

创新创业型人才培养的战略谋划与战术探究

党咨文, 张小辉, 张瑛, 安玉兴

(沈阳工程学院, 辽宁沈阳, 110136)

[摘要] 为大力培养创新创业型人才, 创新创业教育从面向少部分有创新创业意愿学生的“开小灶”, 拓展为面向全体学生的“大众化”, 是我国此次全面深化高等教育综合改革的最大亮点和突破口。研究阐述了“创新的概念与涵义、创新型人才具备的特质要素、创新人格塑造是创新型人才培养的根基、我国创新型人才培养误区以及创业教育并非创建企业教育”的基础上, 提出并分析论证了“良好环境氛围本身就是最好的创新创业教育、一切教育改革的关键在教师、教育重在智慧启迪、“想象力比知识更重要”、基础教育对创新型人才辈出尤为关键、高等教育亡羊补牢大有可为、英才率取决于淘汰率、人文科学是创新型人才成长的充要条件、完全文理分科制约创新型人才成长、工程实践是创新型人才成长的必由之路、仅靠学术教育培养不出创新型人才”等观点。

[关键词] 创新创业; 人才培养; 大中小学生; 高等院校; 基础教育

[中图分类号] G521 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2016)01-0011-07

目前我国从学龄前、小学、中学到大学甚至研究生的近20年时间, 主要侧重于传授知识的填鸭式应试教育, 将学生变成了承载知识的容器, 而不是以知识的创新源泉为培养目标, 重教有余, 重学不足; 灌输有余, 启发不足; 被动学习有余, 主动学习不足; 专业知识有余, 人文科学不足; 理论教学有余, 工程实践不足; 普遍施教有余, 因材施教不足; 科学研究有余, 课堂教学不足; 培养数量有余, 培养质量不足, 导致我国学生普遍存在创新创业意识不强、创新创业能力欠缺问题。2009年教育进展国际评估组织对21个国家调查后发现, 中国学生计算能力排名第一, 想象力倒数第一, 创造力倒数第五^[1]。可见, 如何强化学生的创新创业意识, 如何培养学生的创新创业能力, 是我们必须研究解决的重大而紧迫课题。国务院已于2015年4月印发了《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》, 全面部署和深化高校的创新创业教育改革。

一、创新是经济范畴而非仅技术范畴的概念

创新是国家发展和社会进步的不竭动力, 创新教育是素质教育的灵魂、核心和抓手。美国1995年颁布的《教育与战略培训计划》提出, 将把培养具有创新精神与创新能力的科研人员乃至国民作

为美国领跑21世纪世界科技和综合国力的最重大措施^[2]。然而, 关于创新的概念与涵义, 角度不同, 见解迥异。约瑟夫·熊彼特独辟蹊径的认为, 创新是一个经济范畴而非仅是技术范畴的概念, 它不仅是指科学技术上的发明创造, 更重要的是把科学技术引入到企业中, 形成新的生产能力, 所以企业家的本质特征是创新, 企业家是经济增长的国王。陈珑也认为, 科技发明、制度设计等因素属于创新资源, 是创新发生的可能性保证, 而“一种新的生产能力”是创新作用的结果, 体现创新效益。前者是创新潜力, 后者是创新结果, 而创新能力就是创新主体把握和利用创新资源, 通过生产函数的组合创新或称制度创新再创新, 把创新潜力转变为创新成果的能力。目前我国高校80%以上的科研成果没有形成现实生产力, 属于无效科研, 谈不上创新, 或可称其为创新潜力、创新资源。

《创新美国》提出: 创新就是把感悟、灵感和技术转化为能够创造新的市场价值、驱动经济增长和提高生活标准的新产品、新过程、新方法和新服务。这说明, 创新的基础既可以是具有复杂理论基础的技术体系(知识), 又可以是激情驱动下的经验感悟或瞬间灵感——直觉, 犹如百思不解而集中

[收稿日期] 2015-11-27; **[修回日期]** 2016-02-09

[基金项目] 沈阳工程学院2014年度教育教学研究项目“基于大学科技园的大学生创新精神与创业能力培养的机制研究与实践”(Y201421); 2014年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目“大学生创新创业能力培养体系的研究与实践”(UPRP20140832); 辽宁省教育科学“十二五”规划立项课题: “二四六”学生创新实践能力培养体系的研究与实践(JG14DB297)

[作者简介] 党咨文(1963-)男, 河北唐山人, 沈阳工程学院科技园管委会/科技产业管理处高级经济师, 企业管理主管, 主要研究方向: 低碳经济管理, 节能减排技术。

到一点的时候,众里寻他千百度而蓦然回首和斗酒才能诗百篇。卡莱曼认为,决策就是直觉,这种直觉有概念、经验、规则。牛顿看到苹果落地而发现地球引力;爱因斯坦欲挣脱地球束缚而发表空气动力学。丘成桐说:很多重大的创造发明是学者在有深厚感情的潜意识中完成的。直觉用于发明,逻辑用于证明,创新不是由逻辑思维带来的,创新过程不是逻辑过程,不是定好题目、数学语文都得100分就能创新。爱因斯坦说:对表面现象之后隐藏的规律的感觉使我们产生了直觉,创新是一个直觉过程而非推理,尽管最后的产物有赖于一个符合逻辑的结构。

在我国,技术创新被广泛认可,但全社会对创新机理认识不清,单纯看到其结果,知其然不知其所以然,犯了缘木求鱼错误。另外,有些经济学家认为经济发展主要依赖人力资源 L 、自然资源 R 、资本 K 和技术创新 A ,总生产函数的数学表达式是: $Q=AF(L, R, K)$, Q =产出, F 是生产函数。而诺斯、科斯等经济学家则认为,制度是经济社会发展的内生变量,科技创新是生产力的重要变革,制度创新是生产关系的重要变革,总生产函数的数学表达式概括为: $G=F(I, T)$,其中, G =经济发展, I =制度, T =科技, F =生产函数。制度既能促进科技创新,也能阻碍科技创新,良好制度设计还可能诱导出新的科技创新,吴敬琏甚至提出了“制度重于技术”的观点。

二、创新型人才的特质要素与培养误区

(一) 创新型人才特质令人厌恶

日本教育审议会指出:作为工具的人、模式化的人和被套以种种条条框框的人不可能成为创新型人才。没有博大胸怀和开放包容之心,难以培养出创新型人才。创新精神是一种勇于抛弃旧思想旧事物、创立新思想新事物的精神,不人云亦云,不唯书、不唯师、不唯上,坚持独立思考,想象力丰富,批判式学习,好异想天开,好标新立异,好刨根问底,好钻牛角尖,好发散逆向思维,偏执叛逆,富有激情,敢为人先,激辩不服输,崇尚冒险竞争、实验试验等创新型人才特质不受欢迎。

具有创新素质的人在基础教育阶段往往被列为另类,在公务员队伍中基本没有这类人的生存空间。然而,爱因斯坦对牛顿经典时空学说的否定,产生了伟大的相对论,其地球就是 $E=MC^2$ (物质、能量、光)产物的论文至今无人能懂;高斯对欧基里德几何的怀疑,产生了非欧几何,杨振宁若不敢质疑爱因斯坦的某些论断,其不可能获得诺奖。人

类正是在不断的怀疑否定中,科学不断发展,社会不断进步^[3]。

在我国,人人口头上不反对创新,主观上重视创新,但具体到事、到人,又都有意无意的反对创新,抽象可爱,具体讨厌,理论鼓励,实践反对,表象与本质呈相反状态。

(二) 创新人格塑造是创新型人才培养的根基

研究表明,创新型人才是创造性思维和创造性人格的有机结合,他们较常人拥有更加旺盛的创造欲望和更加出众的意志品质,取决于人格因素而非智力因素,乔布斯、盖茨、马云莫不如此。爱因斯坦曾说:我没有特别的天赋,我只有强烈的好奇心,智力上的成就依赖于性格的伟大。吉尔福特认为,智力水平的高低并不意味着现实创造力的强弱,具有高度创造性的人,必定是受好奇心和求知欲驱动的。朱克曼基于对100多位诺奖得主的深入分析,认为完善的智力和人格结构(吉尔福特提出人格是由态度、气质、形态、能力倾向、生理需要和兴趣六种特质组成的一个统一的整体)是这些人共有的素质特征。而默里基于创造型人物和创造性成就的大样本分析,强调科学进步的动力是个性的充分发挥。可见,创造能力的根基是创造人格,即个人内在品质,虽然离不开个体长期不断努力,但主要影响因素来自外部条件而非内部,如果我们忽视了对创造性人格的呵护和培育,单纯依靠创造技法训练,就是舍本逐末。

邹韬奋说过:一个人在学校里表面上的成就以及较高的名次,都是靠不住的,唯一的要点是对于所学的是否心理真正觉得喜欢,是否真有浓厚兴趣和特殊的机敏。“麻省理工毕业生反思:学习成绩有多大价值?”读后颇有感触:中国学生在校时学业优异、努力踏实、智力超群,可大学毕业后的事业发展却普遍不如美国同学。因为家长的注意力都集中在孩子的学习成绩和进名校相关的活动中,而子女教育的很多不能被量化的其他方面——如自我认同感、自信心、冒险精神、百折不挠等性格培养被忽视了,久而久之,孩子每次考试都特别紧张,特别怕出错,养成了谨小慎微性格,做事求完美而缺乏冒险精神。

(三) 我国创新型人才培养的误区

罗伯特·斯滕伯格的智力三元论是当代智力理论的代表,强调在问题解决中认知过程的重要性,认为智力包括成分智力、经验智力和情境智力,而传统智力测验所测的智商只是成分智力,不能准确评估一个人的智力状况。创新能力并非单一能

力, 而是认知、情感、意志等多方面因素的合成。斯滕伯格认为, 人的创造力是思维风格、智力、知识、人格、动机和环境六种资源汇合的结果, 梦想、潜质、能力、责任构成了创新的充分条件, 而环境的奢侈与自由是创新的必要条件。科学研究表明, 人类创新思维有四类心理活动: 仔细考虑认知过程、有意识追求成功的情绪、瞬间产生的认知过程、瞬时生成情绪过程, 前两种心理活动人类基本掌握, 后两种活动人类还无法控制。创新思维的产生需要有特定情感伴随的认知基础, 能否瞬间产生认知、瞬时生成情绪——直觉、灵感, 与环境影响关系很大。综上可见, 环境对一个人的健康成长始终必不可少、极其重要。

也有学者将智商、情商、变商看作人的三项基础智能, 认为每个人的智能组合都是不同的, 不同的智能组合就是人的性格, 而性格决定人生。人的智商、情商、变商三者之间, 作用并不平等, 知识的多少对情商和变商起基础性作用, 占支配性地位。三商都高的人极其少见, 智商高的情商较低, 情商高的智商不一定高, 变商高的智商一般都高, 但情商可能极其低下, 更不屑于考虑复杂人际关系。然而, 只有变商高的才具有创新潜能。基因决定了发展蓝图, 但细节和发展方向由人生环境决定, 先天基因(发展蓝图)和后天环境的良性互动交流, 蓝图才能变为现实^[2]。而中国教育目前只注重智商开发, 情商与变商人才还处于原始自发状态, “一卷定乾坤”的高考就错在用选拔聪明人的方法取代了综合智能考察和三种人才甄选(65%的满分考生被哈佛拒绝), 30多年几千名高考状元并没有出现在知名企业家、政治家、两院院士和长江学者名单中, 原因就在于此。我国天才少年班的“小灶模式”, 考察的也只是智能高低, 注定失败。

(四) 创业教育并非“创建企业”教育

如今, 创业教育已被联合国教科文组织列为学习的“第三本护照”, 与学术教育、职业教育具有同等重要地位, 加强创业教育已成为世界现代教育发展和改革的新趋势。1991年联合国教科文报告指出: 创业教育从广义上来说是在培养开创性个性, 它对于拿薪水的人也同样重要, 因为用人单位越来越重视受雇者的首创冒险精神、创新创业独立工作能力以及技术、社交和管理技能。从狭义上说, 创业教育旨在培养学生的创业意识、创造精神和创业能力, 通过各种教育手段, 不断提高学生的综合素质, 以满足知识经济时代对大学生创新精神、创新能力的要求。创业教育的功能主要体现在“对社会发展

的推动、对教育发展的促进、对人的发展的提高”三个方面, 以创业教育夯实学生的学习能力、实践能力、专业能力、创新能力, 进而提升就业能力是根本。创业绝非局限于自主创业, 而是更广泛的体现于本职岗位的创造性工作中, “开创事业、开拓事业、开拓业绩”才是创业教育的本质涵义。

创业教育不是技能灌输, 重在创新精神培育和创业能力培养, 认为读了KAB班就应该去创建企业而非就业, 是对创业教育狭义的理解。然而, 联合国教科文组织1995年提出: 在学位等于工作这个公式不再成立的时代, 人们希望高等教育的毕业生不仅是求职者, 而是企业家和工作岗位的创建者。由于我国大学毕业生自主创业比例不到毕业总数的1%, 创业成功率仅为3%, 远低于发达国家20%-30%自主创业和20%成功率的水平, 且低于全球创业观察GEM统计出的全球平均水平。所以, 国家将大力推进创新创业教育综合改革, 着力实现创新创业教育与专业教育由“两张皮”拧成“一股绳”, 改变专业教育“正规军”单兵突进, 创新创业教育则如“游击队”的局面, 并鼓励大学(毕业生)以各种方式创业就业, 成为大众创业、万众创新的新生力量。

三、良好环境氛围本身就是最好的创新创业教育

尊重和爱护是一种巨大的教育力量, 教育的最高原则是落实学生的主体地位。创新人格与创新思维的形成, 有赖于长期综合性的陶冶与熏染, 而民主自由、和谐安全的环境氛围是创新素质积淀的养料与气候。只有在良好的环境氛围中, 强调人的主体性, 才会有人格的自由与舒展, 才会有思维的活跃与激荡, 进而才有创新潜能的迸发。只有当全社会质疑否定、挑战权威成为普遍现象时, 创新型人才培养定将柳暗花明, 创新型国家奋斗目标定会水到渠成。

(一) 自由应是教育第一个不可缺少的条件

研究发现, 学习自由是培养创新精神、创新能力的最好土壤, 学习自由的匮乏必然导致创新活力的衰竭。日本教育审议会提出: 创造性与个性有着密切的联系, 大学要培养创新人才, 就必须使他们成为一个作为人的人、真正自由的人、具有个体独立性的人, 没有个性的自由发展, 创新人才不可能诞生。洪堡认为, 自由应是教育第一个不可缺少的条件。马克思说: 各个个人通过自己的联合体获得自由, 才能使自己作为个性的个人确定下来。雅斯贝尔斯认为, 如果人们要为助教和学生订立一系列规则, 那就是精神生活、创造和研究的终结之日。

《学院——美国本科生教育的经验》指出: 大

学本科教育是否成功与校园生活质量密切相关,与学生在校园里度过的时光和参与的活动密切相关,揭示了大学校园环境在人才培养上的地位和作用。菲利普斯指出:一个日益发展的社会中,任何对于自由的限制,都将减少人们所可尝试之事物的数量,从而亦会降低进步的速率,自由是激发创新与推动进步的重要因素。亚里士多德主张自由教育,认为最高尚的教育应以发展理性为目标,使人的心理通过教育得到释放与和谐发展^[4]。与圈养相比,散养的鸟儿食物更多元、更丰富、更营养、更健康。

(二) 顺其自然, 因其固有

潘光旦指出:自由的教育不是“受”的,也不应当有人“施”,自由的教育是“自求”的。真正的教育对于所教青年,只能有八个字假定,顺其自然,因其固有。不顺其自然是戕贼,不因其固有则徒然。呵护比“培养”更重要,过度的“培养”可能会磨去棱角,修理成常人,甚至雕琢成废人。发现良种→植入沃土→良好环境→因势利导,无为而无所不为,恰恰是有所为。当学校“无为”时,“培养”可能产生的负作用——压制创造性、扼杀创造欲望等也就消失了,给学生异想天开、别出心裁的创新精神与能力迸发预留了必要的空间。学校和老师作用仅在于为学生创造良好的环境和条件,给学生必要的传道、授业、解惑。斯滕伯格甚至认为,过多的学习和知识积累可能阻碍思考,使个体无法挣脱固有的思想藩篱,导致某些个体成为已有知识的奴隶而非主人。

四、一切教育改革的关键在教师

打铁还须自身硬。教学本身就是创造性活动,教师能力的高低直接影响学生创新思维的形成。梅贻琦曾言:所谓大学者,非谓有大楼之谓也,有大师之谓也。张杰认为,高水平的师资队伍是建设一流大学的关键,中国大学亟需根本性、系统性、制度性变革。一个没有创新精神的教师难以培养出具有创新精神的学生,没有一定数量的创造性教师队伍,就不可能培养出创新型人才,高校人才培养的成果价值最终取决于教师。可以说,教育改革的最大困难在于教师能力水平的提高以及责任感、使命感的增强^[5]。

(一) 课堂教学是教师的天职

教学改革不能只停留在理念上,终究要落实到课堂上,重点解决老师怎么教和学生怎么学的问题,这是教育改革的核心问题。一名合格的教师应不断地改进教学方法,精心设计课堂,营造有利于学生创造性发挥的环境,让每个学生找到自己的兴趣,发现自己的潜能。美国大学招聘教师非常看重

其对教学是否有足够的热情,是否真正热爱教书育人事业,必须上课且喜欢上课。美国大学教授全年工资通常只发放9个月,就是教授上课的报酬,如果不上课,收入将锐减甚至无收入。美国大学极为重视教学质量评估工作,评估方式是由用人单位、同行同事、高级职员对低级职员等利益相关者进行的网上为主、多元结合的全覆盖评价,教授必须高质量完成教学任务,且对教授三年一次评聘^[4]。如果学生对某位教师评估不达标,只好辞职走人,且每年单独评选我最敬重的好老师。MIT很多时候同一门课程由几位教师同时授课,学生自由选择,并将评估结果发布网上,鞭策促动。

(二) 科研的根本是为教学服务

高校必须明确人才培养才是其核心功能,并围绕这一核心功能确立科研与教学、服务与教学的关系。教师科研,应该为加强学科建设、提高教学质量、加大教学及设施投入、培养人才服务;学校服务社会,也应该最终通过提高人才培养质量来实现,并反哺教学投入。只有构建这样的理念,才能建立科学合理的教师评价体系,引导教师投入教学、研究教学、发展教学,才能使人才培养与科学研究互相促进、良性循环。芝加哥大学强调,教授的天职就是教学,科研属于个人旨趣,决不能因为科研损害教学利益。教师应通过科研关注所授学科前沿发展状况,充实自己的同时,有效运用大量结构良好的知识和经验,洞察并创造性地解决教学情境中的各种问题,成为与时俱进的专家型教师。另外,一些高校基本建设舍得投入而购买教学实验实习设备吝啬的做法,使得师生在软硬件上都缺乏保障,也限制了师生创新创业能力的提高。

(三) 精选教材是提高课堂教学质量的前提

20世纪90年代以来,美国大学倡导教育教学改革的整体知识观,虽然课程由某位教授主持,但整个课程体系是由专门委员会集中力量精心设计的,核心课程更是经过了千锤百炼。我们一定要十分重视教材的编写与选用,从国际视野精选国内外教材,这是提高课堂教学质量的基础和关键。一个人或几个人的智慧有限,而教材又是千百万学生的大事,教材编撰应由国家层面分类组织专家团队,融合科技与人文发展新知识、新技术、新手段,反复论证,精雕细琢,高质量完成,坚决避免单枪匹马抄编教材的粗制滥用现象。

五、教育重在智慧启迪

(一) 想象力比知识更重要

爱因斯坦的伟大不只是他的相对论,还有他的

教育观:教育的真谛就是当你忘记了所有所学之后剩下的那些东西,教育绝不仅是那些具体的知识,而是训练你去整合信息、学习新事物、解决新问题的能力;想象力比知识更重要,因为知识是有限的,想象力则概括着世界的一切,并且是知识进化的源泉;逻辑会把你从A带到B,想象力能带你去任何地方;科学上提出问题比解决问题更重要,解决问题也许只是一个数学上或实验上的技能而已,而提出问题却需要有丰富的想象力,正确地提出问题已解决了问题的一半。

(二) 教育的过程应是启蒙的过程

教师应是探究真理的导师而非真理的宣讲者。梅强中认为,创新教学最重要的是要教会学生提出问题,而不是训练学生回答问题。探究式教学是归纳方法而不是演绎证明,不是告诉学生这个知识是什么,而是怎么了解这个知识的过程。我们无法学习所有知识,现有知识不是目的,只是教学的基础,真正的目的是通过对知识进行精细分析,探究知识生成的背景,了解知识存在的边界和空白,不仅发现现有知识的不确定性,而且探索知识发展的可能性,对知识进行分析、解构乃至重建^[6]。

剑桥大学的本科教育因其深度而盛名,这植根于一种思想即发现。创新和探究新的领域是以教育和知识为前提的,那就是让大学生接受教育抵达乃至超越知识的边界,学习的重点不只是关于已知的东西,还包括学术研究和发现,不仅要学习知识,还要培养批判性的、逻辑性的和刨根问底的思维方式。一名合格的教师应围绕“教学三维”(传授知识、启迪智慧、培养能力)综合运用案例教学、OM(头脑漫游)教学竞赛抢答等各类教学方法,激发学生的学习积极性和主动性,调动学生的全部认知感官,使他们的注意力、观察力、记忆力、想象力都处于积极应对状态,实现输血与造血并举、授之以鱼为授之以渔的教育真谛。

(三) 强化培养发散性思维

头脑不应是被填满的容器,而是需被点燃的火把。吉尔福特认为:发散思维具有灵活、流畅、独创、精致四个特征。灵活是指触类旁通,随机应变,不受思维定势束缚,不局限于某一方面,能从不同角度、不同方向灵活地思考问题,因而能产生超长的构思,提出与众不同的新观念。流畅是指智力活动灵敏迅速,畅通无阻,能在短时间内连续地表达出的观念和设想的数量,它是发散思维的量的指标。独创是指从前所未有的新观念新角度去反映事物,具有与众不同的想法和独出心裁的解决问题思

路,表现出对事物超乎寻常的见解,因而它代表了发散思维的本质。精致是能想象与描述事物或事件的具体细节。罗尔菲尔德认为,一题多解,一事多思,就是培养发散思维的方式之一。

(四) 大力开发批判性思维

美国《1991年国家教育目标报告》指出:批判性思维能力的培养对发展教育和维护民主意义重大。普里戈金曾言:我们应树立不是老师教学生而是学生教老师的理念,否则科学就没有进步了。争议辨明新意,批评是研究最好的老师,丢掉的只是面子,获得的却是深入的视角。苏格拉底认为,辩证法是通过一种对立意见的争论而发现真理的艺术,我们应注重培养哲学性智慧。然而,张瑞红感叹:中国传统教育是一种服从式教育,学生总怕说不对,这样很难有创造性思考。挑战名人活动就是培养批判性思维的良好方法。

六、高等教育亡羊补牢大有可为

(一) 基础教育对创新型人才辈出尤为关键

韦钰指出,教育不仅是塑造灵魂的艺术,而且是有物质基础的科学(如核磁共振脑图表明,学过物理和没学过物理的学生,具有不同的脑区变化)。脑科学研究表明,想象力和创造力多在基础教育阶段养成,对儿童过分强调灌输陈述性知识的记忆,会使孩子长期处于有压力状态,无疑是对孩子创造力的伤害。创新需要激情,而激情和神经递质——多巴胺有关。发散思维越强,人的丘脑、核脑、前脑越往神经质方向靠拢聚集,所以很多伟大创新型人才都有神经质特征。多巴胺在青春期分泌旺盛,此时的情绪控制训练非常关键,奖赏鼓励特别重要。可以说,青少年时期的情绪控制能力对其未来发展影响颇大^[5]。

人生无法从头再来,教育决不能“摸着石头过河”,培养创新型人才,小初中教师肩负着十分重要的责任,一定要学习了解神经教育学发展知识,针对青少年的发育规律,犹如法国幼儿教师帮助孩子建立“密度概念”那样,精心策划和实施教育教学实践活动,帮助学生累积建构科学重要、正确精炼的基本概念,才能向高等教育输送更多优质学苗,实现创新型人才辈出的培养目标。研究发现,学生具有的前概念很难完全消失,即使在他们了解了正确的概念以后,原有的错误前概念(如卷舌、平舌音)也只是被抑制而不是重置消失了,而且越往后纠正越困难。可见,如果中小学教育不能帮助儿童建构正确的科学概念,而是积累了很多错误的概念,无疑会对其后续的学习造成很大阻碍和影响^[5]。

（二）英才率取决于淘汰率

发达国家知名高校人才培养并不刻意追求高远目标，而是严格守住人才培养质量的底线标准，严把教育链条最后一关，不达标不放行，淘汰率近30%。而目前清华大学和北京大学，本科生淘汰率为10%和5%（1928—1937年，清华大学淘汰率为27%，理工学院最高淘汰率达到67%，催生了一批顶尖人才）。可以说，我国高校创新型人才培养之所以成效不理想，主要因为缺少催生、强化学生内在学习动机的底线标准。虽然学习自由是培养创新精神，创新能力的最好土壤，学习自由的匮乏将导致创新活力的衰竭。但高校学生乃至高校本身淘汰机制的缺失，意味着教育质量的基本标准和保障机制的缺失，使得培养过程中的流弊及其后果出口畅通的延续下来。考虑大学扩招后非本意求学（自求）者的大量存在，实施宽进严出、严把教育出口已是刻不容缓。

（三）推行院校—企业两段培养模式

大力推行管理机构实体化、教员队伍多样化、课程设置模块化、实践训练基地化建设。走出去：大学尤其是职业院校应建立学术性与专业性分类培养体系，不仅教师走出去，实施再教育工程，成为双师型学者，更要建立1.5+0.5+1.5+0.5或1+0.5+1+0.5等“旋转门”联合培养机制；请进来：不求所有，只求所用，更求所为，外聘专家学者担任联合导师；建立订单培养、联合培养、交叉培养、交流学习、海外实习、挂岗实践等制度^[6]；徐州职业技术学院以专业教研室为主体，每1-2名教师带8-10名学生组成一个工作室，并鼓励组建实体公司，设立企业——学校联合资助课题，探索出了“专业+实体”的产学研创一体化人才培养模式。

（四）放管结合实施高校自治与市场机制

市场是影响美国高校发展的主要因素，市场与高校形成直接的互动关系，而我国高校作为计划经济体制下的最后一块堡垒，政府仍是其发展的关键因素。政府集权式的近距离过程管理，约束了高校思想与活动的空间，无法让高校形成足够的创新意识、创新压力与创新动力。高校与高校以及高校内部竞争与淘汰机制的缺失，使得高校以及师生的危机感、紧迫感没有建立起来^[3]。可以说，培养创新型人才，关键在于能给学校多大的自主办学空间以及引入市场竞争机制，倒逼大学真正重视人才培养。

七、人文科学是创新型人才成长的充要条件

（一）人文教育旨在把学生培养成自由人

坚实的基础知识和宽广的知识面是创新型人才成长的基石，知识广度是知识深度的重要条件和基础，过分强调专业教育，忽视通才教育，势必造成学生知识面窄，综合素质不高。爱因斯坦曾说：科学没有信仰是瘸子，信仰没有科学是瞎子。教育应有超长的高度和视野，没有人文的科学是残缺的科学。自然科学研究的是无情感的自然，而人文科学研究的是有情感的人类本身，以培养洞察力、理解力和智慧，进而活跃思维、启迪灵性，挖掘创新潜力。人文教育的缺失已使我国教育培养出来的部分人才只懂技术而灵魂空虚，出现了传统道德缺失的人生信仰危机(conviction crisis)、诚实守信危机(confidence crisis)和道德行为危机(conduct crisis)的“3-C危机”和价值观断层，学术行为不再以学术追求作为志向，而仅是谋生的职业和手段，生活上贪图安逸享乐，往往因经济诱惑或权利胁迫而妥协，缺乏远见卓识和为国家发展献身精神。

（二）完全文理分科制约创新型人才成长

龙永图指出：与国外著名科学家相比，中国科学家大多学科背景单一，欠缺多元化知识和技能，已成为我国科学家进入国际组织的最大障碍，人文精神欠缺的理工科教育不可能培养出国际大师，最好也只能是“科匠”。我们不能只看到自然科学成果的直接效益，而看不到人文科学的潜移默化价值和润物无声的潜在长远作用。美国《为民主而高等教育》指出：通识教育是非专业化和非职业化学习，是所有接受过教育之男女应有的共同经验。加州理工学院就提出了“自然提供知识而非智慧，智慧的形成必须借助人文科学的协助和支撑，只有科学教育与人文教育相渗透、相协调，既注重专业修养，又注重品德情操，才能培养出合格人才”^[7]。

哈佛大学学士学位课程中，人文学科占近50%，语言和文学类课程就占总课程数的25%。马里兰大学自1996年起设置跨学科的世界课程模块，内容涉及伦理道德、文化和人际冲突学科。麻省理工学院为了培养学生的人文素质和修养，开设了几十门音乐和艺术课程供学生选择，保持了科学与艺术的平衡，求真、求善、求美，有效促进了学生创造力的培养和发挥^[2]。我们认为，基础教育知识广度比深度更重要，大学阶段理工教育和人文教育渗透融合，建立“双学位”课程体系，改变“专业的狭窄”与“狭窄的专业”。另外，学科发展曾以分化为主，一个个新学科不断地从原有学科中独立出来。如今，科学发展又呈现出学科交叉渗透，自然科学、人文科学、社会科学相互整合的综合化趋势，

需要我们深思。

八、工程实践是创新型人才成长的必由之路

(一) 工程教育与学术教育的本质区别

国际电气与电子工程师协会前主席 William L. Everitt 论述如下: 科学与工程的最根本区别是分析与综合。科学的任务在于探索给定原因下的结果, 在于探索自然现象是什么和为什么。换句话说, 科学对各种事物进行分析, 并发现在特定条件下的必然结果; 而工程走的更远, 工程的实质在于组合人力和物力创造出预期的结果或这种结果的重新创造, 这是一个综合的过程, 综合在更多的时候必然要求成熟的判断而不是分析。学术研究只是探索和发现, 揭示现象的本质和规律, 不能创新。技术创新(应用研究)依赖于科学知识储备(基础研究), 科学知识储备不足, 将导致技术创新源泉枯竭。相比而言, 基础研究结果难料, 应用研究只有想不到(提出问题), 没有做不到(解决问题)。

据统计, 卓越工程师与学术型研究人才成长过程也不同, 后者最佳创新期为 25-45 岁(峰值 37 岁), 诺奖获得者 80% 以上的科研成果在 40 岁之前完成; 而创新型工程人才最佳创新年龄比学术型人才晚 5-10 年, 且创新峰值期更长, 这是创新型工程人才成长的普遍规律。

(二) 仅仅通过学术教育不能培养出创新型人才

冯·卡门曾言: 科学家探索和发现世界的本源, 而工程师则是设计和创建世界上没有的东西, 所以培养工程师应具有与学术教育不同的教学理念和方法, 过分讲究实行的工程师不可能创新(如风洞实验室设)。我国工科教育中, 差不多完全是传授学生分析的方法, 很少教学生综合的方法。中国留学生学习成绩比美国学生好得多, 十年后的科研成果却比人家少得多。朱棣文曾说: 中国学生学习很刻苦, 书本成绩很好, 但是思维不活跃, 动手能力差, 创新精神明显不足。陶行知指出: 中国教育之通病是教用脑的人不用手, 不教用手的人用脑, 所以一无所能。麻省理工学院的校训即是“手脑联盟”, 强调知识可贵, 但必须有用, 摒弃重学术、轻应用做法。我国某航天基地涌现了一批 30 岁左

右非名校毕业的优秀人才, 就是因为在工程实践中磨练而快速成长^[8]。

需要强调的是, 人才是社会实践的产物, 认定人才的标准只能是实践。评价人才, 既要承认受系统教育程度(学历), 又要讲能力, 看阅历, 更要讲业绩, 重在贡献, 树立用人不当是过错, 埋没人才也是过错的思想。正如爱因斯坦所言: 试着不去做一个成功的人, 而去做一个有价值的人, 一个人的价值, 应当看他贡献了什么, 而不是看他取得了什么。还有, 评价人才不能唯经济论, 每个人的资质禀赋迥异, 有的人适合在商海弄潮, 有的人擅长在案头研究, 有人爱足球, 而有的人爱乒乓球, 我们应因势利导, 呵护各类人才脱颖而出。总之, “钱学森之问”是我国教育界的一道艰深命题, 需要聚合学校、社会、家庭各方力量, 构建起完整的创新型人才培养体系, 全社会各界人士共同努力才能破解。

参考文献:

- [1] 张学梅. 高校创新人才培养存在的问题及对策[J]. 教育与教学研究, 2010(9): 67-69.
- [2] 朱晓江, 朱瀛. 我国高校在创新人才培养方面存在的问题与解决办法探析——与美国创新人才培养现状的比较[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2010(9): 70-71.
- [3] 徐波. 约束我国高校创新人才培养的制度因素[J]. 现代教育管理, 2009(8): 51-53.
- [4] 贾永堂, 崔波. 论我国高校创新人才培养的四个根本转变[J]. 现代大学教育, 2014(1): 106-110.
- [5] 韦钰. 迎接教育研究的新范式——神经教育学[EB/OL]. 腾讯教育网, <http://www.xw.qq.com>, 2012-12-19.
- [6] 罗长坤. 人才培养重在智慧启迪[N]. 人民日报, 2014-06-26(18).
- [7] 王密. 新时期大学生创新素质的培养谏议[J]. 四川文理学院学报, 2013(6): 111-114.
- [8] 马英军. 提升教学理念, 培养大学生创新精神[J]. 郑州航空工业学院学报(社会科学版), 2012(6): 176-179.

[编辑: 汪晓]