精英人物是事后评价的结果，而不事前判定的必然。

1943年，教育家陶行知先生在《新华日报》上发表《创造宣言》，呼吁说：“处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人。让我们至少走两步退一步，向着创造之路迈进吧。”如果你积极地体认和开发自己的创造力潜能，并在恰当的时间和场合做出创造性贡献，那么你就会成为精英人物。

关于创造力是否可以通过适当的方法加以训练和引导，可以说是仁者见仁，智者见智，对此，心理学家和创造发明教育家的争论异常激烈。

旅美作家黄全愈先生曾在《素质教育在美国——留美博士眼里的中美教育》一书中以绘画为例来分析创造教育方面的问题。他说，“教”绘画是把绘画方面的“知识或技能传给人”，而凡是传给他人的，一定可以重复的，而可以被他人重复的则一定不具有创造性。因此，创造性不能“教”，只能培养，并且“创”与“造”两方面必须有机地结合起来。所谓“创”就是打破常规，所谓“造”就是在打破常规的基础上产生出具有现实意义的东西。不打破常规，无所谓“创”；不造出具有现实意义的东西，只能是天花乱坠的想入非非。既然创造性或创造力是指打破常规去产生出具有现实意义的东西的特性或能力，那么培养学生这种创造的特性或能力，首先就要鼓励学生的“创”，如果我们事先把“创”扼杀在摇篮里，哪里还能“造”？！没有对常规的挑战，就没有创造。挑战常规的第一步，就是提问。“没有提问，就没有回答。一个好的提问比回答更有价值！”

蒂娜·齐莉格在《斯坦福大学最受欢迎的创意课》中总结说，许多世纪以来，人们都不确信自己具有创新思维和创造能力，认为来自外部的神秘力量才是激发创造发明的源泉。他们祈求拥有缪斯女神那样的超自然力量，而不相信通过后天的学习可以提升自己的创造发明能力。你如果不具备创新思维，就没有什么可以帮你。她说：“我不同意这样的观点。利用一套合理的训练方法，配合一定的环境因素，想象力是可以提高的”；“科学家们采用可靠的科学方法来设计实

验，同样一套合理的用于产生思想的方法也可以帮助我们提高创新思维”；“是时候把培养创新思维像教授科学方法一样从孩童时就列入我们的教育重点了，是时候把创新思维当作一种终身教育了”。作为斯坦福科技投资项目的执行总监和《天才培训计划：创造力的速成课》的作者，她强调说：“每个人都可以加强自己的创造力，就像加强运动能力一样，你只要进行了适当的培训和集中实践就能实现。”

心理学家巴尔尼斯在《创造行为指南》一书中写道：“心理学家有时提出这样一个疑问：学习一套解决问题的具体方法会不会重蹈覆辙，创造出新的‘俗套’或一套新的固定的习惯，从而与一种解决特定问题的方法格格不入呢？这种疑虑是不必要的。恰恰是为了克服这种僵化，人们才苦心设计出各种培养创造能力的训练大纲。从某种意义上可以说，一项有效的训练计划，其目的就在于建立一套反对旧习惯的新习惯，建立起反对老套套的新套套。新套套完全是必要的，因为在我们的社会中，尽管情况变了，问题变了，它仍然要求成员循规守矩，按照旧套套或老习惯办事。这里，人们应当认识到，这些新的方法与‘瞎猫碰到死老鼠’完全不同，它们是一套经过经验审慎的步骤。”在他看来，这些创造发明的方法和技巧可用于克服获得创造力的障碍，有助于我们在一段时间里集中解决一个问题，使我们不至于被过多的问题压垮，在创造性解决问题的过程中减少失败和挫折，并将失败转化为新的创造发明的起点，它们还有助于我们充分开发利用自己的情感、热忱以及大脑的全部潜能。

汤姆·凯利、乔纳森·利特曼在《创新的艺术：世界顶级设计公司 IDEO 如何创新》中总结说：“我们每个人都有创造性的一面，如果你能够营造出一个允许冒险和疯狂想法以及容忍偶然失败的氛围，在这种氛围的刺激下，创造力就会旺盛地生长起来。”

清华大学经管学院院长钱颖一教授说，创造性可能不是教出来的，而是在合适的环境中“冒”出来的。在自由、宽松、容忍的教育环境下，创造性精神才得以存活，创造性思维才得以生根，创造性能力才得以发展。为此，清华大学经管学院在帮助学生提升创造力方面的实践之一是创办“清华 x-空间”（Tsinghua x-lab）。这个平台主要不是为了学生去创业，而是为了培养学生的创造性精神、创造性思维、创造性能力。同时，学习的方式主要是“体验式学习”，而不是通常的课程学习。

高桥浩先生在《怎样进行创造性思维》一书中，援引 K 钢铁公司的例子来说明创造力潜能开发的可能性。他说，该公司每年要招进 12 名大学生，并在每周六对他们进行创造性思维方法方面的实习培训，解析种种设计思考的实际事例，为期半年。结果不到半年，这些新员工就开始动手做各种发明。每期实习期满，可取得 70 多项发明专利，同时还获得许多对工厂设备做出新改进的合理化



建议。尤其是，经过培训，有些自认为（别人也认为）完全和创造发明无缘的人，也由于某种机缘而成为有名的发明家。

第三节 “创造发明导引”的基本体系

美国著名学者道格拉斯·洛顿曾经预言说：“孕育着创造发明能力的中小学毕业生，远远比被扼杀了创造发明能力的哈佛大学毕业生有更多的成功机会。”创造精神和创新能力是一流人才与三流人才的分水岭。大量事实表明，高智商和高知识仅仅是一个人成功的必要条件，而不是充分条件。国外一些研究者提供的统计数字显示，智商对人的成功只能起到 20% 的作用。智力虽然是创造力的基本要素和条件，但只是必要条件，要使包含智力成分的创造力得以最大限度的开发和充分释放，产生出助人成功的冲击波，掌握必要的创造力开发与发明的方法和知识必不可少。

日本著名的发明家田卓尔先生针对日本的情况分析说：“在这个世界上有许多科技人员，他们只懂得前人曾经做过的事情，他们的知识和智力只被用来解决前人已经解决过的问题，他们的工作对于后人并未提供比前人提供给他们的基础更高的起点。这是令人诧异和叹惜的。”“按上级和书本的‘指示’，循规蹈矩地进行工作，拘泥于先例与指示，不敢有所发明、有所创新，这样的人委实太多了。这些人受过专门教育，从事着专业技术工作，应当是专家，但却不能称他们为名副其实的专家。说得不恭一些，他们只是‘技术的寄生虫’。这种说法或许片面。因为技术发展与创新中，确有一些事情是完全套用前人经验就可以解决的，参加这样工作的人，其实对技术发展做出了贡献。再者，他们虽然没有直接推动科技进步，但却在别的方面发挥着作用，例如保证与促进生产、经济发展等。但是，既然知道片面，却又要用这样不恭的称谓，是由于我觉得这些人才，如果受到刺激能够激起发明欲，一定会对他们自己、对社会和人类有更大的贡献。”他强调说：“目前，在各技术部门从事技术工作的人员，大都缺乏高超的创造发明能力的这一情况应当引起重视。加强创造发明教育、开展创造发明活动是很好的办法。”

仅仅认识到创造力潜能开发的意义还不够，重要的是为大学生提供开发与利用自己创造力潜能的途径和方法。概括起来讲，开发与利用自己创造力潜能的途径和方法主要有两种：一种是利用若干已被理论和实践证明为行之有效的途径和方法进行有意识的自觉开发，一种是在自己的实践中慢慢探索和觉悟。很显然，进行有意识的自觉开发更可能使我们成功，而无意识地探索则很可能埋没我们的



天才和创造力潜能。从这一意义上讲，重视大学生的创造发明教育具有十分重要的意义。

为了更好地向在校大学生传播创造发明教育的新理念，在书中，我们将反复强调这样一些思想：

(1) 接受创造发明教育，开发自己的创造力潜力，改进自己的发明技能，既是知识经济时代社会发展的必然要求，又是应付未来社会挑战的基本战略。

(2) 创造发明本身就是生活的一部分，是一种享受，是如游戏般的大脑训练。哈佛大学帕金斯教授说得好：“创造是心智的最佳活动。”

(3) 你和我，每一个人，都是潜在的创造者和发明家，都具有高创造力和强烈创新冲动，通过一种教育和开发方式，我们可以将这种潜在的可能性转化为现实。

(4) 真正具有创造性的成就从来就不是一阵突发奇想的结果，不仅仅是黑暗中的灵光一闪，它需要通过有意识的努力和好多年艰苦的工作才会出现。

(5) 有创造性的观点或工作并非仅仅来自某一个人的头脑，多数情况下是集体智慧振荡的结晶。团队、环境和个人的心理品质对个人创造力潜能的开发具有十分重要的意义。托马斯·爱迪生发明了自动收报机、留声机，实验并改进了白炽灯和电话等多项影响人类生活的重要产品，但爱迪生作为一个发明家的成功离不开其“发明工厂”——由多学科专家组成的支撑团队。同样，如果没有其他技工和画家的协助，文艺复兴时期的米开朗琪罗甚至无法完成西斯廷教堂的画作。

因此，本书的主要内容和基本框架是：

第一章：创造和创造力。首先探讨创造力和创造性的意义，在此基础上对有关创造力研究的主要理论成果做批判性回顾和反思，并结合我国大学现行教育的现实状况，对智力、知识和创造力之间的关系进行一些讨论。

第二章：创造性思维的基础和形式。主要讨论创造性思维及其心理机制，概括总结创造性思维的五种基本形式：横向思维、求异思维、发散思维、想象思维和直觉思维，介绍相关的创新性思维能力训练方法。

第三章：创造性思维的技巧和策略。概括总结创造性思维的本质特征，简要介绍创造性思维的基本技巧和应用策略，探讨培养与改善自己创造性思维能力的环节和办法。

第四章：创造性人格。简要描述创造性人格的基本特征，多层面揭示高创造力者内在的精神境界和心灵感受，强调创造性人格在创造力潜能开发中的重要作用，探讨培养与完善个体创造性人格的具体思路。

第五章：科学发现的艺术。概要介绍科学研究的方法和策略，描述科学发现过程的复杂性和机遇的方法论意义，讨论作为一个成功的科学家的基本条件。

第六章：技术发明及其方法。简要分析技术发明的本质和动力，概要总结技