

产学研合作培养工程应用型人才的探索与实践

褚超美, 朱坚民

(上海理工大学 机械工程学院, 上海 200093)

摘要: 由产学研合作教学入手, 从教师自身工程素质的培育、知识结构更新、教学水平的提高、教学模式改革、实践教学条件改善等方面, 深刻探析了产学研合作对高校工程应用型创新人才培养的重要作用; 具体介绍了上海理工大学利用产学研合作平台, 大力培养工程应用型创新人才的做法和成果。

关键词: 产学研合作; 工程应用教育; 创新人才培养

中图分类号: G 642.0

文献标志码: A

文章编号: 1009-895X(2013)01-0072-04

Exploration and Practice of Training Engineering Application-Oriented Students Through Enterprise-Academia Cooperation

Chu Chaomei, Zhu Jianmin

(School of Mechanical Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: The authors carry out an in-depth analysis of cooperative education between academia and enterprises. The teachers' qualification, the update of knowledge structure, the upgrade of teaching level, innovation of teaching mode and improvement of education conditions and enterprise-academia cooperation play an important role in the education of engineering application-oriented students. The authors also introduce the achievements of cooperative learning program of the University of Shanghai for Science and Technology.

Key words: enterprise-academia cooperation; education of engineering application; training of innovative students

造就新世纪具有创新意识、开拓精神、创造能力的人才, 是知识经济时代高等学校人才培养的目标。如何在知识剧增, 学制有限的年代里, 通过专业教学让学生学有所用、学有专长、学有个性, 是理工科院校人才教育培养的重要内容。产学研合作培养, 是理论与实践相结合的科学模式, 最早出现于 20 世纪初期, 主要是为了解决学校教育与社会脱节

及毕业生就业难而产生的一种培养模式。目前国际上比较著名的产学研结合的工程教育人才培养模式主要有加拿大和美国的 CBE (Competency-Based Education)、德国的“双元制”、英国的“三明治”等模式^[1-2], 已被发达国家证实为行之有效的促进科研成果和教育发展优势互补的组合方法^[3], 引起了世界各国的广泛关注。上海理工大学多年来以产学研合

作为平台,走出了一条工程应用型人才培养的通衢。

一、依托产学研平台 培育教师工程创新潜能

教师是人才培养活动中的一个基本要素,是学生心灵的启蒙者和塑造者,在教育过程中起着主导作用,因此教师工程创新能力对学生起到了非常直接的影响。多年的产学研实践,为上海理工大学培养了一支实践能力强的教师队伍。

(一) 激发教师的创新思维

培养创新精神、开发创新潜力、提高创新能力是摆在教育工作者面前的一个极具挑战性的课题,是高等教育的重要任务。俗话说打铁先要硬自身,这就要求教师自身必须首先具有创新思维,创造性的品格和实践的能力,否则就无法担当培养学生创新思维的任务。

工程创新能力,是创新思维的外向体现;工程创新能力的培养,必须通过创新思维内在素质的提高^[3]。创新思维是创新行为的基础,没有创新思维就不可能有创造力,而创新思维是一种能力和方法,需要通过训练来提高^[3-4]。

教师在长期与企业合作课题研究的过程中,经常会遇到一些运用传统的方法和手段无法解决的疑难问题,这种机会便促使教师不断去开拓新的思维,用创新思维来形成创新构思,创造性地提出新的方法去解决新的问题。久而久之,在反复实际创造活动训练中逐渐形成了教师创新思维的习惯,教师就会很自然地将这种习惯带到日常的教学活动中去,在教育教学中发挥榜样作用、教育训练作用、激励作用和导向作用。思源于疑,没有问题就无以思维,思维总是从解决问题开始的,因此教师有条件根据自己科研的具体素材,设立工程情境,创设一定条件和氛围,引导、启发学生去模拟和探究前人的实践过程,将工程创新思维方法直接传递给学生。

(二) 促进教学改革

教师的知识结构需要创新^[3],产学研合作给予了教师接触行业的最新技术的机会,随时可以了解到行业技术发展的新动向和人才需求的状况,有效地促进了教师自身的专业技术和学术水平的提高。使得教师在授课过程中自觉不断地修订和优化教学大纲,更新知识内容,改革教学方法。曾经有过这样

一个实例,教师在为某变速器公司开发设计程序时,课题组运用企业提供的国外先进机型数据对基于我国传统设计理论开发的速比分配设计程序验算的结果是大相径庭。究其原因发现,多年来一直沿用的教科书给出的算法早已被国际现代设计理论和方法所取代。而在大学的教学中,还一直向学生传授着这种计算方法。为了解决速比分配设计方法的难题,负责项目研究的老师带领着学生们几乎查遍了所有能够找得到的国内外资料,都没有找到答案。通过与国外专家的接触了解到,由于技术保密的原因,所有国外厂家都不向外公开这个核心技术。经过师生对汽车设计基本理论和使用工况的深入研究和对国外成熟样机的分析,寻找到了解决问题的突破口,最终建立了轿车变速器速比分配的数学模型,经对美国、日本、德国的几个著名汽车厂的十几款同类产品试算得到了满意的结果,向委托单位交上了一份满意的答卷,还申报了国家发明专利和软件著作权。通过这个项目的研究,有效地激发了学生们对科学研究的兴趣,提高了师生的创新能力和科研实践能力。同时老师在自身获得新知识后,可将这部分研究成果融入到汽车理论教学活动中,在课堂上传授给后续的学生,使科学创新研究在理论教学改革中发挥重要的作用。

二、依托产学研合作平台 构建课堂教学新模式

(一) 构建课堂教学新模式

我国几千年来沿袭的教学模式虽然在不断地更新改进,但仍旧或多或少地存在着学生长期由于过多依赖于教师的说教,而缺乏学习的主动性;教师过多地依赖于教参书里的教案,缺乏教学的灵活性和发散性的现象,有碍于学生创新精神的培养和创造思维的发展。要从封闭式向开放型的教学模式转移,从被动型向创造型知识结构的方向发展,必须寻求有效的突破口,建构一种新型的教学模式,去适应新时代发展的需要。

近年来,认知学习理论的一个重要分支——建构主义学习理论在西方逐渐流行。建构主义认为,知识不单纯只是通过教师传授得到的,而是学习者在一定的情境背景下,借助其他人的帮助,利用必要的学习资料,通过意义建构的方式而获得。产学研合作可为“情境”、“协作”、“会话”和“意义建构”等四大学习环境要素提供了有利的平台。

以建构主义学习理论中的第一种教学模式为支架式教学(Scaffolding Instruction)为例,通过产学研合作研究,教师可结合自身的研究项目,围绕当前课程学习的主题,根据学生目前的知识水平,按“最邻近发展区”的原理,在课堂上展示一些产学研合作中解决过的现实问题,为学生提供真实研究内容的概念框架,将学生引入一定的问题情境。根据教师曾经的研究过程或者对典型工程案例借鉴,针对工程问题把复杂的学习内容加以分解,向学生讲解一些曾经遇到过的类似探索过程,提供解决该问题的有关线索;逐步启发,深入引导,然后让学生自己去分析,把学习者的理解逐步引向深入;最后给学生一定自主发展的空间,让学生自己能在概念框架中继续攀升,进而教会了学生解决问题的方法。只有利用真实的研究课题,才能真正使教学跟上时代发展的需要。

(二) 为跨学科知识教育提供有利的平台

学科教育是遵循教育规律和受教育者身心发展规律,通过教学活动将多学科的知识、认知图式和价值观传授给受教育者,并在其头脑中交叉融合并内化,从而提升创新能力的一个过程。跨学科教育是交叉学科发展的重要基础,开展跨学科教育可以有效促进人的全面发展,提升科研创新能力^[5]。跨学科教育既是人类思维由分析时代走向综合时代的必然产物,也是科技发展分久必合的大势所趋,更是解决大量综合性、交叉性实践问题的必然要求。从科学研究的角度看,跨学科教育是取得创新成果的重要基础;从个人发展角度看,跨学科教育可以有效促进人的全面发展,提升科研创新能力。

通过对20世纪诺贝尔获奖成果的统计分析发现,获奖成果普遍存在学科交叉现象。由此证明不同学科的相互交叉和渗透对科技创新的推动作用^[3]。在为企业解决实际问题时,常会遇到超越本专业或本学科知识的障碍,为了有效地解决实际问题,常需要寻求跨专业和学科合作研究。例如上海理工大学汽车专业曾在为上海某汽车生产企业进行汽车产品知识库系统开发的过程中感觉到在功能实现的技巧上不够理想,于是吸收了该计算机专业的老师和研究生共同参与该课题的研究。通过汽车工程和计算机双方知识的交流和融合,有效地把汽车工程知识与计算机技术有机地结合在一起,最终共同开发了功能实用、符合汽车设计特点的产品知识库系统,受到知识库使用企业的高度评价。通过这样的

研究实践,不仅使双方师生的思路 and 知识都得到了拓展,而且使研究工作收到了很好的效果。又如在遇到一些仅靠结构优化不能解决的可靠性问题时,需要联合机械和材料专业,通过改变材料来解决问题。通过这种跨学科、跨专业的学习和合作,开拓了学生们的研究思路,真正实现了各学科知识间的互动、融合。几年来的教学实践表明,有过这样经历的学生,创新思维和解决实际问题的能力普遍增强,也深受用人企业的欢迎。

(三) 构建工程实践教学平台

实践教学是课堂理论教学的外延,是理论联系实际的重要手段^[4],实践是创新之源,良好的生产实践平台,是工程应用型创新人才培养的基本条件和必不可少的手段。在知识经济时代,产学研结合为理论知识转化为实践能力,提高综合素质提供了有效的途径。

由于书本知识的积累对知识与能力发展的影响是有限的,因而以往那种将书本知识的传授作为全部基础内容的教育所培养的人才,必然存在着知识结构与能力类型方面的重大缺陷^[6]。离开了工程实践,教师也无法预测到工程实际中的各种各样的实际问题,同时由于受到学校的教学实践条件和书本知识内容的限制,学生很难真正有机会接触到工程实例,如此这般,工程能力的培养便无从谈起了。

产学研合作可给老师提供一个实践教学的平台,为学生提供了更多直接实践的机会。教师可通过与企业合作研究的平台,选择出与当前学习主题密切相关的诸如产品开发、试验研究等工程真实课题或实际问题,作为学习的中心内容和研究目标。例如借助于产学研合作项目,根据不同学生的研究层次,拟出本科生、硕士研究生的毕业设计课题,让学生面对企业需要解决的实际问题开展研究,亲自到实践中去参与实际问题的讨论、交流,不断感受、体验解决问题的方法和途径,从而加深对知识点的认识和理解。多年的教学实践证明,学生在实践中直接获取工程实际经验来达到学习的目的,远比仅仅聆听教师关于书本知识的介绍和讲解理解得更深刻,起到了理论教学不可替代的特殊作用^[7]。

近年来,上海理工大学机械学院根据行业技术的新进展和企业发展的需要,充分发挥自身优势,一直努力寻找着产学研合作的结合点。先后与上海电气集团、上海汽车集团旗下的多家企业建立了产学研合作基地,开展产学研合作研究和教学,主要涉

及的教学内容多是行业最新技术研发和解决企业技术疑难问题。每年都有许多本科生、硕士研究生的毕业设计课题与产学研合作课题挂钩,使参与各项研究工作的学生企业科研、生产的第一线,接受了校企双重导师的指导,在实践课题中得到真刀实枪的锻炼和提高。通过产学研合作,增强了学生的工程创新意识,就业竞争力显著提高,欢迎度呈现逐年增加的趋势,学生毕业时,企业会主动提出让一些曾参与校企课题研究的学生留在企业工作,大大提升了上海理工大学学生在上海企业的认知度。

参考文献:

- [1] 郭文兵, 魏建平, 周英. 国内外产学研合作教育的发展与启示[J]. 淮南工业学院学报(社会科学版), 2002, 6(2): 9-11.
- [2] 谢开勇. 国外高校产学研合作模式分析[J]. 中国科技论坛, 2004(1): 119-122.
- [3] 岳爱臣, 唐旭东, 卓龙祥. 工程与创造教育[M]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学出版社, 2008.
- [4] 李永祥, 雷辉. 构建机械创新设计开发平台, 培养学生创新能力[J]. 中国大学教学, 2009(8): 33-35.
- [5] 雷德森. 试论交叉学科教育与人才培养[J]. 中国人才, 1994(12): 12-13.
- [6] 钱国英, 徐立清, 应雄. 高等教育转型与应用型本科人才培养[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2007.
- [7] 俞文钊, 刘建荣. 创新与创造力: 开发与培育[M]. 大连: 东北财经大学出版社, 2008.
- *****
- (上接第 35 页)
- [2] Márquez-Reiter R. Linguistic Politeness in Britain and Uruguay: A Contrastive Study of Requests and Apologies[M]. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2000.
- [3] Sifianou M. Politeness Phenomena in England and Greece: A Cross-Culture Perspective[M]. New York: Oxford University Press, 1992.
- [4] 盖笑松, 张丽锦, 万富喜. 儿童语用技能发展研究的进展[J]. 心理科学, 2003, 26(2): 368-369.
- [5] Bucciarelli M, Colle L, Bara B G. How children comprehend speech acts and communicative gestures[J]. Journal of Pragmatics, 2003, 35(2): 207-241.
- [6] 韩戈玲. 儿童交际行为的认知对比研究[J]. 外语教育, 2004(4): 123-127.
- [7] 刘森林. 学龄前儿童语用发展状况实证研究: 聚焦言语行为[J]. 外语研究, 2007, 23(5): 9-13.
- [8] 姜望琪. 当代语用学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2003.
- [9] Searle J R. Indirect speech acts[J]. Syntax and Semantics, 1975(3): 59-82.
- [10] 何兆熊. 英语中的间接请求及分类[J]. 外国语, 1988(4): 22-26.
- [11] [瑞士]让·皮亚杰. 儿童的语言与思维[M]. 傅统先, 译. 北京: 文化教育出版社, 1980.
- [12] Peccei J S. Child Language[M]. Beijing: Foreign Language Teaching and Research Press, 2000.
- [13] 朱万喜. 儿童语言中的亲属称谓词[J]. 安徽师范大学学报, 2001, 29(2): 303-308.