

# 利用 TRIZ 思想来推动中国高校的创新教育

## —高校创新教育的尝试和思考

范怡红

(西南交通大学人文社科学院, 四川 成都 610000)

**内容摘要:** 在高校行之有效地培养创新型人才是实施人才强国战略的重要措施之一。本文通过总结利用 TRIZ 理论和方法进行创新教育的尝试, 结合对国际企业界和美国高教界创新教育考察的体验, 对高校创新教育体系的构建进行进一步思考, 力求摸索出切实可行的高校创新教育模式和体系。

**关键词:** 创新教育; 创新教育体系; TRIZ (创造性解决问题的理论和方法)

**中图分类号:** G640

**文献标识码:** A

以迅速发展的互联网和通讯信息技术为标志的信息时代, 知识经济的全球化进程为我国高等教育的发展带来了前所未有的契机和挑战。我国提出的科教兴国战略规划和倡导教育、科技和管理创新的举措从宏观上为提高国民素质, 弘扬创新精神, 培养符合新时代要求的复合型、创新型和国际化人才铺平了道路。近年来, 各高校都把培养具有创新精神和综合实践能力的人作为人才培养的战略目标的重要组成部分, 但如何行之有效地改变教育观念, 综合利用现代化信息技术和校内外资源在高校这样一个特殊的教学、科研环境下培养创新型人才仍然是很多教育者在不断探索的课题。

本文就我在西南交通大学向 MBA 和本科生讲授“创新型管理和领导艺术”课程的过程谈一些切身体会, 并结合我前些日子赴美参加 TRIZ 国际年会<sup>①</sup>并对美国高校创新教育情况所进行的考察, 利用 TRIZ 理论<sup>②</sup>的思想、观念和方法来分析高校创新教育体系的构建和前景, 希望在同行中进行讨论和交流, 力求摸索出一套切实可行的高校创新教育模式和体系。

### I. 创新型管理和领导艺术课程

该课程旨在通过向学生介绍当代最新的创新型管理及领导科学理论和现代管理及领导艺术实践, 从而提高学生的全球意识, 培养学生的创新精神, 加深学生对新兴科学的了解, 加强学生对自己和他人潜力的认识及敏感性, 使学生了解创新型管理及领导的理念、原则、方法及艺术。

该课程一个班是经管院 MBA 2003 级学生, 45 人, 每周三学时; 另一个班是面对全校本科生的选修课, 有从大一到大四的来自全校各个专业的学生 90 多人, 每周两学时。两个班都是用英语授课, 利用原版英文多媒体资料、文字资料、互联网资源, 以及学校软件学院计算机实验室安装的北京亿维讯科技有限公司提供的基于 TRIZ 的软件 Creax Innovation Suite, 和 Pro/Innovator, 向学生介绍最新的创新型管理理论与实践、当代领导科学及艺术、技术创新的理论与方法以及如何适应组织变革和环境变化。

该课程采取以学生为中心的组织方式, 要求学生有自觉的参与意识, 积极参加课堂讨论和小组、团队项目, 通过团队合作的方式来完成实践模拟项目和期末项目, 并和全班同学分享项目成果。所有课堂组织都用英语进行, 学生在学习课程的同时也提高了自己的英语交际能力, 团队合作精神, 以及自行设计、计划、安排并完成项目的的能力。

本课程分为三大模块:

(1) 思维和观念创新。阅读材料: Creativity: The Art and Science of Business Management, Ed.,

A. Dale Timpe, *The Creative Personality: The New Frontier of Happiness* by Mihaly Csikszentmihalyi, *Creativity and Innovation Education* by Fan Yihong, *Six Thinking-Hat*, Edward de Bono (1-5 周);

(2) 科学技术创新。阅读材料: 范怡红、黄玉霖, (2004)《哇... 发明家诞生了---TRIZ: 创造性解决问题的理论和方法》和网上 TRIZ 系列读物, 并上机了解北京亿维讯科技有限公司提供的 TRIZ 软件: Pro/Innovator and Creax Innovation Suite(TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving, TRIZ 是俄语略缩语, 意思是创造性解决问题的理论) (6-10 周);

(3) 组织管理及领导创新。多媒体材料: *Leadership and the New Sciences* by Margaret Wheatley and *Learning Organization* by Peter Senge 和余世维, 成功经理人讲座 (该讲座是汉语, 由学生推荐使用)(10-15 周); 第十六周为小组期末研究项目陈述报告。

本课程在第十周对学生学习 TRIZ 理论和软件的体会进行了初步调查, 当时 MBA 班对 TRIZ 理论进行了每次两小时的四次学习并上机熟悉 TRIZ 软件两次, 一次一小时; 本科生选修课班对 TRIZ 理论进行每次一小时的三次学习, 上机一次, 一小时。调查中对 MBA 班提出了三个问题, 即: (1) 对 TRIZ 理论的认识; (2) 对 TRIZ 软件的看法; (3) TRIZ 理论的精髓可否用于管理创新。对本科生选修课学生提出三个问题, 即: (1) 对 TRIZ 理论的认识; (2) 对 TRIZ 软件的看法; (3) 对 TRIZ 软件中 Quick Guide 的看法。

MBA 班回收上来 38 份陈述, 都对 TRIZ 理论有了相当程度的认识, 认为该理论总结概括了科技进程, 提出了创造性解决发明问题的原理和方法, 为开拓思维、系统思考、找出根本问题和基本矛盾, 充分利用系统内外部资源不妥协地解决问题提供了行之有效的方法和途径。绝大多数同学对 Pro/Innovator 软件有高度评价, 认为该软件功能强大、界面友好、有强大的数据库和专家系统, 容易学习和使用; 也有不少同学提出因为该软件是英文界面, 限制了 TRIZ 在中国的推广, 并对深入掌握该软件的应用有一定的困难。但所有的同学都认为 TRIZ 理论的精髓可以用于管理创新, 并有同学认为 TRIZ 软件的下一步改善应将这一因素考虑进去, 使之也能帮助管理创新方面的训练。

本科生选修课班收回 81 份陈述, 大部分同学都对 TRIZ 理论有了初步了解 (因为这个班学习 TRIZ 的时间和上机的时间一共只有 4 个小时, 比 MBA 班少一半时间), 很多同学非常感谢有机会认识和了解 TRIZ, 对 TRIZ 理论的创立无比赞叹。有同学说“TRIZ 是一个奇迹, 它可以带给人类无穷的智慧和, 促使人们发掘自己的潜力(李立哲, 2003 级电子科学与技术)”。还有不少同学对计算机辅助创新感到振奋和充满了好奇。不少同学说原来从来不知道创新还可以学, 并且还可以利用计算机来得到如此强大的数据库的支持; 不少同学提到, “该软件界面美观, 功能齐全, 使用方便, 提供了创新性解决问题的方法和途径(宋剑, 2001 级材料专业)”。“通过对该软件的初步认识和使用, 对 TRIZ 理论有了进一步的理解: 该软件系统针对性强, 涉及范围广, 且易于掌握和使用。在我看来, 最优秀的地方在于它的设计属于三维领域, 动态、画面与注解同步进行, 更加丰富了可用性, 且可以根据个人需求进行查询, 方便快捷”(常妍, 2002 级测控仪器), “我感觉这个软件最优秀的方面是 Quick Guide 的引导, 这就跟老师手把手教我们一样, 使我们能够顺利地进入和使用这个软件。”(杨彩丽, 2002 级电气自动化) 另有不少同学提出很多建议来改善该软件: 如 (1) 增加配音效果; (2) 加快运行速度; (3) 增加 IT 方面的例子; (4) 增加管理方面的例子; (5) 增加新学科方面的例子; (6) 应有中文版本; (7) 应有 CD-Rom 版本; (8) 增加注释; (9) 增强帮助功能, 等等。

调查结果显示出经济管理学院 MBA 班的学生和本科生选修课班的学生, 不管他们是什么专业和什么工作背景(MBA 班同学), 通过短短的三次到四次课程的时间就能够对 TRIZ 理论和 TRIZ 软件有这样深刻的认识和非常希望进一步学习和掌握 TRIZ 理论和软件的愿望, 说明学生

中蕴藏着强烈希望提高创新能力和了解、开发自己及他人潜力的积极性。当然，前五周的激发创造性思维，学习创新理念和关于如何开发人们潜力的课程也起到很大的作用。可见，通过第一阶段的学习和开放式思考，学生们的观念发生了变化，他们对新生事物的敏感性和对生活认识的积极性、对未知领域的探索精神和好奇心得到了充分激发。在这种思维开放的状态下，他们才会对从未接触到过的这么庞大、复杂的 TRIZ 系统给予充分的肯定和接受，愿意花精力进一步学习和运用 TRIZ 理论和软件，并提出各种积极改进 TRIZ 软件的建议。如果没有前五周在思想和观念创新方面的激发作为铺垫，上来就从教授 TRIZ 软件开始，效果就会大打折扣。

前些日子在美国西雅图参加的 TRIZ 第六届国际研讨会上，BAE SYSTEMS 的总工程师 Pauline Marsh 也讲到她在 BAE SYSTEMS 所进行的为期五天的 TRIZ 培训，也是在最后一天才介绍 TRIZ 软件。只有在掌握 TRIZ 思想的基础上，人们才会有足够的动力和全新的思想状态去接受和运用 TRIZ 软件，在这种状态下，TRIZ 软件才会发挥最大效用。当然，我们也可以同时充分利用 TRIZ 软件来介绍 TRIZ 思想和理论，这就需要培训师不仅要了解如何运用 TRIZ 软件，还要对 TRIZ 理论有深刻理解，并能够成功地将这种深刻理解传递给学生或受训人员。

所以，我认为在高校推广创新教育是一个系统工程，需要用 TRIZ 思想的精髓来设计、构思、计划和实施。下面谈一下这方面的思考。

## **11. 利用 TRIZ 思想来建构高校创新教育体系**

如同上述 MBA 学生们所说的，TRIZ 理论的精髓可以用于管理创新。同样道理，TRIZ 原理和核心思想也可以用来建构高校创新教育体系。TRIZ 的核心思想是通过重新定义问题，建立理想化最终结果，通过系统思考来充分利用系统内部和外部的资源，不折中、不妥协、创造性地解决问题，来达到理想化的最终结果。下面谈一谈如果想在高校成功地建立创新教育系统，上述思想如何帮助我们进行设计、规划和构思。

### **(1) 重新定义问题**

这方面以我在西南交通大学的思考为例来解释重新定义问题的思路。目前，我们所面临的问题是教学生运用 TRIZ 软件，还是教学生如何解放思想，了解自己的潜力，充分发挥每个人的创造性。如果是前者，那只是培训人员讲授 TRIZ 的问题，如果持之以恒，一步一步地进行，只要培训足够的 TRIZ 培训师，安排相应的介绍 TRIZ 软件的课程，相信会有可观效果的。但如果我们想解决的问题是教学生如何解放思想，了解自己的潜力，充分发挥每个人的创造性，则需要完全不同的思考和运作方式。

### **(2) 建立理想化的最终结果**

第一步要做的即是建立理想化的最终结果，其实用管理界的术语就是要建立“愿景，”构思出如果没有任何限制我们所希望达到的最佳效果是什么。如同西南交通大学周本宽校长所说：“如果每个人的创造潜能可以快速激发，那么我们将责无旁贷地成为创新人才的孵化器。”让我们来把上述两条来作为我们的理想化最终结果：（1）快速激发每个人的创造潜能；（2）成为创新人才的孵化器。可能还要再加上一条，就是（3）让每个人都能够发挥他们的创造潜能。

### **(3) 找出最关键的矛盾**

是什么限制着我们不能够达到上述最佳效果呢？我们已经有了最上层领导的支持，有了最先进的 TRIZ 软硬件配备和技术支持，并有刚出版的 TRIZ 书籍和了解该理论的最佳人员和与 TRIZ 研究开发界的国内外联系，我们还缺什么呢？现阶段主要的矛盾是什么呢？如果我们进一步分析一下情况，就可知要想推广 TRIZ 和行之有效地进行创新教育，学校需要的是人，是能够成功、高效地推动创新教育的人。需要有这么一批人来建立一个班子，最好由跨学科成员组成，成立一个创新教育中心。接踵而来的矛盾是，学校需要一部分人来做这件事，但各个院、系

会有各种理由不放这些人。这时就需要运用 TRIZ 的原理来不妥协地解决矛盾，即让这个班子既是这个中心的人，同时还是各个院系的人。这样，既能够综合利用跨学科人员的合作，又能够将 TRIZ 和其它创新理论和方法尽快地介绍到各个院系，为各个院系培养创新型人才做出贡献。

为了解决上述矛盾，还需要学校出台相应的政策来支持这批人的工作，使他们既能够为各院系的创新教育服务又不受各院系本位主义观念所制约，目标是为学校行之有效地培养创新型人才。现在世界上很多著名企业都会经常会组织不同专业背景的人来进行特殊项目合作，利用弹性、松散的组织方式争取快速、高效的项目结果。这种做法，值得我们高教界借鉴。这个班子不仅仅是要学会怎么讲授 TRIZ，将 TRIZ 理论和软件尽快地介绍给各院、系、部、处，还要能够帮助学校整合资源，使学生在激发了创造性潜能之后能够发挥他们的创造性潜能，形成焕然一新的校园创新文化。这就需要学校给予这个班子明确的职责和权力来系统地思考和充分地整合利用校内外、国内外的资源，这样才能行之有效地在学校进行创新教育。

#### **(4) 系统思考**

TRIZ 理论乍看起来是技术创新理论，其实该理论的精华可以用来帮助任何人激发他们的创造潜能。上述 MBA 班同学和本科选修课同学的反馈信息已经证实了这并不是空话。前提当然是需要有人知道如何做这项引导的工作，而引导的工作不仅仅限于向学生介绍 TRIZ。大量的脑科学、认知科学和领导学的知识可以用来帮助学生打破思维定势，增强好奇心，从而使他们乐于和勤于思考和探索。讲授创新的老师需要有不同的人格特性，要能够放下架子，能够采取以学生为中心的教学方法，给学生提供显著的能够自由思考和探索的空间，善于和学生进行心灵与心灵的沟通，思想与思想的碰撞，精神与精神的交融，只有这样才能激发起学生对自己潜力的认识，激活他们的想象力，激励他们的探索精神。而不是任意一位老师只学了 TRIZ 软件就能够胜任激发学生的创造潜能的工作的。所以，上面提到应组建创新教育班子而要系统进行思考的第一步就是要物色和培养一批能够胜任创新教育的教师，有了这样一批教师，才更有可能培养出创造性潜能被激发的学生。

首先，可以从各学院物色一至两名教师进行 TRIZ 培训和创造性思维的培训，然后由他们在创造性思维的指导下将 TRIZ 理论和方法传授给各自院系的学生。同时还要营造能够让学生的创造性潜能得到充分发挥的环境、条件和平台。这就需要整合校内外各种资源，充分利用工业中心、机械研究中心、电子研究中心和大学生科技园的各种实验和设计研究条件，还可以成立大学生发明创造研制中心。其实这方面第一步需要联系的就是机械工程学院的一批正在进行机械创新设计的教师，将 TRIZ 软件介绍给他们和国家工科机械基础课程教学基地的年轻教师们，这样就能够配合他们所主持的机械类创新项目，让学生在成功的技术创新理论和软件的指导下，使他们创造性的发挥如虎添翼。如果这批教师能够了解到 TRIZ 理论对创新型机械设计所能产生的作用，他们就会在全国机械基础课程教学基地大力推广该理论和软件。又由于机械类有一部分课程采取双语教学，学生和老师应该都能够比较容易地接受 TRIZ 英文软件。当然 TRIZ 理论并不仅仅是只适合于机械设计创新，如果扎扎实实地进行基于 TRIZ 理论的创新教育，各院系都可从中受益。

学校要制定一系列的政策使学生能够设计产品，能够争取获得专利，可以在每个学生可以实践的地方(上述提到的各中心) 配一两名称相关专业的退休工程师，其主要职责就是常规地指导学生将创造性思想变为设计模型，进而变为专利产品，而不是只有在参加各种大赛时学生才搞设计。其实我们各高校都有相当详实的鼓励师生申请专利产品的政策，只是在不少学校上述政策大都没有专人负责，或者缺乏宣传，因此也就没有落到实处。如果想让学生激发出来的创造

潜力得到最大的发挥，学校就应有一个强有力的专利咨询机构帮助学生和教师将他们的奇思妙想转化为专利，进而转化为产品。不然的话，创新的举措就没办法落到实处。

学校还应该设立专门用于学生的设计研究基金，鼓励师生合作，跨学科、跨单位合作，进行设计研究。即便是文科学生，也要有一定的政策鼓励他们进行跨学科的协作，和教师一起承担社会科学研究项目，做得好的项目应鼓励发表，也可设立相关基金予以资助。还要和媒体结合适时报道高校的创新成果。

学校的管理层应有计划地学习创新型管理和当代领导学，只有当各个管理层都产生了创新管理的意识和观念的时候，各层次的管理者才能够对全校的创新教育的各种举措给予足够的支持。

#### **(5) 充分利用和整合系统内部和外部的资源**

① **充分利用网上资源。**上面已经谈到充分利用各实验中心的建议，其实可以整合利用的资源还很多，比如说网上的资源。现在多媒体教室一般都没有上网，这样在上课时就无法向学生介绍网上资源。此外，学校大部分的计算机室也没有接国际口，这样也就无法向学生介绍国外的资源。很多高校还没有充分地利用网络教学和研讨在教育教学中可以发挥的优势。如何利用网上论坛让学生互相启发，让老师和专家指导他们发挥创造性潜能，并作为固定园地来发表他们的设计作品，是值得探讨和鼓励的课题。

② **利用校内外关系给学生提供实践机会。**返校教书两学期，我感到学生非常关注的一个问题就是他们感到上了这么多年学，学了不少知识，但是实践的机会太少了，不知道自己学了这么多有什么用。我想学校应加强和社会各界的联系，为学生提供更多的实践机会，使学生利用自己的学识进行一些社会服务，在增强自己的实践能力的同时加强他们的社会责任感。学生不一定只能帮助做教师申请到的项目，应该鼓励学生申请各种教学科研项目，以及能够对学校所在社区的建设和发展直接服务的具体项目。我在 Buffalo State College 的国际创新研究中心就看到他们的教师和学生与社会各阶层保持着密切的联系，时时在为社会的各个部门服务。

③ **让学生有机会参加省市的科技振兴计划。**如何利用高校所在的省、市的各种关系，使教师和学生有机会参加省、市的科技振兴计划，使学生深入了解社会的需求，提供机会让他们能利用他们学到的知识和能力及时地为当地的发展和科技振兴服务。

④ **增强学校的学术和科技氛围。**通过组织校内外的各类专家定期举办学术讲座，邀请更多的国内外前沿学科的专家学者来学校举办各种讲和研讨会，开阔学生的眼界，增强学术和科技氛围。

⑤ **鼓励学生跨学科合作进行前沿科技研究。**鼓励不同学科和专业的学生进行跨学科交流，如机电、机械、计算机和自控专业学生可组织跨学科科技攻关团队，研制开发前沿机电产品，如各型机器人或相关专业的热门产品。计算机工程学院和软件学院学生联合研制开发教育教学软件；美术设计和工业设计专业学生联合，增强工业设计产品的美感和人文特色。

⑥ **加强表彰和奖励政策。**应该出台有力的表彰和奖励政策，对在创新教育方面做出突出贡献的教师在创新思维、创新设计和创造性解决问题方面有出色表现的学生和教学管理人员给予适当的表彰和奖励，营造人人创新、时时创新和处处创新的创新文化。

⑦ **和国外创新教育知名院校联合培养创新学硕士。**如果国家和学校外事政策许可的话，可以考虑和世界知名的 Buffalo State College 国际创新研究中心探讨联合培养创新学理科和工程硕士的可能性。我前些日子的赴美考察已经和该中心主任建立了很好的关系，Hampshire College Lemelson Assistive Technology Center 有一套成功的指导学生设计，申请专利产品的经验。可以鼓励学生通过网络和他们建立联系，共同研讨创新设计构思。

③**建立高校创新人才培养基地。**如果一所高校能够扶持一批人利用 TRIZ 思想将创新教育作为系统工程而整合人力、物力资源，人尽其能，物尽其用，一步一步，扎扎实实地做下去，相信在不久的将来一定能够在这所高校构建创新体系，建成创新人才培养基地，并将成功的经验辐射到更多的高校。

以上是利用 TRIZ 思想设计和规划高校创新教育体系的初步构想，虽然考虑的蓝本基于西南交通大学，但我想这种构想也适用于其它高校。如果有机会和有共同兴趣的同行们进一步探讨的话，相信高校创新教育体系的构想还可以发展得更完善一些。

**注释：**

①感谢北京亿维讯科技有限公司的资助使我有幸参加了 2004 年 4 月 25-27 日在美国西雅图召开的 TRIZ 第六届国际年会，并感谢西南交通大学外事处给予部分资助使我能够在 4 月 28-5 月 7 日对一些美国高校的创新教育状况进行考察。

②TRIZ 是创造性解决问题的理论和方法的俄文缩略语，在 50 年代由前苏联的一位发明家根里奇·阿奇舒勒通过分析数万项专利后而总结归纳出的指导创造发明的理论，现已在国际上为很多财富 500 强企业用来作为培训高层管理人员和员工发明创造能力的指导性理论和方法（详见：范怡红、黄玉霖，2004. 3 和黄玉霖、范怡红 2004. 7，以及本篇附录范怡红，国际企业创新和美国高校创新考查报告）。

**【作者简介】** 范怡红（1955—），女，博士，西南交通大学人文社科学院教授，现为厦门大学教育研究院教授。

**Using the essence of TRIZ to promote the Creativity Education of colleges and universities in China—Attempt and thinking on Creativity Education of colleges and universities**

**Fan Yi-hong**

( School of Humanities and Social Sciences of South West Jiaotong University, Chengdu 610000 China)

**Abstract:** One of the approaches to implementing the national strategy of increasing our country power by developing human capacity is to successfully cultivate creative college students. This paper uses the essence of TRIZ to analyze, design and discuss how to establish a creativity education system in higher education arena, based on the author's own experience in teaching creativity, investigating creativity training in international corporate world and the practice of creativity education in a number of U.S. colleges and universities. Hope this paper will draw attention from more colleagues with similar interests to discuss the issue further.

**Key words:** creativity education; creativity education system; TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)