

基于CDIO工程教学模式的测试技术课程体系研究

王冬生

(河北工程大学 机电学院测控系, 河北 邯郸 056038)

[摘要]本文提出的基于CDIO工程教育模式的测试技术课程体系,围绕CDIO工程教育模式的指导思想即构思—设计—实施—运作,以学生为主体、以指导教师为主导,使学生在实践项目中自主学习。从指导教师引入实践项目,提出教学目标、方案,激发学生兴趣和主动性到学生自主设计、自主创新,实施实践项目,最终完成理论到实践的飞跃。实践证明:由被动接受的要我学到主动思考、设计和实施的我要学,CDIO工程教育模式的效果显著。

[关键词]CDIO; 基础教育; 创新; 实践

doi:10.3969/j.issn.1673-9477.2014.01.031

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477(2014)01-099-03

CDIO指的是构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)、运作(Operate),是国际工程教育改革的最新成果。CDIO工程教育模式在系统教育、培养计划、教学方法、学生考核以及学习构架、综合能力培养、实践创新方面有着独特的理念,注重培养学生的工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力,因而具有很强的操作性^[1]。

一、CDIO工程教育模式下的全面强化基础教育

(一)提升教师素质,加强师资队伍建设。

教师承载并传播着专业知识,全面强化基础教育就必须全面提高教师队伍素质,加强教师自身专业技能、团队合作及系统教育能力,并在工程实践中开发、应用、加强这些能力,使得学生受益、教师提升,到达双赢效果^[2]。我校测控系承担了全校本、专科的测试技术基础等多门课程,形成了教学和科研水平较高,年龄、职称结构合理的师资队伍。在师资队伍建设上总的思路是:以科研促教学,以研究和建设促水平,以老带新,使用和培养相结合,创造条件,推进青年教师培养:

1. 鼓励教师积极争取并参与科研项目,提高教师的学术水平和工程实践能力。通过科研活动不仅使教师学术水平提高,而且使教师讲课内容灵丰富、生动。通过横向课题对青年教师的工程设计能力起到很好的锻炼作用。

2. 积极开展教学研究和课程建设,提高教师的教学水平。测控系教师在承担繁重教学任务的同时,积极开展教学研究和课程建设,通过教学研究和课程建设,教师不仅提高了教学的理论水平,深化了教学内容,拓宽了知识面,而且也增强了教师的责任感和教书育人的主动性。

3. 重视青年教师的培养。首先充分发挥青年教师主观,能动性,鼓励他们积极参与科研、教学研究课题和课程改革与建设工作,在干中学,在实践中成长。其次,充分发挥老教师的传帮带作用,通过“培养青年教师的导师制”和“青年教师试讲制”等制度,帮助青年教师尽快通过教学关。

(二)激发学生学习的兴趣,因“材”施教。

全面提升学生专业技能,就必须根据学生自身的需要和特点,注重启发和引导,这正是CDIO工程教育的关联理念^[3]。在讲授方法上,采用“三段法”,即提出问题、分析问题及得出结论,并在提出问题上下功夫,达到启发和引导学生的思维;注重适度引入本学科和相关学科的新发展,启发和开阔学生的思路等等。结合测试技术基础课程,编制了测试技术基础等课件,率先开展计算机辅助课堂教学,产生了很好教学效果。教师在整体课程教学中主要作用是启发、引导学生的学习,解决学生学习的难点,并为学生创设学习情境和条件。将改革传统答疑方式做了改进:变过去任课教师只管自己任课程学生的每周一次答疑为由系统统一安排同类课教师面对全校学生的答疑;变过去任课教师单一面对学生答疑的方式为兼顾为学生开放有关辅助教学的各陈列室,让学生在观察实物过程和动手中去学习,培养学生自己获取知识的能力;利用课外答疑时间定期为学生播放有关拓宽学生知识面和开阔学生思路的电教片,大大激发了学生学习的主动性和积极性。

(三)强调教学与实际相结合

针对课程教学时数减少、又无习题课、学生习惯于理论课学习,而缺乏技术基础课的学习方法,普遍存在做习题困难,效果差、效率低等问题,我

[投稿日期] 2014-01-22

[基金项目] 河北省高等学校教育科学规划项目(编号: JYGH2011013)

[作者简介] 王冬生(1981-),男,河北石家庄人,讲师,研究生,研究方向:测试计量。

们编制了作业集。既重基础又注重能力的培养,设计了一些具有工程应用背景和创造情境的习题,以加强对解决工程实际问题的能力训练和启发学生的创新设计;注重方法指导,通过“提示”、习题附加说明或思考题等方式,针对不同习题的教学点及教学目的,提出了具体的作题要求,提高了学生做作业的效果,并达到对学生学习方法的指导;编排形式灵活,根据不同习题应解决的关键问题和达到的教学目的,分别要求学生作出全部解答、补充解题、解题思路,填空或者改错等等,达到既多练、又精练的教学效果。作业集的使用起到了良好效果。学生不仅较好掌握基本方法,还系统地学会一些分析方法和技巧。

(四) 注重学生素质培养

为了提高学生运用测试技术和计算机的能力,注重学生素质培养,增设课外大作业,提高学生运用计算机的能力。课外传感器设计大作业包括电阻式传感器、电阻式温度计、热敏电阻、电感式传感器、电容式传感器、压电式传感器、光电式传感器、其他传感器设计选型。学生按给定的要求编程上机并独立完成分析、设计,绘图和结果分析,最后以设计计算说明书的形式提交编写的大作业。

通过大作业使学生运用计算机的能力有了明显提高。学生用C语言、C++、JAVA等多种语言将大作业编制成可进行计算及图形打印、动画仿真和可变参数的通用性多种软件,为学生在后续课程中运用计算机及毕业设计时很快进入软件开发打下了良好的基础。

二、CDIO工程教育模式下的突出实践创新能力

实践是检验真理的唯一标准,CDIO工程教育模式最突出的特点就是实践创新^[4]。

(一) 营造创新氛围

创新能力是21世纪具有竞争力的工程人才的重要素质,也是21世纪高等工程教育的教学目标。多年来,我们对课程的实践性教学环节的改革进行了积极的探索和实践,基本思路是:通过创建直观教学基地增长学生工程实践知识,改变传统的展示教学,具体体现到一个真实的现代测试系统中或产品实现过程中,以增强学生的工程意识;改变传统的局限于验证理论和掌握操作技术的课程实验,开发能增强学生综合实践能力的新实验,综合培养对学生的实验思想、方案、技术、观察力、表达力和创

造性;设计和建设在内容上贯通的测试技术课程和传感器设计,形成学生综合与创新设计训练主线。通过举办大学生课外“创新设计与制作竞赛”活动及建设开放式创新制作实验室来加强第二课堂建设,形成对学生综合与创新设计训练的一条辅线。

1. 建成一个有各类传感器的多种真实机器,有部分测试系统的直观教学基地,配制了相应的设备简图。经几年的教学使用表明,不仅在增长学生对实际传感器的感性知识、增强学生对课程的学习系统性等方面有很好的教学效果,而且激发了学生对传感器的兴趣,有利于调动学生学习的主动性。

2. 在开设以传感器方案设计为内容的毕业设计。目前已有多种测试系统及传感器的设计题目。配合毕业设计介绍了有关传感器选型、测试系统、等创新教学内容;购置了多种设计巧妙玩具、工具和小机电产品等,并配制了相应的彩色简图,为学生进行演示教学,以启发学生创新构思。

3. 举办大学生“创新设计与制作”竞赛活动。学校拟若干设计选题,鼓励学生自选题参赛。

(二) 强化实践教学

CDIO教育模式强调学生在实践、“做”的过程中学习、掌握知识^[5]。实践教学为发挥学生的个性特点,采取科研和教学相结合的方式,让学生有更多的机会参与科研工作,使学生在专业基础和实践经验方面均得到系统的锻炼,为将来从事实际工作奠定了基础。为提高实践教学的效果,我们提出了“改革实验内容与方法”,将实践教学分为基础入门型、设计研究型、综合实践型三个层次,针对不同层次提出不同的要求,取得不同的效果。

由于学生工程意识相对薄弱,对机构缺乏动态的感性认识,为了提高课堂教学质量,我们先后购置了200余件教学模型,并成立了机构陈列室。机构陈列示范室是主要的现场教学基地,现场教学一般安排在答疑、辅导时间进行,不占课内学时。通过模型和现代教学手段的有机结合,提高了教学效率和教学效果。实践教学是培养学生动手能力和运用实验方法研究机构运动特性能力的重要途径。根据各专业的培养计划,本课程面向本科生开出10个可选教学实验,共6学时,大大增加了学生选择的范围。

(三) 系统教育提升综合素质

根据CDIO教育模式系统教育的思想,学院将工科类各专业定位为主要培养应用型高级工程技术人

才。根据这一思想在教学中突出学生能力特别是动手能力的培养:一方面在组织实验教学时,尽量作到单人单机,条件不允许时,同一组最多不超过3人;另一方面根据学生作实验的实际情况,按5级分记分,并规定实验成绩及格后才能参加课程的期末考试,实验成绩占课程总成绩的20%。

在教法上,要充分发挥实践指导教师的主导作用,注重因实践环境施教,积极采用启发式、讨论式、现场教学和模块式教学等多种教学方式,鼓励学生独立思考,激发学习的主动性,培养学生的科学精神、创新意识和个性。同时,要加强对现代教育技术、手段的研究、开放与应用。

在学法上,要努力发挥学生的主体作用,做到实践前有预习,明确每个实践模块的目的、内容和要求,独立拟订实践环节的方案;实践过程中有步骤,做到认真听讲与记录,仔细观察,牢记要领,不耻善问,勤于分析与训练,掌握技能;实践后有总结,及时写总结报告,归纳技术与操作要点,分析不足与改进方法。

在实践教学的途径方面,通过多年的探索,逐步完善形成教学、科研、生产与培训“四位一体”的教学机制,有效促进了产、学、研相结合,主要有以下方面:

1. 广泛开展生产、教研科研活动。通过学院实验室,启动了对外的生产加工业务,取得了良好的经济效益,又锻炼了教师队伍;

2. 加大推进正常的理论和实践教学相结合。立足学院,面向社会,实现培训、实训与考试三位一

体。理论教学课程应综合相应工种,实践教学环节要融合相应技能部分,通过正常的理论和实践教学,加强与依托行业和企业深入进入校企合作。

三、结论

CDIO是一个开放的系统,其模式不是固定不变的,对不同的领域、学科及需求也有着不同的要求,但素质教育、创新精神、实践能力始终是CDIO的核心内容,是一项综合工程教育。CDIO工程教育理念,不断激发学生的兴趣,挖掘学生的潜能使其主动思考、大胆设计、积极实践、不断进取,使课程之间有机结合,培养和造就工程师所应具备的素质。实践证明,CDIO工程教学模式的测试技术课程提高了学生的知识应用、团队精神及创新能力,对相关领域拓展CDIO工程教学模式起到了示范作用。

参考文献:

- [1] 龚剑,袁胡骏,张润梅. 基于CDIO的大学生创新能力培养CISP模式构建[J]. 研究生教育研究, 2012(2):54-56.
- [2] 邱义臻,张丽. 基于CDIO工程教育理念机电产品拆装实习教学[J]. 机电产品开发与创新, 2012, 25(2):179-180.
- [3] 王桂梅,吴炳胜,柴保明. 我校测控技术与仪器专业办学特色探讨[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2008. 25(1):78-79.
- [4] 刘保军,于晓光,吴德强,等. CDIO理念在《传感器技术及其应用》教学中的实践[J]. 中国科技信息, 2012(2):144, 152.
- [5] 王金娥. 基于兴趣和自主的CDIO教学模式研究[J]. 现代教育科学, 2012(1):89-91.

[责任编辑 王云江]

Research of testing technology course system based on CDIO education mode

WANG Dong-sheng

(Department of Mechanical and Electrical Engineering, Hebei Engineering University, Handan, 056038, China)

Abstract: The research of testing technology course system based on CDIO teaching mode which centers on the guiding ideology (conceive, design, implement, operate) of the CDIO education model. It takes the students as the main body and the teacher as the leadership, and then makes the students learn autonomously in practice project. The teachers introduce of practical projects, propose the teaching goal and plan, and stimulate the students' interest and initiative to independent design, independent innovation and implementation of practical project. And finally reach the goal of translation of theories to practice. It is proved that: CDIO education model plays a significant role in motivating students' active thinking, design and implementation.

Key words: CDIO; basic education; innovation; practice