



国家级实验教学示范中心工程创新实践课程系列教材

产品创新设计 思维与方法

Thinking and Methods of
Product Innovation Design

» 缪莹莹 孙辛欣 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

国家级实验教学示范中心工程创新实践课程系列教材

产品创新设计思维与方法

缪莹莹 孙辛欣 主编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书以培养学生创新意识、启发创新思维、锻炼创新能力为目标,对创新的内涵、产品创新设计的概念及类型进行介绍;结合实践案例,重点对创新思维的形式与方法进行系统阐述。在此基础上,本书还对产品开发设计流程与方法的全过程进行讲解,并编写了学生创新训练的实践案例。

本书可作为普通高等院校、成人教育院校和高职高专院校的工业设计、产品设计、机械工程、工业工程等相关专业的教材,也可以作为产品设计人员、工程技术开发人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

产品创新设计思维与方法/缪莹莹,孙辛欣主编

—北京:国防工业出版社,2017.5

ISBN 978-7-118-11296-2

I. ①产… II. ①缪… ②孙… III. ①产品设计
IV. ①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第085213号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

北京龙世杰印刷有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 9 字数 198 千字

2017年5月第1版第1次印刷 印数 1—3000册 定价 39.80元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

前 言

创新设计的本质是创新思维,可以说,它是人类思维中最亮丽的花朵,最理想的成果。如何在产品设计中,找到创新设计的突破口并运用有效的方法进行设计,需要掌握一定的思维方法。开展产品创新设计教育的目的在于引导学生打破创造的神秘感,掌握创新思维方法并应用于设计实践中。

本书根据重实践、重综合、学科之间有机融合的需求来编写教学内容,旨在培养学生的创新思维,发挥学生的创造性。本书将创新设计、工业设计、工程设计的内容与方法相结合,从创新思维的角度剖析产品创新设计的方法。全书介绍了创新的内涵、产品创新设计的类型、创新思维的内容与设计方法、产品设计流程等内容,图文结合,案例新颖、生动,文字叙述力求简明。

本书共分6章由南京理工大学组织编写。第1章由缪莹莹编写;第2章由缪莹莹、孙辛欣共同编写;第3章由孙辛欣编写;第4章、第5章由缪莹莹编写;第6章由孙辛欣编写。

特别感谢张锡教授、姜斌教授、曾山教授及研究生郑凯达的大力协助。

由于编者水平有限,难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

作 者

2016年10月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 创新	1
1.1.1 创新与社会进步	1
1.1.2 创新的类型	2
1.2 创造性思维	3
1.2.1 创造性思维的概念	3
1.2.2 创造性思维的特点	3
1.2.3 创造性思维的训练	4
1.2.4 创造性思维的能力表现	5
1.3 创新型人才的培养	6
1.3.1 创新型人才的知识结构	6
1.3.2 创新型人才的品质	7
1.3.3 创新型人才的培养方法	8
第2章 产品创新设计	10
2.1 产品创新设计的概念	10
2.2 产品创新设计的类型	11
2.2.1 改进型设计	11
2.2.2 创新型设计	12
2.2.3 概念型设计	13
2.3 产品创新设计的意义	15
2.3.1 对社会的意义	15
2.3.2 对企业的意义	16
2.3.3 对用户的意义	17
第3章 创新设计思维	19
3.1 创新思维形式	19
3.1.1 科学思维与艺术思维	19
3.1.2 抽象思维和形象思维	20
3.1.3 理性思维与感性思维	20
3.1.4 发散思维与收敛思维	21

3.2	创新思维分类	22
3.2.1	列举创新	22
3.2.2	组合创新	31
3.2.3	仿生创新	35
3.2.4	联想创新	43
3.2.5	逆反创新	45
3.2.6	类比创新	47
3.2.7	换位思维	48
3.2.8	系统思维创新	51
第4章	创新思维方法	54
4.1	头脑风暴法	54
4.1.1	头脑风暴法的概念	54
4.1.2	头脑风暴法的基本流程	55
4.1.3	头脑风暴应遵循的原则	56
4.1.4	整理分析	56
4.1.5	质疑头脑风暴法	57
4.1.6	案例	57
4.2	思维导图法	58
4.2.1	思维导图的定义	58
4.2.2	思维导图绘制方法	58
4.2.3	思维导图常用软件	59
4.2.4	案例	61
4.3	SET 因素分析法	62
4.3.1	SET 因素的概念	62
4.3.2	案例	64
4.4	设问法	66
4.4.1	5w2h 法	66
4.4.2	奥斯本设问法	67
4.4.3	和田十二法	68
4.4.4	案例	69
4.5	TRIZ 理论	70
4.5.1	TRIZ 理论的起源	70
4.5.2	TRIZ 理论的优势	71
4.5.3	TRIZ 理论的内容	71
4.5.4	发明创造原理	72
4.5.5	案例	76

第 5 章 产品开发设计流程与方法	78
5.1 设计研究	79
5.1.1 市场研究	79
5.1.2 现有产品研究	81
5.1.3 用户研究	83
5.1.4 人机工程研究	86
5.2 概念开发	91
5.2.1 概念草图	91
5.2.2 概念模型	97
5.2.3 透视图	99
5.3 设计开发	100
5.3.1 数据模型	100
5.3.2 实物模型	101
5.4 专利知识	104
5.4.1 专利的定义	104
5.4.2 专利的作用	105
5.4.3 专利的特点	106
5.4.4 专利检索	106
5.4.5 如何申请专利	107
5.4.6 专利规避	109
第 6 章 创新训练案例	111
6.1 造型创新设计训练	111
6.2 功能创新设计训练	119
6.3 产品 CMF 创新设计训练	124
6.4 综合创新设计训练	129
参考文献	135

第 1 章 绪 论

【教学基本要求】

1. 了解创新和社会进步的关系、创新的类型。
2. 了解创造性思维的概念、特点、创造性思维能力的表现。
3. 了解创新型人才应具备的知识结构、品质。

1.1 创新

1.1.1 创新与社会进步

创新是指人类为了发展的需要,运用已知的知识、经验、技能,不断突破常规,发现或产生某种新颖、独特、有社会价值或个人价值的新事物、新思想、新成果,解决新问题,用以满足人类物质及精神生活需求的活动。创新活动是人类的各种实践活动中最复杂、最高级的,是人类智力水平高度发展的表现。

创新的本质是“突破”,即突破旧的思维定势、旧的常规戒律。创新活动的核心是“新”,它可以是产品的结构、性能和外部特征的变革,或者是造型设计、内容的表现形式或手段的创造,或者是内容的丰富和完善,或者是流程和商业模式的重新再造,或者是企业战略转型的模式,甚至是社会责任的转变等。

创新是人类社会文明进步的原动力,人类社会的每一点进步都是创新的产物。人类通过创新,创造了生产工具,创立了现代的生产方式,提高了生产力,增强了人类按照自然规律适应自然、改造自然的能力,使人类在自然界中获得了更大的自由。

创新是科学技术发展的原动力,人类通过创新创立了现代科学的理论体系,使人类深化了对世界本质及其规律的认识。

创新是社会经济发展的原动力,人类通过创新建立了现代的社会制度,为人类社会的可持续发展提供了更广阔的空间。当今世界各国之间在政治、经济、军事和科学技术方面的激烈竞争,实质上是人才的竞争,是人才创新能力的竞争。

中华民族是富于创造性的民族,中华民族的祖先创造了灿烂的中华文明,为人类世界文明做出了突出的贡献。除众所周知的指南针、火药、印刷术和造纸术这四大发明以外,中国在机械设计方面也有很多成果,如指南车、农业机械、水利机械、兵器、地动仪等的设计在当时都远远领先于世界水平。在农业、航运、石油生产、气象观测中的很多技术,十进制计算以及纸币、火箭等的原始设计也都源于中国。

新中国成立后,我国的科技人员在国家经济很困难的条件下,独立研制“两弹一星”,建造了高能粒子加速器,开发了多个大油田,中国人研制的超级水稻为解决世界粮食短缺

问题做出了卓越贡献。

今天,中国的科学技术人员正凭着高度的自信心和民族自豪感,发挥中华民族的聪明才智,发扬勇于创新的优良传统,为中华民族的和平崛起贡献力量。

可见,创新能力对一个国家、一个民族的存在和发展具有极其重要的意义。如今,科学技术的发展使得交通和通信越来越发达,信息和商品的流通越来越便利。在这种创新浪潮中,一个民族如果不能通过创新使自己不断发展、进步,就不可避免地会被历史的潮流所淘汰。

1.1.2 创新的类型

创新有四大类型,即变革创新、产品创新、市场创新和运营创新。

1. 变革创新

变革创新一般是划时代的标志,对社会、国家产生巨大影响。例如,蒸汽机的发明将手工作坊式生产方式转变为机械化的大批量生产方式,标志着农耕文明向工业文明的过渡,也就是“工业 1.0”所开创的“蒸汽时代”(1760—1840年),这是人类发展史上的一个伟大奇迹。第二次工业革命进入了“电气时代”(1840—1950年),石油成为新能源,使得电力、钢铁、铁路、化工、汽车等重工业兴起,并促使交通的迅速发展,世界各国的交流更为频繁,逐渐形成一个全球化的国际政治、经济体系。电子计算机的发明开始了第三次工业革命,更是开创了“信息时代”(1950年至今),全球信息和资源交流变得更为迅速,大多数国家和地区都被卷入到全球化进程之中,世界政治经济格局进一步确立,人类文明的发达程度也达到空前的高度。第四次工业革命(“工业革命 4.0”)是“信息物理系统”的出现,物联网将机器与机器、人与机器、计算机互联网与人之间相互连接,人人可以定制产品或服务,利用移动设备,不需要现场工作或者办公,就可以远程控制智能工厂、智能设备、智能交通、智能生活等。

2. 产品创新

产品创新是针对企业的产品技术研发活动而言的,是从客户的角度发现客户的潜在需求,寻求新的产品或者发现老产品的问题,研究客户的投诉、客户的真正需求,从而进行产品创新。人们对创新的最朴实的意识是产品创新,所以才有了以产品设计创新的 IDEO 公司,才有了产品创新的 TRIZ 方法论。

3. 市场创新

如何在产品之外进行创新?近年来,随着互联网、物联网的崛起,市场创新越来越被重视,像亚马逊、百度以及电子商务就是这样的产物。市场创新一般是针对企业而言的,是企业为了开辟新的市场或扩大市场份额而产生的创新模式。例如,电子商务使得营销模式发生了巨大的变化。特别是线上线下的互动(O2O)给企业带来了巨大的销售机会,开辟了新的销售市场。

4. 运营创新

运营创新是对企业内部的流程、规范、规章制度等进行变革。例如,医院由以部门为中心的流程,改造成为以病人为中心的流程。原来病人需要先挂号,再去看医生,如果需要透视、化验,就需要先划价,再交费,然后才能进行透视,等到化验结果出来,再拿着化验结果去看医生。现在的医院对流程进行了改造,利用计算机技术、互联网、物联网技术,只

要医生开完化验单,就不需要再进行划价,甚至连交钱都可以在医生旁边的 POS 机上或者扫二维码完成。这样病人就不需要不停地办手续,而由计算机来完成医院内部的流程。

1.2 创造性思维

1.2.1 创造性思维的概念

“思维”是人脑对客观事物间接和概括的反映,它既能反映客观世界,又能反作用于客观世界。“思维”是人类智力活动的主要表现方式,是精神、化学、物理、生物现象的混合物。“思维”通常是指两个方面,一方面是指理性认识,即“思想”;另一方面是指理性认识的过程,即“思考”。思维有再现性、逻辑性和创造性。它主要包括抽象思维与形象思维两大类。

“创造性思维”又称“变革型思维”,是反映事物本质和内在、外在有机联系,具有新颖的广义模式的一种可以物化的思维活动。创造性思维不是单一的思维形式,而是以各种智力与非智力因素为基础,在创造活动中表现出来并具有独创的、产生新成果的高级且复杂的思维活动,是整个创造活动的实质和核心。

创造性思维的物质基础在于人的大脑。现代科学证明,人脑的左半球擅长于抽象思维、分析、数学、语言、意识活动;右半球擅长于幻想、想象、色觉、音乐、韵律等形象思维和辨认、情绪活动。但人脑的左、右两半球并非截然分开,两半球间有 2 亿条左右的神经纤维相连,形成一个网状结构的神经纤维组织。通过此组织,大脑的额前中枢得以与大脑左、右半球及其他部分紧密相连,接收与处理人脑各区域已经加工过的信息,使创造性思维成为可能。

创造性思维的实质,表现为“选择”“突破”“重新建构”三者的关联与统一。所谓选择,就是找资料、调研、充分思索,让各方面的问题都充分考虑到,并从中去粗取精、去伪存真,特别强调有意识的选择。所以,选择是创造性思维得以展开的第一个要素,也是创造性思维各个环节上的制约因素。选题、选材、选方案等均属于此。创造性思维进程中,绝不去盲目选择,目标在于突破,在于创新。思维的突破往往表现为从“逻辑的中断”到“思想上的飞跃”,孕育出新观点、新理论、新方案,使问题豁然开朗。选择、突破是重新建构的基础。创造性的新成果、新理论、新思想并不包括在现有的知识体系之中。所以,创造性思维最关键之点是善于进行“重新建构”,有效而及时地抓住新的本质,筑起新的思维支架。

1.2.2 创造性思维的特点

思维的物质性、逻辑性或非逻辑性等,是所有思维形式所共有的。创造性思维有其自身的特点,主要表现在 5 个方面。

1. 思维方向的多向、求异性

创造性思维的特点,首先表现在人们司空见惯、不认为有问题之处能找到问题,并加以解决。创造性思维表现为选题、结论等方面的标新立异,表现为对异常现象、对细微末节之处的敏锐性。例如,哥白尼的最大成就在于以日心说否定了统治西方长达一千多年

的地心说;伽利略推翻了权威亚里士多德“物体落下的速度和重量成正比”的学说,创立了科学的自由落体定律。

2. 思维进程的突发、跨越性

创造性思维往往在时间、空间上产生突破、顿悟,正所谓“踏破铁鞋无觅处,得来全不费功夫”、“山穷水尽疑无路,柳暗花明又一村”。例如,门捷列夫就在快要上车去外地出差时,突然闪现了未来元素体系的思想。爱因斯坦在1905年连续发表5篇论文时年仅26岁,其中《光的量子概念》、《布朗运动的理论》、《狭义相对论》3篇,令许多一流科学家都为之瞠目。由于其理论、思想超越了当时人们的认识,甚至被嘲讽为“疯子说疯话”。然而,正是这种突发、跨越的思维,才是创造性思维中真正的可贵之处。

3. 思维效果的整体、综合性

思维效果的整体综合性是创造性思维的根本。如果不在总体上抓住事物的规律、本质,预见事物的发展进程,则重新建构就失去意义。例如,卡尔·马克思首先分析商品社会里最基本、最常见、碰到过亿万次的关系——商品交换,阐明了其经济理论的主要基石——剩余价值理论,从总体上把握了现代社会发展的原因。

4. 思维结构的广阔、灵活性

思维的灵活性,即为迅速、容易地从一类对象转移到另一类内容相隔很远的对象的能力,即变更性。这是一种思维结构灵活多变、思路及时转换的品质,常表现为思路开阔、妙思泉涌。例如,问到回形针有何用途,有些人往往只想到别纸张、文件,而具有灵活思维结构的人,就会从众多的角度去考虑,如可做成订书的钉、做成通针、代替牙签、作挂钩、拼图案等。

思维结构的灵活性还表现为能克服“思维功能固定症”,及时抛弃旧的思路,转向新的思路,及时放弃无效的方法而采用新方法。思维的灵活性,还表现为思维广阔性的特征。例如,达·芬奇是画家、建筑师、数学家;郭沫若是历史学家、文学家、考古学家、书法家、诗人、剧作家、社会活动家;钱学森在力学、火箭技术、系统工程、思维科学、技术美学等广阔领域均有建树。

5. 思维表达的新颖、流畅性

思维表达是对创新成果准确、有效、流畅的揭示和公开,并表达成新概念、新设计、新模型、新图式等。这是完成创造思维的最后而又重要的一环。没有这一点,再好的思维也不能转化为新的成果。物理学中的“力”、“光”、“原子”、“分子”等的定义、模型,政治经济学中的“商品”等,无一不是准确、有效、流畅地将成果作了最好的概括与总结。

1.2.3 创造性思维的训练

从科学与实践的观点看,创造性并非只有天才有之,创造性人皆有之,即带有普遍性。思维亦是一种可以后天训练培养的技能,通过训练,人们能更有效地运用自己的思维,发挥其潜能。许多事实表明,设计创新成果,有时基本上与设计、发明人原来所从事的工作,与某一领域的专门经验关系不大。例如,最早的玉米收割机是一个演员发明的,最早的实用潜艇是在纽约工作的一位爱尔兰教师发明的,轮胎的发明人是一位兽医,水翼的发明者是一位牧师,影色胶卷的发明者则是一位音乐家。

进行创造性思维训练主要有以下4个方面。

1. 敏锐的直觉思维

直觉中往往蕴含着丰富的创造哲理、正确的洞察力。因此,要多观察、多思考,鼓励思维中的反常性、超前性;鼓励点点滴滴的直觉意识,不轻易否定、丢弃。

2. 深刻的抽象思维

随着科学技术的发展,对客观事物本质的认识必然越来越深入,许多理论、概念、成果的内容超出了一般表象范围。所以,借助科学的概念、判断、推理来揭示事物本质的抽象思维必然日显重要。要发展抽象思维,必须丰富知识结构,掌握充分的思维素材,不断加强思维过程的严密性、逻辑性、全面性。

3. 广阔的联想思维

联想思维是把已掌握的知识、观察到的事物等与思维对象联系起来,从其相关性中获得启迪的思维方法,对促成创造活动的成功十分有用,如因果联想、接近联想、相似联想、需求联想、对比联想、推理联想、奇特联想等。一般来说,联想思维越广阔、越灵巧,则创造性活动成功的可能性就越大。

4. 丰富的想象思维

丰富的想象思维是指在已有的形象观念的基础上,通过大脑的加工改造来组织、建立新的结构,创造新形象的过程。想象力包括好奇、猜测、设想、幻想等。

1.2.4 创造性思维的能力表现

进行创造性思维的训练,可提高探索性、运动性、选择性、综合性思维的能力。

1. 探索性思维能力

探索性思维能力体现在是否能对已知的结论、事实发生怀疑,是否敢于否定自己一向认为是正确的结论,是否能提出自己的新见解。只有“怀疑一切”、“寻根问底”的怀疑意识,什么事都问一个为什么,而不是“人云亦云”,才能促进对新事物的探索。

银行小职员乔治·伊斯曼,出差时随身带着很重的照相机及玻璃平板底片,实在有点支持不住。于是,他想“有没有更小型、轻便的照相方法呢?”这一设想使他不能平静,一直探索下去。终于在1879年他发明了用于大量制造照相平板的涂布设备,接着又发明了软片,制成了风靡世界的小型柯达相机。

2. 运动性思维能力

运动性思维能力,就是打破思维功能固定症,使思维朝着正向、逆向、横向、纵向、主体方向自由运动。

1819年,奥斯特发现了磁效应;1820年,安培亦发现通电的线圈产生磁场。根据安培的重大发现,法拉第由此而想:为什么电能生磁,那么磁能否生电?这种运动性思维能力,帮助了他思索,经多年努力,终于在1831年发现了电磁感应现象,由此原理制造出了发电机。

3. 选择性思维能力

在无限的创造性课题中,“选择”的功夫与技巧显得特别重要。学习、吸收什么知识,创新课题、理论假说、论证手段,方案构思等一系列环节的鉴别、取舍,均需作出选择。因此,要养成分析、比较、鉴别的思维习惯。

现代遗传学奠基人孟德尔,在对遗传规律的探索过程中,选择了与其前辈生物学家不

同的方向。他不是考察生物的整体,而是着眼于个别性状。他对实验植物的选择也非常聪明而科学。他选择了具有稳定品种的自花授粉植物——豌豆,既容易栽培、容易逐一分离计数,也容易杂交,而且杂种又可育。他又选择了数学统计法用于生物学研究。这些科学的选择,是他取得成功的关键。

4. 综合性思维能力

创造性思维可以说是大脑中将接收到的信息综合起来,产生新信息的过程。为提高综合思维能力,应具备概括总结、把握全局、举一反三的综合能力。

1.3 创新型人才的培养

1.3.1 创新型人才的知识结构

古语说“人成于学”。要创造、要成才,首先要求知。因为知识是人们对客观事物的认识,是客观事物在人脑中的主观映像,是能力与智力的基础。一个人才能的大小,首先取决于知识的多寡、深浅和完善程度。尤其是现代信息社会,生产力、生产工具的加速发展,知识积累和更新十分迅速,科技成果转化为生产力的周期不断缩短,人们更需要学习,更需与外部世界进行丰富和多元的接触。

当然,才能不是知识的简单堆砌,应有一个合理的知识结构,还需对所学知识进行科学的选择、加工,创造性地加以运用。

创新型人才的知识结构如图 1.3.1 所示。

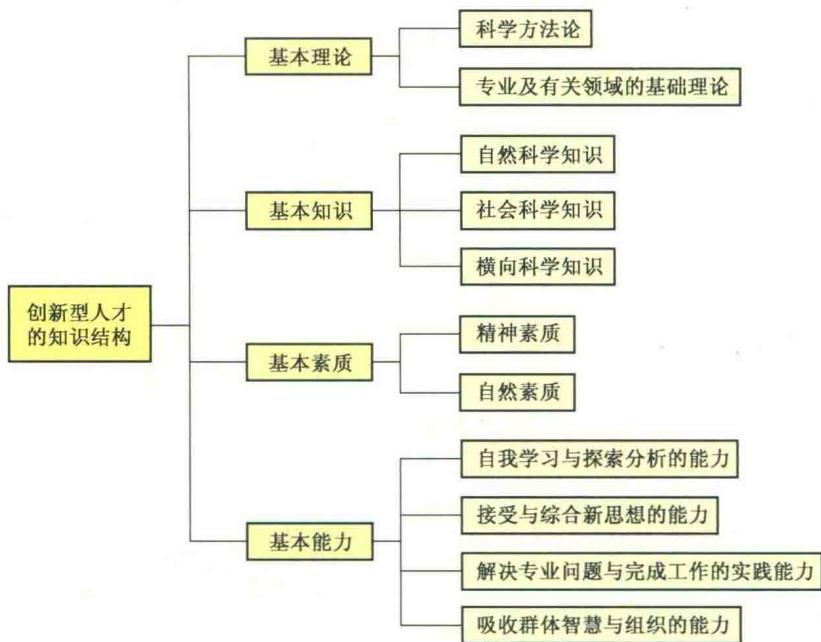


图 1.3.1 创新型人才的知识结构

创新型人才的内在、外在素质与活动特征,大致表现为以下几方面。

(1) 准备并乐于接受新观念、新经验;接受社会变革,兴趣广泛,强烈好奇。

(2) 头脑开通、思路开阔、高度敏感,并富于弹性,不囿于传统成见,对各种意见与态度均有所理解。

(3) 能面对现实,预测未来,注意实践,认真探索,会有效地利用前人成果去创造。

(4) 有较强的效率和价值意识,坚韧顽强,勤奋努力。

(5) 有远大理想和抱负,选准目标,坚定不移。

(6) 富有幻想,能大胆、独立地思考。

(7) 有普遍的信任感,重视人与人之间的关系。

总之,最佳的知识结构是博与专的统一,并取决于需解决的创造性课题的目的。

1.3.2 创新型人才的品质

法国作家、音乐学家、社会活动家罗曼·罗兰说过,“没有伟大的品格,就没有伟大的人,甚至也没有伟大的艺术家、伟大的行动者。”我们应该认识到:精神素质是创造型人才智能结构的核心。富有创造性的人,其品质可概括为如下几点:

1. 有创造意识和创造动机

创造意识和动机是从事创造活动的起点,主要来自4个不同层次:第一层来自好奇与不满足,即为初生动机型;第二层来自对事业的迷恋和进取,称为潜意识型,有时表现得较为隐蔽;第三层为意图型,来自竞争意识或荣誉感;第四层则是创造动机中最深刻、最强烈作用的层次——信念型,来自事业心、责任感或理想。

1878年,20岁的狄塞尔还是慕尼黑理工学院的学生。当教授讲到蒸汽机的热效率仅为可怜的6%~12%时,他就立志于内燃机的研究。他利用能抽出的全部时间来扩大关于热力学知识,终于在1893年制出了第一台样机,使热效率提高了35%。

2. 勇敢坚强,敢冒风险

卡尔·马克思说过,“在科学的入口处,正像在地狱的入口处一样,必须提出这样的要求:‘这里必须拒绝一切犹豫,这里任何怯懦都无济于事。’只有勇敢的人才能进入科学、艺术的殿堂。”

法国医学家巴斯德,为研究狂犬病的病因及防治,他与助手到处抓捕疯狗,一次次地试验:失败、再试验,并冒生命危险在自己身上作试验,终于制成了预防狂犬病的疫苗,挽救了世人无数的生命。

3. 富有独立精神

高度的独立性即是对事物能大胆怀疑,不盲从、不人云亦云、不轻易附议他人、不受习惯势力的束缚。爱因斯坦正是因为对传统的、绝对时空观的“同时性概念”发生怀疑,才走上了创立“狭义相对论”的创新之路,以后又发展成“广义相对论”。

4. 勤奋、自信、永不满足

自信是成功的第一个秘密。有了这一品质,只要有想法,就会有办法,就会锲而不舍地努力取得成功。居里夫人为了提炼纯镭,夜以继日地工作在一间有1t铀沥青残渣堆积在周围的简陋小棚内,不顾身患肺结核,不畏酷暑严寒,用4年的时间,终于得到微量的氯化镭,并测得了镭的原子量,证实了镭元素的存在。我国明朝的李时珍历经27载,到江苏、江西、安徽、湖南、广东等地,尝百草,博览医书,三易其稿,于1578年完成了52卷巨著《本草纲目》,收载了1892种药物、1126幅附图、1万多个药方,在世界科技史上占有重要

地位。

5. 专心致志,一丝不苟

富有创造精神的人,都会用严峻的眼光审视一切事物,绝不放过任何疑点和含糊之处。我国魏晋时期的地图学家裴秀,在编制《禹贡地域图》时,对前人绘制的地图进行严格的审查和选择,并根据自己的实践进行了科学的修改,做出了前无古人的成就,与古希腊学者托勒密,并称古代世界地图史上的两颗明星。

6. 乐观、幽默

搞发明创造,十分艰苦。干前人未干过的事,少不了受到不少人的冷嘲热讽甚至排挤打击。因而,乐观幽默是创造者应有的品质。它是一种健康的心理标志,是灵活思维的兴奋剂和调节器。只有这样,才能始终充满朝气和希望。相反,自满、畏惧胆怯、不思上进、懒散倦怠、好高骛远、过于苛求而缺乏信心,性格刚愎自用、片面狭隘,兴趣狭窄、孤陋寡闻,轻信他人等人格因素,对创造活动起到阻碍与压抑的作用,必须加以克服。

1.3.3 创新型人才的培养方法

传统的教育重视通过系统的灌输和训练使学生深入地掌握已有的知识体系,并能正确、熟练地运用。为了适应知识经济时代的要求,对大学生进行创新素质即创造性思维与创造能力的培养,需要更新教育观念,全面规划培养的内容和方法,建立切实可行的培养模式。

1. 培养创新意识

创新活动是有目的的实践活动,创新实践起源于强烈的创新意识。强烈的创新意识促使人们在实践中积极地捕捉社会需求,选择先进的方法实现需求,在实践中努力克服来自各方面的困难,全力争取创新实践的成功。在社会实践中只要对现实抱有好奇心,善于观察事物,敢于发现存在于现实与需求之间的矛盾,就能找到创新实践活动的突破点。

我国著名教育家陶行知先生在《创造宣言》中提出:“处处是创造之地,天天是创造之时,人人是创造之人”,鼓励人们破除对创新的神秘感,敢于走创新之路。创造学的理论和人类的创新实践都表明,每一个人都具有创新能力,人人都可以从事创造发明。使每一个人意识到自己是有创新能力的,这对提高全民族的创新意识和创新能力都是非常重要的。

2. 提高创造力

创造力是人的心理特征和各种能力在创造活动中体现出来的综合能力。提高创造力应从培养良好的心理素质、了解创新思维的特点、养成良好的创新思维习惯、掌握创新原理和创新技法等方面入手。创造力受智力因素和非智力因素的影响。智力因素包括观察力、记忆力、想象力、思维能力、表达能力、自我控制能力等,是创造力的基础性因素;非智力因素包括理想、情感、兴趣、意志、性格等,是发挥创造力的动力和催化因素。通过对非智力因素的培养,可以更有效地调动人的主观能动性,对促进智力因素的发展起重要作用。

创新技法是以创造学原理、创新思维规律为基础,通过对大量成功创新实践的分析 and 总结得出的技巧和方法。了解并掌握这些创新技法对于提高创新实践活动的质量和效率,提高成功率具有很重要的促进作用。

实践表明,通过学习和有针对性的训练,可以激发人们从事创新活动的热情,提高人们的创造力。美国通用电气公司在20世纪40年代率先对员工开设创造工程课程,开展创新实践训练。通过学习和训练,员工的创新能力得到明显提高,专利申请的数量大幅度提升。

3. 加强创新实践训练

创新实践训练是创新素质教育的重要环节。创新能力是综合实践能力,只有通过实践才能得以表现,才能发现其优势和不足,才能纠正思维方式和行为方式中不利于创新的缺陷。创新实践训练应尽可能包括从选题、调研、设计到制作的全过程,可结合不同课程分阶段进行。

创新实践训练应选择有实际应用背景的训练题目,聘请有实践经验的教师参与指导,通过创新实践训练提高学生的实践能力,提高应用所学知识解决实际问题的能力,提高自学能力。在实践中使学生通过团队合作提高与他人合作的能力,通过成功的创新实践提高学生的创新意识,提高参与创新实践活动的兴趣和自信心。

近年来,在高校中开展的各种创意大赛、创新大赛等创新实践活动吸引了大量学生参加,为学生提供了良好的实践平台,极大地提高了学生参与创新实践活动的兴趣和热情,也有效地提高了学生的创新实践能力。

4. 做好教学安排

第一,为了有计划、有目的地对大学生开展创新素质教育,应制定详细的教学大纲,确定创新素质教育的性质与任务、创新素质教育的体系,为创新素质教育提供一套可操作的原则与方法。第二,要以创造性思维教学理论为基础,在研究和实践的基础上,建立有利于创造性思维和创造能力培养的教学方法。同样的教学内容用不同的方法讲授,学生的收获是不一样的。创新素质教育的课程要素除课堂讲授以外,还应采取各种教学手段调动学生参与教学过程的积极性,培养学生对教学内容的兴趣,提高学生对参与创新实践活动的自信心。第三,教材建设是创新素质教育课程建设的重要内容。在课程建设过程中,应合理选择并编写符合课程需要的教材体系。

第2章 产品创新设计

【教学基本要求】

1. 了解产品创新设计的概念。
2. 了解产品创新设计的类型。
3. 了解产品创新设计的意义。

2.1 产品创新设计的概念

产品在《现代汉语词典》中定义为“生产出来的物品”,即指能提供市场,被人们使用和消费,并能满足人们某种需求的任何东西,包括有形的物品和无形的服务、组织、观念或它们的组合。对于市场而言,产品是商品;对于使用者而言,产品是用品。社会是不断变化的,因此,产品的种类、规格、款式也会相应改变。新产品的不断出现,产品质量的不断提高,产品数量的不断增加,是现代社会经济显著特点。

有关创新的论述始于20世纪初,由著名的经济学家彼特最早运用于经济学分析中。彼特在著作《经济发展理论》一书中提出了“创新”一词,并认为创新是“企业家对生产要素的重新组合”。它包含以下5个方面:引入新的产品;引入新的经验、知识和操作技巧;掌握原材料新的来源途径;开辟新市场;实现工业的重新组合。

何谓“设计”?在现代汉语中,设计一词的基本词义是设想与计划。《辞海》中的解释为:“根据一定的目的要求,预先制定方案、图样等,如服装设计、厂房设计。”英语“design”一词来自拉丁语,从词源学的角度看,“设”意味着“创造”,而“计”意味着“安排”。该词结构的本意,即“为实现某一目的而设想、计划和提出方案”。因此,设计的基本概念可以理解为人为了实现意图的创造性活动”。

产品创新是指新产品在经济领域中的成功运用,包括对现有要素进行重新组合而形成新的产品的活动。全面地讲,产品创新是一个全过程的概念,既包括新产品的研究开发过程,也包括新产品的商业化扩散过程。产品创新设计,可以理解为一个创造性的综合信息处理过程,通过多种元素,如线条、符号、数字、色彩等方式的组合,把产品的形状以平面或立体的形式展现出来。它将人的某种目的或需要转换为一个具体的物理或工具的过程,把一种计划、规划设想、问题解决的方法,通过具体的操作,以理想的形式表达出来。

在科技高速发展的今天,产品是一切企业活动的核心和出发点,是企业赖以生存和发展的基础。企业的各种目标如市场占有率、利润等都依赖产品本身,产品创新设计是企业营销宝库中最厉害的竞争武器之一。如今,随着科学技术的发展和知识经济的到来,创新已从过去的偶然性发展到今天的必然性。国际化市场竞争日趋激烈、科学技术迅猛发展,