



学者书屋系列

工程 与 创造教育

岳爱臣 唐旭东 卓龙祥 © 编著



哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

学者书屋系列

工程与创造教育

岳爱臣 唐旭东 卓龙祥 编著

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书以务实为基本出发点,首先介绍了工程教育与创造的相关概念,论述了工程、技术与创新创造的关系,并从宏观和微观两个层面论述了工程创造,其中“20 世纪的重大发明”、“21 世纪工程创造展望”是创新创造的历史浓缩与美丽蓝图;其次通过大量的实例和故事对创新思维和创造技法进行培训,如逆向、综合、换位、侧向、联想、发散、逻辑、系统、协同思维和优缺点法、组合法、移植法、观察法、联想法、专利法、检核法、坐标法、激励创造法,等等,均是由笔者精选的重要且易学的方法;再次阐述了工程教育与创新创造的关系;最后简单介绍创造成果的保护方法,即专利与发明、专利的申请、专利文献及检索。编著者用创新探索的精神完成了本书的撰写。本书可作为理工科高校相关人员进行有关研究的参考材料,也可供开设创造教育、创新思维教育等课程的学校作教学参考书,还可供企业科研、设计人员的自学、培训作参考用书,及爱好发明的创造者学习借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

工程与创造教育/岳爱臣,唐旭东,卓龙祥编著. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2008.7

ISBN 978 - 7 - 81133 - 266 - 7

I . 工… II . ①岳…②唐…③卓… III . 工程 - 创造教育 -
研究 IV . T - 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 106438 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂
开 本 787mm × 960mm 1/16
印 张 16.25
字 数 268 千字
版 次 2008 年 7 月第 1 版
印 次 2008 年 7 月第 1 次印刷
定 价 26.00 元

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

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

一位哲学家说过,“19 世纪最伟大的发明是发明了发明的方法……那是打破了旧文明基础的真正新事物”。我国领导人也适时提出了“科学技术是第一生产力”、“将我国建设成创新型国家”等科学论断和建设目标。建设创新型国家,关键在人才,尤其是创新型科技人才。

创新、创造已成为国家和企业发展的最大源动力之一。当今,国与国之间政治、经济、军事的竞争是科学技术的竞争,企业的技术竞争也是企业间的重要竞争之一,而所有这些的实质是人才的竞争,更进一步说,它的核心就是人的创新、创造能力的竞争。

随着经济能力的增强和现代社会的现实需要,在全体国民中普遍进行创新精神培养、创造能力培训已日益成为必要。仅从日本战后的迅速崛起表明,拥有大批具有创新、创造素质的国民,比拥有众多的科学家更重要。部分有远见卓识的高校,已在大力普及创新、创造教育。

但是,创新、创造教育又不同于一般的知识教学。实际上,它是一个特殊的素质培养过程,也是一门能力训练课程,它既需要教师启发引导,也需要学生主动探索和实践。正因为如此,要搞好创新、创造教育就需要我们的领导、教师和学生转变观念。尽管近来创新、创造教育已经引起了高校的重视,如有的高校已经开设了创造学专业,不仅培养了一批具备创造能力和创新精神的人才,也为各级各类教育开展创造、创新教育提供了师资,但创新、创造教育开展得还不够广泛,特别是理工科高等院校、高职院校,更迫切需要开设创新、创造教育课程。

应该说,创新、创造教育不是部分“尖子生”的事,它是全体学生的普及教育,它不以分数论成败,它是真正的素质教育。江泽民用“灵魂”、“动力”和“源泉”来高度概括创新的重要性,相信与时俱进的教育家、领导必然已高度关注和支持创造、创新教育。创新型科技人才的培养,迫切要求在各类教育中开展创造教育,鉴于工程教育的特殊性,高等工程院校更需要开展创造研究和创造教育研究。

宁波工程学院是一所典型的以工科为主的新建本科院校,多年的专科办学历史和经验显示,无论是专科性质还是本科性质的工程教育都要注重学生的发展后

劲,而这种后劲的培养就要靠创新、创造教育。本书的编写者在高校工作多年,有较长的教学和管理经历,近年来一直为学生开设工程创造教育的全校性选修课程。本书在编著过程中还得到有关同志的帮助,本书的出版也得到了宁波工程学院的出版资助,在此一并表示感谢。

创造学是开展创新、创造教育的基础,它也是一门新兴学科,至今还没有形成成熟的、系统的、规范的体系。本书以实用为基本出发点,用创新、务实的精神完成了本书的撰写。本书共分八章,第一章简单扼要地介绍工程教育与创造的相关概念;第二、三章论述工程、技术与创新创造的关系,并分为宏观和微观两个层次;第四章介绍怎样培训工程创新思维;第五章介绍工程创造技法;第六、七章探索工程教育与创新创造关系;第八章介绍工程创造成果及其保护方法。

本书可供开设创造教育、创新思维教育等课程的学校作教学参考书,也可作为企业科研、设计人员自学、培训用书,还可供爱好发明的创造者学习借鉴。

由于时间、精力和篇幅等所限,书中必有许多不足之处,敬请赐教。

编著者

2008年7月

目 录

第一章 工程·创造·教育	1
第一节 工程创造的相关概念	1
第二节 创新创造的相关概念	4
第三节 创造教育的意义和地位	8
第四节 创造教育的内容及方法	14
第二章 国家层面的工程创造	17
第一节 工程创造的回顾	17
第二节 工程创造和发明	20
第三节 工程创造的国家战略	23
第四节 20 世纪的重大发明	28
第五节 21 世纪工程创造展望	30
第三章 企业层面的工程创造	34
第一节 企业是工程创造的主体	34
第二节 工程创造的原则和机制	36
第三节 企业如何开展创造	37
第四节 推进其他工程创造	44
第五节 企业工程创造的困惑	46
第六节 英国如何激励企业创造	48
第四章 工程创新思维训练	51
第一节 关于思维训练	51
第二节 逆向思维	55
第三节 综合思维	67
第四节 换位思维	76
第五节 侧向思维	87
第六节 联想思维	99
第七节 发散思维	110

目 录

第八节 逻辑思维	122
第九节 系统思维	136
第十节 协同思维	148
第五章 工程创造技法培训	161
第一节 关于创造技法	161
第二节 优缺点创造法	163
第三节 组合创造法	167
第四节 移植创造法	170
第五节 观察发现法	174
第六节 超级联想法	177
第七节 革新专利创造法	181
第八节 检核提示法	184
第九节 坐标交合法	188
第十节 智力激励法	191
第六章 工程教育与创新	195
第一节 传统教育的危害性	195
第二节 教育需要创新	199
第三节 教育改革的目的	205
第四节 高等教育与创造教育	207
第七章 创造性教育活动	211
第一节 创造教育的历史	211
第二节 创造教育的特征和目标	214
第三节 创造教育的内容和体制	218
第四节 创造教育的新形势	221
第八章 创造成果与专利知识	227
第一节 专利与发明	227
第二节 专利的申请	229
第三节 专利文献及检索	232
训练题参考答案	238
编后语	251
参考文献	253

第一章 工程·创造·教育

创建创新型国家需要创新教育,即对目前的应试教育进行创新改革和推行创新创造教育,而工程教育中推行创造教育又是最为迫切的,因为新世纪我国高等工程教育的培养目标明确提出要求培养创新精神。发现、发明、创新与创造,是人类文明进步的动力,是现代社会前进的主推力,它们都与创新创造有关,历史地看待创新创造,人类发展的历史就是一部创新创造史。认识创新创造,培养创新精神,培养创造能力,成为创造型人才,就是现代大学生的培养目标,更是工科大学生的培养目标。本章主要阐述与工程创造、创新创造有关的概念及创造教育的意义和内容。

第一节 工程创造的相关概念

何谓工程创造?何谓企业工程创造?何谓国家工程创造?

一、企业工程创造

企业工程创造,是指企业创新中最关键的工程技术的创新创造,是企业为了更好地发展而进行的各种产品、工艺等的创新创造。创新创造的内容可概括为三个方面:①生产一种新的产品——消费者还不熟悉的产品,或者已有产品的一种新的特征;②采用一种新技术;③开拓并利用原材料或半成品的新的供应来源。

企业工程创造的基本特征有以下几点。

1. 创造主体的企业家特性。企业工程创造的主体是以开拓型企业家为代表的企业创造性人才群体(包括创造性的管理人才、科技人才、熟练技术工人)。
2. 方案的专利性。企业工程创造往往以第一次实施发明专利技术方案或企业主体设计的其他技术方案为起点。也就是说,企业工程创造不是盲目的、重复性的行为,而是以专利技术方案为起点,受知识产权法保护的创造性活动。

3. 范围的经济性。企业工程创造在本质上属于经济学范畴,所以它的活动范围被限定在企业及其相关的经济活动范围内。

4. 核心内容在于产品的创新性。企业工程创造的核心内容是产品创新,以产品创新为主线,带动工艺方法创新、市场创新、原材料来源的创新。

5. 关键环节的商品化。企业工程创造的关键环节是把技术发明方案物化为产品,再推向市场销售,占领更大市场份额,实现商品化、市场化,即把科技成果转化现实生产力。

6. 投资的较大风险性。企业任何层次、规模的工程创造都需要一定人、财、物的投入,但由于影响工程创造过程的因素具有复杂性、变动性、不可预测性,从而使这种投资具有较大的风险性。

7. 追求目标的利润性。这是指企业工程创造具有满足市场需要和社会需要的具体目标,首先是追求企业的赢利,当然,同时也得兼顾社会效益和生态效益。

总之,所谓企业工程创造,是指以开拓型企业家为代表的创造性人才群体以首次实施技术专利或其他新设计方案为起点,以企业经济活动为范围,对生产要素和条件实现重新组合,以产品创新创造为核心内容,带动其他创新,具有关键环节的商品化(市场化)、投资的较大风险性、主要目标的利润性等特征的创造性实践活动。

二、国家工程创造

所谓国家工程创造,是指以具有社会公共性的国家工程机构为主体,以第一次实施超专利性的工程设计方案为起点,涉及多样性领域,以施工方式的创新创造为核心内容,具有关键环节的非商品化、投资的较少风险性、效益的综合性等特征的创造性实践活动。国家工程创造的特点:①工程的巨大性,往往投入巨大的人力、物力,所以一般在进行之前首先由专家进行科学论证;②技术的综合性,工程的巨大性、复杂性决定了采用技术的多样性、综合性,综合即创造;③目标的社会性、长远性,国家工程创造着眼于社会性和长远利益。

国家工程创造的特征有如下几点。

1. 创造主体的公共性。这是指国家工程创造的主体不是个人,不是企业,而是达到国家的规模、具有社会公共性的国家所属工程机构(包括地方政府工程机构、国家间合作的工程机构)。

2. 方案的超专利性。这是指国家工程创造的技术设计方案往往关系着国家和

民族的整体和长远利益,因而具有战略性、不可公开性(不同程度的保密性)、不可转让性和使用的一次性,不可由私人或企业独占,因而它一般不符合申请技术专利和拥有专利权的条件。除部分特殊情况外,它一般具有超专利性。

3.涉及领域的多样性。企业工程创造一般只涉及经济领域,国家工程创造则涉及经济、政治、军事、科教、文化、体育、社会生态等多个领域。

4.核心内容在于施工方案的创新性。这是指国家工程创造的核心内容不同于企业工程创造的核心内容。企业工程创造的核心内容是产品创新创造,以产品创新为主线带动工艺方法创新、市场创新和原材料来源创新。国家工程创造的核心内容则是施工方案的创新性,以施工方案的创新带动施工方法的创新、施工设备的创新和完成成果的创新。

5.关键环节的非商品化。企业工程创造的关键环节是商品化和市场化,即把专利技术方案转化为商品,推向市场,扩大市场占有率,实现市场化。国家工程创造的关键环节则是实物化,而不是商品化和市场化,即通过施工把工程设计方案实物化为大型实体建筑或大型设备。它一般不会成为商品进入市场,更不可能大批量生产去占有较大市场份额,实现市场化。

6.投资的较少风险性。因为国家工程创造的设计方案是经过国家工程技术专家群体进行反复科学论证和实验后确定的;施工单位是经过招投标严格筛选的;施工成果(大型建筑或设备)的买主或所有者是事先确定的;较少出现施工任务完不成、施工成果没有买主的情况,因而国家工程创造的风险性较少,即失败的概率小。

7.效益的综合性。企业工程创造首要或主要追求的目标是企业的利润,即追求经济效益;国家工程创造首要追求的不是经济效益,而是社会效益和生态效益,是包括政治、军事、经济、科技、社会生态等多方面的综合效益。

三、什么是工程创造

工程创造包括企业工程创造和国家工程创造,只要将这两大类创造方式的共同特征和内容加以综合,就能给出比较科学的工程创造的定义。

工程创造的共同性、综合性特征如下。

1.起点的新颖性。企业工程创造的起点是具有新颖性的专利技术方案,国家工程创造的起点是具有新颖性的工程设计方案,所以两种创造方式的第一个共同特征可以概括为起点的新颖性。

2.主体的开拓性。企业工程创造的主体是以开拓型企业家为代表的企业创造性人才群体,国家工程创造的主体——国家级工程机构也必须具有开拓性和创造性。

3.涉及领域的广泛性。企业工程创造主要涉及经济领域,国家工程创造则涉及经济、政治、军事等众多重大领域。把两者综合起来可概括为涉及领域的广泛性。

4.核心内容的创新性。企业工程创造的核心内容在于产品的创造性,国家工程创造的核心内容则是施工方案的创造性。

5.关键环节的物化性。即把精神性设计方案物化为实体性成果。

6.投资风险的不确定性。两者都需要投资,都具有风险,但风险大小不一样。两者共同特征概括为投资风险的不确定性。

7.追求目标的效益性。两者追求的目标虽有不同的一面,但也有共同点:都要追求效益。

综合以上特征,所谓工程创造,是指创造性主体以第一次实施具有新颖性的专利技术和工程技术方案,涉及广泛性领域,具有核心内容的创造性、关键环节的物化性、投资风险的不确定性、追求目标的效益性等特征的创造性实践活动。

第二节 创新创造的相关概念

一、发现、发明、创新与创造

1.发现

发现是对客观事物本有的状况、性质、现象及其规律的认识和提示有新的突破、新的进展。发现的对象必须是已经存在的,而新被认识的。发现是发明的基础。

2.发明

发明是由专利制度的实施来明确定义的。不同国家的专利法对发明的定义略有不同。我国专利法对发明定义为一切具有新颖性、先进性和实用性的技术成果均为发明。日本的专利法规定,发明是指利用自然规律在技术思想中的高度创造。

发明成果常见的形式有发明专利、实用新型专利和外观设计专利。狭义的发明是指专利法中物品或生产工艺等的创新、创造。

3. 创新

创新是个外来词,有革新、创造发明、开发设计等的含义,在技术上,常指小改小革。

创新的范畴较广,工程的创新常指小发明、小革新,而现代社会的创新可以指制度创新、管理创新、服务创新、产品创新,等等。

4. 创造

创造是首创前所未有的新思想、新理论和新方法,做出新事物或新东西。创造的主要特性是新颖性和有价值性。创造主要来源于科学研究成果。

在技术领域,创造与发明的含义十分密切,常把发明、创造放在一起使用。创造常常是指工程技术方面的创新。

5. 创造与创新

“新”的本意是刚出现或刚经历的,性质上变得更好的事物。创新则是指推陈出新,即在旧的事物的基础上进行扬弃,抛弃其陈旧落后的糟粕,吸纳其有益合理的精华,再增添进去一定量的新的因子,使之在旧有事物基础上升级换代,成为一种新的事物。

创造是从无到有的一种全新意义的活动。创是开始、初次或首创,而造是做、制作。创造就是开始初次做,这无疑是一种前无古人、后无来者的全新的创造性活动。

创新是一种革新,是一种以新代旧的渐进式的改革。它代表了一种量的积累。

创造则是一种建立在科学理论新发现或技术发明新突破基础上的突变性的革命。它代表了一种质的变革和飞跃。

如电视机最先发明属于创造,电视机不断改进属于创新。

二、思维

1. 思维中的“思”可理解为思考,或想;“维”可理解为方向,或序。思维就是沿着一定方向的思考,或是有一定顺序的想。当前心理学界一般认为,思维是人脑对客观事物概括的、间接的反映。思维是一种高速、高效、模糊的生物性“电脑程序运行”过程。

2. 思维的分类

由于人们对思维概念理解角度不同,因而对思维的分类亦不同,遂形成了不同的分类方案。

按思维的方式划分,思维可分为:

(1)直观思维,又叫动作思维;(2)形象思维;(3)逻辑思维,又叫抽象思维;(4)辩证思维;(5)灵感思维,是指凭借直觉而进行的快速、顿悟性的思维。

按思维的角度进行划分,思维可分为:

(1)单一思维;(2)系统思维。

按思维的结果进行划分,思维可分为:

(1)常规思维;(2)创新思维。

按不同分类方式,可以分为很多种,综合不同学者的不同看法,思维的种类有:逆向、联想、发散、收敛、立体、侧向、横向、纵向、系统、辩证、灵感、求同、求异、换元、形象、创造、谋略、顺向、因果、类比、假设、综合、重组、替换、续接、历史、信息、群体、求教、幻想、杂交、仿生、超前、情感、梦境、协同、比较、设想、调查、模型、求美、相似、推理、运筹、优选、缺点、机遇、紧迫、疑问、控制、借鉴、框架、图表、计量、组合思维,等等。对于普通人的我们,训练思维,重要的是过程和能力,而不在于形式和概念。

三、创新思维、创新

创新思维是指不按常理、不按常识、不按经验知识而思考问题的一种非常规思维。比喻成走路,创新思维指不走已经走出来的路而走另辟蹊径达到目的地的新路。创新是指创造一个东西,这个东西可以是一个新的思想、新的制度、新的管理方式等“软件”,也可以是一个新的物品、新的物种等“硬件”。

创新可以有狭义的、广义的,不同语境下,创新含义略有不同,创新可能指创新能力,可能指创新意识,也可能指创新的习惯、创新的产品、创新的……

四、创造性思维

1. 创造性思维

指思维结果具有新颖性、独创性的思维。它与按其他标准对思维进行分类的结果之间不可能有一一对应关系,即是说,我们不能说灵感思维就是创造性思维,或者说逻辑思维不是创造性思维。

有的文章强调诸如“形象思维就是创造性思维”、“逻辑思维不是创造思维”之类的观点,这是片面的、错误的。

创造性思维与创新思维的不同之处在于,创造性思维更强调思维结果要具有

新颖性、独创性,而创新思维侧重思维过程具有新颖性、独特性。

2. 创造性思维的特点

对创造性思维特点的看法,不同研究者在其论著中所表述的创造性思维的“特点”有 100 多个说法。最主要的有如下几种。

(1) 独立性

创造性思维的独立性,一般表现为它不受外界因素的干扰,不受已有知识、经验的限制,它不依附或屈从于任何一种旧有的或权威的思路或方法。

(2) 求异性

求异性是指与别人看到同样的东西却能想出不同的事情。创造性思维可以使一个人对于同一个问题形成尽可能多的、尽可能新的、尽可能独创的、尽可能前所未有的和尽可能没有遗漏的设想、方法、方案、思路、解法和可能性等。创造性思维的求异性,是通过其思维的发散性、侧向性、逆向性等不同思维方向上思维的结果而体现出来的。

(3) 想象性

没有想象就不会有创造,正因为有无限的想象力,人类才会有无限的创造能力。想象是其他思维形式,尤其是逻辑思维所不允许的,但创造性思维却离不开想象。

(4) 灵感性

有人把灵感的产生视为狭义的创造,可见灵感在创造中的特殊作用。处于灵感之中的创造性思维,反映人们注意力的高度集中、想象的骤然活跃、思维的特别敏锐和情绪的异常激昂。

(5) 潜在性

创造性思维的潜在性,往往表现为人们非自觉的、好像是未进入认识领域的一种思维。潜在的创造性思维(或潜意识)在解决许多复杂问题中往往有极重要的作用。暂时潜在性的创造性思维常会在精神放松如休息、娱乐时表现出来。

(6) 敏锐性

创造性思维特别留心意外的现象、留心“反常”的现象,这就是敏锐性。敏锐性常使创造性思维能够及时而准确地抓住机遇,促使创造成功。

什么是创造性思维的最本质特点呢?由于创造性思维是按思维结果是否新颖、独创的层次上产生的,因此,创造性思维的本质特点是思维结果的新颖性、独创性。

五、创造型人才、创新人才

美国哈佛大学校长普西曾深刻地指出：“一个人是否具有创造力，是一流人才与三流人才之间的分水岭。”纵观现代社会，创造型人才代表着一个国家的实力或者一个民族的前途。创造型人才把发明创造作为己任，生命不息、创造不止，因而他们是推动国家、民族和社会发展的强大动力。那么，什么是创造型人才呢？一般认为，只有那些具备优良品质、突出才智、雄伟胆魄、坚强意志、富有创造意识、具有创造精神、熟悉创造原理、掌握创造方法，在各种社会实践活动中，以自己的创造性思维和创造性劳动为人类的和平幸福、社会的繁荣昌盛和科学的进步发达作出贡献的人才才是创造型人才。中华民族要想在未来的世界民族之林昂首挺立，就得培养和造就大批创造型人才，因为创造型人才的数量和质量将决定一切。

所谓创新人才，是指那些最具探索性、创造性、开拓性、独立性的人才。

创造型人才主要对应于科学研究来说，创新人才则要求略低、应用面更广，只要思维、观念不守旧，有开拓精神、易接受新思想都可以称为创新人才。

因为现代社会是一个飞速变化着的、竞争空前激烈的社会，不创新意味着落后、被淘汰，所以，现代社会各行各业都需要创新人才。创新，已不仅仅是时尚，而是一种生存需要。

第三节 创造教育的意义和地位

一、创造教育的意义

1. 关于创新教育

20世纪30年代的一天。穷困潦倒的美国青年奥斯本怀揣一篇论文，来到美国的一家广告公司应聘。公司老板一看，文章中用词不当、词语不通的地方比比皆是，实在看不到熟练的写作技巧。但他还是决定试用奥斯本三个月，因为从论文中，他看到了许多创造性火花。从此，奥斯本体会到了创新精神的重要意义。试用期内，他每天提出一项革新意见，其中不少在公司的发展过程中发挥了重大作用。同时，他个人的事业也得到了迅速发展，出版了一本又一本关于创新方法的专著。

20 世纪 50 年代,兴起于美国的创新学研究传播到了世界各地,西方各国相继开展了创新学研究和普及活动,并根据各国国情,创立了具有本国特色的创新学和创新教育体系,为本国经济、科技的发展培养了一大批创新人才。开展创新教育已成为当今世界教育的一大趋势,有人预言,21 世纪将是创新教育的世纪。

1972 年,联合国教科文组织国际教育发展委员会作的《学会生存》的报告中指出:“教育具有开发创新精神和窒息创新精神的双重力量。”如果我们再不大力开展创新思维的教育,那么就是在窒息青少年的创新精神!

我国提出要建设创新型国家,不少城市提出建设创新型城市,这是因为,不创新,就会造成新旧能源青黄不接、环境恶化等,发展将难以持续。要创新,就必须研究创造学、开设创造学课程,培养大批创造型人才。

2. 现代教育制度的局限性

在中国科技大学,有关专家针对“创新人才应该具备怎样的素质”这个课题,整整研究了三年。中科大校长、中科院院士朱清时把创新人才的素质归结为六点:广博的多学科交叉的知识,好奇心和兴趣,直觉或洞察力,勤奋刻苦,集中注意力,被社会接受的素质(包括诚实、责任感和自信心)。他说:“对自然现象的好奇心是科学研究的驱动力,因此它是创新人才最重要的素质。如果我们的孩子在小学毕业时好奇心减了一半,到大学毕业时好奇心就全没了,那么这种教育肯定是模式化和填鸭式的。”为了刺激学生的好奇心和“标新立异”的冲动,中国科技大学开设了各种形式的研讨班和独立研究课程。

香港科技大学校长吴家纬说:“儒教如果用一个字来概括,就是‘序’。我们的家教就强调长幼尊卑,年轻人先是‘不敢’出格出位,最后是‘懒得’出格出位,创新能力又从何谈起?”

东大软件集团总裁、东北大学副校长刘积仁认为,敢想敢干的创新精神和协调一致的团队精神并不矛盾。他建议年轻人一定要看清楚现在我们在人才质量评价上的弊端:“在今天,也许你是博士、是教授、是博士生导师很重要,因为整个社会衡量你的标准是你获得了什么。但是将来有一天,你可能发现自己在争这些名分的时候浪费了最宝贵的青春。社会衡量人的价值是他做了什么,而不是他获得过什么,将来一定会是这样。”

在我国,相当多的本科生,甚至研究生虽然学的知识很多,但利用率却很低,尤其是不知道如何用所学的知识进行工程创造,创造力素质非常薄弱,这是人力资源的极大浪费。之所以出现这种情况,与我国现行的教育制度有关。这种教育制度

在让学生接受前人的知识方面具有很大优势,学生的基础知识掌握得很扎实,但却不利于学生创新意识和创新能力的培养。在我国,幼儿园的孩子被要求听老师的话,否则就会被老师批评,甚至罚站,这就压抑了孩子的特长和兴趣点,不利于孩子个性的发展。中小学的课堂教育片面追求升学率,学生中考和高考的压力很大,学生发挥个性和创造力的时间及空间都十分有限。学校教育普遍是老师讲、学生听的填鸭式教育,学生实践和讨论的机会十分有限,没有激发学生的创造力。

一项对我国教育状况的调查显示,目前大学毕业学生平均要经历2600次以上的测验和练习,而问题的答案几乎都是唯一的。这样机械训练的结果,天生具有的创造性退化了。对某些只有一个正确答案的数学问题来说,寻找唯一正确的答案也许是对的,然而生活中的大多数问题并非如此。生活像万花筒,多彩多姿,气象万千,正确的答案绝不会只有一个。如果你认定只有一个正确答案,你就在寻到一个答案以后,放弃探索。法国哲学家艾米·查提尔说:“当你只有一个点子时,这个点子再危险不过了。”

美国著名教育家尼尔·波斯特曼曾对传统学校教育制度批评说:“孩子们入学时像个问号,毕业时却像个句号。”习惯了寻找唯一正确答案,严重地影响着我们对问题和思考问题的方式,严重地束缚了我们的想象力和创造力。美国的教育现在特别强调创新能力开发和个性培养,而我国的教育现在正越来越严重地走向应试教育。大量中学生一周学习七天,家教时间挤走了休息娱乐时间,对学生的身心将造成难以估算的损害;家教支出又成为普通家庭的极大教育负担。只有创新教育替代应试教育之后,才可能改变现阶段教育困境。

多产发明家凯特林说,一个人受教育的程度越高,成为出色的发明家的可能性越小。传统教育制度的弊端必须引起高度重视:传统教育倾向于传授知识,着眼于证实已有的东西;引导学生解决那些非创造性的问题,那些在书本中可以找到答案的问题;即使鼓励学生提出设想,也不会鼓励学生采取必要的行动,实施这些设想。教育使我们过于相信印成文字的思想,如教科书、参考书等;使我们相信己不如人,相信谜底都在别人的答案里;教育使学习过程和实践过程脱节,其后果是当我们应用书本上的知识时,不是对不上号,就是知识过时、僵化,我们不得不重新学习。凯特林的评论基于这样的基础:传统教育向学生灌输“成者为王败者为寇”的社会理念,让学生觉得失败就是错误、就是没有价值的东西。事实上,“创造活动的一个基本成分便是不怕失败”。几乎所有科学家和发明家都是经过反复尝试和失败,才最后功成名就。