

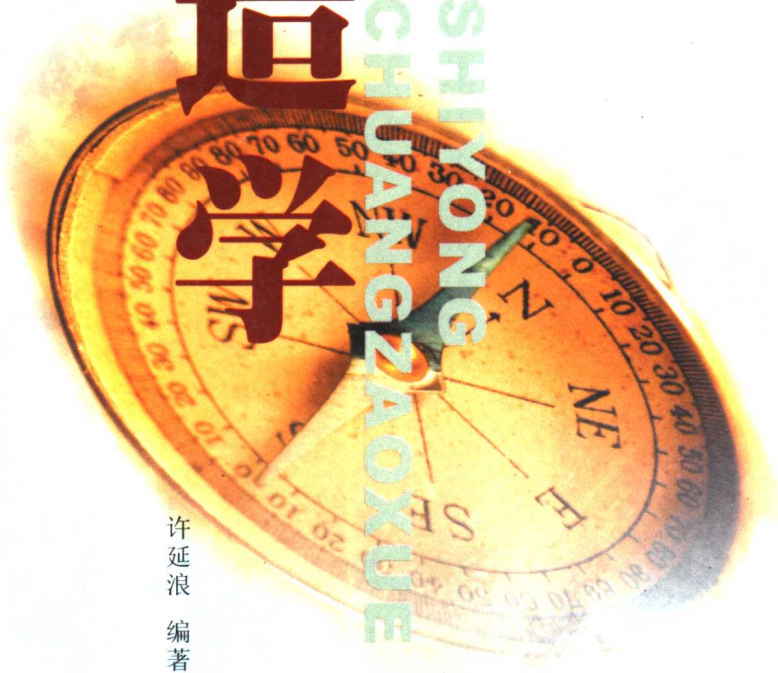
X I A N D A I D A X U E

现代大学

实用创造学

SHIYONG
CHUANGZAOXUE

许延浪
编著



西北工业大学出版社

实用创造学

——开启创新能力的金钥匙

许延浪 编著

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书从理论和实践两个方面介绍了创造学的基本原理。在此基础上,结合生动的案例阐述了创造力、创造性思维、创造技法(包括智力激励法、组合法、类比法、联想法、检核表法、物场分析法等中外创造方法)、计算机创意设计,同时配有知识产权与创造成果保护(含专利申请)、创造的训练和对历史上的创造的感悟。本书以实用性为主线,以思维的创新贯穿始终,配有各种类型的创造实例,雅俗共赏;既可作为大学相关课程的教材,又可作为各类专业技术人员、管理人员学习和开发创造力,提高创新能力的参考读本,也不失为面向社会大众的高级科普读物。

图书在版编目(CIP)数据

实用创造学——开启创新能力的金钥匙/许延浪编著. 西安:西北工业大学出版社,2003.9

ISBN 7-5612-1692-0

I. 实… II. 许… 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 074521 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:029-8493844

网 址:www.nwpup.com

E-mail: fxb@nwpup.com

印 刷 者:西安东江印务公司印刷

开 本:787 mm×960 mm 1/16

印 张:19.75

字 数:351 千字

版 次:2003 年 10 月 第 1 版 2003 年 10 月 第 1 次印刷

印 数:1~3 000 册

定 价:25.00 元

前 言

21 世纪是知识经济的时代。知识经济是创造性经济,其中很重要的表现就是“虚拟价值”,即创见第一。知识创新将是未来社会文化的基础和核心。无论是 IBM,还是海尔集团,或是斯皮尔伯格的梦工厂,未来公司依赖的将是金点子和具有创新精神的人才,这不仅是在企业生存的必备条件,更是其成功的关键。毋庸置疑,创新能力是 21 世纪的至胜法宝。所以,无论是企业,还是个人,无论是在校攻读的莘莘学子,还是已步入社会各行各业的从业人员,作为开发人们的创造力、提升创新的能力的新兴学科——创造学的学习,就显得尤为重要。

1999 年 3 月,为了进一步完善西安石油大学学生素质教育,提高大学生的创新能力,在主管校长张宁生教授及相关职能部门的大力支持下,教务处在首次开设了创造学概论公共选修课,由我担任主讲。四年多来,该课已连续讲了十多轮,效果显著。课后学生问卷调查表明:92%的学生的自信心提高了,84.8%学生的流畅性思维提高了,84.8%学生的弹性思维提高了,87.8%学生独创性思维提高了。而且上创造学概论课程前,仅有 30%的学生有“关于创造发明的设想”,人均 3 个,在上完创造学概论课程后,100%的学生都爆发了创意,人均达 30 多个,比课前增长了 10 倍之多。经过创造学课程学习的学生在校内外、省内外、全国乃至国际上有关竞赛中连连获奖。2000 年 9 月,创造学概论课堂被定为西安石油大学创新学社理论教育基地。2001 年 3 月,笔者所编的《创造学概论》讲义被该校机电学院定为创造性方法学课程选用教材。2002 年 3 月,该讲义被西安电子科技大学软件工程学院定为该院应用创造性课选用教材。同年 9 月,又被该校计算机学院定为研究生创造工程学课程选用教材。所有这一切表明,在重视创新素质教育的今天,创造学日益受到了广大师生的重视和青睐。

在新形势下,结合历年教学经验,为了使教材理论更清晰,更具实用性和可操作性,笔者对《创造学概论》讲义作了较大的修编,对原有的内容进行了更新,加强了创造力、创造性思维理论等方面的阐述;增加了“计算机创意设计”、“知识产权与创造成果保护”及“创造的训练”部分,并以《实用创造学——开启创新能力的金钥匙》为名公开出版。本书既可作为“创造学”、“创造性方法学”、“创造力开发”等创造学课程教材,又可用于其他专业创新教学的辅助读物,还可作为企事业单位创造

力开发培训之用。

创造学概论课的开设及教材的编写,得到了全国政协委员、中国发明协会名誉副理事长、中国发明协会高校创造教育分会理事长张开逊研究员,以及中国创造学会会长袁张度教授及会长助理夏定海教授、中国发明协会高校创造教育分会学术委员会主任刘仲琳教授、西安电子科技大学软件学院院长陈平教授、陕西师范大学尤西林教授和美国 CPSI(Creative Problem Solving Institute)副院长托尼·比罗尼(Tony Billoni)教授的关心和指导;得到了校内外许多领导、教师和学生朋友们的关心和支持;校长、博士生导师薛中天教授,以及马宝岐教授、张建华教授、陈朝达教授、张宗铭教授、曾昭宁教授、汉择西教授、赵玉杰高级经济师等给予了建设性的意见;特别是得到了西安石油大学石油工程学院、机械工程学院、计算机学院的领导,以及教务科教学研究科同志们热心指导和鼎力相助,没有他们,我校的创造学教学难有今天这样好的效果和局面。谨此一并致谢!

同时,特别要感谢西北工业大学出版社的同志,正是他们的精心策划和编辑,使本书得以正式出版。

创造学是一门涉及范围广泛的综合性新兴学科,书中内容不周不妥之处在所难免,敬请广大读者不吝指正。

许延浪

2003 年 6 月

于西安石油大学

目 录

第一章 绪论	1
第一节 人类与创造	1
第二节 创造学及其发展	2
第三节 学习创造学的现实意义	6
一、“和尚爬山”——解决问题需要创造性	6
二、“透明伞”——创新能力是 21 世纪的制胜法宝	9
三、“挖掘潜能”——创造学是成功的选择	10
四、“永葆创造的青春”——如果你一无所有，请记住你还有创造力	11
第二章 创造的基本概念	15
第一节 创造	15
第二节 创造过程	18
第三节 创造行为	19
第四节 创造要素	24
实习一 成功商测验	26
第三章 创造力	35
第一节 创造力的结构	35
一、创造力的概念	35
二、创造力的结构	37
第二节 影响创造力的智力因素	39
一、创造力与智力	39
二、成分智力、情境智力、经验智力	42
三、情感智力	44
四、创造力与知识	46

第三节 影响创造力的非智力因素	50
一、创造动机	50
二、创造意识	51
三、个性	51
四、自信心	54
五、意志	55
六、环境	56
实习二 创造个性及创造力测试	62
第四章 创造性思维	80
第一节 创造性思维的基本特征	80
第二节 创造性思维的生理机制	82
一、人脑的构造	82
二、左右脑功能与创造性思维	86
第三节 创造性思维因子	89
一、直觉	89
二、想像	90
三、灵感	90
第四节 创造性思维形式	91
一、多向思维	91
二、侧向思维	92
三、合向思维	93
四、逆向思维	93
第五节 创造性思维障碍——思维定势	94
实习三 创造性思维能力检测	100
答案与解释	106
第五章 创造技法	109
第一节 智力激励法	111
一、头脑风暴法	111
二、635 法	116
三、KJ 法	116
四、戈登法	117

五、卡片法	118
第二节 组合法	119
一、辐射组合	120
二、辐辏组合	120
三、正交组合	121
四、强制组合	121
五、信息交合法	122
六、形态分析法	125
第三节 类比法	129
一、直接类比	129
二、仿生类比	131
三、综摄类比	132
四、NM 法	135
第四节 联想法	136
一、接近联想	137
二、对比联想	137
三、相似联想	139
四、自由联想	140
五、强制联想	140
六、焦点法	141
第五节 列举法	144
一、特性列举	144
二、缺点列举	145
三、希望点列举	146
第六节 检核表法	147
一、奥斯本检核表	147
二、十二思路法	150
三、5W2H 法	152
第七节 物场分析法	153
一、物场分析原理	153
二、物场变换规则	155
三、物场分析的典型模式	158
四、“小人”建模法	163

第六章 计算机创意设计	173
第一节 PowerPoint 操作简介	173
一、启动和退出	173
二、幻灯片的演示及创建	174
三、图像加工	175
四、剪贴插图和着色	177
五、数据图表的引入及超级链接	177
六、动画效果及放映	178
第二节 PowerPoint 工具条及击键查阅指南	178
一、工具条查阅指南	178
二、击键查阅指南	184
第三节 计算机创意设计训练	188
一、设计创意图	188
二、历届学生优秀计算机创意作品选	188
第七章 知识产权与创造成果保护	197
第一节 知识产权	197
一、什么是知识产权	197
二、知识产权的特征	197
第二节 专利及其保护	199
一、专利制度	199
二、专利的保护	202
三、发明创造授予专利权的条件	204
第三节 专利的申请	205
一、申请专利的一般原则	205
二、申请专利需要递交的文件	205
三、专利申请文件的撰写	206
四、专利申请文件的递交	209
五、申请专利的最佳步骤	210
六、如何申请国外专利	211

第八章 创造思维的训练	221
第一节 思维基础训练	221
一、思维能力的检测	221
二、情商自我检测	225
三、文字语言能力训练	234
四、图形与数字能力训练	237
五、发散思维过程训练	241
第二节 大脑功能训练	242
一、左脑功能训练	242
二、右脑功能训练	243
创造思维的训练答案	246
第九章 历史上的创造	258
一、蒸汽发动机 (1804 年)	258
二、电灯 (1879 年)	260
三、战胜狂犬病 (1885 年)	263
四、汽车 (1886 年)	265
五、石油钻井 (1859 年)	268
六、无线电广播 (1906 年)	270
七、电视 (1926 年)	272
八、空间火箭 (1926 年)	275
附录	283
附录 1 赫尔曼脑优势模式——脑优势侧面图	283
附录 2 20 世纪科学与技术领域的重大成果及 100 项创造发明	287
附录 3 21 世纪 100 个科学探索议题	297
附录 4 西安石油大学创新教育资料选编	301
参考文献	302

第一章 绪 论

第一节 人类与创造

当我们站在地球上瞭望广漠无垠的宇宙时，地球委实很小。而当我们在这颗小小星球上追寻人类发展的历史长河时，肃然感到了一种伟大，一种创造的伟大——那些色彩斑斓的“人间瑰宝”带给我们的是一次又一次心灵的震撼！从原始人的茹毛饮血、钻木取火到现代人家庭用微波炉、方便食品；从古战场人传马递的烽火台报信，到当今覆盖全球无所不包的网络瞬间信息传递，还有飞机、汽车、建筑、水库、文字、影视等所有这一切，都是我们人类生生不息的创造。这真是沧海桑田无不留下人类垦荒的足迹，大千世界处处闪烁着人类智慧的光环。

越过时空的界线，我们看到的是人类永不熄灭的创造之火，冥冥中我们听到了人类久远的充满生机的创造灵魂之呼唤，而朦胧中我们感到的是人类一往情深的发明创造之恋！

人类的伟大在于自然美中创造了社会美，而在社会美中又创造了自然美。

回顾历史我们还发现，人类自诞生之日起就和创造结下了不解之缘。恩格斯说：“劳动创造了人”。而什么是劳动呢？《现代汉语词典》解释为“劳动是人类创造精神或物质财富的活动”。就是说，劳动是一种创造活动。显然创造是人类的生来就有的本能，一种类似于“生命”的原欲和冲动。

那么黑猩猩会不会创造呢？西班牙奥托诺莫大学的科学家经过多年的观察发现“黑猩猩也会加工食物”（《西安晚报》2000年8月20日第3版，新华社专电）。黑猩猩在寻找食物时，有许多巧妙的方法。例如，它们会利用细棍之类的工具伸到蚁穴里猎取白蚁。1992年，一只名为“琳达”的黑猩猩被送到该大学动物园，她从前的人为防止被咬伤，把她的牙齿全拔掉了。动物园供给的食物是完整的蔬菜和水果。为此，琳达很快就发明了一套加工食物的方法：把苹果放在笼子的尖角上蹭，然后舔食飞溅到墙上的碎果肉和果汁。其他黑猩猩很快就学会了这套方法，胡萝卜、柠檬和橙子都成为它们的加工对象。

研究人员对这群黑猩猩的行为进行长期观察后得出结论：其他黑猩猩牙齿齐

全，根本无须用这费事的方法来吃东西。它们坚持这样做，应该是因为觉得这样的加工使食物味道更美。

无独有偶，美国亚特兰大的佐治亚州立大学语言研究所的斯·萨伯吉教授夫妇研究表明，“成年黑猩猩会做文章”。他们让黑猩猩叩打一种测试猴子语言能力专用设备上绘有表示语言意思图案的键盘，再通过电脑声音转换系统测出黑猩猩的记忆语言和组句的能力，试验结果表明成年黑猩猩具备 3 000 个词汇的能力，这相当于 4 岁儿童的语言能力。有趣的是，教授为了让 19 岁的雄性黑猩猩甘吉牢记 A 键代表“给我”的意思，让它重复多次按 A 键。可是甘吉面部明显露出不耐烦的表情，瞪大双眼望着教授，并且另打了一行字，向教授提出要求——“我正在写给我葡萄”。

黑猩猩不可能有再多的创造了。然而，黑猩猩这种简单的食物加工和语言能力，使我们联想到人类祖先——猿人的创造活动。我们可以想像在过去的人类祖先中有一个伟大的创造者，是他第一次用前肢抓起一根草茎，去掉枝叶，伸进他手指伸不进的小洞中钓出白蚁或者干别的什么。人类祖先迈向文明的第一步从这里开始。当然，我们不能肯定这个动作是一个人完成的，也不一定是在几分钟里完成，但祖先完成这个动作，必须在大脑中有一个设想，我们称这个设想为创造的原欲和冲动，尽管很简单，可它是今后的发展基础。而正是这种创造的原欲和冲动，使人类祖先不断改进和完善自身，最终发生了质变——彻底摆脱了猿人，进化为现代人。同样，也正是人类这种可贵的创造的原欲和冲动，使得我们现代人向着未来人进化。

第二节 创造学及其发展

创造学是一门研究人类创造活动的基本规律和方法，探索其过程、特点和机理等，开发人类创造力的学科。作为一门有关发现与发明的科学，创造学的理论体系由创造哲学、创造性思维理论（创造心理学）、创造工程学、创造教育学等组成，它涵盖了哲学、心理学、神经生物学、管理学、认知科学、行为科学、工程技术方面等自然科学和社会科学的多门学科的知识，是一门综合性很强的现代科学。

工业上的一个新产品、农业中的一项新技术、科学上的一个新构思、管理或销售中的一个新点子乃至日常生活中一些新想法和做法等都是人类生生不息的创造活动，而所有这些新颖的产品、方案和方法产生的过程、特点和规律，都属于创造学的研究范围。创造学以创造者、创造过程、创造力、创造原理、创造方

法、创造环境、创造教育、创造评价等为研究对象,应该说创造学研究的对象不是科学巨匠爱因斯坦的相对论本身,也不是“数字时代的神话”比尔·盖茨的微软公司的软件,而是关注相对论、Windows 如何从他们的头脑中脱颖而出的,他们的事业(创造发明)是如何获得成功的。所以,创造学的根本宗旨是研究和揭示人类创造活动的心理机制、生理机制和社会机制,总结和归纳创造的一般方法、特点和规律,培养和开发人的创造力,挖掘人的最大潜能。

历史上,把创造性活动的内容当作一门学问来解释,可追溯到公元前 300 年古希腊的帕普斯(Pappus),他在所著的《解题术》第七卷中首先提出了“发现法”这一术语。古希腊、罗马时期,关于解释创造性思维规律性的一些最初尝试,散见于阿基米德·西拉库斯基、阿波罗尼·彼尔盖斯基、巴帕·亚利山大斯基、赫拉克里特·艾菲斯基、苏格拉底等人的著作中。当时他们的研究还是零散的,不成体系,但却是创造学(关于创造性思维与创造方法学说)的萌芽。确切地讲,创造学作为一门独立学科的诞生,是 20 世纪以后的事情。

美国是创造学的发源地。

20 世纪初,专利审查人员 E. J. 普林德尔注意到一些发明家富有创意的技巧,且有可能利用专利制度加以传授。1906 年,他向美国电气工程师协会提交了“发明的艺术”的论文,不仅用一些实例说明了这一点,而且建议对工程师进行这方面的训练。20 世纪末,专利审查人员 J. 罗斯曼从积存的专利资料中选出 700 多个多产的发明家进行问卷调查和统计分析,出版了《发明家的心理学》一书,其中专门探讨了对技术发明者进行创造力开发训练的可能性以及训练的有效方法。这些,显然为美国创造学以及后来开展大规模的科技人员创造力开发训练奠定了基础。

人们公认美国的奥斯本(A. F. Osber)是“创造工程之父”。奥斯本潜心研究创造发明过程,从中寻找创造发明的规律和方法,积极开发自己的创造力,并做到“一日一创”,成效很大。1938 年,奥斯本作为美国纽约 BBDO 广告公司的副经理,发明并公布了一套开发创造力的特殊方法——“头脑风暴法”,并且把它运用到企业创造力开发的实践中,取得了巨大的成功。由于它能迅速见到实效而深受企业家们重视,因而很快得到推广。为此,奥斯本还在布法罗大学创办了创造性想像学校,普及该技法,同时深入到学校、工厂里去指导发明创造,这些都取得了良好的效果。

一般认为,创造学作为一门独立学科问世当以 1936 年美国通用电气公司系统开设创造工程课为标志,这是工业界在创造力开发方面的首次尝试,次年美国通用电气公司的专利申请量便猛增三倍,创造力开发的首次尝试大获成功。其

后,创造学便以极快的速度发展着并向全世界传播。1942年美国天文学家F.茨维基(Zwicky)提出了“形态分析法”,应用于火箭研究,取得很大成效。科学家W.J.戈登(Gordon)于1944年提出“综摄法”,应用于鱼雷研究,效果显著。1946年,美国麻省理工学院开设创造性开发课程,创造学正式列入大学教育内容。

除开展研究工作外,美国还举办一些理论研讨会,如20世纪50年代中期,美国国家科学基金会、空军的研究部门、海军研究部等,特别是在1955年到1963年期间,每两年一次在犹他大学召开的“全美科学才能鉴别与开发研究会议”所提交的资料,均是当时美国最高水平的研究成果,这对美国的创造力研究和创造学的发展,无疑起了重要的推动作用。

到目前为止,美国已有近百所大学、十多个科研机构研究创造学;几乎所有的大学都开设了创造性训练课程,较著名的有麻省理工学院、哈佛大学、加州大学等。他们有的同专业课相结合,运用创造力训练方法改造原有的课程安排,有的则专门讲授各种创造技法,有的学校还建立了创造性研究专业,并培养各级研究生。奥斯本说:美国高水准的生活完全是发明所赐。

日本在1955年开始研究创造学,1979年成立了全国性“日本创造学会”,在引进和吸收国外创造学研究成果的基础上,独创了一批具有日本特色的创造性科学和技法,像川龟久弥1955年继他独创研究的方法论后提出的等价变换法,以及KJ法、NM法等。他们在企业中普遍开展设想运动,提倡“一日一案”的创造性建议活动;把每年4月18日定为全国“发明节”;开办“星期日发明学校”等,因此建立了一个良好的促进发明创造的社会大环境,形成了一种“全民皆创”的理念和氛围。丰田汽车公司董事长丰田英二说:“日本工人的特征之一就是他们既动手又动脑。我们的工人每年提供150万条建议,其中有95%被投入实际的应用。”自20世纪70年代开始,日本全国的专利申请总数几乎年年雄居世界各国每百万人申请量之榜首。日本发明协会会长丰泽丰雄说:“日本产品的故障率现在不是百分之几、千分之几、万分之几,而是经过人们反复研究、思考所能达到的。”

前苏联、东欧国家创造学的研究始于20世纪40年代末,60至70年代著名发明家、创造学家T.C.阿利赫舒列尔提出了颇具精确科学特征的发明方法学——物场分析理论,这套理论体系和方法在实际运用中社会效益显著。前苏联十分重视国民创造力的开发,并把其载入苏联宪法中,并在大学中开设“科学研究原理”(142学时)、“技术创造原理”(56学时)等创造学相关课程,以培养创造性思维。从20世纪60年代起,前苏联建立了各种形式的创造发明学校,成立了

全国性和地方性的发明家组织。其中,1991年在阿塞拜疆创办了世界上第一所发明创造大学。在创造学的实践方面,前苏联在设计部门要求所配备的设计工程师和发明工程师的比例为7:1,即7名设计工程师就须配1名发明工程师;并规定,凡担任经济、科技领导职务者必须先获得发明教育文凭。由此,前苏联在20世纪70年代中期专利申请量和批准量居世界第二。

20世纪80年代以后创造学研究和创造力开发的热潮在世界很多地方盛行不衰,并且引起了很多国家政府的高度重视。在美国、英国、瑞士、日本、俄罗斯、德国、法国、波兰、匈牙利等许多国家都设立了相当规模的创造学研究中心和创造学研究基金会,并在大学甚至中小学开设相关课程,加强对学生创造思维、创造能力和创造方法的训练。据不完全统计,全世界自19世纪30年代至今已提出了300多种创造技法、10多种创造原理,70多个国家和地区开展了创造学方面的研究;创造学已被广泛应用于政治、军事、经济、科学、教育、文化等社会各方面。在美国、加拿大、欧共体、俄罗斯等国家,每年要举行10多次国际研讨会。

现代创造学以美、日、俄为主分为三大流派,其理论与方法各有千秋。以美国为代表的欧美创造学重视思维的自由活动,视发明创造为联想、想像、直觉、灵感等的结果,此以美国奥斯本的智力激励法和戈登的类比启发法(原型启发法)为典型;日本的创造学倾向思维的实际操作,寄发明创造于材料的收集与处理,如发现卡(卡片排列法),以川喜田的KJ法和中山正和的NM法为代表;俄罗斯的创造学把发明创造建立在客观规律基础上和有组织的思维活动上,不靠偶然所得,而是按一定的程序达到必然结果,以阿利赫舒列尔的“物场分析法”为代表,力求使发明创造成为一门精密的科学。

创造学这门新兴的学科,20世纪80年代传入我国后,很快就引起了科技界、教育界的重视。1983年,中国创造学会筹备委员会成立,第一届全国创造学学术讨论会同时召开。1985年,中国发明协会成立。1987年9月由中、日、美三国联合主办的首届国际创造学会议在上海召开。1994年,中国创造学会正式成立。1995年,中国发明协会高校创造教育分会成立。1999年8月全国技术创新大会召开。目前,全国已有100余所高校不同程度地开设了创造学课程。2001年5月,经国务院学位委员会批准,东南大学获得“创造学教育方向”硕士研究生授予资格,同年7月我国第一位创造学博士生在中国矿业大学获得博士学位。据不完全统计,迄今为止,我国出版有关创造学的专著和书籍已达360余种。目前创造学已广泛地渗透到教育、科研、管理、工农业生产及其他经济领域中,正在为越来越多的人所关注和利用,发挥着越来越重要的作用,显示了强

大的生命力。

20 世纪 90 年代末,中国科学院呈交给党中央国务院一份重要报告“迎接知识经济时代,建设国家创新体系”中指出面对知识经济带来的机遇和挑战,应加紧建设面向 21 世纪的我国国家创新体系。

何谓国家创新体系?

国家创新体系是由与知识创新和技术创新相关的机构和组织构成的网络系统,其主要组成部分是企业(以大型企业集团和高技术企业为主)、科研机构(包括中央机构和地方机构)和高等院校;广义的国家创新体系还包括政府部门、其他教育培训机构、中介机构和起支撑作用的基础设施等。国家创新体系可分为知识创新系统、技术创新系统、知识传播系统和知识应用系统。知识创新系统是技术创新的基础和源泉,技术创新系统是企业发展的根本,知识传播系统培育和输送高素质人才,知识应用系统促使科学知识和技术知识转变成现实生产力。四个系统各有重点、相互交叉、互相支持,是一个开放的有机整体。

国家创新体系的构想,把我国创造学的研究和发展,带入了更为广阔的领域。可以预言,21 世纪的中国,将是一个五彩缤纷的创造王国。

第三节 学习创造学的现实意义

一、“和尚爬山”——解决问题需要创造性

让我们先来到某个“创造训练班”,看一个有趣的问题——“和尚爬山”:

清晨,旭日东升,一个和尚开始爬山,走的是一条盘山羊肠小道。他以变化的速度爬山,并且不时地停下来休息或吃饭。日落西山,他上了山顶。山顶上有一座庙宇,他留在那里坐禅多日。然后,在太阳升起时,他沿着同一小道开始下山,再次以变化的速度行走,虽然下山的平均速度要比上山的平均速度稍快一些。

请说明,小道上是否存在这样一个地点,恰好是他上下山时在同一时刻路过的。

一般回答这个问题的人,往往断定这位和尚在上下山的日子中,同一时刻在同一地点是十分的不可能。因为无论是考虑平均速度和平均距离,还是用惯用的逻辑方法,他们都无法得到答案。

然而,该班上一位年轻女士通过想像,跳跃到一个非常规的参考系把问题解决了。她不停地想,这样试试,那样试试,直到十分厌倦想放弃,但上山和尚的

影像始终留在她的脑海；接着出现了一个情景，她看到另一个下山的和尚朝这个上山的和尚走来，并且两个和尚的影像叠加在了一起，刹那间她意识到：这两个人必定在同一时刻同一地点相遇——不管他们走的速度如何，也不管他们中的每一个停下的次数多少。

这位女士的想像可以用一个简单的图形来表示，那个和尚上下山的位置可以按一天的时间画出曲线，那两条曲线显然要在某一点上交叉的（见图 1-1）。

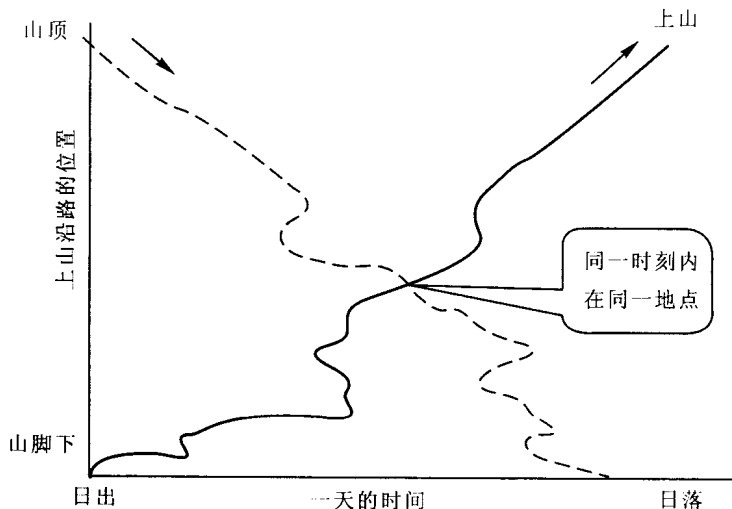


图 1-1 通过视觉想像解决和尚上山的问题

解决问题需要创造性，尤其是思想跳跃的能力。

20 世纪 80 年代初，对我国的航空事业做出过重大贡献的美籍华人普林斯顿大学陈省教授在探讨中美高校培养大学生的特点时，说过这样一番话：美国教授在招收博士生的时候，往往宁可录取分数较低的美国和西方其他国家的学生，而不愿意录取分数较高的一些东方国家的学生，原因是这些东方国家的学生大部分能够熟记书本、善于抓高分，但是在完成博士论文阶段，创造性往往不如西方国家的学生。陈教授谈话深刻地指出了包括我国在内的一些东方国家在学校教育上存在的弊端。

事实上，中国人的智商不比西方人低。据美国 1995 年《时代杂志》报道，美国科学家对各国人群的智商连续进行了 10 多年的测试，结果是中国人的智商 110 分，日本人的智商 103 分，美国人的智商 100 分。那么为什么美国教授要认为东方学生创造性差呢？这是因为：一方面，当代一系列重大的科技发现和发