

《Python 医学数据分析与可视化》课程的医工融合教学设计与实践

何玉成，李曙

广州医科大学，广东 广州 511436

摘要：新工科建设背景下随着医工交叉学科的迅速发展，医学数据分析与可视化逐渐成为连接医学与工程技术的重要桥梁。本文针对当前医学数据分析与可视化课程教学存在的问题，开展《Python 医学数据分析与可视化》课程的设计理念、教学内容、实施过程及成效评价的设计与实践，探讨了如何通过该课程促进医工学科之间的交叉融合，提升学生的综合能力。通过理论讲解与实践操作相结合的教学模式，使学生不仅掌握了 Python 编程技能，还增强了对医学数据分析与可视化的理解和应用能力。

关键词：Python；医学数据分析；教学设计

Design and Practice of Medical Engineering Integration Teaching for Python Medical Data Analysis and Visualization Course

He Yucheng, Li Shu

Guangzhou Medical University, Guangzhou, Guangdong 511436

Abstract : With the rapid development of interdisciplinary fields in medicine and engineering under the background of the construction of new engineering disciplines, medical data analysis and visualization have gradually become an important bridge connecting medicine and engineering technology. This article focuses on the problems existing in the current teaching of medical data analysis and visualization courses, and carries out the design concept, teaching content, implementation process and effectiveness evaluation of the course "Python Medical Data Analysis and Visualization". It explores how to promote the cross integration of medical engineering disciplines and enhance students' comprehensive abilities through this course. Through a teaching model that combines theoretical explanation with practical operation, students not only master Python programming skills, but also enhance their understanding and application abilities in medical data analysis and visualization.

Keywords : Python; medical data analysis; instructional design

引言

近年来，随着临床医学信息量的激增，高效的数据分析与可视化能力成为了现代医疗健康领域的关键需求之一^[1-3]。Python 作为一个功能强大且易于上手的编程语言，凭借其丰富的库支持和社区资源，在医学数据分析与可视化领域得到了广泛应用^[4-6]。然而，传统的医学教育往往忽视了对学生编程技能的培养，这限制了他们在处理大规模医疗数据方面的潜力^[7]。因此，新工科建设背景下研究医工融合的《Python 医学数据分析与可视化》课程显得尤为重要^[8-9]。本文将详细介绍该课程的设计思路、教学内容、实施方法及效果评估，以期为类似课程的开发提供参考。

一、当前医学数据分析与可视化教学存在的问题

(一) 目前医学数据分析与可视化教学面临的主要问题包括^[10-12]

1. 缺乏系统的编程训练：大多数医学院校的课程设置中缺乏系统性的编程培训，导致学生在处理复杂数据时感到困难。

2. 理论与实践脱节：现有的医学数据分析与可视化课程往往偏重理论讲解，而忽视了实际操作技能的培养。

3. 医工融合不足：医学与工程技术之间的融合不够紧密，难以形成有效的跨学科教学模式。

新工科建设要求下如何针对上述问题，开展医学数据分析与可视化课程的教学改革，通过该课程促进医工学科之间的交叉融

作者简介：

何玉成，男，博士，高级工程师，研究方向：医疗机器人与智能医用设备、高等教育。
李曙，男，博士，副教授，研究方向：生物医学信号与图像处理、高等教育。

合，提升学生的综合能力，已经成为了该课程教学改革亟需解决的难题。

(二) Python在医学数据分析与可视化教学中的优势和挑战

优势^[13-15]

- 易学易用：Python语法简洁，适合初学者快速上手。
- 丰富的库支持：如 NumPy、Pandas、Matplotlib、Seaborn 等库，提供了强大的数据分析与可视化功能。
- 活跃的社区：Python拥有庞大的开发者社区，资源丰富，问题解答及时。

挑战：

- 编程门槛：对于没有编程背景的学生来说，学习 Python 初期可能会遇到一定的困难。
- 数据安全：处理敏感的医疗数据时，需要严格遵守相关的法律法规，确保数据的安全性和隐私保护。

针对上述医学数据分析与可视化教学面临的问题，以及 Python 语言在医学数据分析与可视化教学中的优势和挑战，课程组提出融合 Python 编程与医学数据分析与可视化的课程教学设计方案，开展医工融合的课程教学设计与实践，使学生在课程学习中掌握 Python 编程技能的同时，增强对医学数据分析与可视化的理解和应用能力。

二、《Python医学数据分析与可视化》课程教学设计

(一) 课程目标

本课程旨在通过基于 Python 的医学数据分析与可视化编程教学，使学生达到以下目标：

- 掌握 Python 编程基础：熟悉 Python 的基本语法、数据结构和常用库的使用。
- 具备数据处理能力：能够独立完成数据清洗、预处理和特征提取等工作。
- 掌握统计分析方法：能够运用 Python 进行描述性和推断性统计分析。
- 熟练使用数据可视化工具：学会使用 Matplotlib、Seaborn 等库进行数据可视化。

(二) 教学内容

考虑到医用融合的需要，在教学内容前半部分以 Python 语言基础与第三方库学习为主，辅以医学数据分析与处理的案例实验；后半部分则以医学数据分析（NumPy、Pandas 等）、可视化手段（Matplotlib、Seaborn 等）的教授为主，在课程内容上医工融合，实现 Python 编程与医学数据知识的同时学习与掌握，为未来的工程、医学研究和实践奠定坚实基础。

序号	课程教学内容	教学形式	学时
1	医学数据分析概述和 Python 语言基础	理论 + 实验	2+2
2	Python 数据类型与程序控制结构	理论 + 实验	2+2
3	Python 函数、库与文件操作与综合实验	理论 + 实验	4+2
4	NumPy 数值计算	理论 + 实验	4+2

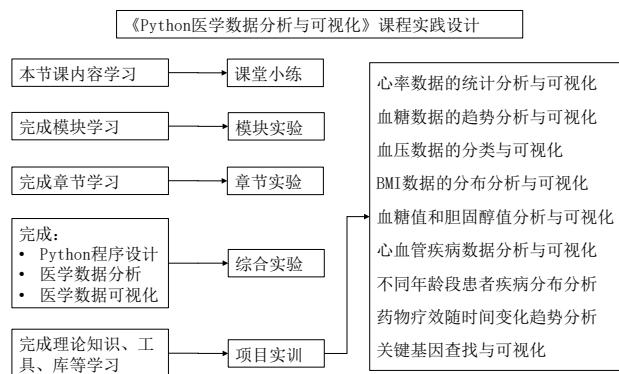
序号	课程教学内容	教学形式	学时
5	Pandas 数据分析与处理	理论 + 实验	4+2
6	数据可视化 Matplotlib 绘图	理论 + 实验	2+2
7	数据可视化 Seaborn 绘图	理论 + 实验	2+2
8	Python 医学数据典型案例分析与实践	理论 + 实验	2+2
9	医学数据分析与可视化综合案例分析与实践	理论 + 实验	2+2

(三) 教学方法

在教学方法上主要采用了 1) 互动式教学：采用讨论、小组作业等形式增加课堂互动，激发学生的学习兴趣。2) 案例驱动学习：鼓励学生围绕特定主题开展医学数据分析与可视化案例研究，如常见生理信号分析、疾病预测模型等。3) 在线资源补充：推荐优秀的在线教程和文档，如官方文档、E 学中心、Bilibili、GitHub 等，以供课后自学。

三、课程实践设计

当前医学数据分析与可视化课程往往偏重理论讲解，容易忽视实际操作技能的培养。针对此问题，课程组设计了课堂小练、模块实验、章节实验、综合实验以及项目实训等丰富的实践环节，帮助学生快速掌握课程内容，如图 1 所示。



> 图 1 《Python 医学数据分析与可视化》课程实践设计

四、成效评估与讨论

为评估教学效果，课程组开展了学生反馈、成绩分析以及同行评价，具体结果如表所示。从表中可以看出课程总体教学效果良好。在学生反馈方面后续可以加强 Python 编程基础部分，从而降低学生后续数据分析与可视化的学习难度。在成绩分析方面，学生因为刚接触数据分析与可视化，对创新的了解不够，后续可以加强创新意识培养。在同行评价方面，总体良好，后续可以在教学方法上继续优化，加入课前、课后以及网络自学，进一步调动学生的积极性和主动性。

(一) 学生反馈

通过问卷调查和课堂互动，收集学生的反馈意见，评估教学方法的有效性。

评估维度	具体内容	评分标准 (1-10分)	打分
教学内容的难易程度	是否符合学生的现有水平, 是否存在过难或过易的情况	1=非常不合适, 10=非常合适	8
教学方法的吸引力	是否能够激发学生的学习兴趣, 课堂互动是否活跃	1=完全无吸引力, 10=非常有吸引力	9
实践项目的可行性	项目任务是否明确, 数据是否容易获取, 是否有足够的技术支持	1=非常不可行, 10=非常可行	9

(二) 成绩分析

通过对比教学前后学生在编程能力和数据分析与可视化方面的进步, 评估课程实际效果。

评估维度	具体内容	评分标准 (1-10分)	打分
编程能力	通过编程作业和考试成绩的变化, 评估学生对Python编程的掌握情况	1=未掌握, 10=完全掌握	9
数据分析能力	通过项目报告和实操的表现, 评估学生对数据分析方法的理解和应用能力	1=未理解, 10=完全理解	9
实践与创新能力	通过项目创意和实现难度, 评估学生的创新意识和实践能力	1=缺乏创新, 10=非常有创新	8

(三) 同行评价

邀请其他教师对课程进行评价, 汇总意见和建议。

评估维度	具体内容	评分标准 (1-10分)	打分
课程内容的科学性	是否涵盖了必要的知识点, 是否紧跟学术前沿	1=不科学, 10=非常科学	9
教学方法的合理性	是否采用了有效的教学策略, 是否促进了学生的主动学习	1=不合理, 10=非常合理	8
实践项目的实用性	项目任务是否具有现实意义, 是否能够解决实际问题	1=不实用, 10=非常实用	9

五、结论与展望

本文详细介绍了《Python医学数据分析与可视化》课程教学改革的设计理念、教学内容、实施过程及成效评价, 探讨了如何通过该课程促进医工学科之间的交叉融合, 提升学生的医学数据分析与可视化综合能力。通过理论讲解与实践操作相结合的教学模式, 学生不仅掌握了Python编程技能, 还增强了对医学数据分析与可视化的理解和应用能力。未来我们将继续优化课程内容, 改进教学方法, 进一步提升课程的质量和效果。

参考文献

- [1] 张国庆, 李亦学, 王泽峰等. 生物医学大数据发展的新挑战与趋势 [J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(08):853-860.
- [2] 刘春鹤, 张晗, 惠文等. 国内外医疗数据可视化研究的现状分析与展望 [J]. 世界科技研究与发展, 2021, 43(03):312-330.
- [3] 王震寰. 计算医学——应对大数据的挑战向临床转化 [J]. 蚌埠医学院学报, 2014, 39(01):1-2.
- [4] 董卫军. Python程序设计与应用: 面向数据分析与可视化 [M]. 电子工业出版社, 2022.
- [5] 赵军, 刘文婷. Python医学数据分析入门 [M]. 人民邮电出版社, 2022.
- [6] 李霖, 张俊坤, 陈尧等. 基于疫情部分数据的数据可视化的实现 [J]. 无线互联科技, 2022, 19(02):129-131.
- [7] 郭海礁, 侯柏苓, 李银等. 基于疫情数据的Python数据分析课程的教学改革与实践 [J]. 天津职业院校联合学报, 2022, 24(03):56-60.
- [8] 刘素霞, 陈佛连. 基于项目学习的混合式教学在大数据技术专业的实践应用——以Python数据分析课程为例 [J]. 新疆开放大学学报, 2023, 27(03):16-20.
- [9] 刘春雷, 王永生, 许志伟等. 多平台支持的Python语言与数据分析课程混合式教学模式探索 [J]. 计算机教育, 2024, (04):114-119.
- [10] 何婷婷, 胡杰, 张璐等. 数据分析与可视化课程教学体系建设实践探究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(13):144-146+158.
- [11] 王娟娟, 那丽春, 方玉玲. 数据分析与可视化课程教学研究与实践 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(07):148-150.
- [12] 杨菲菲, 王娟, 张岳. 工程教育专业认证下数据科学与大数据技术专业Python数据分析及可视化课程大纲 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(03):33-36.
- [13] 王娟娟, 那丽春, 方玉玲. 数据分析与可视化课程教学研究与实践 [J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(07):148-150.
- [14] 吴敏. Python在大数据分析中的应用及其挑战研究 [C]. 第七届创新教育学术会议论文集. 广东海洋大学, 2023:2.
- [15] 陈都, 徐峰. 浅谈Python在创伤流行病学数据分析中的应用 [J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(07):481-485.