

基于 NCBE 式 PLC 课程实践教学改革

郑爽, 宋婀娜

(黑龙江科技大学 电气与控制工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150022)

摘要:针对传统 PLC 课程中学生学习被动、实践内容更新慢,无法与工程实际相结合的弊端,通过优化课程体系、更新实践教学内容、利用网络平台健全科学考核制度等方面对该课程进行一系列的改革,实现了将知识教育转化为“知识+能力+素质”三位一体教育,最终形成一种以学生为中心,以工程实际为主导,以掌握知识为基础,以培养能力为重点的教学模式。

关键词:PLC 课程改革;NCBE 式实践教学;创新人才培养

中图分类号:G642.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2015)04-0049-03

可编程控制器原理及应用(PLC 课程)是一门知识覆盖面广,涉及内容多,更新发展快,强调理论而又偏重实践,与生产实际和工程应用结合紧密的课程。在传统教学模式中,教师作为知识的传授者,处于绝对的主动地位,学生在被动的环境中学习,不利于学生创新能力的培养^[1]。在国际上颇为流行的教学改革思潮 CBET(能力本位教育培训模式)曾被广泛应用于职业教育领域,而高等教育“应用型人才”培养目标实现,恰恰需要加强学生的能力教育,尤其对将来所从事的职业岗位的能力^[2],因此我们将该教育理念引入到 PLC 课程实践教学,结合我校特色应用型人才培养的定位,形成一种新型的独特的教育培训模式即 NCBE 模式,将知识教育转化为“知识+能力+素质”三位一体教育,并付诸于实践。

1 NCBE 模式 PLC 课程实践教学模式改革

1.1 改革教学模式,加设实践环节

以我校电气专业为例,在原有 54 理论学时的基础上,加设 2 周的实践环节。实践教学有自己独立的实践教学大纲及教学计划。在学生系统掌握 PLC 理论学习之后,进入我校国家级精品课建设的工业控制实践基地和 PLC 应用实践基地进行实践教学,通过实践教学平台进行不同工控项目的训练,将理论与实际相结合。

1.2 改革实践教学方法,强化能力培养

构建科学、实用、高效的教学模式,改进教学方法。本着“做中学”“学中做”的理念,把实践教学过程分为三个阶段(初级阶段、高级阶段和创新阶段),均采用“学生为主体,教师为主导”的教学模式。初级阶段采用一人一组,保证对每一名学生的培养都能达到预期的目标;高级阶段采用分组分层训练,学生根据兴趣自由组队选题进行训练,提高学生的学习能力;创新阶段通过延长实验室的开放时间,允许学生在正常的教学计划之外到实践基地完成创新工控项目,进一步强化学生的能力。

1.3 理论教师参与实践环节

打破传统的理论教学与实验教学队伍的界限,理论课教师必须同时参与实践教学。学院分批选送

教师到企业参与实际工控项目,教师经过企业实践培训,进行实践项目的改进和实验内容的更新,将理论真正用于实践。将理论教学与实验教学队伍有机地结合在一起,不仅可以保证整个教学的连贯性和稳定性,同时可以将许多教师在科研中的研究成果和碰到的新问题抽象出来,引入到实践教学中来,大大提高了教学水平。

2 NCBE 模式 PLC 课程实践教学内容改革

2.1 分层级实践训练

针对学生不同的特点和兴趣、学生学习的不同阶段以及实践能力分层次进行实践项目训练,项目内容按照难易程度和综合运用程度划分成基础型、设计型、研究创新型。基础型项目库中包括基于 PLC 控制的三相电动机的全压启停控制、正反转控制、Y/ Δ 降压起动等项目,学生一人一组独立完成,目的在于让学生体验到 PLC 控制的优越性,增强学习兴趣;设计型项目库中包括电机混合控制、天塔之光、液体混合、交通灯等项目,学生组队按照兴趣选取实践项目,目的在于锻炼学生编程思想、调试能力及解决问题能力;研究创新型项目库中包括多层电梯控制、流水线机械手控制、运料小车往返控制等复杂的工控项目,学生利用课余时间组队在开放实践基地完成,目的在于提高学生科研能力和创新能力^[3]。

2.2 跟踪 PLC 技术新发展,更新教学设备

针对 PLC 发展情况及现今热门的 PLC 机型,积极更新教学内容,并改进实践设备。我校于 2011 年进行课程改革,将原有的日本松下电工小型机全部更新成现在市场占有率最高的德国西门子 S7-200 和 S7-300 系列 PLC,并编写新版配套教材,积极更新实践内容及设备,大大提高了学生的学习兴趣,深刻体现了 PLC 与生产实际和工程应用结合紧密的自身特色。

2.3 引入新技术,满足现代工业控制要求

PLC 技术更新较快,且在真正工控领域应用时也离不开触摸屏及上位机软件,基于此,为更好贴近实际,实践教学引入 smart700 触摸屏和亚控科技有限公司的组态王软件。在学习的高级阶段和创新阶段时,学生可以在设计型和研究创新型项目库中选择合适的项目进行实践训练,满足现代化工控的要求,并且通过可视化的界面仿真设计,大大提高了学生学习兴趣和实践创新能力。

3 利用网络平台,健全科学的 PLC 实践教学考试制度

实践教学考核制度是否合理直接关系到学生对实践课的重视程度,所以要做到对每一个学生的成绩进行公平、公正、合理的评定^[4]。本课程改变以往实践成绩完全由平时成绩给定的缺陷,在实践教学考核机制中增加实践考试,利用网络平台,特别加入成果交流环节。

3.1 增加实践考试环节

为准确把握学生实践教学效果,充分调动学生学习积极性,在实践教学中增加了考试环节。实践考试分成笔试和成果交流两部分,各占 50%。笔试环节由老师在基础型项目库中随机抽取,重点考核学生对 PLC 指令掌握程度及编程能力,在规定时间内一人一题独立完成;成果交流环节采用分组公开答辩与网上共享相结合的方式。每组学生根据在设计型项目库选取的项目,通过选题→规划设计→分工实施→成果介绍等几个环节进行项目陈述、回答问题,重点考核学生解决实际问题能力和团队合作能力。

3.2 实践课评定方法

实践课程的成绩给定由平时成绩、综合设计实践报告和实践考试三部分构成,其中平时成绩占 30%、综合设计实践报告占 20%、实践考试占 50%。最终将成绩优秀的学生团队的成果上传网络进行共享,网上共享既增加了评价的透明度,又有利于学生间的互相交流与学习。利用网络平台进行成果交流使学生的团队合作和创新精神得到锻炼和提升,健全科学的考试制度实现了对学生创新能力的真实评价,全面转变了教师的教学观念和学生的学习习惯。

4 利用工程实践平台,实施 NCBE 模式实践教学

NCBE 模式实践教学的实施关键是让学生在研究中学习、在实践中得以体验,所以实践教学环境的好坏直接影响实践教学质量。本课程依托我校国家级精品课电气工程实践平台,积极更新实践基地设备,提高实践基地开放率,改善教学方式,大大提高了学生的科研素养,具体措施如下:

4.1 更新实践平台

根据教师在企业学习的积极反馈,在原有经典控制项目基础上增加现今较新颖的 PLC 控制技术,开发新的实践项目,力求更加贴近实际控制要求,真正做到高校与企业的融合,有利于培养高素质的卓越人才。

4.2 新增门禁监控系统,加大实践基地开放率

由于本门课程加设的 2 周实践环节需要在基地完成教学,在保证正常实践教学环节的基础上,为提供更加自由的学习环境以及更长的学习时间,实践基地于 2012 年年末进行改造,引进门禁和监控设备,实施课余时间无人化管理,即在课余时间,积极鼓励有能力学生到基地进行创新实践,大大延长实践时间,为提高学生学习能力和创新能力提供有力保障。

4.3 组织学生参加创新实践活动

依托我校大学生科研立项,每年三月份组织学生进行 PLC 课程科研立项,由 4~5 人组成一队,立项题目学生可以自拟,聘请实践性强的教师作为指导教师,时间为 3 个月,六月份结题,并聘请相关专家鉴定,评出优秀学生引导其参加科技竞赛或教师的科研项目。此活动已经组织 3 年,指导学校级创新立项 30 余项,并在近两年的全国大学生电子设计大赛上取得国家二等奖 1 项,省一等奖 4 项的好成绩,获奖率稳步上升。特别在今年首次参加的全国大学生西门子杯工业自动化挑战赛中,获得国家一等奖 1 项、东北赛区特等奖 1 项。

5 结语

建立分层次项目库,理论贴近实际;现代化管理的实践基地为实践教学提供保障;大学生科研立项有效促进创新活动开展,通过这一系列改革使得 PLC 课程通过理论学习、NCBE 式实践训练和课外的创新活动的相互促进,实现理论教学和实践教学融会贯通,有机结合,相互补充,最终通过实践,形成一种以学生为中心,以工程实际为主导,以掌握知识为基础,以培养能力为重点的教学模式,取得了较好的效果。

参考文献:

- [1] 郑爽,刘付刚,汤旭日,等.基于 SRTP 式 PLC 课程实践教学改革[J].中国电力教育,2014(9):71-72.
- [2] 吉东风,李海燕,沈文飏,等.“国家大学生创新性实验计划”中的“钓”胜于“鱼”[J].中国现代教育装备,2012(13):89-91.
- [3] 欧益宝.PLC 实验系统构建模式研究[J].实验室研究与探索,2010,29(9):73-75.
- [4] 郎朗,陈跃东,陈欣.PLC 课程体系的多层次实验结构的研究[J].电气电子教学学报,2010(2):70-72.

(责任校对 朱正余)