

# “金课”视域下线上线下混合式教学在《数据结构》课程中改革创新研究

王金环

(西安培华学院, 陕西 西安 710125)

**摘要:** 本文探讨了“金课”视域下本科院校计算机相关专业开设的《数据结构》课程中应用线上线下混合式教学的改革与创新。数据结构是计算机科学与技术及相关专业的核心基础课程, 该课程是计算机专业学生后续软件开发和程序设计基础, 但是由于它的理论性和实践性较强, 并且多数理论比较抽象, 不便于学生理解, 使得大多数学生对课程学习的兴趣不高。近年来随着科技信息技术的迅速发展, 各种自媒体、公众号、短视频成长迅猛, 大大吸引了年轻一代的兴趣, 作为群体集中的当代大学生更是主力军, 因此也非常有必要通过课堂教学中的课程思政加以引导。同时因为疫情防控“停课不停学”的要求, 广大教师广泛开展网上线上教学, 分享了海量的教学资源, 应该正确地分解传播给学生。这些行为方式都在推动教育方式的变革。将线上线下混合式教学模式应用在数据结构“金课”建设当中, 是一种很好的改革和创新。

线上线下混合式教学模式将传统课堂与互联网技术充分结合起来, 充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用, 通过网络共享、更新教学内容、改革教学方法, 高效又合理利用线上资源, 提出多元化考核标准, 多维度考查学生知识、能力、素质达成度。通过教学实践表明, 线上线下混合式教学课程改革有效提高了课程的深度、创新性, 提升了教学质量, 取得较好的教学效果与评价, 达成“金课”的预期目标。

**关键词:** 金课; 混合式教学; 教学改革与创新

人类已经进入智能时代, 云计算、大数据、物联网、人工智能、机器人、量子计算等均已成为这个时代最重要的热点技术。为了适应和满足时代发展对人才培养需要, 2018年8月份, 教育部专门印发了《关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议精神落实的通知》(教高函〔2018〕8号), 提出“各高校要全面梳理各门课程的教学内容, 淘汰‘水课’、打造‘金课’, 合理提升学业挑战度、增加课程难度、拓展课程深度, 切实提高课程教学质量”。2021年3月21日, 第五届全国高等学校外语教育改革与发展高端论坛上, 教育部高等教育司司长吴岩对未来提出新要求: “抓课程质量加强价值引领、持续打造‘金课’、强化示范带动。”教育部原部长陈宝生强调, 到2022年要达到建设2万门“金课”的目标。

线上线下混合式教学模式是现代产业发展史上第四次产业革命下网络信息技术与高校学生教育深度融合的产物。2013年4月, 中国第一个课程共享联盟“东西部高校课程共享联盟”成立, 以翻转课堂和见面讨论为主的混合式教学就是该联盟一直倡导的主要教学模式。伴随着2018年教育部发布《教育信息化2.0行动计划》, 线上课程资源得到了极大的丰富, 使得越来越多的高校打破既有的线上资源受限的困境, 使推广混合式教学成为可能。

大数据、云计算、物联网等新兴信息技术渗透到当今社会生活的各个领域之中, 其快速的发展历程正在深刻地影响和改变着

我们的生活方式、工作习惯、学习状态和思维方法。“金课”建设的是教育部从国家战略、产业需求和未来发展出发, 提出的一项持续深化教育教学改革的重要计划。线上线下混合式教学成为打造“金课”的有效工具, 随着网络与信息技术的发展, 数据结构已成为计算机科学与技术及其相关专业大学生必须掌握的计算机基础技能之一。

数据结构是计算机科学与技术及相关专业的核心基础课程, 是技术性、实践性、操作性、应用性很强的一门计算机专业基础课程, 该课程是计算机专业学生后续软件开发和程序设计基础。由于数据结构内容的特殊性, 理论难以描述和形容, 算法众多而且枯燥乏味, 导致多数学生兴趣不高, 不知从何学起。教学改革就显得势在必行。利用“金课”视域下的线上线下混合式教学改革模式, 将网络在线教育和线下传统教育的优势进行有机结合, 激发学生的学习兴趣, 培养学生抽象思维、计算思维及创新思维, 从而能够具备探索性、创新性, 及解决复杂问题的能力。



图1 数据结构课程培养目标

## 一、当前课程教学中存在的问题

数据结构作为计算机专业的核心基础课程, 它的理论性和实践性较强, 由于数据结构内容的特殊性, 并且多数理论比较抽象难以描述和形容, 算法众多而且枯燥乏味, 因此在传统的教学模式中存在一些不足:

(一) 授课内容抽象, 理论和实践脱节, 不能很好地运用所学知识解决现实问题

数据结构具有较强的实践性, 原有课堂教学中多以教师理论讲授为主, 穿插相关的实验内容, 课程编排缺乏系统性, 不利于学生消化吸收。数据结构实验教学是数据结构教学的必要环节, 不仅可以巩固学生对数据结构理论课程中基本概念和相关算法的理解和掌握, 还可以帮助学生更好地完成对知识点的预习和复习。因此, 在教学改革中应充分考虑应用新的网络和信息技, 要求教师从海量的网络资料中提取有价值的资料, 可以以公众号的形式发布出来, 减少学生无序查找资料的时间, 鼓励学生发布自己制作或者查找到的有价值、感兴趣的相关知识点进行分享, 以帮助每个学生理解相关理论知识, 从而达到完全掌握相关知识。

(二) 知识点多, 学生存在畏难情绪, 学习意愿不够强烈

数据结构具有众多的知识点, 原有课堂教学中发现学生接受程度不一存在畏难情绪, 个别学生动手意愿较差。因此, 针对授课学生引导其兴趣非常重要, 可以通过学生们喜欢刷短视频的习惯, 引导学生关注公众号的内容、实时互动提高学习兴趣, 应根

据学生的特点因材施教，合理引导，鼓励学生利用碎片时间提高动手能力，克服畏难情绪，达到预期的教学效果。

（三）教学方法单一，学生在编程时缺乏创新意识，不具备解决复杂问题的能力

原有的教学方法以传授课程知识为目的，采用灌输式教学方式，以教师的“教”为主要教学活动，不注重对学生的外部激励。学生普遍感到内容枯燥，学习积极性不高，因此，迫切需要探索新的教学方法和手段，激发学生学习的内部动机，发挥学生的创造力。可以将课程知识点贯穿于项目中，通过以赛代练实现数据结构实验教学的效果，使学生“做中学”，将抽象的知识用于解决实际的问题。

（四）课程考核缺少挑战性

目前的课程考核缺少挑战性。在现行的考核方式中，一般为两个，部分包括平时成绩和期末考核成绩等，虽有出入但多数高校和课程都是以这种方式在进行。不过无论如何分配分数占比的比例，这种考核方式还是很容易产生“高分低能”、两极分化的结果，更不从谈起提高学生的创新能力。因此，教学改革中应该加强平时学习成效的监管，重视过程考核，实时掌握学生的课堂知识点接受程度和掌握情况，及时调整课程进度和知识点的难度，使得考核目的不是分数体现而是学生掌握知识的情况体现。

针对目前高校《数据结构》课程普遍存在的以上几点问题，利用“金课”视域下的线上线下混合式教学改革创新模式，以期培养出满足社会发展需求的创新型、探索型及个性化人才。

二、数据结构混合式教学模式改革创新策略

线上教学与线下面授各具特点，由此产生了混合式教学的需求。混合式教学可分为三种模式：线下主导型混合式教学、线上主导型混合式教学、完全融合型混合式教学。

当代大学生利用新媒体进行交流、学习的时间越来越多。在线上线下混合式数据结构教学中改革和创新中要充分利用微信平台的优势，构建移动交互学习的线上平台，方便教师课前引导，制定以学生为中心、以产出为导向的课程实施方案，构建以“竞

赛”为导向的在线实验、实训平台，以赛代练提高学生动手能力，打造线上线下以知识、方法与实践为一体的课程教学新模式。学生利用碎片时间查阅资料有利于提高学生的分析问题、解决复杂问题、优化算法的能力。培养学生成为抽象思维、计算思维及创新思维的人才为目标，探索课程改革创新思路，实现完全融合型混合式教学模式，努力打造有深度、有难度、有挑战度的“金课”。

数据结构理论较强，算法抽象，通过有效的丰富的实例材料，利用合理的科学实验，完善教育方案，必须充分激发学生的兴趣，兴趣决定着教育的效果。充分利用教学资源，可以通过以下几点实现混合式教学改革和创新：

（一）充分发挥下线的优势，穿插引入课程“思政”元素

线下授课是师生集中到一个教室或者实验室中进行面对面授课的形式。相比于线上授课，线下授课更注重师生面对面的实时交流与互动，教师可以及时根据学生的课堂反应情况对相关知识点进行有针对性的讲解，可以在课堂交互过程中，激发学生的进行知识延伸。师生通过表情、语言和动作等进行互动，也有利于进行情感交流，让冷冰的知识点变得有活力，不那么晦涩和抽象，便于理解。线下授课的优点使得知识、能力、素质有机融合，更好地培养学生解决复杂问题的综合能力和抽象思维，在课程中引入课程“思政”内容，充分调到学生的责任心和使命感。

由于数据结构这门课程，知识点多，较抽象，较枯燥，不易理解，不易掌握，以案例教学，项目驱动就显得非常的必要，把现实问题与数据结构相结合，在课中融入课程思政元素，在教授知识技能的同时，教书育人，培养学生的职业素养。

本课程共有八大部分内容，每一部分内容都选取一个典型的案例，结合案例选取合适恰当的思政元素融入课程中，比如，线性表结构就选择学生信息管理，培养学生的工匠精神；串结构就选取病毒检测案例，与当下的疫情联系起来，培养学生的科技报国的社会责任感和使命感；图结构，就选取修建高速公路，提升学生的民族自豪感，培养学生的工程素养。

表 1 章节与课程思政

| 章节序号  | 章节名称 | 课程思政融入点                                                | 案例         | 评价方式 |
|-------|------|--------------------------------------------------------|------------|------|
| 第 1 章 | 引言   | 通过对课程整体介绍，向学生传达大局意识，统筹兼顾，培养创新精神。                       | 树形图        | 课堂研讨 |
| 第 2 章 | 线性表  | 通过讨论顺序表的结构，向学生用基本知识来解决综合复杂问题的能力，培养学生的工匠精神和探索未知终身学习的意识。 | 学生成绩管理问题   | 实验报告 |
| 第 3 章 | 栈和队列 | 通过介绍队列讲解遵守社会交通秩序，坚持职业操守和道德规范。                          | 停车场管理问题    | 实验报告 |
| 第 4 章 | 串、数组 | 拓展病毒检测问题，培养学生的社会责任感和使命感。                               | 病毒检测问题     | 课堂研讨 |
| 第 5 章 | 树    | 根据树结构的特点引申出家族、家谱的概念，培养学生家国情怀和爱国主义情操。                   | 数据压缩问题     | 实验报告 |
| 第 6 章 | 图    | 学习最小生成树的算法，用修建高速公路案例导入，提升学生的民族自豪感，培养学生的工程素养。           | 最小生成树问题    | 实验报告 |
| 第 7 章 | 查找   | 讲解不同查找算法给学生传达“提高效率”的思想，将“统筹规划、大局意识”融入到课程难点讲授中。         | 学生信息数据查找问题 | 实验报告 |
| 第 8 章 | 排序   | 通过学生信息排序问题向学生传递“讲究秩序”、诚信守法的观念。                         | 学生信息数据排序问题 | 实验报告 |

（二）按实践知识应用逻辑重构课程内容

依照先理论、后应用、理论与应用相结合的原则，重新构建《数据结构》课程内容。重构课程内容不是对所学知识点进行删减，而是进行授课结构的调整，使知识结构由点及面循序渐进利于学

生接受和掌握。同时设计具体教学内容时适当地进行课程的交叉融合，引导学生学习兴趣。比如，引入“Android”小程序案例，实现程序设计语言和数据结构的无缝集成，满足新兴领域的应用需求，调动学生学习积极性；确保课程知识体系的连贯性，在巩

固已学课程的基础上,为后续的程序设计和系统集成综合设计等课程打下基础。

表2 章节内容分重组对应的项目对比表

| 序号 | 原知识点 | 知识点重构后的真实项目实例 |
|----|------|---------------|
| 1  | 线性表  | 学生成绩管理        |
| 2  | 栈和队列 | 停车场管理         |
| 3  | 串    | 舞伴匹配问题        |
| 4  | 树和查找 | 互联网域名查询       |
| 5  | 图和排序 | 校园导游咨询        |

(三) 充分利用线上教学的资源优势,丰富课堂内容做到线上线下有机融合

教师提前录制好的微课、慕课视频推送给学生,包括课程讲义、重点难点解释、完善的试题库、作业以及补充阅读资料都以公众号的形式发布,这样可以方便学生进行在线学习、在线测试;合理利用网络上相关的教学资料丰富教学资源,采用多种现代的信息新技术:如公众号、“蓝墨云班课”“雨课堂”“腾讯课堂”“腾讯会议”“直播”“抖音”等互动平台,学生可以根据自身的知识点掌握的基础和对知识点的认知能力自行掌控学习进度,或者进行重复听课学习。由于学习时长与次数不再受到限制,有利于基础相对薄弱的学生及时提高学习进度,当然这也同时要求学生具有一定的自主学习能力和自控能力。对于教师而言,线上教学形式可以更多元化,使授课内容更生动,便于掌握线上教学学生是否真正按要求课程进度完成对应内容的学习,及时互动掌握学生的学习效果。可以利用微信公众号的主要功能,进行有效的二次开发设计,采用并不大的工作量实现平台教学功能比如:注册、资料下载、习题练习、在线学习、教学互动等功能,利用学生使用微信的热情使其成为学生的学习工具,提高学生的学习兴趣。

(四) 构建以“竞赛”为导向的在线实验、实训平台

采用以项目为载体、以任务为驱动、以新技术为引领,让学生在“做中学”,激发学生的学习兴趣和学习潜能。在线实验和实训平台主要包括:授课公众号、ACM竞赛、“蓝桥杯”、计算机设计大赛、“互联网+”等历年竞赛真题、实训练习、习题题库、项目案例库等实现资料共享,提高学生自主学习的兴趣和积极性,提升学业挑战度、增加课程难度、拓展课程深度,切实提高课程教学质量,实现知识、能力、素质培养有机融合的教学目标。

(五) 课程实施与考核方法

课程采用案例驱动的理论教学+情景驱动的实践教学,具体实施方案采用课前、课中和课后;线上线下相结合。

考核方案采用全过程性考核方法,多元化评价,比如,考勤、课堂互动、作业、项目实验、知识点测试、竞赛活动等。

(六) 通过学生考核对比改革和创新的成果

课程改革和创新后的考核可以按照平时成绩(45%)、项目过程考核(25%)、期末考核(30%)三部分。平时成绩主要考查学生考勤、课堂互动、视频知识点完成情况、章节测验以及课后作业;项目过程考核考查内容包括:项目功能的完备性、文档的规范性、团队合作、答辩效果以及知识迁移等综合能力;期末考核按照提交论文质量或者书面考试成绩完成考核。在实际的课程改革和创新效果来看,针对数据结构的线上线下混合式课程改革实践激发了学生内在学习动机,有效扩大了课程的受益面,满足“金课”设计的要求。

### 三、结语

线下主导型混合式教学和线上主导型混合式教学都只是选择部分课程内容进行线上与线下的交互式教学,完全融合型混合式教学则是在整个课程体系中实现二者的深度交互,是真正意义上的混合式教学。因此对“金课”视域下的线上线下混合式教学改革创新模式下数据结构的属于真正意义上的完全融合型混合式教学。数据结构课程混合式教学改革,通过教学中引入课程“思政”元素、按实践知识应用逻辑课程内容重构、充分利用线上教学的优势、线上线下有机融合、以赛代练、考核方式等实践与理论方面都对课程进行了深入改革。通过对混合式教学的研究,利用公众号等新媒体把学生组织起来,形成课内课外共同体,通过推送消息、发布要点等,帮助学生进行知识迁移。课内课外融合一体,突破教学空间的限制,融合传统教学与网络教学优势,使得知识传递更加迅速。随着时代的发展,便携终端的普及,借助于手机等移动终端设备,学生可以随时随地学习研究,这样就容易形成良好的自主氛围,建立自我学习、自动进步、终身学习、协同学习的理念,扭转了手机只可以娱乐打游戏的错误理念,通过兴趣的建立,学生可以随时随地开展学习,容易形成开发的互助自主学习氛围。

虽然在疫情防控期间,教师们感觉到线上教学的便利的同时,也发现线上教学比线下授课需要花费更多的精力和时间,但是通过线上线下混合式教学的强大交互能力,增强了学生与老师之间、学生与学生之间的知识交换。由此我们可以得出结论,混合式教学实践中老师的付出是值得的,尤其是《数据结构》混合式教学模式对提高学生成绩和增强学生学习兴趣有着积极的促进作用。

“金课”视域下的线上线下混合式教学改革创新模式在数据结构课程中得到了完美的实现,其效果是非常令人满意的。

### 参考文献:

- [1] 教育部. 中共教育部党组关于印发《“新时代高校思想政治理论课创优行动”工作方案》的通知 [EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/srsite/A13/moe\\_772/201909/t20190916\\_399349.html](http://www.moe.gov.cn/srsite/A13/moe_772/201909/t20190916_399349.html).
- [2] 吴岩. 中国“金课”要具有高阶性、创新性与挑战度 [EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/s78/A08/moe\\_745/202111/t20211129\\_361868.html](http://www.moe.gov.cn/s78/A08/moe_745/202111/t20211129_361868.html).
- [3] 陈宝生. 在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话 [J]. 中国高等教育, 2018 (Z3): 7.
- [4] 冯晓英, 王瑞雪, 吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评: 基于混合式教学的分析框架 [J]. 远程教育杂志, 2018 (3): 13-24.
- [5] 王金旭, 朱正伟, 李茂国. 混合式教学模式: 内涵、意义与实施要求 [J]. 高等建筑教育, 2018 (4): 7-12.

基金项目: 2021 年陕西省教育科学规划课题“‘金课’视域下《数据结构》线上线下混合式教学改革创新研究”, 项目编号: SGH21Y0354。

作者简介: 王金环 (1979-), 女, 汉族, 山东菏泽人, 硕士研究生, 西安培华学院副教授, 主要研究领域: 数据挖掘、大数据、人工智能、教育科学等。西安市长安区常宁大街 888 号西安培华学院 (长安校区) 智能科学与信息工程学院计算机系。