

基于工程教育专业认证的数据结构与程序设计课程改革研究

崔真 张爽 王璐 姚俊良

西安理工大学自动化与信息工程学院, 中国·陕西 西安 710048

【摘要】本研究以工程教育专业认证标准为指导,通过整合现代教育技术手段,重构课程内容体系、革新教学方法、优化实践环节,系统地解决了《数据结构与程序设计》课程中存在的问题。通过引入翻转课堂、微课等创新教学模式,优化了课堂教学结构,激发了学生的自主探究热情,以分组协作、分层实验设计为抓手,提高了学生的实践创新能力。研究表明,改革措施显著提升了教学效果,促进了学生综合能力的全面发展,为信息工程类课程的教学改革提供了参考和借鉴。

【关键词】工程教育专业认证; 数据结构与程序设计; 课程改革

【基金项目】西安理工大学校级改革项目(xjy2327)

随着互联网时代和人工智能技术的迅速崛起,新技术对计算机应用及软件工程领域人才的需求日益增大,传统的教学方式亟待改革。这些新技术的出现不仅对人才培养提出了更高的要求,也为我们的教学方法和教学内容提供了新的思路^[1]。《数据结构与程序设计》课程作为计算机编程语言的基础,为《微机原理》、《计算机网络与通信》等相关课程的学习提供了坚实的基础^[2]。《数据结构与程序设计》课程是一门理论和实践相结合的课程,也是强调技能培养和思维创新的课程。课程内容涉及数据结构的基本概念、算法设计和编程等,涵盖了从基础知识到复杂应用的各个层面^[3]。

然而,在当前的传统教学模式下,该课程的教学效果往往未能达到预期。学生普遍反映课程内容晦涩难懂、学习过程枯燥无趣,甚至出现一定的学习倦怠^[4]。这些问题不仅影响了学生对课程的深入理解,也在一定程度上制约了学生综合能力的提升。因此,如何通过课程改革解决这些问题,提升学生的学习效果和综合能力,已经成为教育研究的重要课题。

针对当前的教学现状,本文旨在探讨通过优化教学内容、创新教学方法和改革实践环节,提升《数据结构与程序设计》课程的教学质量,促进学生综合能力的全面发展,以期与信息工程类课程的教学改革提供宝贵的参考和借鉴。

1 研究背景

1.1 《数据结构与程序设计》课程的现状

《数据结构与程序设计》课程是通信工程专业及相关工

科专业的核心基础课程之一,其教学目标是理论学习与实践训练,使学生掌握常用的数据结构、算法设计及其实现方法,并培养逻辑思维能力、问题解决能力和编程能力。然而,当前课程在教学内容、教学方式、学生学习效果等方面仍存在诸多不足,影响了其应有的教学效果和人才培养目标的实现。

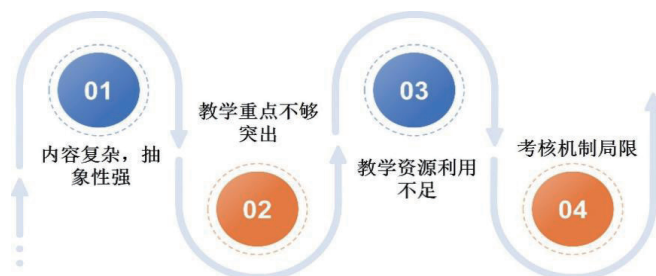


图1 《数据结构与程序设计》课程的现状

1.1.1 内容复杂，抽象性强

数据结构与程序设计课程涵盖的知识点众多,包括数组、链表、栈、队列、树、图等数据结构,以及排序、查找等算法设计和实现。这些知识点不仅彼此关联紧密,还需要与编程语言的语法规则结合。这种复杂性对学生提出了较高要求,尤其是对逻辑思维能力和抽象理解能力不足的学生,课程内容显得晦涩难懂。

1.1.2 教学重点不够突出

由于课程内容多且时间有限,教师往往难以在课堂上合理分配时间来详细讲解重点知识。部分课程设计中,理论教学以知识点覆盖为目标,忽视了对关键知识点的深入讲解和实际应用的案例分析,使得学生对课程内容的掌握停留在表面,未能深入理解和灵活应用。

1.1.3 教学资源利用不足

在部分学校,课程教学仍以传统教材为主,缺乏多媒体技术的辅助。现代教育技术的发展为课程教学提供了丰富的资源,如微课、慕课、动画演示等,然而这些资源在实际教学中的利用率仍然较低,限制了课堂的表现力和学生的学习兴趣。

1.1.4 考核机制局限

当前的数据结构与程序设计课程成绩评定主要依赖笔试和实验报告,过于强调理论知识的记忆和书写能力,而对学生的实际编程能力和创新意识考查不足。这种单一的考核方式无法全面反映学生对课程内容的掌握程度。

1.2 工程教育专业认证对教学的要求

工程教育专业认证强调培养学生的工程实践能力和创新能力。《数据结构与程序设计》作为通信工程专业的重要基础课程,应通过课程改革提高学生的综合素质和职业能力。

2 教学改革措施

2.1 利用视听技术和网络资源,打破传统讲授模式

为了进一步提升课堂教师与学生的互动性和教学的生动性,本次教学改革充分利用现代视听技术和网络资源等,打破传统讲授模式,将高质量的视频资料和微课内容融合到教学过程中。要求教师通过精心挑选与课程内容紧密相关的教学视频,针对抽象和复杂的理论知识进行可视化讲解,使学生能够更加直观地理解知识点,提升学习效率。同时,用多媒体的教学方式可以有效地激发学生的学习兴趣,增强课堂对学生的吸引力,使知识的传授更加生动和形象。教学改革中积极使用慕课(MOOC)和世界一流大学的优秀教学资源,将全球范围内优秀的教学演示融入课堂教学之中,使学生能够接触不同的教学风格和思维方式,还能够在借鉴的过程中,拓宽学术视野,深化对专业知识理解。更重要的是,这种跨学科、跨地域的资源整合方式能够营造更加丰富的学习环境,鼓励学生主动思考和积极讨论,从而促进课堂内外的教师与学生互动,深入学生对知识的理解。

2.2 分组学习与合作学习,提升学生的团队协作能力

《数据结构与程序设计》课程的学习具有较强的实践性,学生在上机实验过程中会遇到设计算法和调试优化等方面的技术难题。然而,由于课堂时间有限,教师很难逐一去解答每位学生的难题,并且学生的基础水平也存在较大差异,不能用单一的教学方法满足每一位学生的需求。因此,在本次教学改革中引入分组学习模式,以充分发挥学生的团结协作能力,提升整体教学水平。具体实施过程中,教师将依据学生的编程基础和学习能力进行分组,确保每个小组的成员能力水平组成具有一定的均衡性。每个小组由3至5名学生组成,并指定基础较强的学生担任组长,负责组织讨论、协调任务分工,并带领小组成员共同攻克实验难题。教师根据不同小组的学习进度与能力水平,设计并分配具有针对性的实验任务,鼓励小组成员在完成任务过程中积极讨论、相互启发、共享编程思路与调试经验,以促进知识的内化和应用。与此同时,分组合作不仅有助于学生在解决问题时相互学习、弥补自身不足,还能够培养他们的责任感和团队协作精神。在小组成员遇到无法独立解决的复杂问题时,可以首先在组内交流讨论,尝试多角度思考和共同探索解决方案,若仍无法解决,则向教师寻求帮助。教师将根据学生的具体问题提供个性化的指导和针对性的讲解,确保学生能够真正理解并掌握相关知识点。这一改革措施的实施,旨在充分调动学生的学习积极性,使课堂更加互动、高效,提升学生对编程实践的兴趣与参与度,从而进一步优化教学效果,提高整体的知识掌握水平和实践能力。

2.3 趣味性实验设计,激发学生的探索精神

将理论知识与实际应用相结合是本次改革的目标之一。为了增强学生对课堂的参与度,提高学生的实践能力,实验教学过程中不仅要涵盖核心理论知识点,还要结合现实问题进行设计,使学生能够在实践中理解和掌握理论知识。因此,教师需要将实验题目融入真实场景,并增加一定的趣味性元素,使编程学习更加有趣,以进一步激发学



图2 《数据结构与程序设计》课程的改革措施

生的学习兴趣和探索精神。教学过程中,教师需要将不同章节的知识点结合精心设计贴近现实生活的实验题目,让学生能够在解决实际问题的过程中掌握编程技巧、算法设计方法和数据处理能力。例如,学生可能会编写程序来模拟智能导航系统的数据分析,设计简单的人工智能算法进行图像识别,或开发基于大数据的统计分析工具,从而让理论知识与社会应用相结合,提升学生的实践能力与创新意识。此外,在教学过程中,考虑到每一位学生的知识基础和编程能力存在一定的差异,使每位学生都能有效完成实验,布置实验任务时将采用分层设计,设定不同难度级别的目标。基础较弱的学生可以通过只完成一定的核心任务夯实基础,对于能力较强的学生可以尝试布置高阶挑战任务,以进一步拓展思维。这种因材施教的实验教学策略不仅能够帮助不同能力水平的学生通过解决问题获得成就感,从而增强学生的自信心和学习动力。通过教学改革措施的实施,有助于提升学生的互动性和实践性,并使学生在真实问题的探索过程中提升独立思考能力、团队合作意识以及解决复杂问题的能力,从而进一步提高学生的编程技能和综合应用能力。

2.4 引入翻转课堂,提升学生自主学习和课堂互动

翻转课堂是一种比较创新的教学模式,它改变了传统的“教师讲授、学生听讲”的学习方式,将一部分理论知识的学习任务从教师身上转移到学生身上,使学生能够在课前主动探索并且掌握基础的概念,在课堂上进行深入讨论。这种教学模式能够使学生以积极主动的心态参与学习,培养其独立思考和自主学习的能力,同时也有助于学生更加深入地理解和掌握课程内容。翻转课堂的利用能够让教师摆脱传统授课模式的限制,将更多的精力投入到与学生的互动中,为学生提供针对性的指导,帮助不同学生解决学习中的重点和难点问题,从而提升整体的教学质量和学习效果。翻转课堂的重点聚焦于“数组”与“函数”这两个核心知识板块,并以起泡排序算法为具体案例对学生讲解。学生在课前通过视频资源、学习手册和示例代码等相关资料,掌握数组的基本概念操作、函数的定义以及调用方式。在课堂上,学生不仅有机会可以展示自己的学习成果,还能够通过小组讨论和案例实践演练等环

节,进一步加深对知识的理解,能力较高的同学可以进一步探索算法优化和代码调试等更深入的内容。

3 教改效果分析

教师通过对学生成绩进行对比、问卷调查和课堂反应的综合分析,可以评估教学改革的实施效果。结果表明,学生们的编程兴趣得到了显著提升,整体实验完成率从原先的60%提高至85%。更重要的是,理论考试成绩和实践考核的整体表现也得到了显著提高,学生对课程内容的掌握更加深入,实践能力也得到了明显提高。综上所述,本研究的教学改革措施有效地促进了学生学习动机的产生,并增强了学生的实践应用能力。

4 结论

本文针对《数据结构与程序设计》课程教学中存在的相关问题,从教学内容、教学方法和实践教学体系三个方面进行了系统性的教学改革。通过引入新型教学手段,如翻转课堂、微课、案例教学和项目驱动教学,以及优化实践教学环节,显著改善了传统教学模式下存在的理论与实践脱节、学生学习积极性不足、课堂效率低下等问题。研究结果表明,通过教学改革,课程的整体质量得到了提升,还达成了培养学生工程实践能力和创新能力的目标,为通信工程专业学生在后续课程学习和职业发展中打下了坚实的基础。

参考文献:

- [1] 龚俊,吴福英,柯胜男,李萍.工程教育专业认证下的程序设计课程群教学改革[J].计算机教育,2023,(06): 109-115.
- [2] 朱静雯,刘明铭,谢茂强,等.面向新工科的数据结构实验教学研究与改革[J].实验室科学,2024,27(04): 230-234.
- [3] 李国和,吴卫江,赵建辉,等.面向新工科的程序设计综合课程设计研究与实践[J].计算机教育,2021,(09): 119-122.

作者简介:

崔真(1986-),男,汉族,陕西省延安市人,博士,副教授,研究方向为人工智能。