

以应用性能力培养为导向的《数据结构基础》课程教学改革研究

林方圆

广东东软学院计算机学院, 中国·广东 佛山 528000

摘要: 针对《数据结构基础》课程教学痛点, 同时满足社会对应用性人才培养需求, 研究了一系列以应用性能力培养为导向的教学改革方法。包括转变课堂教学模式, 课堂教学设计突出应用性, 实践训练层次化、量化、实用化、有效化, 课程考核评价再优化更好发挥其正向反馈作用, 完善教学团队建设与教学资源管理方式, 各改革方法论述具体, 可借鉴、可操作性强, 能有效提高课程教学质量。

关键词: 应用性教学设计; 实践教学; 考核评价; 课程资源建设和团队管理

Research on the Teaching Reform of the Course “*Fundamentals of Data Structures*” Guided by the Cultivation of Applied Abilities

Fangyuan Lin

Computer School of Neusoft Institute Guangdong, Foshan, Guangdong, 528000, China

Abstract: In response to the teaching pain points of the course “*Fundamentals of Data Structures*” and meeting the social demand for applied talent cultivation, a series of teaching reform methods guided by the cultivation of applied abilities were studied. This includes transforming the classroom teaching mode, emphasizing the applicability of classroom teaching design, hierarchical, quantitative, practical, and effective practical training, optimizing course assessment and evaluation to better play its positive feedback role, improving teaching team building and teaching resource management methods, and discussing specific reform methods that can be used for reference and have strong operability, which can effectively improve the quality of course teaching.

Keywords: applied instructional design; practical teaching; assessment and evaluation; course resource construction and team management

1 研究背景及必要性

面对时代和社会发展的需要, 培养具有较强技术和技能的应用性人才是社会发展的迫切需要, 也是中国当前应用型本科高校的人才培养目标^[1]。

《数据结构基础》课程是电子信息类专业的学科基础必修课, 旨在让学生理解数据的线性、树型、图形组织方式及典型运算方法, 能够进行算法复杂性的分析, 能运用典型算法编程解决一定的应用问题^[2]。在笔者长期的教学实践中发现该课程教学中的一些问题: 如教学内容多、抽象性强、难度大且对编程能力要求高, 学生普遍有畏难情绪。民办应用型高校生源基础参差不齐, 课程教学无法满足学生差异化需求^[3]。电子信息类专业对该课程定位又侧重实践能力培养, 但课程实践课时偏少, 实践训练项目的选择不够贴合实际, 课堂教学设计重理论轻编程应用思维及应用训练, 无法激起学生学习兴趣, 课程的教学效果不佳。此外在计算类专业各教学单位中有多个独立的课程组, 存在或多或少的沟通及资源共享的壁垒, 导致新进教师和新设专业学生无法借鉴优质课程建设成果。课程的考核评价虽然采用了结课+过程考

核方式, 但过程考核的实效性、参与积极性、对应用能力培养的促进性不高。针对以上问题, 研究以应用性能力培养为导向的课程教学改革, 提高教学质量, 满足社会对应用型人才需求是大势所趋。

2 以应用性能力培养为导向的课程教学改革思路

以解决课程教学中的痛点为抓手, 以培养应用性人才为导向, 提出课程目标重定义+教学过程重塑的课程改革研究思路。课程目标重定义的要点是突出应用性, 让学生乐于学, 能学会, 会应用, 遇到问题能自主探索、分析, 有工程思维, 能解决问题。教学过程重塑的要点是采用线上线下混合式教学模式, 重塑课前、课中、课后教学设计, 突出应用性能力培养; 对实践教学、考核评价环节细节再优化、完善; 转变课程资源建设及团队管理方式, 更好的为师生服务。

3 课程教学改革措施

围绕以上思路从以下几方面展开具体论述。

3.1 重定位课程目标, 贴合应用型人才培养需求

课程目标以应用性人才培养为导向, 指导教学实践, 起引领作用^[4]。其内涵要包含以下要点:

知识层面: 在教学中让学生边讲边做, 通过优秀案例让学生理解重、难点知识及其应用方向。通过课上课下编程训练掌握算法编程思路, 能独立完成典型算法编程、调试。

能力层面: 给定程序能正确解读, 画出对应的程序流程图, 提炼编程思路, 该目标的设定能培养学生较强逻辑思维能力, 体会程序框架, 能用流程图和专业人员交流, 同时从低年级开始培养程序流程图绘制能力, 能为规范撰写毕业论文及其他科研创作打下基础。遇到实际应用问题, 能自主查资料, 整合已有子程序完成案例编程、分析、调试、解决程序中 Bug, 实现项目正常运行。该目标的设定是为了在实践中培养学生的计算思维及高阶复杂程序编写能力。

素质层面: 通过混合式教学, 提高教学过程学生参与度, 激发学生兴趣, 培养学生职业价值认同感, 培养复杂编程的模块化、效率化、通用化工程思维方式。

3.2 以应用性课程目标为引领实施教学过程再创新

坚持小班教学, 确保老师对每位学生的关注度; 在课程总学时不变时, 将实践学时和理论学时的比例提升到 1 : 1; 在教学设计时将理论学习与实践操作紧密结合, 实现做中学, 学中做。

3.2.1 教学设计凸显应用性

教学设计以调动学生学习积极性、学生能学会、会写代码、会用知识解决问题为导向, 采用线上线下混合式教学模式^[5]。具体实施方式为: 课前线上发布精选视频任务点, 时长在 15min 内, 预习疑问要求在话题讨论区反馈, 上课时截止, 便于教师了解学生预习情况。课中教学充分利用多媒体、学习通、DevC 编程工具开展参与式学习, 课堂重、难点突出, 设计适当的随堂测试确保一学一练, 内容当堂消化, 对于算法执行的抽象过程有动画演示降低理解难度。预习任务的时效性可有效提升线上教学资源利用率, 避免考评浮于形式的问题, 培养自主学习习惯; 课中狠抓课堂教学效果, 课下通过 PTA 平台完成线上作业, 自动批改, 能让教师将更多精力放在反思教学上, 其代码查重能力能保障学生独立完成作业, 起监督作用。以实践能力培养为导向的课堂教学设计, 以讲授堆栈特点及操作算法为例说明如下。

首先, 以食堂餐盘的实例让学生理解堆栈后入先出的特点, 理解堆栈应用在生活中真实存在。接着用动画模拟在一个空“栈容器”中放入盘子、取走盘子的动态执行过程, 引导学生思考如何用代码表示堆栈空、满的状态, 如何表示插入、删除。学生在随堂测试的问题区作答, 教师现场和学生一起画程序流程图, 根据程序流程图及问题区的关键代码, 师生一起写出完整的代码、调试、运行出结果。反复训练确保班级 80% 的同学跟上教学进度。另外, 课堂教学不能只依赖多媒体, 教师要适当利用板书弥补 PPT 的不足。

课后布置作业应有时效性, 作业设计以课堂内容的及时巩固、实践操作能力培养、兼顾学生差异为导向。以上为教学的第一阶段, 主要对应课堂理论教学, 达成学会、好学、敢写、会写、会调的目标; 第二阶段, 教师出题, 讲授要点, 提供核心代码, 学生自主整合完成代码调试、运行, 对应基础实验课; 第三阶段, 综合项目设计阶段, 教师只提要求, 学生自主查资料完成, 对应课程综合设计。

3.2.2 完善实践教学体系

设置难度梯度合理且和实际应用贴合的分层次实验项目满足学生差异化需求, 形成基础验证性、简单设计性、综合设计性三层次实践项目体系, 分别对应教学过程三阶段, 循序渐进提升学生实践能力。

完善实践考评环节。实践得分由过程表现 30%+ 实践报告 70% 构成, 过程表现由小组人均得分+个人得分构成, 主要考评学生知识理解水平、沟通表达、团队合作、应用迁移及创新能力。小组人均得分应用在基础性、简单设计性实践中, 由老师随机选小组成员代表本组演示并答辩, 各方打分占比为教师 40%, 其他小组 60%, 表 1 以某班为例, 分 4 组, 每组 4 人, A 组人均得分情况。

表 1 A 小组汇报后各方打分情况及最终得分

	B 组 打分 (20%)	C 组 打分 (20%)	D 组 打分 (20%)	教师 打分 (40%)	小组最终 得分	小组人均 得分
A 组 汇报	80	70	90	75	78	每人 19.5

通过小组协作, 既锻炼学生的沟通、表达能力, 又实现了队员强带弱, 共同进步的教学目标, 也培养了学生的团队合作意识, 认识到团队合作的重要性^[6]。

个人得分应用在综合设计题中, 让优秀学生脱颖而出, 实施策略为: 由个人主动汇报或由教师在已提交者中随机选人汇报、分享设计思路、解决问题经验、设计成果等, 由教师直接给予分数奖励。

实践课师生多, 学生问题难以及时解答, 为此, 鼓励优秀学生充当“小老师”, “小老师”每解答一个问题, 个人得分 5 分。实践报告得分以教师评阅或 PTA 自动评测结果为准。

引导学生参加编程类竞赛, 将所学编程理念、方法应用到竞赛中, 以学促赛, 同时将好的竞赛案例作为实践素材, 以赛促教, 进一步提高实践能力、创新水平。

3.2.3 优化考核评价细节

课程设置过程性考核与结课考核各占 50%^[7]。细节优化更注重考核的有效性、公平、公正性。过程考核进一步细化为考勤 10%+ 作业 10%+ 实践 60%+ 平时表现 20%, 其中考勤、作业在线上完成, 作业百分制, 每延期一次提交扣 10 分; 实践考评方法上文已表述。平时表现由线上视频任务点、章节观看次数、提问、抢答、讨论构成, 线上完成。结课考核

采用 PTA+OMS 系统, PTA 的随机组卷功能, OMS 的独占模式、视频监控功能, 保障了考试的公平、公正性。

3.3 转变课程资源建设和团队管理方式

在电子信息类专业群中本着维护一个课程资源库共享, 维持一个统一而分散的课程组原则, 建设全方位立体式教学资源库, 组建统一指挥, 协同作战的教学团队。例如, 数据结构课程为我校计算机学院软件类专业省一流课程, 有丰富的教学资源、优良的师资队伍, 其他各专业如开设数据结构课程, 可根据专业特点自行组建二级教学团队、拟定教学资源, 但统一归口应为优势学科一级课程教学团队, 其拥有最高权限, 统筹、协调、维护教学资源、教学策略, 力求打造国家级精品课程。二级教学团队参与资源共建、共享, 专注课程在不同专业方向的应用差异点建设。如此, 既实现优质教学资源共享、又能根据具体专业需求灵活调整, 惠及全体师生。

4 结语

为解决《数据结构基础》课程教学问题使其满足应用性人才培养的需求, 从多方面探讨了教学改革措施。包括转变课程资源建设和团队管理方式, 建设统一而分散的教学团队体系, 维护一个优势课程教学资源库, 实现优质资源全校师生共建、共享; 探索重塑课程目标, 优化教学过程的方法, 满足应用型人才差异化需求; 创新实践教学, 提升应用型人才质量; 优化、创新考评细节, 保障教学评价对教学的正向反馈作用。尤其是改革措施中提出的课堂教学三阶段实施目标、操作方法、考评方式; 以学生应用能力为导向的课堂教学设计方法, 将程序流程图绘制纳入实践教学能力

培养目标; 对实践考评环节的改革方法等方面有一定的创新性、各改革实施方法论述翔实, 可操作性强, 能为其他高校电子信息类专业该课程的改革提供一定的参考意义。但上述方法也有其局限性, 各专业应根据自身情况具体调整。

参考文献:

- [1] 王树梅.新工科背景下算法设计类课程的建设与实践[J].计算机教育,2022(11):151-155.
- [2] 俞勇.“101计划”中数据结构课程与教材建设的思考与实践[J].计算机教育,2023(11):9-11.
- [3] 俞颖.应用型本科背景下“数据结构与算法”课程建设改革[J].工业和信息化教育,2022(11):34-37.
- [4] 彭刚,陈强.基于科教融合的“数据结构”课程教学改革研究[J].科教导刊,2023(31):118-121.
- [5] 钱清,舒梦,申红婷.新工科背景下的数据结构混合式教学探索[J].福建电脑,2024,40(2):117-120.
- [6] 朱敏,尚鲜连,杨元峰.数据结构(Java)课程混合式教学模式的探索与实践[J].电脑知识与技术,2023,19(7):175-177.

作者简介: 林方圆(1988-),女,中国河南开封人,硕士,讲师,从事电子信息技术应用及教研。

基金项目: ①广东省高等学校教学管理学会项目“计算机系统能力培养系列思政课程”(项目编号: X-KCSZ2021227); ②广东东软学院校级教学质量与教学改革工程项目《基于“产教研赛”四驱模式实施电子信息类专业课程教学改革的探索与实践》; ③2023年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目《计算机系统能力教研室》。