

“一专四能”现代学徒制嵌入式课程改革与实践

——以湖南工程学院计算机类嵌入式课程教学为例

郭鹏 唐志航 胡慧

湖南工程学院信息科学与工程学院

DOI:10.12238/mef.v8i6.11976

[摘要] 嵌入式系统作为多学科交叉与融合课程,有非常广阔的应用前景。然而,嵌入式课程在计算机专业教学中,存在产教脱节、重知识传授、轻能力培养等问题,通过一专四能现代学徒制培养模式的改革和实践,本校在人才培养质量、专业建设能力、产教融合深化几个方面取得了很好的效果和成绩。

[关键词] 现代学徒; 一专四能; 产教融合教学

中图分类号: G421 文献标识码: A

Reform and Practice of Embedded Courses in the Modern Apprenticeship System with "One Specialization and Four Abilities" —Taking the Teaching of Computer – related Embedded Courses in Hunan Institute of Engineering as an Example

Peng Guo Zhihang Tang Hui Hu

School of Information Science and Engineering

[Abstract] As a multidisciplinary intersection and integration course, the embedded system has a very broad application prospect. However, in the teaching of computer majors, there are problems in the teaching content and methods of embedded courses, such as the disconnection between industry and education, emphasizing knowledge imparting while neglecting ability cultivation. Through the reform and practice of the modern apprenticeship training mode with "one specialization and four abilities", our school has achieved good results in terms of talent training quality, professional construction ability, and deepening the integration of industry and education.

[Key words] Modern Apprenticeship; One Specialization and Four Abilities; Industry – education Integration Teaching

在国家重大战略需求的驱动下,多学科交叉汇聚与多技术跨界融合将成为常态,并不断催生新学科前沿、新科技领域和创新形态。嵌入式系统作为微电子学科、计算机学科、电子技术学科与对象学科的四个学科交叉与融合,不论是嵌入式系统平台构建还是嵌入式系统平台应用,都有非常广阔的应用前景。然而,《嵌入式系统开发》课程作为一门计算机类专业的重要专业必修课,其教学内容和教学方法存在产教脱节、重知识传授、轻能力培养等问题,所培养的学生扎根行业的决心不够坚定,缺少“爱岗敬业、懂技术敢创新”的行业专业人才已成为制约国家信创战略发展的主要因素,我们从嵌入式系统教学存在的问题出发,探讨一专四能的教学模式和评价机制,通过在本校的产教融合实践,总结所获得的一些效果和成绩。

1 教学存在的主要问题

(1)教学内容和资源不能适应现代嵌入式人才培养新需求。嵌入式系统的教材往往一用就是好几年,专业实验设备的更新也较为缓慢,教师多为学科体系培养出来的知识传授型教师,以至于教学内容和资源落后于行业的发展,无法满足现代嵌入式人才培养的需要。(2)学生实践能力欠缺,实际操作与企业要求有较大差距。传统的嵌入式专业教学模式多是教学+实验+实训,教学知识点和实训项目脱节,实践项目又因课时限制和评价机制欠缺,存在学生实践能力差、技能弱的问题。(3)学生创新意愿和理念淡薄,创新创业技能较低。传统人才培养中,虽然引入了创新创业课程的学习,但仍然采用传统理论教学模式,缺乏针对性的个性化训练和实践机会,学生所获得的创业资助和资源并不多。(4)学生怕苦,专业思想不稳定,不愿从事IT行业。现代智能制造集中在生产一线,工作时长和强度较高,学生吃苦耐劳

精神不足,考公和考研思想泛滥,真正留在一线引领关键技术和产业发展的人才并不多。

2 培养模式与评价机制

本文从一专四能教学模式和教学评价机制两方面探讨了嵌入式系统课程的产教融合教学模式的创新。

2.1 教学模式——一专四能现代学徒制培养模式

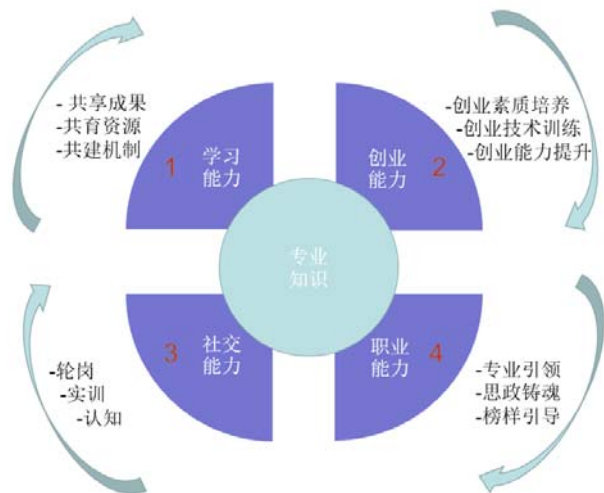


图1 一专四能现代学徒制培养模式

如图1所示,一专指的是专业知识,四能分别包括学习能力、创新能力、社交能力和职业能力四种能力,这与以产出为导向的人才培养目标是一致的。而每种能力的学习都经过三个阶段的循序渐进来推进。现代学徒制本质上就是学生在学校有专业的校内指导教师,在企业又有一对一的企业指导老师,充分做到了校企协同培养。

2.1.1 夯实基础,奠定扎实专业能力

专业能力培养以产出为导向,以毕业要求为抓手,反向制定课程目标,为达成课程目标,以项目为案例重构了课程内容,做到理论中融入项目实践,项目实践中融入知识。

2.1.2 协同共建,培养学习能力

学校、行业、企业三方联动共同搭建软硬件平台,不仅具有创新实验室、项目制课堂、实践基地等丰富的学习平台,而且能最大化调动课程PPT、微视频等丰富的学习资源,更有校内导师和企业导师双向的指导和“三加一”的卓越计划的实施保障,有效提升了学生的专业实践能力。

2.1.3 融入专业,培养创新创业能力

学生大二开始增设创新和创业理论课程,进行创业素质培养,树立了创业理念。学院共建设了11个创新实验室,学生通过自由报名加入这些实验室,进行了创业技术训练,获得参加国家创新创业比赛的机会。而大课设和实训周的开设,又进一步提升了学生的创业能力。

2.1.4 立足卓越,实施“三加一”实践教学

认知实践是学生走向企业的第一步,通过认识实习和企业走进校园活动,学生对企业文化、产品、行业进行了身临其境的

观摩和实践。“三加一”卓越计划指的是前三年在学校学习理论知识,最后一年去企业进行企业实习,但并不是前三年没有实践教学环节,通过实训周和大课设,以及“云计算联合培养班”、“鸿蒙系统联合培养班”的方式,学生能提前储备企业所需要的知识环节,缩短最后一年企业实习的岗前训练时间。最后一年的企业轮岗实习又提升了学生实践能力,使学生能快速适应就业岗位。

2.1.5 扎根行业,培养民族复兴的使命担当

党建引领,发挥党员教师的先锋模范作用,作为创新实验室的负责人,引领学生参加各种学科竞赛,让“专业情结、创业理念”成为学生的内驱力。

思政铸魂,大力发展思政教育,将吃苦耐劳、工匠精神、创新意识等思政元素融入到每一堂专业课,培养学生爱岗敬业、扎根服务计算机行业的信心和决心。

榜样引导,邀请行业技术专家、企业导师和创业成功的杰出校友典型,走进校园,现身说法,激发学生创新创业热情和学生从事本专业就业的自豪感。

3 教学评价

持续改进,建立周期性多元协同教学评价和校内外多级闭环反馈机制,有效保障学生培养质量。产出导向的人才培养体系、产学研联合的培养模式、学生中心的培养过程能否有效实施并取得成效,需要建立科学的质量评价与保障体系。按照持续改进的教育理念,建立了以学生为中心,以产出为导向,贯穿教学全过程,覆盖全部教学环节的闭环持续改进机制。

4 产教融合教学改革实践

课程建设是教学改革的前沿阵地,通过重构教学资源重构、更新教学理念、创新教学方法,我校走出了一条理工科课程建设的有效实践途径。

5 重构教学资源

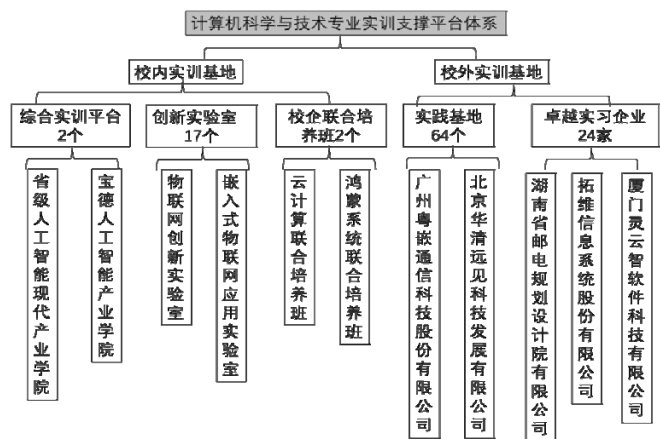


图2 计算机专业实训支撑平台体系

(1) 整合学校、行业、企业等优质资源,共同参与人才培养。如图2,学院和行业、企业合作共建了各类平台,包括创新实训室、联合培养班的搭建、现代产业学院和实践基地、卓越实习企业的建设等。(2) 根据岗位要求和人才培养计划产出要求开发课程、教材和微视频。深入企业访企拓岗,把握就业趋势,对计

计算机专业最集中的物联网、人工智能、网络工程岗位进行职业能力要求分析,修改人才培养方案,将原跟课程挂钩的课程设计环节改成三周一次的大课设,进行综合系统设计和开发。同时,提高了实践学时,按照卓越要求形成认知-实训-实习的岗位实践教学。依托《嵌入式系统》精品课程,建设匹配的线上和线下教学资源,重构教学内容,通过项目制课程和微专业建设,开发《智能小车实践》、《智能药箱系统实践》、《智能程序设计》、《图像处理与视觉》、《智能计算方法》、《大数据原理》、《智能信息系统开发》等7门课程,制作《循迹小车》、《STM32开发指南》等微视频10个,形成培养计算机专业素养的教学资源库和技能培训的教学资源库。(3)研学结合培育能教学、能科研、能下企的三能型教学团队。专任教师在企业实践锻炼的同时,与企业共同研发横向课题。选派双师型教师团队承担科技特派员和博士下企专家,解决企业实际技术难题。引入校外企业导师28名,指导学生实践训练。

5.1 更新教学理念

2021年5月起,依托《计算机科学与技术专业新工科建设》教育部协同育人项目,开展了教学理念研究和实践探索,确立了“资源共享、合作共赢”的产教融合模式,开始构建“多元协同、渗透交融”的协同育人机制,定位于打造“六维交融”、“四链合一”的人才培养新平台,突出产业导向。2023年9月起又进一步推进“信创软硬件生态下基于OBE理念的《嵌入式系统》课程教学改革研究与实践”湖南省教学改革项目的研究,针对计算机专业人才需求特点及人才培养模式存在的关键问题,开展调研,寻求解决办法,创建了一种“一专四能”现代学徒制教学的人才培养新模式。

5.2 创新教学方法

2015年我校计算机专业成为首批国家教育部卓越计划专业,开启了企业和学校联合培养新模式,打造现代学徒制培养机制,前三年在学校以理论学习为重,最后一年在企业以实践操作为主。同时,通过设置的创业课程和在专业课程中融入思政元素,提升学生的创新能力和职业能力。

6 教学实践的应用效果

6.1 人才培养质量大幅提升

近年来,学院开设《嵌入式系统》课程的计算机科学与技术、网络工程、通信工程三个专业,每年都要向社会输出两百多人,获全国各类学科竞赛一等奖、创新创业计划等省级以上奖项18项。毕业生就业率90%以上,用人单位满意度95%以上。

6.2 专业建设能力显著提高

建成高水平教师教学创新团队,培养双师型专业教师14名,聘请企业导师25名,企业科技特派员、博士下企专业老师5人。承担教科研项目21项、教科研论文46篇,建设湖南省人工智能产业学院、宝德人工智能产业学院、各类校内外实践基地109个。

6.3 产教融合持续深化,成效显著

围绕企业技术难点问题共同研创,近三年与多家省内外企业签订横向课题64项,课题经费达2203万元。申请发明专利5项,

多人成功实现了专利技术转让。

服务行业人才成效显著。与厦门灵云智股份有限公司、湖南拓维信息股份有限公司成功签订战略合作,举办“云计算联合培养班”、“鸿蒙系统联合培养班”,每年培养云计算、信创人才100多人。

7 总结

在《嵌入式系统开发》课程的改革过程中,学校致力于解决教学内容和资源更新滞后、学生实践能力不足和创新意愿及理念淡薄以及专业思想不稳定的问题。通过深入企业,把握就业趋势,分析物联网、人工智能、网络工程等岗位的职业能力要求,学校修改了人才培养方案,并重构了教学内容,开发了与岗位相关的7门课程和10个微视频,形成了教学资源库。同时,为了培养学生的实践能力和创新技能,学校建立了三能型教学团队,引入了校外导师,并实施了与企业联合的“一专四能”的人才培养新模式。

[支持项目]

湖南省普通高等学校教学改革研究项目(HNJG-20230962)。

[参考文献]

- [1]陈辉,蒋社想,刘向举,等.新工科背景下物联网工程专业实践教学改革创新[J].软件导刊,2023,22(7):174-179.
- [2]王贤,宋文路,卓金龙,等.新工科背景下基于OBE理念的环境学课程教学改革与实践[J].高教学刊,2023,9:144-148.
- [3]王博,黄永红,贾好来.“嵌入式系统及应用”课程思政教学实践[J].电气电子教学学报,2020,42(6):25-29.
- [4]史晓凤,王中心,李军,等.应用型人才培养模式下的“RFID原理及应用”课程教改探索[J].科教文汇(下旬刊),2019(10):102-103.
- [5]吴晨睿.新工科背景下“嵌入式系统”课程教学改革研究[J].机电教育创新,2021(07):173-174.
- [6]杨明,周金芝.地方高校电子信息工程专业人才培养方案的构建与实施[J].西昌学院学报:自然科学版,2019,33(1):105-108.
- [7]黄昕.数智时代高校微专业的内涵特征、建设机制与推进路径[J].大学教育科学,2024(6):39-46.
- [8]刘晨,邓庆绪,陈郭成,等.新工科背景下物联网专业嵌入式系统实验教学改革与实践[J].实验室研究与探索,2023,42(10):196-199.
- [9]王栋,蔡永乐,韩变枝.新工科背景下地方工科院校专业实验教学改革与实践探索——以山西工程技术学院矿业类专业实验教学为例[J].大学教育,2022(9):52-54.
- [10]邓木清,王艳娇,黄永慧.新工科背景下物联网工程专业人工智能课程教学改革与实践[J].教育信息化论坛,2023(11):57-59.

作者简介:

郭鹏(1978—),男,湘潭人,博士研究生,副教授,研究方向:嵌入式系统,机器学习。