

高等学校教学用书

普通

创造学

庄寿强 戎志毅 著

CHUANGZAOXUE

中国矿业大学出版社

高等学校教学用书

普通创造学

庄寿强 戎志毅 著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

创造学是80年代初才传入我国的一门以开发人们创造力为主要目标的新学科。本书是在中国矿业大学为本科生开设10年《创造学》选修课并取得显著成果的基础上、对作者原著《创造学基础》进行修改而重新编著的创造学公共基础必修课教材。全书共七章,内容包括创造学概述、创造力及其开发、创造性思维、创造工程、创造教育及其实施和创造性人才素质的培养等,并附有创造性思维训练导引和创造性素质的自我测试。

本书以大量科学家、发明家的创造实例并吸收创造学最新研究成果,系统地阐述了创造学的基础理论。全书按照循序渐进的思路构建框架,由浅入深,层次分明,概念清晰,阐述严谨,适于不同专业类型大学本、专科生的教学使用,亦可作为广大欲开发自己创造力的科技工作者及大学教师作为系统了解创造学的入门读物。

普通创造学

庄寿强 刘杰 编

责任编辑 王景华

中国矿业大学出版社出版发行

新华书店经销 中国矿业大学印刷厂印刷

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 9 字数 230 千字

1997年8月第1版 1997年8月第1次印刷

印数:1~8000册

ISBN 7 - 81040 - 653 - 1

B·6

定价:11.80元

前 言

新技术革命的浪潮强烈地震撼着中华大地。不论人们的主观意愿如何,中华民族毕竟被卷进了国际间日趋激烈的竞争之中。在这场经济、政治、军事、科技等全方位的较量中,中国将会怎样?这是每一个中国人、特别是即将走向 21 世纪的当代大学生所关心和不能回避的问题。

无数事实表明,从本质上可以说,这场全球性大竞争归根到底是人们创造力的竞争。一味地模仿外国,一味地依赖进口,不但不是什么进步的标志,而且长期下去还会滋长崇洋媚外的心理,继而进一步会磨灭中华民族的创新精神。江泽民 1995 年曾在全国科学技术大会上说:“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。……一个没有创新能力的民族,难以屹立于世界先进民族之林。”所以,只有不断地培养和发扬创造精神、提高创造能力,才能在强手如林的世界竞争中占有一席之地,否则,不创则必亡。

然而,调查表明,我国目前大学生中 95% 以上人的创造力资源并没有得到很好开发,他们在毕业后的较长一段时期难以进行各种创造发明活动。由此可见,当前教育极大地延误或限制了他们聪明才智和创造能力的发挥,他们不但很难适应国内社会主义市场经济的需要,而且更难参与国际间的激烈竞争。为此,尽快培养大学生的创造能力已成为至关重要、迫在眉睫的大事。

大学生的创造能力能够培养吗?大学生的创造性能够提高吗?创造发明是否有一定的规律可循呢?创造在高等学校中能够专门

进行“教”和“学”吗？现代创造学的诞生不仅在理论上而且在实践中都十分肯定地回答了这些问题。

专门开发人们的创造力、提高人们创造性的创造学，现在在发达国家已经十分普及了，80年代初也传入了我国。尽管目前创造学还仍然鲜为人知，但它已经渗透到了教学、科研、工农业生产以及其它领域之中，正在为越来越多的人所关注、所熟悉、所利用，并在我国的社会主义现代化建设中日益发挥重要作用，显示出其强大的生命力和广阔的应用前景。

开发创造力的作用究竟有多大，这里仅举一个“1小时与7亿美元”的故事予以说明。众所周知，1984年洛杉矶奥运会原预计亏损5亿美元，结果却赚了2亿美元。当《华盛顿邮报》记者就这个问题问奥运会的组织者彼得·尤伯罗斯时，他回答说，这是由于他1975年曾在佛罗里达州听过世界著名创造学家E.迪博诺的一堂创造学课（当时讲的是“水平思考的思维方法”）而被激发出创造力所产生的结果。

作者从1980年以来一直从事地质学理论方面的创造性研究。1983年接触到创造学以后，深刻感到创造学在教学、科研和生产中的魅力，从而首先在地质专业课的教学中加入了少许创造学原理方面的内容，很快便在开发大学生创造力方面取得了明显成效。之后，因学生强烈要求，于1988年正式在全校开设了创造学课（选修）。近10年来，在提高大学生的创造性方面取得了可喜的创造发明成果，受到学生的极大欢迎，在一定程度上弥补了传统教育对大学生创造性培养的不足，因此两次获江苏省优秀教学成果二等奖，并于1990年出版了第一本教材《创造学基础》。通过应邀讲学，该教材先后被国内20余个省（市）的22所高校、10多个科研院（所）和30多家厂矿企业用做开发创造力的教材或参考书，受到社会各界的广泛好评。该书先后重印三次，并于1994年获江苏省哲学社会科学研究成果三等奖。

近年来,由于学校领导的重视和支持,我校的创造学教学和创造教育发展很快。1993年,我校招收了第一个创造学专业方向的硕士研究生,1995年,我校创建并招收了国内第一个本科创造工程专业(方向),1996年学校决定从96级学生开始把创造学课程正式列为全校所有专业的公共基础必修课,考虑到原教材的许多内容已显陈旧而不能满足教学需要,学校决定把编写必修课教材列入校“211”工程教材建设规划之中。根据学校“211”工程教材建设规划并吸收7年来在创造学理论研究和校内外实施创造教育的实践成果,作者对《创造学基础》的内容做了大幅度的修改、补充和完善遂完成了本教材的编著。

鉴于我校对不同专业、不同层次大学生所开设的创造学类课程已达10门之多,如为地质专业的大学生开设的《地质创造学》、为创造工程专业(方向)大学生开设的《创造性思维》和《创造工程》、为研究生开设的《创造原理》等,为了便于区别这些课程同时也为了促进创造学学科在不同层次、不同专业方向的进一步发展,因而把对全校所有本、专科专业设置的公共基础必修课教材的名称改为《普通创造学》。其宗旨主要是向各专业大学生介绍创造学的普通知识,同时引导他们进行自我认识的训练,从而培养其创造精神、增强其创造意识、激发其创造愿望、提高其创造能力,以便于他们更好地与各自的专业相结合而创造性地学习,即在学习中进行创造、在创造中深入学习,把自己培养成为富有创造性的人才。

创造学是一门刚起步的新学科,在许多方面还不够成熟,因而教材的撰写同一般较成熟学科的教材的编写不完全相同。本着用创造的精神来撰写创造学教材的原则,作者在本教材中增加了近年来对创造学研究及实践的大量成果,如在创造学的横断性论证,创造力与创造能力的区别,创造性思维的定义、特点、过程及机制,创造的原理,创造技法的科学性及其创造教育等许多方面,都有若干与当前创造学界不同的独创见解和论述,加之又是我国第一本《普

通创造学》，因此从学术意义上来看，本书亦可归属于专著范畴。

本书在撰写过程中，曾得到中国发明协会高校创造教育分会和中国创造学会的关心，其中孟天雄教授（长沙轻工业高等专科学校）、罗剑英教授（北京航空航天大学）、卞春元教授（北京科技大学）、曹绳德教授（西北工业大学）、朱元镇副教授（襄阳师范高等专科学校）、李越副教授（清华大学）、王慧中副教授（同济大学）、郑学彬高工（北京科技进修学院），特别是鲁克成副教授（天津技术师范学院）和罗庆生副教授（汕头大学）等，对本书的撰写提出了许多宝贵意见；郭德俊教授（北京师范大学）、傅世侠教授（北京大学）和罗玲玲副教授（沈阳建筑工程学院）还就书中的若干创新观点与作者进行了认真切磋；此外，中国发明协会的王文光高工和王群高工也十分关注本书的撰写；我校出版社王景华编审继做《创造学基础》责编之后又担任本书的责任编辑，他的严谨、认真、踏实的学风和工作态度进一步保证了本书的出版质量，在此，作者一并表示衷心感谢！

本书中的第七章由戎志毅执笔，其余各章节均由庄寿强撰写。

本教材是不同专业本、专科在校大学生学习（普通）创造学的教学用书，参考学时数为36左右。由于创造学中未知领域太广，再加上作者水平有限，因而不当或谬误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

庄寿强

1997年8月10日

于中国矿业大学创造教育工程研究中心

目 录

前 言	1
第一章 绪 论	1
第一节 创造学的诞生	1
一 创造学的诞生	1
二 创造学的涵义	3
第二节 国外创造学研究简介	5
一 美国	5
二 日本	8
三 前苏联	11
四 其他国家	13
第三节 我国创造学研究简介	14
一 创造学群的诞生和发展	15
二 高等学校中的创造学研究	17
三 厂矿企业中的创造学推广	19
第四节 迎接时代的挑战	21
思考题	23
第二章 创造学概述	25
第一节 创造学的研究内容和方法	25
一 创造学的研究内容	26
二 创造学的研究方法	28

第二节	创造学的性质和分支学科	31
一	创造学的横断性	31
二	创造学的分支学科	32
第三节	创造学发展简史	36
一	萌芽阶段(18 世纪及其以前)	36
二	近代阶段(19 世纪~20 世纪 30 年代)	37
三	现代阶段(20 世纪 30 年代以来)	38
思考题		40
第三章	创造力及其开发	41
第一节	创造力的基本概念	41
一	创造力的涵义	41
二	创造力和创造能力	43
三	创造能力的分类	45
四	创造力的普遍性和可开发性	47
第二节	创造力开发的原理和方法	50
一	创造力开发的原理	51
二	创造力开发的方法	55
第三节	创造力开发的因素	57
一	知识因素	57
二	能力因素	63
三	素质因素	73
四	环境因素	90
思考题		99
第四章	创造性思维	100
第一节	创造性思维概述	100
一	关于思维的基本概念	100

二	创造性思维的特点	103
三	创造性思维与逻辑思维的关系	106
四	逻辑思维在创造中的作用	110
第二节	创造性思维的主要形式	112
一	直观思维形式	112
二	联想思维形式	114
三	幻想思维形式	116
四	灵感思维形式	119
第三节	创造性思维的方向和结果	126
一	创造性思维的方向	126
二	创造性思维的结果	132
第四节	创造性思考和创造性思维的激励	136
一	创造性思考的意义	136
二	创造性思考的方法	137
三	创造性思维的激励	143
第五节	创造性思维的机理分析	147
一	基本思维过程单位和思维旋回	148
二	创造性思维机理分析	150
思考题		151

第五章 创造工程 152

第一节	创造工程概述	152
一	创造工程的概念	152
二	创造工程的意义	153
三	创造原理、创造技法及其相互关系	154
第二节	创造的原理	156
一	聚合原理	156
二	还原原理	161

三	逆反原理	163
四	变性原理	167
五	移植原理	168
六	迂回原理	169
七	完满原理	170
八	群体原理	174
第三节	创造发明的技法	175
一	智力激励法	176
二	设问法	180
三	联想组合法	184
四	类比法	188
五	列举法	189
六	形态分析法	195
七	系统提问法	198
第四节	利用专利进行创造发明	200
一	专利(权)的概念	201
二	专利文献	204
三	利用专利进行创造发明	205
第五节	创造发明中应注意的几个问题	208
一	综合考虑	208
二	用户评价	209
三	相对最优	211
四	机理简单	211
五	相关共存	212
思考题		213

第六章 创造教育及其实施 214

第一节 创造教育概述 214

一	创造教育的涵义	214
二	创造教育与传统教育的关系	216
三	创造教育的意义	221
第二节	我国创造教育的发展	223
一	早期阶段	223
二	近期阶段	225
三	现代阶段	227
第三节	实施创造教育的基本条件	228
一	富有创造性的教师	228
二	富有创造性的管理者	230
三	富有创造性的教材	230
第四节	创造教育的实施	231
一	创造教育的实施途径	232
二	创造教育的实施内容	233
三	创造教育的实施阶段	234
	思考题	237
第七章	创造性人才素质的培养	238
第一节	创造性人才概述	238
一	创造与创造性人才	238
二	创造性人才的创造性素质	239
三	创造性人才的作用	242
第二节	创造性人才素质的培养	243
一	知识层次与创造性人才培养	243
二	自信心的培养	247
三	兴趣的培养	249
四	勇敢素质的培养	253
五	意志品质的培养	254

六 怀疑精神的培养·····	254
思考题·····	255
附录 1 创造性思维训练导引·····	256
附录 2 创造性素质的自我测试·····	264
参考文献·····	267

第一章 绪 论

第一节 创造学的诞生

一 创造学的诞生

创造,多么熟悉而诱人的字眼!创造,曾博得多少人的崇拜和敬仰!创造,正以其巨大的动力驱动着人类历史车轮前进。回顾一下历史就不难发现,人类从走出原始的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。由此,我们可以毫不夸张地说,创造是神圣而又伟大的,没有创造就没有人类的一切!从这个意义上说,人类社会进步和发展的历史,就是一部创造的历史。

然而令人奇怪的是,千百年来人们其实对于非常熟悉的创造并不了解,对于创造的本质也不了解,从而对于创造便产生了各种偏见或误解。首先,人们长期以来所崇拜、所赞扬的,大多是一些“大人物”的创造,却忽视了普通人的创造。只要一提起创造,人们便会自觉或不自觉地想到牛顿、爱因斯坦、伽利略、爱迪生、达尔文、门捷列夫、高尔基、鲁迅等一大批贡献卓越、硕果累累的发明大师、科学巨匠和文坛泰斗,而很少有人会想到一般的、普通人的创造,更少有人会想到自己的创造。据悉,当某教师一次在课堂上对

中国科学院的研究生谈到他们也可以做出创造发明的时候，竟然引起了一片笑声，由此可知人们的偏见是何等之深。其次，人们对这些“大人物”所赞扬的，往往只是他们在创造发明中所取得的那一部分成果而已。譬如，人们习惯于敬仰爱因斯坦的相对论、赞扬爱迪生的一千多项发明、称赞牛顿的三大定律、崇拜达尔文的进化论，但却忽视了他们的具体创造过程，忽视了他们创造的机理。即使在浩如烟海的文献资料中所记载的，也只是他们的创造成果或者至多是一些实验的经过而已，人们很少有兴趣关心这些“大人物”创造过程之中的具体的思维和方法，也很少关心创造活动本身的规律和技巧。由此，便常常给人们带来第三个偏见，就是似乎这些“大人物”的创造很少会遇到什么挫折和失败，似乎因为他们是“大人物”，所以他们取得如此重大成果是与普通人做普通事一样顺利，看不到他们在刻苦钻研并取得成功的背后隐藏着的创造技巧和创造规律，甚至误认为只要刻苦钻研就一定会很快产生创造性成果。第四个偏见也是最为常见、影响最深刻的偏见，就是人们错误地认为知识越多越能创造，一个人之所以不能创造的原因似乎主要在于知识太少。

在这些偏见或误解的影响下，人们无形之中就为创造涂上了一层神秘的色彩，认为创造是深奥莫测、高不可攀的，似乎创造只能属于极少数的天才人物而与大多数普通人无缘。即使有些人最初也曾相信自己也会有所创造，但在遇到三两次挫折或失败之后，因为不了解创造本身的机理和规律便走入了前述种种偏见误区，从而怀疑乃至完全放弃了自己的创造，铸成了不可弥补的大错。毫无疑问，这些偏见或误解极大地阻碍了科学技术的发展和生产力的进步。

历史进入 20 世纪以后，人类步入到一个激烈竞争的时代，尤其是在科学技术突飞猛进、知识信息成倍翻番的现代市场经济社会中，众多有识之士早已认识到：在当今世界，各国、各民族、各地

区之间在经济、政治、军事等方面的竞争,归根到底是其科学技术力量的竞争;而科学技术力量竞争的实质又是创造的竞争,是创造速度和创造效率的竞争,更是创造性人才的竞争,是培养人才创造性的竞争。

在这种激烈竞争的背景之下,要想得到最快的创造速度和最高的创造效率,人们便不得不重新认识人类自身的创造问题。于是,人们开始对创造的过程和机理产生了兴趣,对创造的思维、创造的规律及其创造的方法产生了兴趣,对于普通人的创造活动产生了兴趣,对于创造性人才的培养和使用产生了兴趣。在这种情况下,本世纪 30 年代美国通用电气公司首先对其公司的职工进行了创造力开发的培训。一年后,发现他们的创造能力提高了 3 倍,当时引起了强烈反响。其后,美国的其他公司纷纷仿效,同样也产生了很好效果。1941 年,美国的奥斯本(A. F. Osborn)提出了一个后来颇具影响的重要创造技法:智力激励法(brain storming)。一般认为,这一创造技法的提出标志着一门专门开发人们创造力的学科——创造学的正式诞生。

二 创造学的涵义

创造学(creatology)^① 是研究人们在科学、技术、管理、艺术和其他所有领域的创造活动并探索其中创造的过程、特点、规律和方法的一门科学。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。当然,这里指的“创造发明”是较为广义的,它不仅包括一些“大人物”的重大创造和发明,而且还包括普通人的一般

① 创造学原来译自美国的 creative study,直译为“创造性研究”。1993 年在“首届全国高等学校创造教育及创造学研讨会”上,作者经论证后认为创造学实际上是一门独立的学科,“creative study”应予以必要的修正,于是在 1995 年主编出版的《创造学理论与实践探索——首届全国高等学校创造教育及创造学研讨会文集》上创用了目前字典上尚未见到的“creatology”一词。现已得到不少学者的认可。

创造和发明,其关键之处是“新颖”。比如,工厂中的一个新产品,农业上的一个新品种或一项新的栽培技术,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,学生的新颖的解题思路,乃至日常生活中一些新的想法和做法等等,均属于创造的范畴。上述所有这些具有创造性和新颖性的产品、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只有一个,即尽快开发一个普通人的创造力,提高其创造性,使得普通的人也能够进行创造活动并不断提高创造活动的质量。

那么,普通人的创造力能够开发吗?人们的创造性能够提高吗?这就必然要涉及到创造学的两条基本原理。

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。事实上,只要稍微注意一下就可以发现,我们每个人在自己的工作、学习、生活中,都会或多或少地、自觉不自觉地具有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、训练而不断被激发出来、转化为显性的创造能力并不断得到提高的。

以上原理所包含的内容虽然早在几十年前就已为人们所知,然而,作者1990年正式将其作为创造学的两条基本原理提出后,现已成为创造学学科的重要立论基础。近10年来创造学的发展已初步证实了这一点。显然,这两条原理中如果有一条不能成立,那么创造学就完全没有存在的必要,也没有存在的可能,当然就更谈不上发展了。当代大学生学习创造学,就可以利用这两条原理来重新认识自己、开发自己,尽快发现存在于自己头脑中的潜在创造力并科学地予以开发,从而把自己培养成为一个富有创造性的人才,为祖国的社会主义四化建设多做贡献。