

面向集成电路专业“以赛促教”教学模式的研究和探索

徐文涛¹ 郭 昊²

(1. 西北工业大学 微电子学院, 陕西 西安 710129;

2. 西北工业大学 软件学院, 陕西 西安 710129)

摘要: 集成电路专业是一门工程性很强的学科, 在人才培养过程中, 学校应注重对学生的专业实践能力和解决复杂工程问题能力的培养。针对校企联合协同育人过程中存在的问题, 本文通过“以赛促教”教学模式的改革对集成电路专业课程和产业的结合机理进行探索和研究。通过建立双导师人才培养架构, 搭建产业和教学内容结合的桥梁, 完善实习基地和实验室的建设等方式探索“以赛促教”教学模式的运行机制。以“FPGA 原理与应用”课程为案例进行赛教融合实践研究, 证明该机制有效提升学生专业综合能力。

关键词: 集成电路专业; 学科竞赛; 协同育人; 教学模式

集成电路产业是先进制造业的重要组成部分, 是科技创新的重要驱动力, 在信息时代, 集成电路技术不断创新, 推动了计算、存储、通信和传感等各领域的发展, 为各行业提供基础设施和技术支持。近几年, 虽然中国芯片产业发展迅猛, 但是高素质的芯片从业人员供应短缺问题日益凸显, 国家也将集成电路产业的发展提高到战略高度, 集成电路科学与工程也成为了一级学科, 这反映了国家对于芯片设计从业人才需求的迫切性, 对集成电路人才培养的重视程度。

在教育改革的背景下, 对工程技术能力培养也提出了新的要求。传统的人才培养模式已经无法满足现代社会发展的需求。首先, 集成电路技术的快速发展和创新要求教育体系与之同步更新。然而, 目前教育体系在教学内容、教学方法和实践环节方面还存在着滞后和不足, 无法满足产业发展的要求。第二, 集成电路技术是高度实践性的领域, 但当前的教育模式往往侧重于理论知识的传授, 缺乏足够的实践环节。学生在校期间很少有机会进行真实的项目实践, 无法培养实际操作和解决问题的能力。第三, 集成电路技术的创新迭代非常快, 很多学校和培训机构的课程内容和教材无法及时跟上技术的发展。这导致学生毕业后的知识和技能许多是过时的, 难以适应行业的实际需求。因此, 高等院校需要开辟出一条新的教育道路, 积极创新的教育模式, 而以赛促教作为一种新型的教学模式, 能够实现学生理论知识与实践技能的有效结合, 有助于学生提高实践能力, 引导学生学习更多的专业知识。

为了研究以赛促教的教学模式机理, 更好的探索如何在人才培养过程中有效提升学生的综合专业技能, 本文将从以赛促教双导师培养机制研究, 以赛促教集成电路专业教学模式探索和校企联合育人机制实践探索三个方面展开论述。

一、基于以赛促教的双导师培养机制探索

(一) 双导师培养机制的意义

传统的课堂教学中, 高校教师是教授学生知识的主要责任人, 在以赛促教这种创新教学模式中, 仅有高校教师参与教学过程已经不能满足学生专业工程技能的提升, 企业导师拥有丰富的实践经验和行业洞察力, 可以指导学生在实际项目中学习和应用知识, 企业导师能够帮助学生了解行业需求, 掌握实践技能, 并引导他们解决实际问题。企业导师和高校导师的共同培养, 本质上是高校教育与产业的连接, 有效促进学术研究和产业应用的紧密结合, 高校教师在学术研究和教学方面具有专业知识, 而企业导师更加了解最新的行业动态和技术需求。他们的合作可以推动产学研用

的深度融合, 促进创新成果的转化和应用。

(二) 高校教师产业技能培养

对于集成电路专业教师来说, 可以通过这些途径培养专业技能并提升行业视野。首先, 教师应不断强化自身对学科知识的深入理解, 通过参加专业培训、学术会议、研讨会等方式, 跟踪最新的技术进展并与同行进行交流。其次, 积极参与产学研合作项目, 与企业合作开展集成电路方面的实践项目。这样可以深入了解实际问题、获取真实数据和案例, 并将实践经验带入课堂教学中。再次, 通过与企业的紧密合作, 定期进行实地参观实习, 帮助教师了解和掌握最新的行业动态和技能。通过这些方式, 集成电路专业高校教师有效提升工程能力和专业水平, 在教学和研究中注重与产业实践的结合, 为学生提供更优质的教育和指导, 推动教育教学的创新和发展。

(三) 产业导师教学能力培养

对于产业导师来说, 掌握业内最新的工程技术是其教学优势, 但是要充分做到在教学中游刃有余, 还需要掌握教学的基本规律, 注重培养自身的教学能力, 教学能力的培养路径如下: (1) 了解基本的教育学原理和教学方法, 掌握教学设计、课堂管理、评估与反馈等教学技巧, 可以通过参加教育学相关培训课程, 拓宽教育学知识。(2) 积极观摩和学习优秀教师的课堂教学, 了解他们的教学方式和策略, 并借鉴到自己的教学中, 可以参加教学示范课、教学观摩活动, 进行同行间的交流与分享。(3) 针对自己的教学过程进行反思和评估, 了解自己的优点和不足, 并及时进行改进和提升, 通过与教师、学生的反馈交流, 借助自我评估工具或进行录像回放等方式进行教学能力的反思。(4) 积极参与教学实践, 包括授课、辅导、评估等, 锻炼和提升自身的教学能力。以上方面的努力和实践将有助于产业导师提升教学能力, 更好地承担起教学任务, 为学生提供高质量的指导和教育。

二、以赛促教集成电路专业教学模式探索

(一) 将产业赛题与教学内容有机结合

对于集成电路专业学生来说, 最具有含金量的学科竞赛是“全国大学生集成电路创新创业大赛”, 大赛的赛题全部来源于集成电路上下游企业, 包括集成电路封测、模拟设计、数字设计、射频设计和片上系统等领域。基本上集成电路产业的每一环节都有相对应的赛题, 学生通过竞赛可以获得集成电路产业实践经验, 产业界可以了解到高校的人才培养情况。

为了探讨竞赛与课程教学结合方式, 学院将集成电路专业一门典型的工程性课程——“FPGA 原理与应用”作为以赛促教教学改

革示范课程。在课程实践环节开始时,教师提供多个FPGA竞赛项目选题,包括一些具有挑战性和实际意义的项目,学生可以根据兴趣和能力自由选择项目,并形成团队合作。教师通过课堂讲解和资料分享,介绍FPGA的基本原理、设计流程和常用工具。学生通过学习理论知识,了解FPGA的结构和功能,为后续的设计和开发做好准备。学生团队在指导教师的指导下进入实验室进行FPGA设计和开发。他们将学到的理论知识应用到实际项目中,使用开发工具和语言编写FPGA设计代码,并进行仿真和验证。教师定期组织实验报告和讨论会,以促进生生之间的交流和分享。在课程结束前,学生团队将完成FPGA设计项目,并有机会参加相关的FPGA设计竞赛。教师鼓励和支持学生参赛,提供必要的指导和资源,同时鼓励团队间的合作与交流。通过将FPGA竞赛和教学结合,学生能够在参与竞赛的同时,更深入地学习和理解FPGA相关知识,并将其应用到实际项目中。这种结合能够激发学生的学习兴趣 and 创新能力,提高他们的团队合作和问题解决能力,在竞赛中获得更好的成绩和实践经验。

(二) 学科竞赛组织实践探索

为了让学生更好地参与学科竞赛,学院在教务处的支持下建设了大学生集成电路创新实践基地,基地为学生搭建了创新实践和参与学科竞赛的平台,为师生和产业竞赛间建立桥梁,在以赛促教模式改革中发挥着重要的作用。通过基地平台,高校教师可以组织学生参加集成电路创新赛和相关活动。组织竞赛过程环节包括:(1)通过平台发布竞赛信息,包括竞赛名称、参赛条件、报名时间等。(2)帮助同学们组建团队,根据学生的兴趣和专业背景,筛选相关联的产业赛题,确保与学生的学习目标和发展方向相匹配,在组建过程中,要注意形成团队的协作性和多样性,以提高团队的创新力和竞争力。(3)根据竞赛的要求,为参赛团队提供相关领域的培训课程或研讨会,帮助学生深入了解和掌握专业知识和技能,为参赛团队提供必要的指导和支持。(4)学生团队在指导下进行实践活动和项目设计。指导教师可以提供实验室、设备等资源的支持,确保学生能够充分参与到实际工作中。(4)鼓励学生团队将自己的经验分享给其他学生,并通过学校网站、社交媒体等渠道宣传团队的成果和荣誉。

三、校企联合育人机制实践探索

(一) 校企联合实习实践基地建设

校企联合协同育人是培养产业人才的重要途径,也是以赛促教教学模式实施的重要实践基础,企业建立实习基地可以提供学生实践机会、培养人才和招聘优秀员工。企业为学生提供实习场地、实践训练项目,制定明确的实习目标,安排实习工作安排,让实习生能够参与到实际项目中,亲身体验企业的工作环境和工作内容,在学生工作过程中,企业需要提供必要的培训课程和研讨会,帮助他们快速适应和掌握相关工作技能。实习的过程对于学生竞赛能力的提升具有重要的促进作用,实习项目为学生提供实际操作和实践机会,使他们能够将理论知识应用于实际项目中,这有助于加深对学科知识的理解和掌握。

(二) 校企联合学生实训实验室建设

大学生科创实验室对学生竞赛具有支撑作用,校企联合共建科创实验室可以为学生提供独立实践平台,使他们能够自主探索、实验和研究。科创实验室常常是学生团队协作的场所,学生们可以结合各自的专长和能力,共同参与科创项目的策划、实施和展示。这有助于培养学生的团队合作意识、沟通能力、协调能力和领导

能力。科创实验室提供了先进的实验设备和工具,学生可以应用所学的专业知识和技能进行实际操作和实践。通过实验室的实践活动,学生能够加深对专业知识的理解和掌握,并提高相关实验技术和实践能力。学生可以在实验室中进行自己感兴趣的课题研究或项目开发,培养创新思维和动手能力。科创实验室通常有专业的指导教师或企业导师提供专业知识、指导和支持,教师 and 导师的专业经验和指导能力对学生竞赛的准备和参赛过程起到重要作用。科创实验室鼓励学生进行自主创新和学术研究,通过科创实验室,学生可以锻炼和提升创新能力、科学研究能力和学术素养,为参加学科竞赛提供更丰富的思路和成果。

总之,校企联合共建科创实验室在学生竞赛中发挥着重要的作用。它为学生提供了实践平台、培养专业知识和技能、促进团队合作、提供专业指导和支持,同时也增强了学生的创新能力和学术研究素养。

四、结语

综上,“以赛促教”这种新型的教学模式改革对于集成电路专业的人才培养具有重要意义,通过FPGA原理与应用这门课,对产赛融合方式和机制做了探索和研究,结果证明,产赛融合可以有效培养学生们的的基础理论知识、基本技能和科学研究的基本素质,提升学生解决复杂集成电路工程问题的综合能力。

参考文献:

- [1] 吴林晟,毛军发.从集成电路到集成系统[J].中国科学:信息科学,2023,53(10):1843-1857.
- [2] 司黎明,徐浩阳,张楠等.集成电路拔尖创新人才培养课程思政路径探析[J].工业和信息化教育,2023(10):8-13.
- [3] 许澎辉.基于“以赛促教,以赛促学”理念的中职艺术设计课程教学改革[J].西部素质教育,2023,9(20):195-198.
- [4] 丁为建,曾才斌,刘深泉等.以赛促教的数学建模课程的改革与实践[J].高等数学研究,2023,26(04):70-72.
- [5] 秦怡,李俊吉,田丽苗.以学科竞赛为驱动的软件类实践教学改革的[J].中国新通信,2023,25(12):146-148.
- [6] 张鹤立,杨鸿文,柴春泽.校内导师、企业导师与辅导员协同育人机制研究——以信通领域卓越工程师培养为例[J].工业和信息化教育,2023(09):60-64.
- [7] 贺荣兰,张利丹,贾宪军.产教深度融合背景下校企协同育人模式的优化创新研究[J].河南牧业经济学院学报,2023,36(04):85-88.
- [8] 叶林静,吕向菲,罗钰等.校企合作模式下的课程改革研究与实践——以化工计算机应用课程为例[J].中国现代教育装备,2023(09):161-164.
- [9] 丁浩,李焕锋,吴兰等.新形势下“四位一体”研究生导师队伍建设模式探索与实践——以河南工业大学机械工程专业为例[J].装备制造技术,2023(07):92-95.
- [10] 刘波成,刘平.师范类专业认证视域下体育教育实习基地建设策略研究[J].当代体育科技,2023,13(14):163-166.

基金项目:教育部产学合作协同育人师资培训项目“集成电路设计与实现”项目编号:220905789052700

基金项目:西北工业大学教育教学改革项目 项目编号:2022JGY46

作者简介:徐文涛,1983-,男,江苏徐州人,工学博士,助理研究员,主要从事集成电路设计。