

工程认证背景下地方高校电子信息工程专业课程教学中实践能力培养举措的探索与实践

刘昕 曾水玲 向继文

(湖南吉首大学 通信与电子工程学院, 湖南 吉首 416000)

摘要: 吉首大学的电子信息工程专业是湖南省一流本科专业建设点, 结合本专业的工程认证及其高级应用型人才培养的办学定位, 我们对专业课程的教学实践能力培养展开了一系列研究、探索及实践。实践教学效果表明: 在整个实践教学过程中, 学生的动手能力、实践能力、创新能力得到了提高, 能够达到很好的“工程实践”效果。

关键词: 实践教学; 工程实践; 创新能力

一、实践能力培养探索与实践的目标

根据工程教育专业认证背景的要求, 突出实践能力培养的目标, 实践教学环节从以下几个方面开展。

1、根据我校的实际情况及其相关行业对电子信息技术的要求, 构建出特色鲜明的规范、完整的实践教学体系;

2、针对电子信息技术的不断发展趋势, 培养学生熟练使用电子信息工具的能力, 让学生今后能够应变电子信息领域中新出现各种问题;

3、建立不同要求的实践教学模式, 要求注重学生的电子信息系统设计能力和创新能力培养;

4、加强对学生的工程实践能力培养, 实践培养与生活实际应用、工程、科研的紧密结合。

二、实践能力培养探索与实践的总体实施情况

1、开设“专业导论”课程、开展相应专题讲座和专业见习, 加强了工程意识教育

第一学期开设“电子信息工程专业导论”课程, 开展人才培养方案解读、电子工程师成长、嵌入式系统开发及应用等方面的专题讲座, 让学生对专业有初步的认识。

第二学期及第三学期, 聘请相关电子行业高级工程师、院校专家来校进行专题讲座, 拓展学生的知识面, 增强学生对电子行业的了解和认知。

第三学期设置专业见习, 带领学生参观相关的电子企业的研发、生产流程, 增强学生的工程意识, 增进学生对工程的了解和认识。

2、改革课程实验环节, 培养了工程基本能力

课程实验有: 独立实验课程、课程内实验环节。具有实践环节的学科基础课程设置了相应的独立实验课程, 独占学分, 进行独立考核。课程内实验与理论课程一起算学分。课程实验都制定了实验教学大纲, 实验的项目类型分为验证型实验、综合型实验和设计型实验。实施过程中鼓励老师提高综合型实验和设计型实验的占比。

3、设置集中实践教学环节, 加强了工程实践能力训练

集中实践环节, 是培养学生工程实践能力的一个重要举措。在此环节中开设具有特色的电子信息类实训、课程设计、实践活动等环节, 共计 29 学分。集中实践的训练, 增强学生的工程意思培养, 提升学生的工程实践能力。

第二学期: “《高级语言程序设计》课程设计”, 培养学生具有一定的 C 语言编写能力; “专业信息获取与处理实训”, 让学生学会应用各种文本处理工具进行文本实现专业资料的撰写、编辑和排版等技能。

第三学期: “电子工艺实训”, 要求学生掌握电路板的制作

流程、焊接技术, 能够进行简单的电路板的设计和制作; “电子线路 CAD 实训”, 让学生学会进行电路原理图设计, 学会印制电路板设计与制作过程。

第四学期: “电子技术综合课程设计”, 综合运用所学知识训练学生进行电子电路系统设计。

第五学期: “《数字信号处理》课程设计”, 利用 MATLAB 或其他计算机语言完成数字信号的各种处理; “《嵌入式系统开发》课程设计”, 要求学生熟悉嵌入式应用系统开发, 将理论知识和开发实践有机结合, 培养学生的综合设计能力和创新能力。

第六学期: “片上系统设计及应用实训”, 使学生较深刻理解片上系统的系统架构, 会构建基于 FPGA 的软件和硬件系统, 学会软硬件协同设计复杂电子系统的方法, 进行 SOPC 系统的实训, 解决工程实际问题, 掌握现代数字电子系统设计方法。

4、开展毕业实习与毕业设计, 进行了工程实践能力训练

第七学期设置“毕业实习”集中实践环节, 至少开展六周。学生了解本专业所从事工作的内容以及对人才素质和能力的要求, 真正地参与到电子企业的生产及研发过程中, 培养学生的工程实践操作能力。

第七学期到第八学期设置“毕业设计”实践教学环节, 是人才培养质量的关键, 毕业设计要求具有综合性、实用性、先进性、创新性, 与工程实际相结合, 对学生具有一定的工程实践训练。

5、引导大学生参与创新创业训练项目或科研项目, 提高了工程实践能力

近三年先后有 200 余人学生积极申请与参加大学生创新创业训练计划项目, 获得校级创新创业计划项目立项 14 余项, 获得省级创新创业训练计划项目立项 10 余项。“毫米波雷达与机载视觉融合探测技术研究及其在武陵山片区水空联动生命探测系统设计中的应用”“基于 UWB 与激光雷达 SLAM 融合定位导航的变电站巡检机器人研究与设计”“基于四旋翼的山区洞穴辅助探测两栖无人机的研究与设计”以及“心电信号时频检测技术与可穿戴式心脑血管健康度智能监测仪设计”等 4 项获得国家级大学生创新创业训练计划立项。这些项目的实施, 学生取得了多项实践成果, 工程实践能力得到了很大的提高。

6、以学科竞赛为契机, 提高了工程动手能力

通过学科竞赛训练, 学生在软、硬件知识应用以及创新能力等方面都将得到了很大的提高。学科竞赛成绩斐然, 近三年省级以上奖励 60 余项, 其中获得“全国大学生嵌入式人工智能设计大赛全国总决赛”特等奖 1 项、“全国大学生嵌入式人工智能设计大赛全国总决赛”一等奖 1 项、“中国高校计算机大赛-团体程序设计天梯赛全国总决赛”团队二等奖 1 项、“湖南省大学生电子设计竞赛”一等奖 6 项。湖南省“挑战杯”大学生课外学术科

技作品竞赛获得省特等奖 1 项。

三、实践能力培养的保障措施

1、加强了课程实验室条件的建设

加强了课程实验室的建设投入。现有电子信息基础课程实验室 7 个，电子信息专业课程实验室 12 个。近五年来，先后两次获得“中央财政支持地方高校发展专项资金建设项目”资助实验室的建设。经过几年的建设与发展，各个实验室得到了迅速发展，特别是“EDA 实验室”“PCB 实验室”“嵌入式系统实验室”实验条件得到了较大的改善，同时我们还新建了“虚拟仿真综合实验室”，为学生工程实践能力提高提供了良好的平台。

2、加大了电子电工实训基地的投入

为了满足电子信息工程专业实践能力培养的需求，我们借助“中央财政支持地方高校发展专项资金建设项目”的资金，加大了电子电工实训基地的投入。基地能够满足学生进行电子设计大赛、智能汽车竞赛、嵌入式人工智能设计大赛等各种学科竞赛及创新创业训练、毕业设计等电子系统综合实训，为全面提高学生工程实践能力提供了有利条件。

3、加强了毕业设计教学环节

电子电工实训基地为学生的毕业设计提供电子元件、仪器仪表、软硬件平台、计算机等，能够满足学生的毕业设计实践教学环节。

毕业设计严格在“维普毕业论文（设计）管理系统”平台上进行过程管理。毕业设计环节通过足够的实践综合训练和严格的管理与监督，我们的毕业设计取得了很好的效果，毕业设计的优良率达到了 40% 以上。

4、鼓励教师进行实践能力培养的研究与教学改革

积极鼓励专业教师进行实践教学环节的探索与改革。近三年来自“工程认证背景下民族地区高校电子信息工程专业课程教学中实践能力培养举措的探索与实践”“新工科背景下数字电子技术实验教学改革与研究”“加强电子信息工程专业实践和创新能力培养研究”“新工科背景下数字电子技术实验教学改革与研究”等 4 项获得湖南省普通高等教育教学改革研究项目立项；“新工科”背景下民族地区高校微处理器系列课程教学改革研究与实践”获得国家民委教改项目立项；“模拟电路实验教学内容、方法与手段的改革”等 5 项获得了校级教学研究项目立项。2022 年我们的实践研究获得了“湖南省教学成果奖三等奖 1 项”，校级教学成果奖 1 项。

5、提升了实验指导教师综合素质和整体水平

影响学生工程实践能力培养的关键是实验指导教师实践水平。随着电子信息工程专业实践教学内容的更新、实践教学环节的改革，要求实验指导教师加强自身的学习，不断更新知识，更新知识结构。每学期第一周集中对教师进行实践培训，并利用校州、校企、校校之间的合作和交流，提升实验指导教师队伍的综合水平。鼓励年轻教师积极到实验室工作，要求理论课老师都参与到相关课程实验的指导，充实实验室师资队伍；加强实践教学带头人的培养力度，促进实验教师队伍的工作热情。

6、有效开放了课程实验室、电子电工实训基地

我们制定了《通信与电子工程学院开放实验室管理办法》，此办法确保实验室有效、规范、安全开放。鼓励课程实验开展综合性、设计性的开放实验项目。相关实验室定期开放，安排实验指导老师进行指导与答疑。

7、加强校内外实践教学基地的建设、加强了校企合作

为了培养学生工程实践能力，我们加强了校内外实践教学基地的建设力度，同时加强了校企合作。我们根据电子信息工程专

业的实际需要，全面规划，逐步实施教学基地的建设。先后在“TCL 华星光电技术有限公司”“湖南国芯半导体科技有限公司”“锐阳电子科技有限公司”等企业建立了实践教学基地。并且分别与“蓝思科技股份有限公司”“信盈达科技有限公司”等企业联合申报项目获得了“教育部高校学生司供需对接就业育人项目”立项。

四、工程实践能力培养解决了几个关键问题

1、构建了一个科学优化、相对独立的实践教学体系

经过长期的探索与实践，构建的实践教学体系科学、完整，实践教学相对独立，它与理论课教学体系并行设置，与理论教学体系相辅相成。各个实践环节，它们环环相扣，科学的融为一体。

2、确保了实践教学内容及手段的先进性和足够的课时

每个实践教学环节都制定了的实施细则。实践教学内容与与时俱进。在实践教学上，借助现代教学手段，利用虚拟实验室、开放实验室加强了学生的工程实践能力。课程实验的课时都做了一定的要求，还保障了其他实践集中教学环节的足够课时。

3、进行了实践教学体系内部的整合与改革

根据各个实验教学环节的关联，进行了科学的融合。把原来按课程、学期或专业划分的课程设计、实训、实习界限的条块分割，进行了整合和改革。建立了一个“全方位”实践教学大平台——电子电工实训基地，基地能够满足各个实践环节的有效实施。

4、建立了实践教学的考核、监控体系

建立了科学、完善的实践教学考核体系，制定了各个实践环节的考核实施细则，加强了过程化的考核力度；将实践教学教学质量纳入教师教学检查考评内容的重点，为了保证在校外实习基地（企业）中实习的学生工程实践质量，与这些基地（企业）制订了相关的实践教学考核与监控制度。

五、实践能力培养探索与实践进一步改革的思考

电子信息工程专业工程实践能力培养探索与实施，不仅使本专业学生受益，我院的其他等 3 个工科类专业也均受益，以每年级 300 人计，每年的受益学生数达到了 1200 人。电子信息工程专业学生的工程实践能力的培养任重而道远，我们今后还要不断研究与探索。

更加合理、科学的管理实验室、实训基地，电子元件、仪器仪表等器材得到最大优化的使用；

扩大实践教学指导老师的工程训练范围，增加“双师型”教师数量；

把学生参加学科竞赛、创新创业训练、科学研究等实践教学环节给予一定的学分奖励。

参考文献：

[1] 张新安. 应用型本科电子信息工程专业实践教学体系改革的研究与实践 [J]. 湖南科技学院学报, 2009 (4): 174-177.

[2] 陈越超, 王佳敏. 新工科背景下“学, 练, 赛, 创”四位一体实践教学体系研究 [J]. 长春师范学院学报 (自然科学版), 2019 (6), 148-152.

基金项目：2023 年湖南省普通高等教育教学改革项目：“工程认证背景下民族地区高校电子信息工程专业课程教学中实践能力培养举措的探索与实践”（项目号：HNJG-20230697）。

作者简介：

刘昕（1973-），女，汉族，湖南保靖，硕士，副教授，主要从事电路及信号处理方向的教学和研究工作。

曾水玲（1975-），女，汉族，湖南湘乡，博士，教授，主要从事模式识别、智能网络等方面的研究工作。

向继文（1970-），男，主要从事集成电路设计研究工作。