

# Teaching Reform of Algorithm Design and Analysis Course in Medical College

Lin Wang\* Hong Zhu\* Aming Wang

School of Medical information & Engineering of Xuzhou Medial College, Xuzhou, Jiangsu, 221004, China

## Abstract

Algorithm design and analysis is a required course for computer science and technology major, involving many leading courses, with strong theoretical, broad knowledge, abstract content and strong practicality. This course introduces algorithm design strategy and complexity analysis to train students' abstract thinking and programming ability. When the course is offered in medical college, it is faced with some problems, such as the lack of innovation in teaching content, the single teaching method, and the lack of process evaluation, which leads to the ambiguity of students' learning objectives and even conflicts with teachers. Based on the actual teaching work and the characteristics of medical college students, this paper makes a preliminary exploration of teaching reform from three aspects of teaching content, teaching methods and teaching evaluation, providing new ideas for the course teaching.

## Keywords

medical school; algorithm design and analysis; teaching content; teaching methods; teaching evaluation

## Fund Project

This paper is supported by Jiangsu Province Higher Education Reform Research Project (2019JSJG341), Jiangsu Province Modern Educational Technology Research Project (2019-R-72623), Ministry of Education Cooperative Education Project (201702030109) and Xuzhou Medical University Educational Teaching Research Project (XJY201722).

---

## 医学院校《算法设计与分析》课程教学改革探索

王淋\* 朱红\* 王阿明

徐州医科大学医学信息与工程学院, 中国·江苏 徐州 221004

## 摘要

算法设计与分析是计算机科学与技术专业的专业必修课程,涉及众多先导课程,理论性较强,涉及知识面宽广,内容抽象难懂、实践性较强。该课程通过介绍算法设计策略及复杂性分析,训练学生的抽象思维能力和程序设计能力。在医学院校内开设此课程,面临教学内容创新性不足、教学手段单一、过程性评价力度不够等问题,导致学生学习目标不明确,甚至对老师产生抵触情绪。论文基于实际教学工作,结合医学院校学生特点,分别从教学内容、教学手段和教学评价三个方面对教学改革进行了初步探索,为课程教学提供新思路。

## 关键词

医学院校; 算法设计与分析; 教学内容; 教学手段; 教学评价

## 项目基金

论文受江苏省高等教育教改研究课题(2019JSJG341)、江苏省现代教育技术研究课题(2019-R-72623)、教育部产学研合作协同育人项目(201702030109)和徐州医科大学教育教学研究课题(XJY201722)资助。

---

## 1 引言

《算法设计与分析》是计算机科学与技术专业的核心专业必修课程<sup>[1]</sup>。该课程的教学目标是培养学生设计和分析实用算法的基本能力,进而培养学生逻辑思维和抽象思维能力<sup>[2]</sup>。该课程的顺利开展是实现计算机科学与技术专业培养目标的重要环节,更是医学院校培养具有较强软件系统开发能力及从事数字医学领域研究型人才的重要途径<sup>[3]</sup>。该课程与其前

驱课程离散数学、程序设计、数据结构等有着十分紧密的联系,具有知识覆盖面宽广、内容晦涩难懂、综合性和实践性强等特点。医学院校学生先修课程基础知识薄弱,普遍反映该课程入门困难,求知欲不强,长此以往产生失落、自卑等情绪。针对上述问题,论文首先分析该课程在教学内容、教学手段和教学评价中存在的问题,然后给出初步改革思路。

## 2 算法设计与分析课程教学存在的问题

首先制作和发布了算法设计与分析的学生满意度调查问卷。调查问卷的题目涉及教学内容、教学手段和教学评价三个方面。然后将问卷随机发放给计算机科学与技术专业学生填写。依据调查结果,对每项问题的回答情况进行统计分析,发现该课程目前主要存在以下问题。

(1) 现有教学内容多涉及经典算法的理论知识讲解,较少涉及其最新研究动态及其与其他学科的交叉融合动态。德育元素对该课程的注入甚少,与新形势下培养德才兼备学生的培养目标不相符。

(2) 多以教师课堂讲授为主,与学生互动较少,缺乏启发性,理论与实践脱钩,设计性和综合性强实验题目落后陈旧,达不到学以致用目的。

(3) 教学评价采用教师评价学生的单向模式,且评价标准和评价方法过于僵化、评价反馈缺乏温度。

## 3 教学改革

### 3.1 科教融合,丰富教学内容

#### (1) 科研成果融入课程教学

教学内容应尽可能贴近医学院校学生的专业背景,重点讲授算法设计的思想、框架和分析方法,有意识地培养学生的创新精神和实践能力。笔者将最新技术成果及其与医学知识交叉渗透的动向贯穿到课堂教学。通过此方式,学生了解到本专业技术应用发展前沿,主动思考和挖掘学科交叉创新点,激发科研灵感,实现工科和医学的结合,有效促进了科研成果向教学资源的转化。

#### (2) 思政元素注入课程教学

课程思政是新形势下创新的政治思想工作理念,是实现育德和育人综合目标的重要途径<sup>[4]</sup>。目前,将思想政治教育寓于、融于算法设计与分析课程的理念并没有引起教师过多的关注和思考,因此推广效果不理想。笔者在备课的过程中挖掘并提炼出课程中蕴含的德育元素,将之与课程内容和教学方法紧密结合,用学生喜闻乐见的形式开展专业学习与思政教育。这种方式在活跃的课堂气氛下帮助学生理解和记忆专业知识,润物细无声地实现了课程知识学习、专业能力提升与学生正确世界观、人生观、价值观形成的深度统一。

### 3.2 强化实践,多种教学手段相结合

#### (1) 多样化的课堂授课模式

教师对不同类别知识点施以不同的讲解方式,具体如下:

①基本理论知识细致详细地讲解和分析,遵循“轻声”教学原则。②重点知识反复强调,一边讲解一边做练习,讲解时重点强调经典问题求解的算法设计思想和框架。③引申知识内容点拨、启发式讲解,明确指出其与基础知识的关联性。④算法的执行过程动态演示,直观展示算法的执行过程,以此帮助学生掌握和理解算法的原理和执行步骤。⑤引导学生有效利用碎片化时间正确通过微课做好预习和复习。

针对晦涩易错点,增加讨论环节,让学生自主思考、分析和解决问题。结合课程特点,将《算法设计与分析》当次课的问题共享到学生学习讨论群,由学习委员组织班级学生投票选出最晦涩难懂的数个知识点,并反馈给教师。教师在下次课时安排出一定的分组自由讨论环节。在教师的指引下,学生分组讨论,并采用多种方法解决难题,举一反三,触类旁通,提高了课时利用率。

#### (2) 实践环节结合最新科研动态

《算法设计与分析》的教学目标是培养学生的算法设计能力和编程能力<sup>[5]</sup>。现有实践环节多使用落后陈旧的案例,如同没有活水注入的水塘,无法激发学生的探究欲望和激情。为此,笔者密切关注经典算法的最新技术成果及其与医学交叉渗透的动向,并将其引入实践环节。此外,考虑到学生的编程水平参差不齐,笔者拟定了难度系数不同的题目,学生可以根据个人情况选取适合自己的实验题目,教师对学生个体施以一对一的辅导及评价。融合了最新科研动态的实践活动激发了学生计算机编程的浓厚兴趣。在尊重学生个性发展的前提下,培养了每个学生自身极限内的知识迁移能力。

#### (3) 实时跟踪课程设计情况

教师受到自己专业知识的启迪,根据医学院校特点,拟定出一些可行的算法设计在医学应用的综合型题目,同时为学生提供幻灯片课件、学习网站等资料,要求学生以小组为单位完成题目。每个小组的负责人及时督促小组工作进展,并定期向教师汇报完成情况。此外,课程设计与课堂讨论环节相结合,要求每组代表汇报本小组深入剖析算法的求解思路,梳理和讨论算法设计步骤,并让学生自己评价算法复杂度,其他学生提出疏忽和遗漏之处。通过这种方式,提高学生的自学能力、设计能力和创新能力。

#### (4) 学科竞赛和项目注入教学

在学生学有余力的基础上,笔者将竞赛和项目元素融入课程教学,并利用寒暑假时间辅导学生<sup>[6]</sup>。鼓励编程能力较强的学生积极主动参与各类竞赛,如中国大学生计算机设计

大赛、淮海经济区大学生计算机设计联赛和“挑战杯”全国大学生系列科技学术竞赛等。积极组织学生申报大学生创新创业训练计划项目,指导学生自主构思项目实施方案、提炼项目创新点、进度安排等,同时为学生提供实验场地和所需仪器设备,以及经验交流平台。以科学竞赛和项目为驱动,在一定期限内完成某个特定任务,学生可以充分发挥自主探索和合作创新精神,以任务完成检验学习成效,真正达到学以致用的教学目的。

### 3.3 完善教学评价体系

科学、合理、完善的教学评价体系是实现《算法设计与分析》课程教学目标的重要保障。传统的教学评价模式存在很大的弊端,为此笔者做了以下改进。

#### (1) 评价主体多样化

一直以来,教师是评价学生的唯一评价主体。教师关心更多的往往是教学方案的实施情况、学生课堂的表现、学习效果情况等。实际上,新形势下课程标准的评价主体还应该包括学校教学管理者、学生家长、学生。这样才可以从多个角度发现和反馈教学中存在的问题,以便于及时调整下一轮教学方案。

#### (2) 评价内容个性化

学生培养不能仅仅停留在知识本身,还应该增加情感和人文因素的培养<sup>[7]</sup>。因此,教学评价内容也应该多维度、多角度,既要包含课程理论知识,也要包含习惯养成、态度形成、认知等内容<sup>[8]</sup>。此外,由于学生具有个体差异,评价结果也会相应地呈现个性化态势,因此不能“一刀切”。为了满足学生的个性化发展需求,笔者结合医学院校学生专业素养和能力,制定了具有一定弹性的评价标准。特别是在过程性评价中,在了解到学生个体实际情况的基础上,对认知不同的学生设置级别不同的标准,使得每个学生都能在自己的极限范围内最大限度地提高自身能力。

#### (3) 考核方式多样化

传统的考核方式只注重终结性评价,经常出现“高分低能”现象<sup>[9]</sup>。为此,笔者对算法设计与分析课程的考核方式进行了改革,结合学校和学院相关政策,将传统单一的闭卷考核方式,修改为以下方式:期末考试卷面成绩(闭卷,占60%),上机操作成绩(占20%),课程设计成绩(占10%),课堂表现成绩(占5%)和思政成绩(占5%)。其中,上机操作成绩,设置四大评分项,包括:算法分析、算法设计、程序运行演示和实验过程提问;课程设计成绩为层次不同的学生设

置不同的评分标准;课堂表现成绩,参考徐州医科大学教学较量评价系统评价学生整体表现,如考勤、活跃度、提问等;思政成绩主要来自于问卷调查成绩,是教学管理者、学生家长和学生自身的综合评定结果。这种多样化考核方式着眼于教学培养过程,注重过程性评价,多角度、多维度地评价学生学习结果。

#### (4) 评价反馈温暖化

正确的评价反馈是发挥好评价“指挥棒”作用的关键。不当的评价反馈往往会适得其反,影响学生的学习热情。笔者结合学生的性格特点选择合适的评价反馈方式,对于表现优秀的学生给予正面评价,对于成绩不理想的学生给予足够的鼓励。

## 4 结语

笔者将算法设计与分析教学改革方法在计算机科学与技术专业进行了实践。从学生考核成绩和学生满意度调查结果来看,采用论文所提教学改革方法的班级,无论在课程理论接受程度,还是在创新能力、实践能力和团队协作能力均明显高于传统教学的班级。此外,算法中蕴含的德育元素注入课堂教学,润物细无声地促进了学生正确三观的形成,提升了学生信息道德素养。当然,教学改革过程中也存在一些问题,以后的教学中仍然需要进一步优化,不断提升教学质量。

## 参考文献

- [1] 龚乐君.《算法设计与分析》课程教学内容与方法的改革与研究[J]. 高等教育,2018(31):166.
- [2] 刘学爽.浅谈《计算机算法设计与分析》教学方法研究[J]. 数码世界,2018(10):96-96.
- [3] 王晓东.算法设计与分析[M].北京:清华大学出版社,2014.
- [4] 赵占西,田松亚,宋元宁,等.课程思政——育人的主渠道[J]. 教师,2019(08):8-9.
- [5] 张雁,吕丹桔,张晴晖,等.新工科背景下实践创新能力培养的探索与实践[J]. 计算机时代,2019(06):102-105.
- [6] 张睿,张艳花,张永梅,等.基于“项目驱动、以赛促学”的软件工程课程教学模式探索[J]. 电脑知识与技术,2019(16).
- [7] 王锋,孙艳宏.“以学生为中心”的医学院校本科教育教学改革[J]. 继续医学教育,2019(08):11-13.
- [8] 王祖霖.大数据时代学生评价变革研究[D].长沙:湖南大学,2016.
- [9] 何克晶,张星明,郑运平.算法设计与分析课程全方位实践教学改革探索[J]. 计算机教育,2017(02):45-49.