

# 大学生创新能力的培养实践与调研分析

——以太原科技大学机械学科创新团队为例

连晋毅, 张喜清, 要志斌, 赵富强

(太原科技大学机械工程学院, 山西太原, 030024)

**[摘要]** 创新教育的核心是实践, 以实践为基本平台的创新教育是使学生掌握创新能力、提升综合素质的根本途径, 而组织大学生参与科研项目和竞赛活动是创新教育最有效、最直接的方法。基于这样的理念, 通过组建大学生创新团队, 并在进行科技竞赛的多年实践基础之上, 提出了对大学生进行创新能力培养的途径与抓手, 探索出了一条以“专业教育、竞赛实践、科研创新”为主要内容的大学生综合素质与创新能力培养模式, 并就大学生创新实践教育的若干相关问题进行了跟踪调查与统计分析。

**[关键词]** 大学生创新能力; 太原科技大学机械学科创新团队; 科技竞赛; 创新教育; 实践平台

**[中图分类号]** G64      **[文献标识码]** A      **[文章编号]** 1674-893X(2016)01-0084-04

高等教育的任务是通过教育、教学活动来培养具有高度社会责任感与过硬社会竞争力的高质量人才。但目前我国高校现有的考试模式与考试评价制度, 在培养学生实践能力和创新能力方面则存在着明显的不足。随着我国高等教育的不断发展、全国创新创业活动的深入推进, 高等院校人才培养的目标也由传统的知识灌输教育模式转向促进大学生创新思维和创新能力培养。针对这一目标的探索与实践, 既是高校提高教学质量的重要举措与实施难点, 也是高校教师开展教学研究与教育模式创新的一个重点方向。

## 一、高校创新教育及大学生创新能力的现状

如何培养当代大学生的创新意识与工程实践能力, 不仅国内、也是国外高校教师面临的一个重要课题。美国在创新教育方面做得非常成功, 如上世纪 60 年代的麻省理工学院、80 年代的加州大学洛杉矶分校, 以及 90 年代后期的加州大学伯克利分校和耶鲁大学等, 就在本科生的培养计划中提出并设立了本科研究机会计划、研究中心及研究办公室等, 以不同的形式鼓励和支持本科生参与老师们的科研项目<sup>[1,2]</sup>, 开创了一种围绕学生进行课内外相结合、科学人文相结合、教学科研相结合的创新人才培养模式。

我国从上世纪 90 年代开始, 许多高校尝试开

展了以科技竞赛、课外特长班和设立本科生科技创新基金及科研计划等为形式的素质教育创新人才培养活动<sup>[3-5]</sup>。虽然如此, 但总体来看, 目前我国高校大学生创新能力的现状仍显不足, 具体表现在:

创新意识淡漠, 资源利用率较低; 缺乏创新的自信心, 缺乏创新的主动性, 缺乏冒险精神; 创新的基础条件不足, 把握最新学科发展动态的能力比较薄弱; 知识结构的拓展性不强, 不习惯于主动探索与自我丰富; 思维程式化, 习惯于跟随性学习; 创新技能欠缺, 创新成果贫乏。

而大学生创新能力不足的主要原因, 我们认为主要在于高校实践教学平台的薄弱, 具体表现在: 一方面, 培养计划中的实践教学环节如设计、实习和实验等, 大都属于已知领域知识的重复与验证, 缺乏实验技术创新、实验方法设计和独立开展实验的实训环节, 故而也就缺失了创新实验能力的培养环节; 另一方面, 科研项目尤其是基于工程实践的横向项目, 从项目主持人到参与者多是本学科的专业教师, 本科生几乎没有参与的机会。

## 二、提高大学生创新能力的途径与抓手

创新, 实质上是新知识的获取和创造, 而知识是人类对实践进行认知的产物。因此, 创新教育的根本就是实践。为了培养大学生的创新创业能力, 必须为大学生构建良好的实践平台。尤其是对于理

**[收稿日期]** 2015-09-16; **[修回日期]** 2015-10-26

**[基金项目]** 2014 年山西省高等学校教学改革项目“机械学科大学生科技创新团队的建设”(J20140475)

**[作者简介]** 连晋毅 (1964-), 男, 山西宁武人, 太原科技大学机械学院教授, 主要研究方向: 车辆工程, 创新教育。

工科大学而言, 毕业后的多数大学生是直接上岗工作的, 而能够胜任工作岗位上各种挑战的前提, 必然是要求大学生在毕业时能够具备相当的实践基础与创新能力。

实际上, 工科大学的毕业生应获得以下几方面的知识和能力: 在自然科学领域有比较扎实的基础知识, 在工程设计领域有比较专业的知识与技能; 能够运用图纸、图表、数据等完成互相的表达、表现与交流; 具有实施调研、制订方案、仿真预测、进行实验、分析和解释数据的能力; 具有尊重科学、团结共进的决策意识; 具有发现、分析和解决一般技术问题的能力。

以实践为基本平台的创新教育是使学生掌握上述能力的根本途径, 而组织大学生参与科研项目和竞赛活动是创新教育最有效、最直接的方法。本文就是以此为目标, 按照构建创新型人才培养的要求, 为提高工科大学生的工程素养, 激发其参与各类创新竞赛实践活动的热情, 培养大学生的创新创

业意识和工程实践能力, 而为之探索与实践。

具体来说, 本文提出以组织大学生参与科研项目和竞赛活动的实践作为推手和抓手, 来实现提高大学生创新能力的宗旨和任务。具体做法如图 1 所示, 重点是要解决下述的两个问题。

(一) 组建并运行一个可持续性发展的大学生科技创新团队

组建一个可持续发展的既有老师又有学生参加的创新团队, 不仅可为大学生搭建一个创新实践活动的平台, 而且能够利用各种科技竞赛活动, 使具有一定科技创新经验的高年级学生对低年级学生产生正确的引导, 并使部分学生比较积极的创新意识与创新能力在更多数学生之间扩散传播。

当然, 这个团队如何运作才能在学生只有四年学习周期这样一个团队成员相对流动的特点面前, 使团队平台成为一个铁打的营寨, 以及毕业后的团队同学如何继续在团队发挥正面作用、产生积极影响, 这些问题都是需要我们认真探索研究的内容。

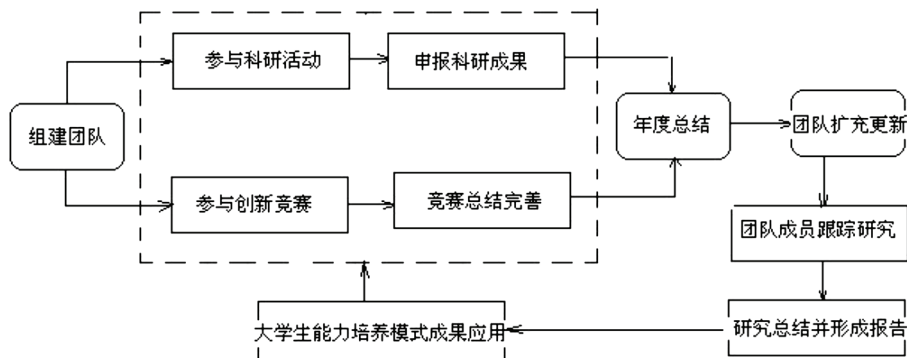


图 1 提高大学生科技创新能力的路线图

(二) 正确理解和施行指导老师在创新团队中的作用

科技创新与竞赛活动的主体是学生, 但专业教师的参与和指导是这些活动得以发展的保障。实际上, 老师参与学生的科技创新活动也是教师教书育人工作的一种拓展, 但需要我们认真对待和研究的问题是, 除了要提高教师参与指导的积极性外, 更需避免教师参与过多而变成老师成为创新主体、学生沦为活动辅助的尴尬。

### 三、提高大学生创新能力的实践

为了实践前述的一些理论探索, 笔者以我校机械工程学院车辆工程专业的老师学生为主, 选择了在全国较有影响的赛事——中国节能竞技大赛为突破点, 在 2012 年初就组建了一个节能创新团队。三年多来, 在教务处、机械学院和相关部门的支持与帮助下, 团队运行状态良好, 团队成员日益壮大,

且已经参加了四届全国性的竞赛, 取得了比较稳定而良好的成绩。

#### (一) 赛事简介

中国节能竞技大赛燃油组的赛事是搭载 Honda 125cc4 冲程发动机、自动手工制作赛车、挑战节能极限的竞技活动。该赛事的特色在于通过自我创意, 自行设计出独一无二的赛车参与角逐, 不仅可以感受“创造”与“交流”的乐趣, 同时还可以体会“低油耗就是环保”的理念。图 2 即显示了我们这个创新团队首次参与该项赛事的风采。

#### (二) 团队构成

团队指导教师以车辆专业老师为主, 但团队学生来自多个专业, 在以车辆专业学生为基础之上, 包括了机自、机电、工业设计、材料、模具、电子和管理等专业。团队学生的年级跨度也比较广, 从大一到大四都有, 并有若干研究生参与活动。



图2 我校参加2012年第6届中国节能竞技大赛的团队与赛车

### (三) 参赛收获

通过组织团队参加赛事，我们宣传了学校，锻炼了队伍，极大地激发和提升了大学生们的创新意识与创新能力。主要的参赛收获包括：

#### 1. 与国内名校、兄弟院校进行了同场竞技与交流

我们这样一所非 985、非 211 的地方院校，历年来鲜有与那些名校（诸如吉林大学、同济大学、北京理工大学、天津大学等等）交流和学习的机会，而这样的赛事为我们搭建了这样一个非常具有挑战性的平台，使得我校的学生能够有机会与很多高层次高校学生们进行竞技、交流，而且能同那些原本高高在上的名校学生们进行面对面的交流学习，这种机会是可贵的。

#### 2. 学生的创新能力与实践能力大大增强

从每年的年初组队开始做理论研究，到六七月份放弃休假进行赛车零部件制作，以及到八九月份的车身造型和装配调试，团队学子们相继完成了车架、转向、传动、制动和车身设计制作等工作，攻克了车架变形、链盘滑行拖链、制动轴固定、制动臂变形、转向节臂变形及刹车不回位等诸多技术难题。整个过程中学生既要动脑又要动手，学到了很多书本上难以找到的知识与本领，极大地锻炼、丰富和增强了学生们的开拓创新能力 and 动手操作能力，而这也正是我们组织学生参与此次赛事的本意所在。

#### 3. 学生的社会活动能力得到了锻炼

竞赛是一项团体活动，车队是一个整体，车队队员们除了展示自己的个人才华之外，更经常需要的是队员们之间的精诚团结与默契配合，甚至是为了团队牺牲个人利益。这样的赛事活动为同学们提供了一次很好的团队合作实践机缘，更有利于培养他

们就业后的团队合作能力和与人沟通能力。另外，对车队队员们来说，生活空间也不再是大学校园，而是延伸到了社会。比如在赛车制作初期买材料，要与市场商家讨价还价，有些零件还得网购；在工程训练中心经常要与车间师傅打交道；在学校外面要和一些外协零件加工企业的工人与老板商谈；在竞赛过程中更要经常与赛场工作人员、裁判员以及兄弟院校的学生老师们交流与沟通等等。所有这些都使学生们的社会活动能力得到了锻炼，为他们日后参加工作奠定了一个良好的基础。

#### 4. 学生增长了见识，开拓了新思维

在这样的赛事活动中，参赛队员们亲临赛场，见到了形形色色的各种车型、各类结构，使他们的思维受到了很大的冲击，同时也看到了那些名校同学们的风采与才华，还见识了很多汽车企业制作精细的赛车与独特的制作理念，很多的体会是永远也无法在校园里感受到的。

### 四、创新竞赛活动对大学生综合素质影响的跟踪调查与统计分析

由于个别学生害怕课外活动影响正常的学习与考试，目前的大学生创新竞赛活动参与人数并不宽泛，这也是应试教育的意识在作怪。因此，我们希望对大学生的水平进行在读期间和工作初期的跟踪研究，以分析科技创新与竞赛活动对大学生综合素质影响的程度。为此，我们设计了一份由 19 道选择题和 1 道问答题组成的关于大学生科技创新竞赛的调查问卷，问卷发放对象为在校的大四学生和部分已经毕业 1 年以上的校友，发放 100 余问卷，收回 88 份。相关的统计分析如下所述。

#### (一) 科技创新竞赛活动与大学生综合素质培育之间的关联性

大学生们自己是如何看待在校期间参与科技创新与竞赛活动的呢？参与科技创新与竞赛活动对自己的综合素质培养与提升产生了什么样的效果？分析统计结果显示，在校期间有 41% 的学生参加过科技创新竞赛活动；而有 56% 的学生认为，大学生在校期间应该拿出多于 30% 的时间参与科技创新竞赛；至于大学生们参与科技创新活动的目的，有 36% 的学生认为是为了提高自己的实践能力；而在回答大学期间参加科技创新竞赛活动有什么好处的问问题时，44% 的学生认为可以获取更多知识，40% 的学生认为可以积累实践经验。

对于科技创新竞赛活动能够取得成果的关键，有 50% 的被调查者认为“团队的完美合作”非常重要。总体来说，大学生们对参与科技创新竞赛活动

能锻炼和提高自身的综合素质, 还是比较认可与接受的。

### (二) 科技创新竞赛活动与大学生就业、工作的关联性

通过问卷调查, 笔者发现不管是在校大学生还是已经毕业的校友, 他们中的大多数都认为, 科技创新竞赛活动对大学生就业创业、工作和人生都有很大的帮助(如图3所示)。此外, 有53%的被调查者支持企业在校招中把参加科技创新竞赛活动纳入招聘的条件中。

### (三) 大学生在开展科技创新与竞赛活动中存在的问题与障碍

通过调查我们发现, 在校期间有44%的大学生们参加了1-2次的科技创新竞赛活动, 而有54%的学生没有参加过任何的该类活动, 原因主要有三个方面: 一是没有获得过这方面的信息; 二是学业较重, 没有时间精力; 三是认为自己做不了, 缺乏自信。这些数据充分说明, 我们还需要在本科生中大力宣传创新精神、弘扬创新理念, 更需要我们努力创建更多更好的条件, 使更多的学生能参加到创新竞赛的活动中来。

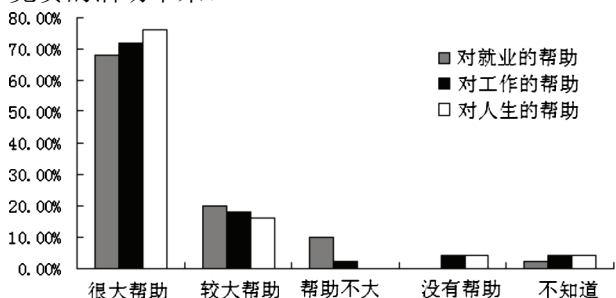


图3 针对科技创新竞赛活动与大学生就业、工作之关联性的调查统计

谈到大学生在参与科技创新竞赛活动中遇到的问题与障碍时, 调查问卷统计的结果主要集中在下列几个方面: 资金和设备支持不够, 缺乏老师的指导, 缺乏参与的平台, 自身知识面不够。从中可以看出, 大学生是渴望能参与各种科技创新竞赛的, 而老师的指导是非常重要的。

在调查问卷中, 我们安排了这样一个问题: “你认为哪些是阻碍当代大学生创新能力发展的重要因素?”, 结果显示, 有35%的人认为是“学校教育过于死板, 缺乏培养创新思维”, 有27%的人认为是“学生学习脱离社会, 缺乏创新动力”。可见, 加快教育改革, 发展创新教育, 才是高等学校培养

创新人才的关键所在。

在问及大学生创新能力培养的举措时, 被调查者大多认为, 为了培养实用型、创新性的人才, 学校应该做到下面三项: 一是应开展如试验设计、项目研究、论文研讨等科研性质的实践教学项目; 二是增加实验教学时数, 培养学生动手操作的能力; 三是多组织学生参加全国性的大型科技创新类竞赛活动。

### 五、结语

本文以培养大学生的创新素质与实践能力为探求目标, 以本科生科技创新团队的组织、实践及其体会为主要内容, 提出了以创新实践为主来提升大学生创新能力的途径。这种创新教育模式的主要特色在于:

(1) 实现了第一课堂与第二课堂教学活动的同步发展与有机结合;

(2) 为大学生参与科研实践和科技竞赛搭建了一个持续发展的平台;

(3) 为学生提供了一个展示个性发展与团队合作能力的实践舞台;

(4) 为高校进行大学生综合素质与创新能力的培养模式探索创设了条件与环境。

我们的体会是, 创建可持续发展的大学生科技创新团队, 通过引导学生参与科研项目和科技竞赛活动, 为提高大学生的创新意识、创新精神和创新能力进行了过程锻炼, 从而探索出了一条以“专业教育、竞赛实践、科研创新”为主要内容的大学生综合素质与创新能力培养模式。

### 参考文献:

- [1] 胡松年. 国外大学生创业教育的发展与特点[J]. 高教发展与评估, 2010(7): 14-19.
- [2] Katz J. The Chronology and Intellectual Trajectory of American Entrepreneurship Education: 1876-1999[J]. Journal of Business Venturing, 2003(3): 283-300.
- [3] 周成, 弋鹏. 提升工科大学生实践创新能力的探索[J]. 创新与创业教育, 2015, 6(1): 68-69.
- [4] 丁珠玉, 樊利, 周胜灵. 以科技竞赛为载体培养工科学生创新能力[J]. 西南师范大学学报, 2012, 37(4): 205-207.
- [5] 潘爱华. 工科大学生科技创新素质培养的拓展体系构建[J]. 创新与创业教育, 2013, 4(6): 108-110.

[编辑: 何彩章]