

Research and Practice of Hierarchical Task-driven Teaching Mode in the Cultivation of Innovative Talents

Qi Li, Yan Liu, Jing Lu and Tian Qi

Xi'an Research Inst. Of Hi-Tech, Xi'an, Shanxi, China

Abstract—Based on the teaching concept and practice of college students' innovative education, teaching thoughts changing from educating to studying is emphasized in this paper. Hierarchical task-driven teaching mode is brought into class comprehensively and virtual laboratories and physical engineering environment are built by combining varieties of mechanical and electrical design and virtual software. Teaching practice in recent years indicates that this mode has great promotion in the cultivation of innovative spirit and practical ability of students.

Keywords—Teaching mode, task driven, innovative thinking

创新型人才培养中分层任务驱动教学模式的 研究与实践

李琪 刘岩 芦静 田琦

西安高新技术研究所, 西安, 陕西, 中国

摘 要 本文从大学生创新教育理念和实践出发, 强调教学思想从重教到重学的转变, 在课堂中全面引入分层任务驱动模式, 营造多种机电设计和虚拟软件结合的虚拟实验室和工程实物环境。近几年的教学实践表明, 使用这种模式对学生的创新精神的培养和学生动手能力的提高都有极大的推动作用。

关键词 教学模式 任务驱动 创新思维

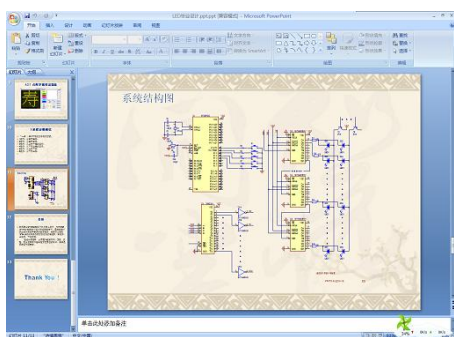
1. 引言

创新教育就是要培养一大批具有创新精神和创新能力的工程技术人员^[1]。创新型人才除应具有开拓创新精神和团结协作精神外, 还应具有很强的实际操作能力, 工程设计能力, 综合应用能力, 科学研究能力, 独立分析问题和解决问题的能力^[2-5]。所有这些能力的培养光靠理论教学或实验教学都是不可能实现的, 主要是学生对枯燥的理论知识学来何用认识不足, 实验多是理论知识验证, 不形象, 综合性设计性不强。总的来说, 对学习好的不具挑战性, 对学习一般学生又认为没兴趣, 成为创新型人才培养中面临主要问题。因此, 如何改变教学模式成为学生创新能力的关键, 我们在课堂中首先应为学生营造一个有兴趣的工程实践题目, 即给出一个任务, 在任务兴趣驱动下, 引导学生学习理论知识, 熟悉设备操作, 主动设计方案, 实践完成任务, 结合理论课堂和实验室环境。这种分层任务驱动模式引入,

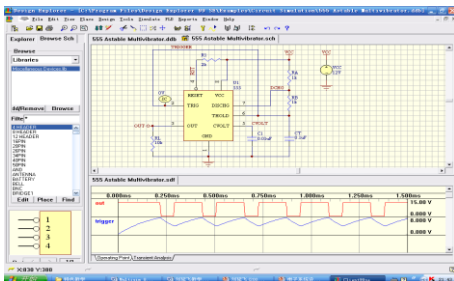
营造各种机电工作室的环境氛围, 既提高学员学习兴趣, 又提高学员实际动手能力。

2. 课堂环境的革新-虚拟工作室环境的引入

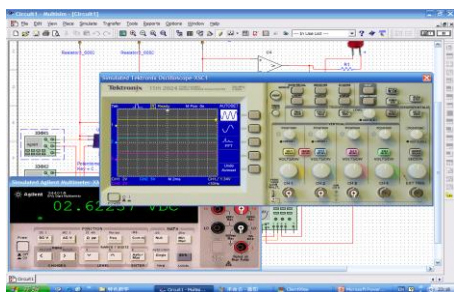
我们针对以上问题, 结合本校工程院校的特点, 在教学中全面引入分层任务驱动项目模式, 放弃纯理论教授的思路, 把教室或实验室营造成一个机电创新设计工作室, 增强工程实践知识讲授, 潜移默化的教会学生先进的机电设计方法、手段和思路。如图 1 所示, 在教学中采取 Powerpoint 多媒体 + Multisim 电子仿真 + Pro/Engineer CAD/CAM 仿真设计给学员提供一个事实上的机电设计加工研发场所的感觉, 完全实现了国际通用大公司机电设计加工的全过程, 在理论的学习中让学生已潜移默化的熟悉工程化的特点和知识, 极大的增加了课堂内容的丰富性。



(a) Powerpoint 2007



(b) 电子绘图软件 DXP



(c) Multisim 电子仿真

图 1 机电虚拟设计制造工作室环境搭建

Powerpoint 多媒体教学的好处，不仅仅在于能够让机械构件投影的更加清楚，而是让课堂教学的信息来源更加广泛，更加贴近现代机械的发展现状。我们在课件中加入大量实际军事武器中的机械设计实例，并从其他优秀教材上选取一些同学们感兴趣的内容加以补充。多媒体教学手段的使用，使课堂教学信息量大大增加，而且在数控技术、虚拟加工和航模创新设计的教学上有不可比拟的优越性。

在学习过程中，有些电路的现象学生不易理解，教员现场利用 Multisim 8 软件搭接电路，用虚拟示波器或者逻辑分析仪及时显示电路运行的现象，大大的提高了学员对电路感性认识，激发了学习兴趣。同时有些机械构成的现象学生不易理解，教员现场利用 Pro/Engineer CAD/CAM 软件显示绘制过程和 3D 效果，用虚拟加工软件显示机床加工全过程。这样的教学效果是黑板和粉笔根本达不到的。

3. 配套设计分层递进的项目驱动实验课程

实践教学体系的建设关系到机电人才培养的质量。科学的实践教学体系应该遵循人类认识事物的客观规律，符合人类认识事物的思维过程，注重综合素质的提高、个性能力的增强及创新意识的培养。基于这一原则，实践教学体系建设可采取分层次、分阶段的培养模式，课程安排“由浅入深，由低级到高级”，依托机电工程技能训练课程、课程设计与毕业设计、创新课题与竞赛指导等各个实践环节，基本实现本科四年教学每学期都有机电工程实践。



图 2 低年级任务驱动项目-各种电子产品焊接组装



图 3 低年级任务驱动项目-各种机加组件加工

对于低年级学员，由于尚处于基础课程学习阶段，知识体系还未完全建立，因此任务驱动主要集中在基本技能训练方面，在诸如《电路》、《机械基础》、《模拟电子技术》等类课程和《电子焊接工艺》、《机械加工工艺》等实践课程中采用任务驱动模式展开教学，每门课程中由学员任选一个项目作为本课程完成的作品，例如 U 盘制作、MP3 组装、对讲机装配、音响组装、子弹加工、多功能铁锹加工、口哨制作等，作品如图 2、3 所示，采取培训技工的教学方式，目的是促使学员建立工程意识、熟悉工具设备的操作使用、掌握基础实践技能。在开课时间方面，往往要打破常规，不必强调对应的理论基础。对学员的要求也不宜太高，定位于“知道怎么做”。

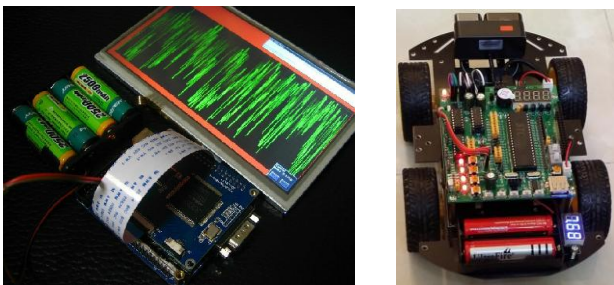


图 4 高年级任务驱动项目-数据采集和控制系统

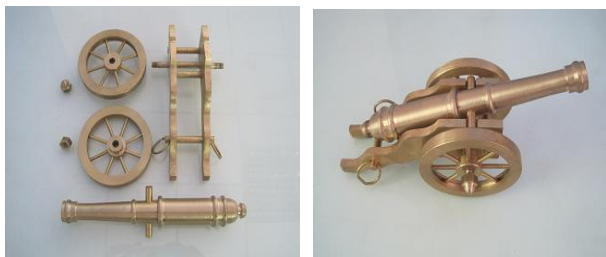


图 5 高年级任务驱动项目-加农炮设计与制造

高年级学员则应强调各种工程实践能力的综合应用，逐渐从技能学习转变为解决工程实际问题。可以在《电子基础课程设计》、《机电基础课程设计》、《电视机装配与调试》、《机械零部件加工》之类的课程。由于已具备基本的工程实践技能，因此培训方式上必须突出学员的主体地位，弱化教员的技术指导，最好不指导。在课程开设时间和内容方面，必须考虑与理论课程的协同关系，引导学员注重理论与实践的关系，尤其是理论对实践的指导作用，养成自觉应用所学理论知识解决工程实际问题的习惯，基本实现“知道为什么这样做”。此外，这一阶段还可以考虑跨专业开设工程技能培训，进一步提高学员的综合实践能力。比如给机械专业的学员开设电子产品的组装调试，对电类专业进行机械加工工艺的培训等，完成如图 4、5 所示作品。

课程设计与毕业设计是体现综合实践能力非常重要的教学环节，工程技术类院校应突出课程设计与毕业设计中的工程特点，尽量要求完成实际作品，而不是软件仿真，更不能纸上谈兵。

在课程体系建设中应正确认识工程基础训练与创新培养的关系。对于本科学员，重点应立足于基本技能的训练和综合实践能力的培养，不必过多强调创新性。直接的创新能力的培养可以通过建立各类兴趣小组、竞赛小组的方式在部分学有余力的学员中进行。其实，工程实践技能是创新能力的有机组成部分，工程实践训练始终蕴含着创新意识与创新能力的培养。

4. 教学实践及任课学员教学分析

2013 年第一学期在模拟电子技术、数字电子技术和机电基础课程设计课程中，采集电子工程、机械工程和电力工程三个专业，共计 65 人样本分析，机械工程中有 35% 基础差，从机电类理论课程的学习结果看成绩普遍不理想，分析有 12 人左右徘徊在及格线上；从课前组织学员交流的情况看，学员对继续学习机电类课程兴趣不高，信心不足，认为考试及格就是目标的不再少数。

针对这一实际情况，在授课中重点以提高兴趣和布置任务驱动为切入点，对部件加工的分析都采取工程实际部件和最熟悉常用的机械部件为例子，对电路讲解也采用电子产品电路为例子，在不脱离大纲的基础上给学员介绍现代机械加工技术和电子技术目前的突飞猛进的发展，制作了许多实物演示，例如加农炮、导弹模型、立体异构齿轮、U 盘制作、3D LED 制作等等，比起纯理论的讲解，学员对实物原理的探究更加强烈，增强了学员对一些课程难点和重点知识的掌握兴趣，使本来难以理解和掌握的知识成为学员想学的抢手货。

期末考试与其他相关专业学生作比较，成绩全部及格，平均分在 80 分左右，尤其非机专业电力工程专业平均 86.7，学员学习机械加工工艺积极性非常高，课外完成了自动窗帘控制系统、多功能行军床等作品，有 3 组获得三小活动奖励，这在以前的教学中是无法想象的，不是因为成绩，不是因为没有不及格，而是学员的高度兴趣和实际动手率，真正带动了学员对知识的求知欲望，对后续课程的学习也起到了较好的作用。

5. 结语

通过分析创新型人才培养教学中遇到的问题，采用分层任务驱动来提高学生学习兴趣，激发学生学习动力，采用适合的任务，综合各种知识点学习和实践，起到了培养学生综合运用知识能力作用，这种教学模式有益尝试，对

机电实践课程教学改革与实践为研究、探索理论性、实践性都较强的基础课和专业基础课的教学规律, 提供了成功的经验。特别是课堂虚拟工作室环境的营造, 分层任务驱动模式的引入, 进一步拓宽了教学中以学生为主体, 以实践为教学背景的教学思路。

参考文献(References)

- [1] Huisheng Li. Management innovation and education innovation of high school. Chinese Public Administration, 2007, 05:81-83.
- [2] Yue Zhuo, Xiaohui Xu. Countermeasures to cultivate innovative talents in Colleges and Universities. Journal of Changchun University of Science and Technology, 2005, 04.
- [3] LIU Zhi-yun. On the cultivation of innovative talents in colleges and universities. Journal of China University of Geosciences (Social Sciences Edition), 2007, 02.
- [4] Datong Feng, Wenmei Yu. Way of cultivating innovative talents in universities. Journal of Changchun University of Technology (Higher Education Study Edition), 2005, 02.
- [5] WU Hui-fang, GUO Qing-lin. On the cultivation of innovative talents in colleges and universities. Journal of North China Electric Power University (Social Sciences), 2006,02.