

项目教学法在FPGA基础教学中的应用研究

吕敏杰 王 尧 李 玥 张海宾^{通讯作者}

(西安电子科技大学 网络与信息安全学院, 陕西 西安 710126)

摘要: FPGA是一种可编程逻辑器件, 宝库数字信号处理、图像处理等。在高校FPGA基础课程教学中, 教师应注重组织项目教学活动, 引导学生以团队合作方式, 通过分工合作共同完成FPGA设计项目, 以此锻炼学生动手实践和团队协作能力。基于此, 本文针对项目教学法在FPGA基础教学中的应用展开研究, 首先分析了项目教学法在FPGA基础教学中的应用价值, 而后指出了目前FPGA基础教学中存在的问题, 在此基础上提出相应的实践策略, 通过优化课程内容、丰富学习体验、开发项目教学活动以及改变考核方式等策略, 以期在FPGA基础教学中更好地应用项目教学法。

关键词: 项目教学法; FPGA基础; 教学; 应用; 高校

随着信息技术的迅猛发展, FPGA作为可编程逻辑器件的代表, 在通信、嵌入式系统、图像处理等领域得到了广泛应用。因此, 培养具备FPGA基础知识和技能的人才显得尤为重要。然而, 传统的FPGA基础课程教学方法往往侧重于理论教学, 忽视了实践能力的培养, 导致学生在面对实际问题时缺乏应对能力。为了解决这一问题, 本文提出将项目教学法引入FPGA基础教学, 通过项目实践的方式, 使学生在掌握理论知识的同时, 也能提升实践能力和创新能力。

一、项目教学法在FPGA基础教学中的应用价值

(一) 有利于培养学生团队合作能力

FPGA基础项目教学法能够为学生提供了一个以团队合作形式解决实际问题的平台, 促使学生主动参与项目设计、实施与评估等工作, 带动学生的沟通协作, 在共同探究项目中发展团队合作能力。在项目实践中, 学生需要明确各自的角色和责任, 合理分配任务, 共同解决遇到的问题, 以此培养学生的协作精神和沟通能力, 锻炼学生的组织能力和领导能力。通过项目实践, 学生能够学会如何在团队中发挥自己的长处, 如何尊重他人的意见, 接受不同的观点, 从而提升整个团队的凝聚力和工作效率。在项目实施过程中, 学生可以通过自己的努力和团队的协作, 将理论知识应用到实际项目中取得一定的成果, 以此获得成就感, 有效激发学生的学习热情, 促进他们在未来的学习和工作中更加积极地参与团队合作。

(二) 有利于促进学生自主创新

FPGA基础项目教学法强调鼓励学生从被动接受知识转变为主动探索和创新, 从而激发他们的创新精神和创造力。项目教学法为学生提供了开放的学习环境, 促使学生在实践中发现问题、分析问题与解决问题。在项目实施过程中, 学生需要不断尝试新的方法和技术, 以优化项目设计或提高项目性能, 促使学生不断思考和创新, 以此培养学生的创新思维 and 创新能力。此外, 项目实施过程需要学生自主学习相关知识和技能, 能够促使学生更好地掌握知识和技能, 使学生能够更好地掌握知识和技能, 同时也培养了他们的自主学习能力和独立思考能力, 让学生在面对新的挑战时能够迅速适应并找到解决方案。

(三) 有利于提升学生学习效率

在项目开发过程中, 学生之间能够相互交流与学习, 共同参与问题解决与问题探究过程, 以此帮助学生掌握更多知识与技能, 提升学生学习效率。在传统的教学中, 学生往往通过记忆和背诵来掌握理论知识, 这种方式的学习效率低下, 而且难以真正理解和应用知识。项目教学法强调理论知识与实践操作相结合, 能够让学生在项目中应用理论知识, 使学生在实践中发现问题、解决问题, 从而更加深入地理解和掌握理论知识, 将知识转化为实际

能力, 提高学习效率。项目教学法关注学生的主动性与参与性, 能够为学生提供即时反馈与评估, 密切关注学生的学习进度, 对学生给予即时指导与反馈, 帮助学生及时发现问题并解决问题, 进而提高学生学习效率。

二、FPGA基础课程教学中现存的主要问题

(一) 理论教学占比较大

从就目前教学而言, FPGA基础课程总体上以课本理论教学为主, 教学内容相对枯燥, 实践操作环节涉及较少, 这就使得学生往往难以将所学的理论知识与实际应用相结合, 形成有效的知识转化。理论教学虽然能够为学生打下坚实的理论基础, 但过多的理论灌输容易使学生感到枯燥无味, 失去学习的兴趣和动力。FPGA技术本身具有较强的实践性和应用性, 需要通过大量的实践练习来加深对知识的理解和应用, 仅仅通过理论学习很难让学生真正理解和掌握其精髓。

(二) 实践教学相对薄弱

目前FPGA基础课程的实践教学主要采取验证型实验为主, 实践教学内容较为固定, 缺乏规模较大、耗时较久的综合型实验, 未能与课程理论教学形成有效衔接。在时间安排上, 学生做实验的时间有限, 没有足够的时间和机会进行实践操作, 导致他们的实践能力得不到充分锻炼。在实践资源建设方面, FPGA实验设备和相关软件的成本较高, 且需要不断更新和维护, 这给学校带来了较大的经济压力。在实践指导方面, 学生过于依赖教师的指导, 即便产生创新性电路设计想法, 也无法通过实验手段实现, 不利于学生创新能力与创新思维的发展。

(三) 考核方式较为单一

传统FPGA基础课程考核往往依赖于期末闭卷考试形式考核, 而忽视了对学生实践能力和综合素质的全面评估。FPGA技术是一门注重实践应用的学科, 学生需要通过大量的实践练习来巩固和深化对理论知识的理解。然而, 传统的笔试考核往往只关注学生对理论知识的掌握程度, 而忽略了他们的实践能力和创新能力, 单一的考核方式容易导致学生死记硬背、应试倾向严重, 缺乏实际应用的灵活性。

三、项目教学法在FPGA基础教学中的应用策略

(一) 明确项目教学要求, 优化课程内容

为切实发挥项目教学法的应用效果, FPGA基础课程教师应注重明确项目教学法的具体要求, 围绕项目要求优化课程内容, 确保学生在实践中深入理解与掌握FPGA技术。首先, 明确项目教学要求。项目教学强调培养学生的实践操作能力、团队协作能力和问题解决能力等关键技能, 其应覆盖FPGA技术的核心知识点, 确保学生在完成项目的过程中能够全面理解和掌握相关理论。项目任务应具有明确性、挑战性和可衡量性, 教师应设定具体的

项目任务,引导学生将理论知识应用于实际问题中,提高他们的问题解决能力;同时强调实践性和应用型,确保学生在完成项目的过程中能够真正动手操作 FPGA 设备,编写和调试相关代码,从而加深对 FPGA 技术的理解和应用。其次,注重优化课程内容。采用项目教学法应注重项目的选择和设计,围绕教学大纲要求和学生发展需求优化整合课程内容,选择经典的工程应用项目,结合学生知识储备设计项目流程。项目应覆盖课程知识点,具有良好的可操作性,让学生能够在项目内学习综合知识点,实现学以致用。例如在课程“Verilog HDL 语法”教学中,教师可按照“课前预习—课堂项目讲解—软件设计—硬件验证—分析总结”的顺序展开教学,借助实际案例为学生讲解相关语句,引导学生在开放软件上完成相关语句用法的练习,注重观察电路现象,对项目进行总结分析,实现软件应用、语法学习与电路设计等知识点的有效结合。

(二) 优化项目实施流程,丰富学习体验

FPGA 基础课程是针对电子信息工程专业所开设的专业课程,通过课程学习促使学生掌握超高速集成电路硬件描述语言 VHDL 和 VerilogHDL 等相关知识,实施项目化实践操作。在 FPGA 基础项目教学中,教师应注重优化实施流程,有效丰富学生学习体验。在项目开始时,教师应对学生进行分组,每个小组负责完成一个 FPGA 应用项目,为各小组详细解释项目的背景、目标、要求和预期成果,确保学生对项目有清晰的认识,鼓励学生提出问题和建议,以便在项目开始前就明确方向和解决潜在问题。而后,指导学生进行项目规划,包括时间管理、任务分配、资源准备等,促使学生形成系统的项目思维方式,为后续的实施阶段打下坚实的基础。接着,组织学生推进项目实施,教师密切关注学生的进展,提供必要的指导和帮助,鼓励学生之间进行交流和协作,共同解决问题,培养他们的团队协作能力。学生进行需求分析、方案设计、代码编写等工作,与小组成员共同完成完整的 FPGA 应用项目,深入了解 FPGA 的应用场景与实际操作。教师应鼓励学生自主探索和尝试新的方法和思路,注重培养学生的创新思维和解决问题的能力,让他们在探索过程中发现新的知识和乐趣。在项目结束后,教师应引导学生总结项目经验,包括成功的经验和失败的教训,帮助学生形成系统的知识体系,并为未来的学习提供参考。项目开发结束后,各个小组共同完成并提交一份项目总结报告,详细树立项目的设计思路与实践过程等,总结项目实施经验,熟练掌握与使用硬件描述语言,提升综合实践能力。

(三) 开发项目教学活动,梳理各阶段内容

在 FPGA 基础教学中,项目教学法作为一种有效的教学方法,强调通过学生参与实际项目来深化理论知识的理解与应用。为了充分发挥项目教学法的优势,教师应开发项目教学活动,清晰梳理各阶段的内容,以确保教学活动的有序进行和学生的学习效果,主要可从以下方面入手:一是项目立项阶段。项目立项工作需结合学生实际情况进行,教师将项目分解为若干子任务,要求学生共同完成,引导学生学会如何制定项目计划、分配任务与写作开发等。同时,帮助学生理解项目任务和要求,为项目实施做好充分准备。二是项目需求分析阶段。结合项目要求确定最终呈现效果,了解项目背景与完成功能要求等,支撑后续项目设计。三是项目设计与开发设计。在项目设计阶段,引导学生根据项目任务和要求进行方案设计和硬件选型。通过方案设计,培养学生的创新思维和问题解决能力;通过硬件选型,帮助学生了解 FPGA 技术的实际应用和选型原则。四是项目测试阶段。通过测试帮助开发者快速验证设计方案的可行性与正确性,引进仿真测试环节,通过编写方正测试代码,分析输入、输出信号的准确性,确保项目开

发结果符合设计要求。五是项目验收阶段。项目验收注重总结项目成果展示,要求学生对项目从开发到测试阶段所有工作的验收与展示。教师对各组情况进行提问,要求学生对问题进行解答,以此提升学生学习效果,培养学生实践和解决问题能力。通过开发项目教学活动并梳理各阶段内容,能够更好地将项目教学法应用于 FPGA 基础教学中,有利于提高学生的学习兴趣与参与度,培养学生实践能力和综合素质,为他们未来的职业发展打下坚实的基础。

(四) 改变项目考核方式,督促学生学习

在应用项目教学法过程中,教师应改变传统考核方法,围绕项目评价反馈学生学习效果,有效督促学生学习,提升学生实践能力。首先,设置多元化考核方式。项目教学法更注重学生的实践能力和综合素质,在项目中实施多元化考核方式,能够全面评价学生在项目实施过程中的表现,更加真实地反映学生的能力水平。比如项目报告考核,要求学生撰写详细的项目报告,包括项目背景、设计方案、实施过程、结果分析等内容,以此了解学生对项目的理解和思考过程,以及他们在实际操作中的表现。现场演示考核,组织学生进行项目现场演示,直观地展示学生的实践能力和创新思维,够检验学生的项目是否达到了预期的目标。答辩评审考核,组织学生进行答辩评审,要求学生介绍自己的项目内容、设计思路、实施过程以及成果展示,评委可以就项目内容提出问题,学生需要进行回答和解释。其次,强化及时指导与反馈。在项目考核过程中,教师应及时给予学生反馈和指导,当学生在项目实施过程中遇到问题时,及时给予解答和帮助;当学生在某些方面表现出色时应给予肯定和鼓励。通过及时反馈与指导,教师可以帮助学生更好地掌握 FPGA 技术,提升他们的实践能力和综合素质。

四、结语

综上所述,FPGA 基础课程项目教学法强调理论与实践的有效结合,注重通过设计相关项目,引导学生了解 FPGA 技术的应用与实践操作过程。项目教学法的引入,不仅有助于培养学生的团队合作精神和自主创新能力,还能显著提高学生的学习效率和实践能力。在实施项目活动中,教师应扮演指导者与引导者角色,为学生提供必要的指导和支持,鼓励学生自主思考与创新,引导学生灵活应用所学知识解决实际问题,以此培养学生动手能力和解决问题能力。在设计项目活动中,教师应注重充分考虑学生实际情况与实际需求,不断完善完善项目教学法在 FPGA 基础教学中的应用,以期培养出更多具备 FPGA 基础知识和技能的高素质人才。

参考文献:

- [1] 贺付亮,聂秋玉,曾纪国,等. “校企共筑、协同育人”FPGA 课程思政的探索与实践 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2023(05): 013.
- [2] 张秀磊,范昌波,肖瑾,等. 基于工程开发流程的电子技术实验教学改革与实践 [J]. 中国现代教育装备, 2023(05): 020.
- [3] 张琥石,陈妮,何婷婷,等. 基于 FPGA 技术的参与式教学在“数字电路与逻辑设计”课程中的应用 [J]. 科技风, 2023(06): 042.
- [4] 余丽苹,熊瑛. FPGA 实验教学方法探索 [C]// 重庆市鼎耘文化传播有限公司. 课程教学与教育管理研讨会论文集(二). 电子科技大学成都学院工学院微电子技术系. 2023.041607.
- [5] 陈洁,熊兰,周静,等. 基于口袋实验室的“数字电子技术”课程混合式教学改革与实践 [J]. 工业和信息化教育, 2023(02): 45-49.