



创造学教程

CHUANGZAOXUE JIAOCHENG

王岳森 李惠军 © 编著



西南交通大学出版社



创造学教程

CREATIVITY EDUCATION COURSE

王德山 李德明 主编



中国交通大学出版社

创 造 学 教 程

王岳森 李惠军 编著

西南交通大学出版社

· 成都 ·

内 容 简 介

本书是针对我国工科院校开设创造学课程的需要,在总结教学经验和创造实践的基础上编写的一本创造学教材。书中介绍了创造学基础知识、创造力及其开发方法、创造性思维及其训练、常用的创造技法,介绍了知识产权的初步知识和大学毕业生创业应注意的有关问题,另外还根据我国工程科学的发展状况,介绍了在工程科技方面进行发明创造的途径。

本书通俗易懂,实用性强,内容富有启发性,同时为读者留有广阔的思维空间。本书可供工科院校和其他类型院校作为创造学类课程的教材,也可供有志于发明创造的读者作为自学参考材料。

图书在版编目(CIP)数据

创造学教程 / 王岳森,李惠军编著. —成都:西南交通大学出版社,2003.8(2004.8重印)
ISBN 7-81057-752-2

I. 创... II. ①王...②李... III. 创造学—高等学校—教材 IV. G305

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第059244号

创 造 学 教 程

王岳森 李惠军 编著

责任编辑 刘婷婷

封面设计 何东琳设计工作室

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段111号 邮政编码:610031 发行部电话:87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbsxx@swjtu.edu.cn

四川森林印务有限责任公司印刷

*

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 9.375

字数: 227千字 印数: 1501—3500册

2003年8月第1版 2004年8月第2次印刷

ISBN 7-81057-752-2/G · 049

定价: 14.00元

创造宣言

(节录)

陶行知

创造主未完成之工作，让我们接过来，继续创造。

宗教家创造出神来供自己崇拜。省事者把别人创造的现成之神来崇拜。恋爱至上主义者造出爱人来崇拜。美术家如罗丹，是一面造石像，一面崇拜自己的创造。

教育者不是造神，不是造石像，不是造爱人。他们所要创造的是真善美的活人。真善美的活人，是我们的神，是我们的石像，是我们的爱人。先生之最大的快乐，是创造出值得自己崇拜的学生。说得正确些，先生创造学生，学生也创造先生，学生先生合作而创造出值得彼此崇拜之活人。倘若创造出丑恶的活人，不但是所塑之像失败，亦是合作塑像者之失败。倘若活人之塑像是由于集体的创造，而不是个人的创造，那么这成功失败也是属于集体，而不是仅仅属于个人。在一个集体当中，每一个活人之塑像，是这个人来一刀，那个人来一刀，有时是万刀齐发，倘使刀法不合于交响曲之节奏，那便处处是伤痕，而难以成为真善美之活塑像。

教育者也要创造值得自己崇拜之创造理论和创造技术。活人的塑像和大理石的塑像有一点不同，刀法如果用得不对，可能万像同毁；刀法如果用得对，则一笔下去，万龙点睛。

有人说：环境太平凡了，不能创造。平凡无过于一张白纸，八大山人挥毫画他几笔，便成为一幅名贵的杰作。平凡也无过于一块石头，到了米开朗基罗的手里，可以成为不朽的塑像。

有人说：生活太单调了，不能创造。单调无过于坐监牢，但是就在监牢中，产生了《易经》之卦辞，产生了《正气歌》。单调又无过于沙漠了，而雷赛布竟能在沙漠中造成苏伊士运河，把地中海与红海贯通起来。

可见平凡单调，只是懒惰者之遁辞。既已不平凡不单调了，又何须乎创造。我们是要在平凡上造出不平凡；在单调上造出不单调。

有人说：年纪太小，不能创造，见着幼年研究生之名而哈哈大笑。但是当你把莫扎特、爱迪生及冲破父亲数学层层封锁之帕斯卡的幼年研究生活翻给他看，他又只好哑口无言了。

有人说：我是太无能了，不能创造。可是鲁钝的曾参，传了孔子的道统；不识字的惠能，传了黄梅的教义。惠能说：“下人有上上智。”我们岂可以自暴自弃呢！可见，无能也是借口。

有人说：山穷水尽，走投无路，陷入绝境，等死而已，不能创造。但是遭遇八十一难之玄奘，毕竟取得佛经；粮水断绝，众叛亲离之哥伦布，毕竟发现了美洲；冻饿病三重压迫下之莫扎特，毕竟写出了《安魂曲》。绝望是懦夫的幻想。歌德说：没有勇气，一切都完。是的，生路是要勇气探出来，走出来，造出来的。这只是一半真理；当英雄无用武之地，他除了大无畏之斧，还得有智慧之剑、金刚之信念与意志，才能开出一条生路。

所以，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！

创造之神，你回来呀！只要你肯回来，我们愿意把一切——我们的汗，我们的血，我们的心，我们的生命——都献给你。只要有一滴汗，一滴血，一滴热情，便是创造之神所爱住的行宫，就能开创造之花，结创造之果，繁殖创造之森林。

* 陶行知（1891—1946），安徽歙县人。他是中国现代著名的教育家，中国民主同盟的创始人和领导人之一。毕生致力于人民教育事业和民族民主革命运动，留下了宝贵的精神财富，对中国人民教育事业做出了重大贡献。陶行知是我国现代教育史上最早提倡创造教育的教育家。“处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人”，是陶行知的全方位的创造教育时空观。毛泽东称赞他是“伟大的人民教育家”，宋庆龄赞颂他为“万世师表”。

目 录

第一章 创造学概述	1
第一节 创造及相关概念	1
第二节 创造学研究对象与任务	10
第三节 创造学的历史	13
思考题	17
第二章 创造力及其开发	18
第一节 有关创造力的三个基本原理	18
第二节 对创造力的认识误区	26
第三节 影响创造力的因素	29
第四节 发展创造能力的途径	44
第五节 艺术对科技创新的推动作用	48
思考题	51
第三章 创造性思维	53
第一节 创造性思维的特征	53
第二节 创造性思维的作用	56
第三节 非逻辑性思维的形式与方法	61
第四节 逻辑思维与创造	86
第五节 影响创造性思维的因素	91
第六节 创造性思维的过程	98
思考题	106
第四章 创造技法	107
第一节 创造技法概述	107

第二节	智力激励法	112
第三节	检核表法	125
第四节	组合法	130
第五节	类比法	136
第六节	形态分析法	144
第七节	缺点列举法	146
第八节	希望点列举法	147
第九节	移植法	148
第十节	综摄法	150
第十一节	应需开发法	154
第十二节	专利改进法	159
第十三节	物场分析法	162
第十四节	其他发明方法	170
第十五节	创造技法的综合应用	182
思考题		184
第五章	工程技术创造学	190
第一节	工程科技是社会进步的发动机	190
第二节	工程科技人才的基本素质	201
第三节	世界科技创新的十大趋势	210
第四节	怎样寻找发明课题	213
第五节	我国部分行业的创新方向	215
思考题		231
第六章	专利权简介	232
第一节	知识产权的概念、特点和种类	232
第二节	专利权	237
第三节	专利对企业的作用	246
思考题		253

第七章 创业技能的培养	254
第一节 创业的必要性	254
第二节 大学毕业生创业条件分析	259
第三节 大学生创业的现状与未来	264
第四节 风险投资	268
思考题	281
附录一 有关创造的定义 49 种	282
附录二 发明格言 37 条	286
附录三 对创新者的 50 项忠告	289
附录四 发明创新的辅助工具——通用创新软件	291
参考文献	299

第一章 创造学概述

创造，是指人们在各种社会实践中，充分利用自己的聪明才智，发现新事物、研究新问题、解决新矛盾、产生新思想、推出新产品等，以满足人类社会物质和精神需要，从而推动社会发展的能动过程。

每个国家、每个地区、每个行业、每个企业，直至每个人，只要是处在发展中，就都会遇到新的情况、新的问题，需要利用新的方法来解决。创造不仅是民族进步的灵魂和国家兴旺发达的不竭动力，更是每个人解决新问题、跃上新境界的必然选择。创造学就是研究创造活动的规律，帮助人们提高创新能力的科学。

第一节 创造及相关概念

一、创造的意义与作用

1. 从人类社会的发展史来看，发明是人类生存的基本需要

在远古时期，地球上几乎没有人类创造的事物。为了生存和发展，人类相继创造发明了千千万万种物品，这才产生了人类的文明社会。从这个意义上可以说，人类社会的发展史，就是人类发明创造的发展史。

首先，只有发明创造才能求生存。人类为解决自己的生存问题，需要抗猛兽、抗天灾、抗人祸（争斗与战争）和抗疾病，在与自然和自身的斗争中完成了一系列创造——发明了工具、药物、器械和武器。

其次，只有发明创造才能改进劳动条件。从农业的手工采集、刀耕火种到机械化、水利化和生物化，从人拉肩扛到机械搬运，人们通过不断创造改进着自己的劳动条件。技术创新带来蒸汽机的出现，导致纺织工业的机械化。其后，又有了轮船（1807年）、火车（1814年），它们的运载能力比人力提高了许多倍。内燃机的诞生，导致了工业的大发展。计算机的问世，不仅为人类解决了原子弹、导弹、天气预报等复杂的数学计算问题，而且使人们实现了生产自动控制和办公自动化，使人类进入了数字化、信息化时代。

最后，发明创造是改善生活、走向美好未来的需要。现状是不完善的，正因为不完美才要发展。由于新技术的不断涌现，社会物质生产不断向着优质、高效、安全、和谐的方向发展，人类的物质生活越来越富裕、称心和舒适。火车、飞机，给人类带来了“飞毛腿”；电话、传真，使人们有了“顺风耳”和“千里眼”；影视、音像、多媒体等为人类带来了更高的文化品位；各种建筑、汽车、电脑等不仅性能好，而且也是精美的艺术品，给人们带来越来越美的享受。所有这些都是人类不断创造的结果。

2. 从国家来说，创新是超越的捷径

当人们从同一起点出发，向着一个确定的目标奔跑时，落后者怎样才能赶上并超过领先者呢？一般地说，有这样三种情况：一是落后者比领先者付出更大的气力，奔跑速度更快；二是领先者发生失误，或者跌倒止步不前，或者奔跑速度慢下来；三是落后者不再循着领先者的路线跑，而是另辟蹊径，“抄近路”。在人类发展的历史上，特别是在各个民族、各个国家之间的相互竞争中，以上三种情况都曾经出现过。其中，尤以另辟蹊径的创新更经济、更有效，对推动历史进步也更有根本性的意义。

纵观历史，在公元16世纪之前，中国的经济文化一直远远地跑在欧洲的前面，在近代以前时期的所有文明中，没有一个国家的文明比中国更发达、更先进。研究表明，这一时期世界上重要的创造发明和重大的科学成就大约300项，其中中国就占175项。

英国的李约瑟博士指出，16 世纪之前中国的发明和发现，远远超过同时代的欧洲。元朝杭州的繁华使马可·波罗感到惊奇，他认为杭州是“世界上最富丽名贵之城”。直到 16 世纪中叶，欧洲的经济水平才与中国大体在同一起跑线上，此后 400 多年，两者的差距越来越大，其间中国虽然出现过“康乾盛世”，但那只不过是“落日的辉煌”，很快就衰败下来。而在同一时期，欧洲的发展却是一日千里，远远地跑在了中国的前面。

经历过中世纪漫长黑暗的欧洲，靠什么在二三百年间就超过了中国？其实通过分析不难发现，它不是沿着中国走过的路靠“使劲地奔跑”赶上来的，而是另辟蹊径，靠的是创新。首先是思想文化的创新：从 14 世纪到 16 世纪，席卷欧洲的文艺复兴运动提出以人为中心的人本主义思想，矛头直指腐朽的神学和封建制度，极大地推动了人的个性解放，使欧洲人民迸发出极大的创造力。其次是科技创新：蒸汽机的使用引发了改变人类历史进程的工业革命，也推动欧洲从农业社会进入工业社会。最后是制度创新：通过对封建思想的否定和对封建小农经济的革命，欧洲比较早地建立起了资本主义制度。正是在这种制度的推动下，“资产阶级在它的不到一百年的阶级统治中所创造的生产力，比过去一切世代创造的全部生产力还要多，还要大”。

当今世界，一个国家竞争力的强弱从根本上取决于该民族的创造力水平。欧美各发达国家之所以能称雄世界，原因之一是这些国家有较完善的国家创新体系，国民的创造力水平高。例如，美国、德国知识创新和技术创新并举，尤其是美国，自 1946 年以来美国获诺贝尔奖的人数占世界各国获奖人数的一半。近几十年来，西方世界一些最主要的科技成果 60%是由美国首先研制成功的，70%是首先在美国应用的。美国国家竞争力委员会称，美国在 27 个关键技术领域中取得 24 个领先地位。正因如此，美国综合国力名列世界首位也就不足为奇。日本、韩国坚持“技术立国”战略，在许多领域也相继取得了不少技术发明和创造，在 20 世纪六

七十年代创造过世界经济奇迹，如今面对知识经济的挑战，日本政府调整国策，提出“科技创新立国”战略。英国则十分注重基础科学研究，在不少领域保持了一定的优势，加拿大、澳大利亚等强调知识的生产、传播和应用，这对其经济发展产生了巨大的推动作用。可见，国家创新体系的完善，国民的知识创新能力、技术创新能力及管理创新能力的提高是民族兴旺的关键因素。

中华民族是勤劳勇敢富有智慧的民族。从燧人氏钻木取火到仓颉造字，从万里长城到四大发明，从“农村包围城市”到发展社会主义市场经济，无不证明中华民族是富于创造性思维和创新精神的民族。虽然目前我国的经济文化在总体上还落后于发达国家，但差距正在缩小。这种可喜的变化，主要来自中国共产党领导下的一系列创新——以马克思主义为指导的社会主义思想文化体系的确立、有中国特色社会主义事业的开创和现代科学技术体系的完善等。面对差距，我们没有理由悲观、泄气，相反，应该进一步增强超越的信心和决心，进一步解放思想，实事求是，与时俱进，在创新中走出一条超越的捷径，在创新中争取早日实现中华民族的复兴。

3. 对企业来说，只有创新，才能更好地生存和发展

世界上发达国家的数量和人口仅占世界的 10% 左右，而它们的国内生产总值、出口额和黄金储备，都占全世界的 70% 以上，这主要是因为它们的技术创新程度高，产品的附加值大。所有发达的国家和著名的跨国企业集团都像重视自己的生命一样重视技术创新工作。仅就荷兰飞利浦公司而言，每年从营业额中拿出 8% 作为开发新技术、新产品的投资，从而保持了企业的长盛不衰，这对发展中国家是一个很好的启示。我国海尔集团也是依靠创新实现了企业的长足发展，海尔不断推出新产品，在管理上不断有新的举措和方法，平均每个工作日开发 1~2 个新产品，每天申报 2~3 项专利，居国内企业之首。1999 年，海尔 80% 的销售收入来自新产品。以空调为例，海尔的多项技术

居世界领先地位，其中，海尔空调变频及一拖多技术代表了世界空调技术最高水平，还作为中国企业首次向欧洲输出变频技术。创新为海尔发展提供了充分的技术支持，使用户有了较大的选择余地，并正在逐步向个性化设计和制造方向发展，其中酒柜冰箱是海尔为满足美国消费者饮酒方式而设计的，结果也开拓了市场，获得了 90% 的市场占有率。

小发明、小举措、小方案，是一种被人忽视了的技术创新和经营之道，但在高明的技术专家和管理行家手里，却成为振兴企业的重要之举。美国人派克把直筒形状的钢笔改为上下两头细的流线型钢笔，进而垄断了该行业。日本人松下幸之助在他的公司起步阶段，发明了双头插座并获得成功，以此为起点，发展成目前驰名世界的松下公司。日本是一个资源小国，却发展为经济大国，其中有一个重要的原因是：制订了名为“实用新案”的法律来保护小发明，使得好思考问题的人与日俱增。

4. 对个人成长来说，创造是提高个人素质的需要

当今世界，国家与国家之间在政治、经济、军事等领域内的竞争，归根到底，就是科学技术的竞争，是教育的竞争，是人才的竞争，是人才素质的竞争。哈佛大学第 24 任校长普西说过，“一个人是否具有创造力，是一流人才和三流人才的分水岭”，如果创新水平低下，就只能是一个跟进的角色，很难独领风骚。

从创造学创始人奥斯本的经历中也可以看出创造的重要。奥斯本的学历并不高，21 岁时失业。当时为了找到工作，他整天注意各种招工广告。有一天，他发现一家报社要招考记者，他去报了名。主考人问他：从事写作有多久了？他回答说：3 个月。主考人听了感到好笑：才 3 个月时间居然也来报考记者。奥斯本要求让他试一试，主考人答应了，出题目要他写出一篇文章来试试。奥斯本按时写出了文章，主考人一看，用词不当、语句不通的地方比比皆是，实在不具备做一名记者应该达到的写作水平，但主考人员最后还是决定试用他一段时间，这主要是因为他的文章在

内容上很有新意，富有创造性。从此，奥斯本体会到了创新精神的重要和可贵。于是，他给自己订了一条规定：每天必须想出一个新主意，想不出来不睡觉（即所谓“日行一创”）。后来，奥斯本当了一家广告公司的经理，陆续撰写、出版了一本又一本关于创造原理与方法的专著。1949年，他还在美国布法罗大学开办了“创造性思考”业余学校，对学员进行创新思考方法和创造技法知识的传播和实际训练。1954年，他又发起建立了“创造教育基金会”，每年召开一次世界性大会进行学术交流。人们普遍认为，奥斯本对创造学的研究和推广，起了开拓者和奠基人的作用，并将他誉为“创造学之父”。

二、创造及相关概念

1. 创造

创造（Creation）是创造者首次产生崭新的精神或物质成果的思维与行为。创造的内容是十分丰富的，可以是发现新事物、总结新规律，也可以是建立新理论、提出新观点；可以是创立新技术、想出新方法，也可以是发明新产品、创作新作品等。

作为人的特有属性，多种多样的创造活动可以归结为两种主要形式：一种是人的创造性思维活动，属于认识的范畴；另一种是思维活动的外部现象——创造行为，属于实践的范畴。在很多情况下，创造性思维活动与创造行为是有机地结合在一起的，创造行为是创新思维的外化，两者相辅相成，难以分割。创造活动通常表现为人们通过一定的思维和行动而获取新成果的过程。

人是创造的主体，创造过程既可能是对客体的认识过程，又可能是对客体的改造过程。人们通过创造获取的成果既可能是精神性的，又可能是物质性的。但不管是什么创造成果，都必然是前所未有、超越以往的，都具有一个共性——新。“新”是创造的核心或本质属性。

创造包括自然科学领域的创造，同时也包括社会科学领域的创造，如文学艺术的创作、理论研究的突破、战略战术的策划和制定、社会制度和管理制度的创新、工作方法的改进等。例如，中国的四大名著、百听不厌的小提琴协奏曲《梁山伯与祝英台》、达·芬奇的名画《蒙娜丽莎》、米开朗基罗雕刻的“摩西雕像”、莎士比亚的《哈姆雷特》、轰动全球的电影《泰坦尼克》是创造；英国 1640 年资产阶级革命时首创的资本主义制度是创造；列宁于 1917 年首创的社会主义制度是创造；毛泽东关于“农村包围城市最后夺取城市”的革命战略是创造；邓小平关于中国特色的社会主义理论是创造；企业为了提高产品的市场占有率所制定的崭新策略是创造；韩国某工厂实行的“每星期三请一位工人当一天厂长”的管理制度也是创造。本书中偏重研究自然科学领域的创造。

根据创造成果的不同情况，可以将创造划分为不同的类型，包括发现、发明和其他。发现与发明是日常生活中用得较多的概念，也是内涵可以比较严格地加以确定的创造类型。

2. 发明

发明 (Invention) 是获得人为性成果的创造，是利用自然科学的规律，创造前所未有的人工事物的创造活动。它包含新产品的研制和新方法的发明两大类，其目的侧重于运用科学原理去改造世界，基本任务是解决“做什么”和“怎样做”的问题。

例如，影响世界发展进程的我国古代四大发明，其中指南针和火药就是当时独有的新事物，而造纸术和印刷术则是当时首创的新方法；诺贝尔发明固体炸药，贝尔发明电话，苏联研制出第一颗人造卫星，北大的王选教授带领的课题组发明了激光照排技术，使中国的印刷技术永远告别了“铅与火”；袁隆平培育的被西方世界称为“东方魔稻”的杂交水稻比一般水稻的亩产量增加了 20% 以上，不仅在很大程度上解决了中国人的吃饭问题，而且被认为是解决 21 世纪世界性饥饿问题的法宝；美国北卡罗来纳大学博

士陈兆雄发明的英汉人工智能全句翻译机；石家庄一中初二学生赵学青发明的“气球上的地球仪”；南京市海门中学沈宇同学发明的快速腌蛋罐（可以使鸭蛋腌制一天就变咸）等，这些都属于技术发明。

3. 发现

科学上的发现（Discovery）是获得天然性成果、发现固有规律的创造类型，指对前人没有觉察到的客观世界存在的事物、现象和规律的揭示，它包含新的科学事实的发现和新的科学理论的发现两类。其目的侧重于“探索未知”，主要解决“是什么”、“为什么”的问题。

例如，首次认识到地球是球体；观测到太阳系的一颗新行星；哥伦布发现美洲新大陆；美国科学家发现月球上有冰；门捷列夫发现元素周期律；巴西圣保罗联邦大学的研究人员发现银杏有助于治疗老年痴呆症，并可延缓大脑衰老；杭州市天长小学的教师周武一经过十年的跟踪调查，发现“第十名现象”，即在小学排名十名左右的学生，日后往往有难以预想的潜能和创造力；常熟市的小学生陆宏达发现危害农作物的害虫蜗牛的天敌是一种“小黑虫”等，这些都属于科学发现。

发明与发现二者的区别在于，发现是对客观世界已经存在的规律的揭示，立足于弄清客观存在的事物，查明物质世界的特性、现象和规律，从而创造出新理论、新知识；发明则是着眼于创造出新事物和新方法。其联系在于，重大的科学发现将会导致一系列新的发明，反之有价值的重大发明也可能引起科学上的重大发现。例如，电磁感应现象的发现，导致了发电机、电动机的发明，而显微镜的发明导致了微生物的发现。所以发现和发明既有区别，又相互联系，相互促进。科学家的目的在于发现未知世界，发明家的目的在于创造出新的事物、新的方法、新的产品。

4. 创新

美国经济学家熊彼特在 1912 年出版的《经济发展理论》一书