



高等学校创新教育教材

创新思维的培养与实践

▲ 主 编 张志胜 ▲ 副主编 周芝庭 林琼

The development and practice of
innovative thinking



此书的“上篇：创新思维”和“中篇：创新技法”，力图用精炼语言让您快速了解创新力开发的基本知识；此书的“下篇：创新实践”，努力通过获奖学生的作品实例向您展示创新的魅力。

非
外
借



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

高等学校创新教育教材

创新思维的培养与实践

(第 2 版)

主 编 张志胜
副主编 周芝庭 林 琼

东南大学出版社
· 南京 ·

内 容 提 要

本教材主要介绍了创新思维的基本概念、创新技法以及创新训练的优秀作品。

本教材内容共分三篇八章。上篇为“创新思维”，包括三章：第一章介绍了创新思维的特性及其形成过程；第二章介绍了确立创新意识需要树立的四大意识以及需要摆脱的四大困境；第三章介绍了发散思维、逆向思维和辩证思维的训练方法。中篇为“创新技法”，包括三章：第四章介绍了自由思考型创新技法，包括头脑风暴法、列举法、组合法和联想法等技法；第五章介绍了逻辑推理型创新技法，包括类比法、移植法和演绎法等技法；第六章介绍了系统分析型创新技法。下篇为“创新实践”，包括两章：第七章介绍了创新体验竞赛活动的相关内容以及参赛者的心得体会；第八章展示了“每日一创意(设想)”创新体验竞赛的部分优秀作品，给读者以直观形象地体验创新思维的机会。

本教材可以作为高等学校创造力开发训练课程的本科生教材，也可以作为高等学校或企业进行创新能力训练、创新思维培训和创新技法学习等方面的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

创新思维的培养与实践/张志胜主编. —2版. —南京: 东南大学出版社, 2018. 3

ISBN 978-7-5641-7125-4

I. ①创… II. ①张… III. ①创造性思维—高等学校教材
IV. ①B804. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 089994 号

创新思维的培养与实践(第2版)

主 编	张志胜	责任编辑	陈 跃
电 话	(025)83795627/83362442(传真)	电子邮箱	chenyue58@sohu.com
出版发行	东南大学出版社	出 版 人	江建中
地 址	南京市四牌楼 2 号	邮 编	210096
销售电话	(025)83794121	电子邮箱	press@seupress.com
网 址	http://www.seupress.com		
经 销	全国各地新华书店	印 刷	南京工大印务有限公司
开 本	787 mm×1092 mm 1/16	印 张	12
字 数	307 千字		
版 印 次	2018 年 3 月第 2 版 2018 年 3 月第 1 次印刷		
书 号	ISBN 978-7-5641-7125-4		
定 价	35.00 元		

(凡因印装质量问题,请与我社营销部联系。电话:025-83791830)

编委会成员

主 编：张志胜

副主编：周芝庭 林 琼

编 者：焦 伟 冯崇毅 陈 霞 陈胜军

陈 真 梅仂盈 周一帆 臧 波

赵 扬 刘 慧 方 霞

第一版序言

开始蓄须的时候,突兀的形象引来褒贬不一,讨伐者居多;几个月之后,似乎这须也成了我的一部分,拥护者日增。今天,我虽然怀疑这须和我的关系,但却肯定我若去须是必定又要轮回一次的。须之有无,须之去留,可能真有大讲究。所以,今天的我,是不敢妄谈须之有无的。

但是,我想,这序和书都必须是无须的,不能有一点拖沓,否则,真可能耽误了视听,让人只观其须而忘其神。

能成此书,得益于动与静的两股力量的交融:若不是沉浸于六朝松的坚韧不拔和九龙湖的桃李芬香,我大概很难有这个心思来写此序,更不会有此书的存在,此乃静的力量;若不是感召于创新的神奇魅力和参赛学生的热情高涨,我也许很难有这个冲动来编此书,更不会急于让这些奇思妙想公诸天下,此乃动之活力。

此书的上篇“创新思维”和中篇“创新技法”,力图用精练语言让您快速了解创新力开发的基本知识,这些知识主要来自于现有的学术著作;此书的下篇“创新实践”,努力通过实例向您展示创新的魅力,这些案例全部选自东南大学创新体验竞赛获奖学生的作品。

衷心祝愿本书带给您的新鲜感能影响您更长时间!

编者

于南京九龙湖畔

2012年2月10日

再版序言

五年弹指间,缺春少秋在南京在冬天和夏天之间徘徊着,九龙湖畔的笑脸也在陌生和熟悉之间摇摆着,碧波青草依旧,蓝天白云依旧,仿佛一切都没有改变。

一切依旧的,还有古都南京常驻的守旧韵风,更有今世学子随行的创新清流。此次再版,力图将最新的学生作品呈现出来,以求无憾!

编者

于泰州小龙河边

2018年2月16日

目 录

上篇 创新思维

第一章 创新思维的形成	3
第一节 创新思维的特性	3
第二节 创新思维的形成过程	6
第二章 创新意识的确立	8
第一节 树立独立意识,摆脱从众心理	8
第二节 树立怀疑意识,摆脱权威心理	8
第三节 树立系统意识,摆脱偏见保守	9
第四节 树立开放意识,摆脱思维定势	9
第三章 创新思维的训练	11
第一节 发散思维的训练	11
第二节 逆向思维的训练	12
第三节 辩证思维的训练	12
第四节 思维训练实践	13

中篇 创新技法

第四章 自由思考型创新技法	19
第一节 头脑风暴法	19
第二节 列举法	20
第三节 组合法	22
第四节 联想法	26

第五章 逻辑推理型创新技法	29
第一节 类比法	29
第二节 移植法	33
第三节 演绎法	35
第六章 系统分析型创新技法	36
第一节 形态分析法	36
第二节 发明问题解决理论	37

下篇 创新实践

第七章 “一日一设想”活动介绍	43
第一节 活动实施要领	43
第二节 活动实施效果	45
第三节 活动参与者心得	46
第八章 “一日一创意”作品	67
第一节 首届创新体验竞赛获奖学生的部分作品	67
[1-1] 新型伞状节能环保饮水设备	67
[1-2] 人造向日葵	68
[1-3] 电脑锁	69
[1-4] 360°可旋转的鸣叫 U 盘	69
[1-5] 车辆安全驾驶系统	70
[1-6] 防雾眼镜	71
[1-7] 基于虚拟仪器的电脑防盗报警系统(无线)	72
[1-8] 自行车改良方案设计	73
[1-9] 立体插座	75
[1-10] 高层救生桥	75
[1-11] 输液提醒仪	76
[1-12] 智能宿舍用保温桶	77
[1-13] 卷轴椅	78
[1-14] 透光度可调型玻璃窗	80
[1-15] 可逃生内卸式防盗窗(以宿舍为例)	80

第二节 第二届创新体验竞赛获奖学生的部分作品	82
[2-1] 梦的收集器	82
[2-2] 虚拟超市	82
[2-3] DIY 复写便利贴	84
[2-4] 雨打屋顶发电	85
[2-5] 营养素摄入统计器	85
[2-6] 泳池报警系统	86
[2-7] 生态环保盥洗缸	86
[2-8] 夜光书灯	87
[2-9] 预订上课座位系统	88
[2-10] 自动打气泵	89
[2-11] 投影式触屏	90
[2-12] 太阳能公共长凳	91
[2-13] 新型多人打卡器	91
[2-14] 海洋压强发电设想	92
[2-15] 盲人刷卡机	94
[2-16] 节水马桶设计	94
[2-17] 消防员用“荧光鞋”	95
[2-18] 指纹识别 U 盘	96
[2-19] 纤维笔	96
[2-20] 自行车报响器	97
[2-21] 实时健康监测仪	98
[2-22] 充电杯	99
第三节 第三届创新体验竞赛获奖学生的部分作品	100
[3-1] 高窗清洁机	100
[3-2] 新式垃圾桶	100
[3-3] 可开合可拆卸收纳台灯	101
[3-4] 磁悬浮担架	102
[3-5] 轮滑板	102
[3-6] 地铁辅助供电装置	103
[3-7] 迷你加热加湿器	104
[3-8] 长江中下游地区冬季背阴房间采暖问题的优化	105
[3-9] 太阳能热水器自动转盘	105

[3-10]	基于 DSP 的折射率可调节式眼镜	106
[3-11]	阴雨天自动收衣及自主控制时间晾衣架	107
[3-12]	“好滴”眼药水瓶	108
[3-13]	金属粉笔	109
[3-14]	能量检测仪	110
[3-15]	“睡”衣	110
[3-16]	录音式闹钟	111
[3-17]	汽车启动酒精检测	111
[3-18]	自动回收机	112
[3-19]	高速公路减速带发电装置	113
第四节 第四届创新体验竞赛获奖学生的部分作品		114
[4-1]	全自动洗澡热水器	114
[4-2]	变速电动摩托	114
[4-3]	可折叠灶台	115
[4-4]	逆向打印机	116
[4-5]	食物快速加热器	116
[4-6]	家用节水管道路设计	117
[4-7]	双头鞋刷	118
[4-8]	可伸缩存线器	119
[4-9]	滑动书架	119
[4-10]	逃生窗帘	121
[4-11]	感光防漏雨的自动开合窗户	122
[4-12]	“花样百出”的眼镜	122
[4-13]	滑轮布	123
[4-14]	公路噪音发电照明系统	124
[4-15]	公交车改造方案	125
[4-16]	取款安全识别	126
[4-17]	个人题库软件	126
[4-18]	激光贺卡	127
[4-19]	静电吸尘扫把	128
[4-20]	浓度咖啡杯	128
[4-21]	备菜机	130

第五节 第五届创新体验竞赛获奖学生的部分作品	131
[5-1] 教室多媒体投影设备	131
[5-2] 新型手机防摔外壳	131
[5-3] 可弯曲偏心雨伞	132
[5-4] 多尺寸可变电电池	133
[5-5] 智能学习眼镜	134
[5-6] 电梯突发急坠安全气囊	134
[5-7] 远程医疗手机	135
[5-8] 可调节式蜂窝形书架	136
[5-9] 鞋底清洗系统	137
[5-10] 衣领式安全气囊	137
[5-11] 不落尘埃的镜片膜	138
[5-12] 可用作数字小键盘的电脑触摸板	139
[5-13] “发光”键盘膜	139
[5-14] 眼镜夹片灯	140
[5-15] A 型梯平衡调节改进	140
[5-16] 有预警功能的可振动耳机	141
[5-17] 百叶窗空调	142
[5-18] 快递自动签收门	142
[5-19] 太阳能窗帘	143
[5-20] 室内干衣衣柜	144
第六节 第六届创新体验竞赛获奖学生的部分作品	145
[6-1] 隐形的汽车锤子	145
[6-2] 带温度指示的玻璃水杯	145
[6-3] 智能建筑系列:水天一线	146
[6-4] 不一定用手的把手	147
[6-5] 塑料袋挂钩	147
[6-6] 自行车支架锁	148
[6-7] 露天停车场引导	149
[6-8] 背包式输液瓶	149
[6-9] 建立在信号系统下的可压缩式垃圾桶	150
[6-10] “只出热水”的节水热水器	151
[6-11] 保护隐私的屏幕	152
[6-12] 可收纳雨伞	153



[6-13]	针管牙刷	153
[6-14]	吹风机减噪器	154
[6-15]	自洁水龙头	155
[6-16]	飘浮智能伞	156
[6-17]	自动贴膜机	156
[6-18]	太阳能平板可控灯	157
[6-19]	新型不沾水雨衣	158
[6-20]	钥匙收纳盒	159

第七节 第七届创新体验竞赛获奖学生的部分作品..... 160

[7-1]	输液完成提醒及加热装置	160
[7-2]	多头牙膏	161
[7-3]	去雾镜子刷	161
[7-4]	预套袋式垃圾桶	162
[7-5]	桌面数据线收纳磁吸	162
[7-6]	宿舍灯简易控制开关	163
[7-7]	雨伞收纳箱	164
[7-8]	智能喷淋花盆	164
[7-9]	环保型黑板	165
[7-10]	与世界上的人一起读书	166
[7-11]	宿舍安全简易保护系统	167
[7-12]	自动取汤机设计	168
[7-13]	“一杯两饮”水杯	169
[7-14]	自动搅拌辅助器	169
[7-15]	“记忆式背诵闹钟”	170
[7-16]	升降式挂伞架	171
[7-17]	智能书架系统	171
[7-18]	取暖伞柄	172
[7-19]	滚轮式自动擦除黑板	173
[7-20]	宿舍折叠床上桌	173

读者意见反馈卡.....	175
--------------	-----

第一章 创新思维的形成

上 篇

「 创 新 思 维 」

创新之内功心法

创新思维是创新成果产生的必要前提和条件，
当今世界，经济飞速发展，科技日新月异，主要源于
各个领域的创新性。从宏观上讲，群体创新性是社会
进步的动力之一；从微观上讲，个体创新性是衡
量个人能力的尺度之一。

第一章

创新思维的形成

创新思维是创新人才智力结构的核心,是社会乃至个人都不可或缺的要素。创新思维强调开拓性和突破性,在解决问题时带有鲜明的主动性,这种思维与创新活动联系在一起,体现着新颖性和独特性的社会价值。创新思维的敏感性、独特性、流畅性、灵活性、跨越性和综合性等特性,反映了创新思维的内在特性。

第一节 创新思维的特性

创新思维的特性主要包括:

1. 思维的敏感性

是指敏锐感知客观世界的变化。客观事物纷繁复杂,所表现出的特征也各式各样,如何区分和识别它们的特点与联系,这与观察者的思维敏感性密切相关。

有敏感性思维的人,他们所表现出的创新能力比较强。

语言是人们在劳动生活中逐渐创新和丰富的,汉语文学中,就有许多词汇和诗句,典型反映了思维的敏感性特征。如“窥一斑而见全豹”和“一叶知秋”,就是从某一表象的特征而敏锐地觉察出事物的性质。再如“春风又绿江南岸”,其中“绿”字用得相当巧妙,也让我们感叹于古代诗人高度的思维敏感性。

很多科学发现,正是科学家在实验观察过程中敏锐地捕捉到细微的变化,或者观察出局部特征,从而有所突破,最终实现科学的飞跃。我国科学家袁隆平的杂交稻研究就是在野外偶然发现一棵野生稻雄性不育株,进而确定了研究方向,最终取得了成功,为人类粮食安全做出了重大贡献。电磁学的发现同样得益于思维的敏锐性,1820年,丹麦科学家奥斯特有一天上课时突然发现,通电的导线引起旁边磁针的微微偏转,从而揭开了人类历史上电与磁相互关系研究的序幕。英国科学家法拉第敏锐地觉察到这一发现的重大意义,并且预言它将打开一个新的科学领域,他勇敢地在这个未知领域大胆探

创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭源泉,也是中华民族最鲜明的民族禀赋。——习近平

索,最终开辟出了电磁学的崭新天地。

2. 思维的独特性

是指敢于用批判性的思维方式思考自己和他人的原有知识乃至权威的论断。例如,在世界科学史上具有非凡影响和重大意义的控制论的诞生,就体现了美国科学家维纳的思维独特性。古典概念认为世界由物质和能量组成,维纳则认为世界是由能量、物质和信息三部分组成。尽管一开始他提出的新观点、新理论受到了保守者的反对,但他勇敢地坚持自己的观点和理论,最终创立了具有非凡生命力的“控制论”新学科。

思维的独特性还体现在敢于冲破习惯思维的束缚,敢于打破常规,另辟蹊径,独立思考。运用丰富的知识和经验,充分展开想象的翅膀,这样才能迸射出创新的火花,发现前所未有的东西。法国作家莫泊桑说:“应时时刻刻躲避那走熟了的路,去另寻一条新的路。”

3. 思维的流畅性

是指在限定时间内产生大量观念和设想。如李白斗酒诗百篇、小高斯求解“ $1+2+\cdots+100$ ”题目,都是思维流畅性的表现。

每一个创新看似偶然而绝非偶然。一个日常勤于思维的人,就容易进入创新思维的状态,从而产生灵感。只有勤于思维才能善于思维,才能及时捕捉到具有突破性思维的灵感,不断提出新的构想,使思维保持活跃的姿态。

托马斯·爱迪生一生拥有 1039 项专利,这个记录迄今仍无人打破。他给自己和助手确立了创新的定额,每 10 天有一项小发明,每半年有一项大发明。有一次他无意将一根绳子在手上绕来绕去,便由此想起可否用这种方法缠绕碳丝,从而诞生了第一盏具有实用价值的电灯。如果没有思维的连贯性,没有良好的思维态势,是不会有如此灵敏的反应的。

4. 思维的灵活性

是指善于巧妙灵活地转变思维方向,产生适合时宜的办法。善于选择最佳方案,富有成效地解决问题。善于从全方位思考,若遇难题受阻,不拘泥于一种模式,能灵活调整思路。思维的灵活性主要以下列六种方式呈现:

(1) 辐射思维:以一个问题为中心,思维路线向四面八方扩散,探究尽可能多的领域,寻找尽可能多的答案,以增强创新性解决问题的能力。例如,科学家在研究新理论时,思维的触角往往伸向多个领域进行探求。

(2) 多向思维:从不同的方向对一个事物进行思考,更注意从他人没有注意到的角度去思考,才能抓住思考对象的本质,发现他人不曾发现的规律。爱因斯坦创立“相对论”,就是在对事物用不同视角进行观察和分析后,对其相互之间的关系,做出了自己的解释。

(3) 换元思维：根据事物多种构成因素的特点，变换其中某一要素，以打开新思路与新途径。在自然科学领域，常常变换不同的材料和参数反复进行科学实验。

(4) 转向思维：思维在一个方向停滞时，及时转换到另一个方向。在某专业研究未达到预期效果时，转向相关学科和边缘学科同样可以做出重大的贡献。当今的学科发展日益呈现出既高度综合又高度分化的趋势，各种交叉学科、边缘学科和横断性学科层出不穷，跨学科研究已成为一种趋势。

(5) 逆向思维：从对立的角或者相反的方向去思考，寻找突破的新途径。从事物的对立面思考问题，能够更好地抓住其本质。例如：“电生磁”与“磁生电”，“风生电”与“电生风”都是逆向思维的范例。

(6) 原点思维：从事物的原点出发，找出问题的答案。在探究事物时我们常常对百思不得其解的问题，回到问题的原点去重新思考，从而寻得答案，这就是所谓“解铃还需系铃人”。吸尘器的发明者，就是因为“吹”灰尘不能解决清洁问题，回到问题的原点，发现可以用“吸”灰尘的方式，运用真空负压原理，制成了电动吸尘器。

5. 思维的精确性

是指能够周密思考、精确地满足详尽的要求。随着科技的不断发展，客观事物的复杂性要求人们细致观察、周密思考。

英国生物化学家桑格在生物大分子方面的突破，是创新思维精确性的典范。蛋白质由氨基酸组成，其成分与结构十分复杂。例如，由 500 多个氨基酸组成的血清蛋白可能有 1 乘以 10 的 600 次方的结构种类。桑格从 20 世纪 40 年代开始，创建了一套蛋白质氨基酸序列测定方法，费时 10 年，终于搞清了最小的蛋白质——胰岛素中氨基酸的排列顺序，因此获得了 1958 年诺贝尔化学奖。接着他又向核酸进军，设计了更加精确的方法，测定了核酸的结构，并第二次获得诺贝尔奖。我国古代科学家祖冲之计算的圆周率，精确到小数点后 7 位数，比西方数学家至少早 1 000 年，为世界科学发展做出了杰出的贡献，这也是创新思维精确性的典型事例。

6. 思维的综合性

是指在获取大量的事实、材料及相关知识的基础上，运用多种思维方式，深入分析、找出规律、创新出新成果。磁半导体的研制者菊池城博士说：“我以为搞发明有两条路：第一是全新的发明；第二是把已知其原理的事实进行综合。”阿波罗登月计划总指挥韦伯说过：“当今世界，没有什么东西不是通过综合而创新的。”庞大的阿波罗计划中就没有一项是新发现的自然科学理论和技术，都是现有技术的综合运用。综合是创新的重要途径之一。“运筹帷幄之中，决胜千里之外”“秀才不出门，能知天下事”都是思维综合性的体现。

当然，综合绝非简单的凑合和堆积，而是将众多的优点集中起来进行协调、兼容和创新。摩托车的诞生也是如此，它是将自行车的灵活轻便与汽车的机动高速合二为一

提出一个问题往往比解决一个问题更重要。因为解决问题也许仅是一个数学上或实验上的技能而已，而提出新的问题，却需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。——爱因斯坦