

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2009.04.024

# 关于高校机械电子工程专业创新教育的思考

洪华杰, 柯冠岩

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

**[摘要]** 高校创新教育是我国科教兴国战略实施的一个重要支撑。论文结合笔者从事机械电子工程教育的实际经历, 通过国内外对比, 总结了高校机电专业创新教育的现状与不足, 并有针对性的提出了几项探讨性意见。

**[关键词]** 机械电子工程; 创新教育

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874 (2009) 04-0064-03

## Pondering over the Innovation in the Education of Mechatronics Specialty

HONG Hua-jie, KE Guan-yan

(College of Mechatronic Engineering and Automation of National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** The innovation in the education in colleges and universities is an important support for making our country strong through science and education. Based on the author's experience of teaching mechatronics, and by contrast between the overseas and domestic education, the present status and inadequacy in the innovation in mechatronics teaching are summarized and some suggestions are provided for discussion.

**Key words:** mechatronics; innovative education

## 一、引言

作者所从事的机械电子工程是一个边缘学科专业, 被列为我国“九五”科技发展重点内容之一, 是国家发展高新技术产业的火炬计划近期重点支持的五大领域之一<sup>[1]</sup>。对于国家工业发展而言, 机械电子工程技术发展水平具有举足轻重的地位, 这一点, 已成为各国工业企业的共识。在新加坡, 甚至被政府视为保持工业持续竞争力的最密切的相关学科<sup>[2]</sup>。就我国而言, 如何摆脱工业生产劳动力密集型的较低定位, 实现工业科学技术水平的上档升级, 使我国走入世界工业制造先进技术国家的行列, 必须依靠该学科的迅速发展和不断创新; 在企业 and 市场方面, 机械电子工程方面的人才一直走俏, 据江苏省人事厅统计以及市场调查报告<sup>[3,4]</sup>, 机械电子类人才连续两年位居该省人才需求前十名。正基于此, 本专业的创新性人才培养已经引起了社会的广泛关注。本文对当前机械电子工程专业方面的创新教育进行了调研, 指出了目前创新教育存在的几个不足之处, 并提出了几点探讨性意见。

## 二、国内机电专业创新教育现状与不足

随着挑战杯、机器人大赛等全国性大学生竞赛的普及, 大学生科技创新活动已经成为高等院校教育的一个重要组成部分, 机电方面的创新活动占据了很大的比重。学校从兴趣小组起步培养, 逐步重点指导和培养, 分别参加学院、

学校、省级直至国家级的竞赛。红红火火的大学生科技创新活动, 在一定程度上促进了科技创新的发展, 但是热闹的景象并不能掩盖其中存在的问题。通过对机械电子工程专业创新活动现状的总结, 以及与国外进行的对比, 我国机电专业科技创新存在一定的不足。

### (一) 创新创造理念未能得到深入贯彻

从学生的角度看, 参加创新活动常常出现这样的现象, 刚开始参与时一哄而上, 人数众多, 且热情高涨, 但往往“善始者繁, 克终者寡”, “五分钟热血”的情况屡见不鲜。一份资料表明, 国内某一学院 1996 年数学建模竞赛报名 300 多人, 而经过一个假期培训, 坚持下来的仅仅 30 来名<sup>[5]</sup>。还有, 很多机电类学生从事课外科技活动粗枝大叶的多, 小打小闹的多, 起点较低。大多数学生参加课外科技活动仅是靠短时间的突击来完成, 追求“短、平、快”, 缺少明确的学习目的和端正态度, 达不到知识的积累和实践经验总结的目的。

位于洛桑的瑞士联邦研究所对由 54 名学生组成 14 个队伍的科技创新团队做了一个调查, 结果显示 75% 的学生参与动机是来自于对技术的渴求<sup>[6]</sup>。这也显示了我国创新教育的差距。创新理念远未能得到有效的贯彻, 学生缺乏学习的目标和动力, 说明我们的高校在创新理念的贯彻与培养上还是欠缺力度, 做的还是不够的。

### (二) 创新人员水平参差不齐

从参与创新活动的学生所具备的基础知识与实践能力上看, 当前机械电子工程专业的学生, 专业素养也有下降的趋势, 主要体现在以下几个方面<sup>[7]</sup>:

**[收稿日期]** 2009-03-19

**[作者简介]** 洪华杰 (1976-), 男, 山东荣成人, 国防科学技术大学机电工程与自动化学院讲师, 博士。

\* 设计与绘图能力不足。学生基础理论学习盲目，导致基本功底不扎实，同时对传统机械方面的知识有排斥心理，一味的崇尚电子、控制、软件等所谓的流行专业；

\* 新技术、新手段、新方法应用不够。学生往往只知道那些教科书或老师讲授过经典的设计方法与案例，对相关领域新的思想与理念很淡薄；

\* 学生动手能力较弱，实验能力较差；

\* 运用所学知识解决问题的能力不强。

另外，从研究生专业结构来看，机械电子工程是包括机械、电子、电气和计算机等的综合性学科，目前国内高校该专业的研究生一般是机械专业出身，学生结构单一。德国在机电专业人才培养方面，对象除机械专业本身，更希望控制专业、计算机等专业人员充实进来<sup>[8]</sup>。

### （三）创新教育基础设施有待加强

国内综合性大学大都设立了机械电子工程专业，加上一些专科院校，机电教育面已经很广阔。有经济基础的学校也建立了相应的学生创新实验室，或者机械加工实验厂等，但是为学生提供锻炼的机会一般就是在现有平台上的电机运动控制、以及工厂短期实习与参观。为了加强机电专业人员和实践的联系，欧洲的一个“利用简单接口的现实与虚拟桥接”（BREVIE）项目，使得学生能够在现实中搭建自动气动系统，同时通过视频三维重构，在虚拟世界中复现这一过程，包括虚拟测试等，学生能够方便的在现实与虚拟环境之间切换<sup>[8]</sup>；新加坡的机电课程教学中，直接把工厂作为教学试验场地，要求学生在工厂实习时间为八个周，而且要求学生要利用所学知识完成一个设计<sup>[2]</sup>。我们在这方面的配置与国外相比还有很大差距。

### （四）创新体制不完善

教师和学生是高校创新教育的两个主体，而教育体制是创新教育的基础。近些年高校老师压力陡增，大都面临着科研、教学双重任务，面对教学评估、项目经费任务等已经焦头烂额，而指导学生的工作量评价较低，这导致指导学生在一定程度上成为了老师的负担；对学生而言，旧有的教学模式，重书本重理论，轻实践轻动手，导致学生在专业学习上浮躁，基本功和实践能力差；同时面临越来越大的竞争和就业的压力，也显得无所适从。一个好的体制环境是创新教育朝着健康方向发展的土壤。

## 三、高校机电专业创新教育的思考

### 1、利用创新课程加强理论引导，利用前沿讲座激发创新兴趣

发明创新是一门理论，而理论是指导实践的基础。人们普遍认为创新思维来源于突然的思想火花，是由偶然顿悟产生的。这是人们的直观想法。前苏联人创造了“发明问题解决理论”，经过几十年的进化修订，已经成为欧美以及韩日等国创新的最佳工具，甚至被称为人类进化三大理论之一。创造学专家、清华大学兼职教授张武城先生指出，创新理论教育不可缺少。美国哈佛大学早在20世纪50年代就把创造学列为学生的基础教学课程，如今美国各类大学不但普遍开设了“创造学”和“创造力开发”等课程，还应用创造思维的系统理论，对各类学科的200多门课程内容进行了修改。而新华社记者对国内高校做了一个简单调查，发现只有及其个别的学校设置了“创新原理”、“创新设计”或类似课程。我国创造学的理论基础薄弱，学校尚未形成以创新为主导的价值体系，长期重知识灌输，轻方法（能力）培养；重趋同性，轻标新立异，这些对开展创新教育是不利的，学生亟待相关理论的引导。<sup>[9]</sup>

同时在实施以创新为核心的素质教育中，除了改革课程结构外，教学方法和手段的创新也是很重要的。面对学生对解决问题的思路受限于教科书的现状，我们应当创新教学内容体系。创新的一个重要特点就是超前性和新颖性。这就要求我们要把最新的科学研究成果和科学概念及时映射到教学内容中，体现出时代性、开放性、多元性与全面性的特点。帮助学生建立一个发展的而不是孤立静止的客观物质世界的概念，引导他们去探索新的知识，培养他们的创新精神。但对于课程设置来说，教学内容已经非常饱满，不可能将各种前沿信息、学术成果都移到教学内容中。开设前沿讲座无疑是一种有效途径。作为教学补充的一部分，讲座将能够弥补学生这方面知识的匮乏。讲座一方面能够拓展学生思维的空间，使其不受限于枯燥的书本；同时在一定程度上还能够激发学生在创新方面的积极性，认识到学习的乐趣。

### 2、加强基础课程教学

数学思维是人们科学创新的思维方法。在数学学习中，学生得到的不仅有作为科学创新基础的数学原理，还有数学思维方法，如归纳法、几何直观、对称思维、联想与类比、猜想与证明、观察与实验等等。数学方法是学生创造性思维的基础之一。

专业课是大学生所必须学好的基本技能课，是创新思维的直接源泉。面对创新学生专业基本功不扎实的现状，专业课程的教育需要进一步加强引导，而教师首先要具有创新素质，要保持思想观念上的超前性。不断提高实施创新教育的自觉性，在教学过程中有意识地加强学生创新精神与创新意识、创新思维、创新实践能力、创新人格的培养；要根据创新人才培养的需要，加强创新教育的研究和实践，真正把专业课作为培养创新人才的重要一环，既要抓牢基础，更要创新发展，使学生在熟练掌握专业知识的基础上，具备创新开拓素质。

### 3、完善创新基础条件建设

创新性教育首先需要为学生创造一个能够开展创新性实践的实验环境，包括相应的硬件环境和软件环境。国内大多数高等院校大都建立了相关的实验室，配备了计算机、传感器、适配器等必要的硬件资源，也配备了相关的指导老师。但是据笔者了解，目前学生的实践活动大都是遵循老师指定的内容，限制了学生自主创造性思维的发挥。如何让学生能够随时有践行自己“想法”的机会，这是在拥有了相应硬件基础上的管理问题。中山大学推出学生自主管理创新实验室的做法，值得学习。

同时德国学者指出<sup>[8]</sup>，非课堂教育应该成为机电专业课程教育的一个必要的补充形式，从而推出了网络教学计划。在这个计划中最重要的一项内容是实际解决问题的案例库建设，这是提升学生认知问题、解决问题能力的一个非常有效的方法。国内机电专业教育，特别是本科生，对于所学的知识能够做什么事情是很茫然的，案例库能够以实际应用为引导，是理论联系实际最为直接有效的方法。

### 4、建立相应制度，完善创新教育<sup>[10,11]</sup>

体制改革需要解决三个方面的问题。一是整个教育体制，需要摆脱原有的书本教学理念，加强实践能力培养，近些年来，各高校已经研究并出台了相关政策，如增加课程实践环节、减少课堂授课比例等，已经初见效果，但还不成体系；二是教师指导制度，需要制定具有开拓型思维的教师进行指导，并要在教学评价中提高指导学生的工作量估算，加大奖励机制等等，激发教师培养学生、特别是培养高素质创新性人才的积极性；三是通过一定的制度，缓解学生情绪和压力，使之在轻松愉快的心态上发挥其创

造力,如产学研联合实习基地,在一定程度上可以解决学生的就业等问题。体制改革正在进行中,需要改进和完善地方很多,这也是创新教育所面临的一个较大问题。

#### 四、结束语

实施“科教兴国”战略,培养广大青年学生的创新、创业意识,造就一代符合未来挑战要求的高素质人才,已经成为实现中华民族伟大复兴的时代要求。作为学生创新教育的基地,高校承担着不可推卸的责任。机电专业创新教育现状还不容乐观,有待于教育指导部门和我们教师共同努力。

#### [参考文献]

- [1] 戴建国.机电一体化人才培养和继续教育的探讨[J].江苏农机与农艺,1999,(3):24~25.
- [2] Cheah Choo Lek, Chan Kwan Yew, Mechatronics Education in Singapore [R], International Workshop on Education in Mechatronics, 1999.
- [3] 吕妍.机械、电子、管理类人才列前三位[N].新华日报,2008-2-27
- [4] 司马杰,姜木金.机械及营销类人才最抢手[N].镇江日

报,2007-11-2

- [5] 任国友,张立娟.对大学生科技创新活动的现状分析[J].石油教育,2000,(11):13-14.
- [6] Yyes Piguet, New environment for learning by doing in mechatronics education [J], International Workshop on Robotics Education and Training, 2001, (7).
- [7] 钟军,王秀英,等.机电类学生科技创新活动的现状与思考[J].淮南师范学院学报,2005,(5):21-22.
- [8] Heinz - Hermann Erbe, Didactical Aspects of Mechatronics Education [J], Proceeding of the 5<sup>th</sup> IFAC International Symposium on Intelligent Components and Instruments for Control Applications, 2003, (7):45-50.
- [9] 汪瑞林.探寻开启创新思维的“金钥匙”[N].中国教育报,2007-4-9.
- [10] 谷建全.创新体制机制,推进高科技人才队伍建设[R].第十届科技人力资源与区域经济发展论坛,2006:20-26.
- [11] 侯传亮,李世锋,等.创新高校体制,提升学生就业竞争力[J].学习月刊,2007,(3):99.

(责任编辑:胡志刚)

(上接第63页)论文实验内容与教师科研与开发课题相联系,保证实验目的明确性、实验手段的先进性以及实验内容的综合性和创新性。通过这些措施,极大地提高了学生自觉争取科研和/或实践机会的积极性,形成了理论学习与实践锻炼相得益彰的良性互动。接受试验和训练的学生在本科毕业论文过程中以及以后的研究生学习过程中均显示了较强的创新意识和科学研究能力。此外,我们还积极探索了校企合作培养人才的方式和实践,增强校企在人才培养方面的互动性,加强学生与企业的直接联系,推动了学生的就业。

通过以上三方面的改革与探索,我们的专业办学特色不断突出,人才培养质量不断提高,毕业生的综合竞争力显著提高。除个别准备出国和继续考研外,其余学生均就业或进入研究生学习,毕业去向结构不断优化。以2008届毕业生为例,48%进入了各类生物技术相关的企事业单位,45%保送或考入国内一流和高水平科研院所和高校攻读研究生,其中向校外限额保送的五名学生分别进入了中国科学院(2名)、北京大学(2名)、清华大学(1名)。据学生和用人单位反馈回来的信息看,我们培养的学生适应性好、知识面宽、专业外语水平高、动手和创新能力强,深受欢迎。

#### 三、结束语

总结这些年来特色专业人才培养中所取得的成绩,得出如下三点结论:(1)求异,人才培养质量的优劣,竞争力的高低,不仅体现在系统知识的传授、基本技能的训练,更体现在人才培养的特色上,坚持中国特色+行业特色+国际化交流是其重要特点;(2)求变,在特色基础上,要考虑科技的发展、社会发展和需求的变化,不断调节课程教学内容、教学方法和方式以及实践的环节和层面;(3)求新,在保持特色和应对环境变化的同时,不断创新教育

理念、培养目标和培养方式,不断更新课程体系和教学内容,实现发展式教学模式。只有坚持“人无我有,人有我优”的这些求异、求变、求新三原则,便能在竞争中保持人才培养的优势。

#### [参考文献]

- [1] 夏金兰,杨宇.中南大学生物工程专业人才培养方案[C].首届全国高等学校生物工程专业课程体系与人才培养研讨会论文集.武汉:高等教育出版社,2002:255-260.
- [2] 杨宇,夏金兰.双语教学方式在生物工程专业基础课中的探索[J].药学教育,2006,22(6):21-23.
- [3] Garrett & Grisham, Biochemistry, 2nd ed. [M], 高教出版社/Harcourt, 2002.
- [4] Madigan M T, et al., Brock Biology of Microorganisms, 10th ed. [M], Prentice Hall, 2003.
- [5] Alberts B, et al., Molecular biology of the cell [M], Garland Science, 2002.
- [6] Richmond A., ed. Handbook of Mmicroalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology [M], Oxford, UK, 2004
- [7] Prescott L M et al., Microbiology, 5th ed. [M], McGraw - Hill/HEP, 2003.
- [8] Pennington S R et al. 蛋白质组学:从序列到功能,钱小红等译.北京:科学出版社,2002.
- [9] Buddy D Ratner et al., Biomaterials Science [M], Elsevier Academic Press. 2004.
- [10] Hari Singh Nalwa, Handbook of Nanostructured Biomaterials and Their Applications in Nanobiotechnology [M], American Scientific Publishers, 2005.

(责任编辑:卢绍华)