

重塑《数据可视化》课堂：BOPPPS视角下的项目驱动教学实践

郭艳芬, 朱 烨, 魏 敏

成都信息工程大学计算机学院, 四川 成都

收稿日期: 2024年8月6日; 录用日期: 2024年10月10日; 发布日期: 2024年10月23日

摘 要

针对《数据可视化》课程传统教学重理论、轻实践的问题, 本研究引入BOPPPS框架下的项目驱动学习法, 旨在增强学生实践与创新能力, 以优化和提升《数据可视化》课程的教学效果。通过分析当前教学现状, 采用真实数据集与行业案例, 激发学生主动学习, 提升了数据分析、可视化技能、团队合作及批判性思维。通过课程教学实践对比和学生反馈, 证实了该方法的有效性。

关键词

数据可视化, 项目驱动, BOPPPS模型, 教学改革实践

Re-Envisioning the “Data Visualization” Course: Project-Driven Teaching Practice from the BOPPPS Model

Yanfen Guo, Ye Zhu, Min Wei

Department of Computer Science, Chengdu University of Information Technology, Chengdu Sichuan

Received: Aug. 6th, 2024; accepted: Oct. 10th, 2024; published: Oct. 23rd, 2024

Abstract

In response to the issue that the traditional teaching of the “Data Visualization” course lays undue emphasis on theory while neglecting practice, this study introduces the project-driven learning method within the BOPPPS framework, with the aim of enhancing students’ practical and innovative capabilities, and optimizing and elevating the teaching effectiveness of the “Data Visualization” course. By analyzing the current teaching status quo, employing real datasets and industry cases,

students' active learning is stimulated, and their data analysis, visualization skills, teamwork, and critical thinking are enhanced. Through the comparison of course teaching practices and students' feedback, the validity of this method has been substantiated.

Keywords

Data Visualization, Project-Driven, BOPPPS Framework, Teaching Reform Practice

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着数据科学和大数据技术的快速发展,数据可视化技术能将复杂、抽象的数据转化为直观、易懂的图形、图像或动画,从而帮助人们更好地理解和分析数据[1]。《数据可视化》课程内容涵盖数据收集、处理、分析及可视化呈现等多个环节,旨在通过理论与实践相结合的方式,培养学生的数据素养,提升学生数据分析能力和可视化表达能力,以促进信息的有效传达。

在教学方法上,传统的课堂讲授与实验操作缺少项目驱动、案例分析等更具动态性和参与性的教学手段,数据可视化技术的实践应用尚需加强。在教学过程中,《数据可视化》课程面临多方面的挑战,影响着教学质量和学生的学习效果,主要存在以下问题:(1) 理论与实践脱节现象明显,学生虽然在课程中学到了理论知识和基本实验操作,但如何将其应用于实际工作和研究中,尤其是在使用现代数据可视化工具和技术方面,仍需要更多的实践机会和指导。(2) 教学方法缺乏学生主动参与和创新思维的培养,同时忽视了个性化教学,未能根据学生的不同背景和能力进行因材施教。评估方式也过于单一,无法全面评价学生的数据可视化实践能力。(3) 不同学科领域对数据可视化的需求存在差异,如何根据学科特点设计针对性的教学内容和方法,这对于拓展学生视野和培养批判性创新思维有重要作用。

因此,本文提出以项目驱动为核心的教学策略,通过设计真实世界或行业相关的数据可视化项目,激发学生兴趣,培养其解决实际问题的能力。同时,引入 BOPPPS 教学模式(导入、目标、前测、参与式学习、后测、总结),为教学过程提供清晰框架,确保教学活动的实施可提升数据可视化课程的教学质量和学生的学习效果。

2. 相关理论基础

2.1. 项目驱动教学方法

项目驱动教学方法[2] (Project-Based Learning, PBL)是一种以学生为中心的教学模式,它将学习嵌入到有意义的项目活动中,强调通过实际项目来促进学生对概念的理解和技能的掌握。该方法鼓励学生主动探索、合作学习,并在实践中应用知识,旨在培养学生主动学习、批判性思考、解决问题能力和团队协作等综合能力。

项目驱动教学是一种创新的教育模式,其核心特点在于将学习与真实世界的问题紧密结合,促使学生主动探究并应用理论知识于实践情境中,增强学习的实用性和相关性。通过项目探究,学生在项目实施中自主提出问题、制定计划、搜集分析数据,并确认步骤、方法和分工,培养了自主学习、批判性思维和解决问题的能力。此外,以小组形式进行的项目工作,强调团队合作,锻炼了学生的沟通、协作和领导力等社会技能。这种方法还倡导个性化学习,允许学生根据自身兴趣和学习风格选择项目方向,从而

激发内在学习动机。项目完成后,学生需展示成果并参与反思与评估,这一环节不仅锻炼了他们的表达能力,还促进了学习经验的分享与同行评审,而评估则全面考量学生的过程表现、团队协作及成果质量,确保学习成效的全面评价[3]。

2.2. BOPPPS 教学模型

BOPPPS 教学模型[4]是一种以教育目标为导向,以学生为中心的新型教学模式,它通过六个环节:导入(Bridge-in)、学习目标(Objective)、前测(Pre-assessment)、参与式学习(Participatory Learning)、后测(Post-assessment)与总结(Summary),系统地组织教学活动,关注如何使学生在课堂上最大限度地掌握知识,强调教学互动与反馈。

(1) 导入。这个环节旨在建立新旧知识之间的联系,教师可以通过提问、视频、热门话题等方式引入一个与课程主题和学生已有知识有效衔接起来,帮助学生过渡到即将学习的内容,从而激发学生学习兴趣。

(2) 学习目标。明确阐述课程学习目标,让学生清楚自己应该掌握的知识、技能和素养要求,有助于学生聚焦于关键学习点,也为后续的教学活动提供了方向。

(3) 前测。在正式教学开始前,通过提问、小测验、讨论等方式,评估学生对即将学习内容的已有知识和理解程度,以便了解学生在开始新内容前的起点,及时调整教学的深度和进度。

(4) 参与式学习。该环节是教学的核心部分,旨在通过互动和参与式活动促进学生的学习。教师可以采用小组讨论、案例分析、角色扮演、实验操作等多样化的教学方法,鼓励学生积极参与,促进知识的内化和技能的实践。

(5) 后测。在教学活动结束后,通过测验、作业、考试、总结发言等多种评估手段,检测学生对教学内容的掌握程度,帮助教师了解学生是否达到了既定的学习目标,并为学生提供教学反馈。

(6) 总结与反思。对课程的重点内容进行总结,强化学生的记忆,并对学生的表现进行反馈和评价,为下一次教学提供参考。

BOPPPS 模型强调教学的互动性、反馈性和目标导向性,在该模型框架下,教师可以创建一个更加互动、学生参与度更高的课堂环境,促进学生的主动学习、深度参与和全面发展,从而提高教学质量和学生的学习成效[5]。

3. BOPPPS 视角下项目驱动教学在《数据可视化》课程中的实践

3.1. 课程教学设计

在《数据可视化》课程的教学设计中,本研究在 BOPPPS 教学模型的框架下,将项目驱动教学法应用到导入、学习目标、前测、参与式学习、后测和总结六大环节中,紧密围绕真实案例和实际项目展开,让学生在解决真实问题的过程中掌握数据可视化的核心技能。通过 BOPPPS 的系统框架引导,项目驱动的实践动力激发,促使学生能够在《数据可视化》的课堂上实现从理论到实践的转化,具体策略为:首先,通过引入真实世界的数据可视化案例,激发学生的兴趣,设定明确的学习目标,包括理解数据可视化原理和掌握相关工具技术。其次,通过前置评估了解学生的基础知识和技能水平,为个性化教学提供依据。在参与式学习阶段,结合理论讲授和项目实践,让学生围绕实际数据集进行可视化设计,教师提供指导和支持。最后,通过后置评估,包括成果展示和互评反思环节,促进学生对学习过程的总结和未来应用的思考。

这种教学模式的核心在于将 BOPPPS 的结构化教学设计与项目驱动的实操学习相结合,强调实践应用和反思改进,符合该课程注重实践和技能的特点,从而创造出一个既系统又灵活的学习环境,能够培

养学生的实际操作能力和创新思维。

3.2. 教学实践方法与教学活动组织

BOPPPS 教学模型提供了一个清晰的教学设计框架,在该框架下,将项目驱动教学法嵌入其中,其要点[6]包含:(1) 要以学生为中心,强调学生的主动参与和自主学习。(2) 注重实践与创新:通过项目驱动的教学方法,让学生在实践学习和创新,提高解决问题的能力 and 团队协作能力。(3) 充分利用线上和线下教学资源,实施混合式教学,为学生提供丰富多样的学习体验和机会。(4) 定期对教学过程和项目任务进行评估和反思,总结经验教训,不断提高教学质量和效果。

本校《数据可视化》教学组织活动,按照 BOPPPS 的六个关键环节开展具体工作,实施过程如表 1 所示。

Table 1. Teaching components of the “Data Visualization” course based on the BOPPPS model
表 1. 基于 BOPPPS 教学模型的《数据可视化》课程教学环节

阶段	方法	内容
导入	引入真实的行业案例或实际问题,创设数据可视化学习场景。	播放 Hans Rosling 教授用 12 万个数据解释 200 个国家 200 年的发展的可视化作品。他利用动态散点图描述了各国预期寿命和经济发展的正相关性。以此作为导入点,与学生常见的散点图、柱状图等可视化图表相关联,让学生对课程有初步的了解和期待。
学习目标	PPT 呈现学习目标,将课程目标与学生即将完成的作业、实验、项目任务等环节紧密相关。	包括但不限于掌握数据可视化工具 Tableau 的使用、理解数据预处理与清洗的关键步骤、学会根据数据特点选择合适的可视化类型等,在课程结束后能够完成一份包含至少三种不同类型图表和一个数据仪表盘的数据可视化报告。
前测	通过提问、在线测验、问卷调查等方式进行前测,收集学生的反馈,为后续的教学活动提供依据。	开课前设计基础的课程学习背景调查,快速收集学生基础知识的掌握情况;课堂上,通过在线测验测试学生对数据化知识的掌握程度;课程进行过程中,问卷调查学生对课程的兴趣点和期待,为后续差异化教学提供依据。
参与式学习	将教师讲解、学生分组讨论、翻转课堂、动手实践完成小项目等参与式学习的方式,引导学生学习课程内容和解决实际问题。	项目分组:学生分组进行项目实践,每个项目围绕一个实际数据集展开,要求学生应用所学知识进行数据可视化设计,如“利用公开数据创建城市二氧化碳排放量的可视化报告”,内容涵盖用户需求分析、设计方案、可视化图表作品、论文及答辩 ppt 等。 翻转课堂:课前布置预习任务,如数据可视化工具 Tableau 的基础教程;课堂上则重点解决学生疑问,运用 Tableau 深入讨论案例,并实现实验项目。
后测	通过实验报告、项目展示、报告、同伴评价和教师评价等方式,评估项目的完成情况和学生的表现。	实验报告:学生需按照实验大纲和要求完成课程实验,提交作品及文档,可通过实验报告内容了解学生掌握情况。 成果展示:每组学生需准备 PPT 或成果演示数据可视化作品、项目报告及团队合作过程中的分工、作品特色等。 展示后,进行同伴评价和教师点评,强调正面反馈和建设性建议。
总结与反思	总结课程知识点,形成知识结构框架,并反思实施情况,持续更新教学内容和保持技能提升。	根据学生的反馈和项目结果,教学督导反馈、问卷调查内容等,更新教学内容和方法,以更好地满足学生的学习需求。参加在线课程、工作坊或竞赛等提升数据可视化技能。

通过基于 BOPPPS 教学模型,采用项目实践教学方法对《数据可视化》课程改革实践的实施流程与要点,将项目式学习、案例教学等创新的教学方法嵌入到 BOPPPS 教学模型中,能够为学生提供一个既结构化又灵活的学习环境,激发学生的学习兴趣 and 主动性,促进他们的深度学习、实践能力和创新思维的发展。

4. 课程实践与效果评估

4.1. 基于该方法的教学设计与实践方案

在当前教育形势下,数据可视化课程对数字媒体技术交互方向的本科生来说至关重要,它不仅助力学生解析庞大数据集,还锻炼他们有效利用视觉元素传达信息的能力。我校数字媒体技术专业交互设计方向的《数据可视化》课程通过基于 BOPPPS 教学模型,采用项目实践教学方法对《数据可视化》课程进行改革实践,优化教学方法和内容,关注学生学习效果的多维评估,为数字媒体技术交互方向的本科生提供更加丰富和实用的教育。

本研究依据表 1 设置的课程教学环节,通过 BOPPPS 这一框架,结合真实世界的数据集与行业案例,设计一系列项目任务,学生可以在真实的项目中学习和应用《数据可视化》的关键理论与技术,从而深刻理解数据的视觉表达和分析,培养其解决实际问题的能力。在项目驱动教学实践中,发布的项目内容涵盖经济趋势分析、医疗健康数据可视化、气象预报信息展示以及民生服务优化、经济娱乐数据洞察等多维度、广领域的项目内容。这些项目不仅紧密关联当前社会经济发展的热点与民众生活的实际需求,还融入了最新的数据可视化技术与设计理念。学生们通过分组形式参与项目,每组人数 3~4 人,负责一个具体的项目,从项目需求分析、数据收集与预处理、可视化方案设计到最终成果展示,全程参与并主导项目进程。这一过程中,学生不仅学会了如何运用所学知识解决实际问题,还锻炼了团队协作、沟通表达和项目管理等综合能力。通过项目驱动,学生不仅掌握了数据可视化的核心技术,更培养了创新思维和解决问题的能力,为未来的职业生涯奠定了坚实的基础。

4.2. 教学效果综合评价

经过课程的两轮教学实践表明,采用在 BOPPPS 教学模式框架下,项目驱动教学方法的《数据可视化》课程取得了显著成效。这一教学模式不仅极大地增强了学生的动手能力,使他们能够熟练运用所学理论知识解决复杂的数据可视化问题,还极大地激发了学生的创新思维,鼓励他们在项目中勇于尝试新方法、新技术,创造出既美观又实用的数据可视化作品。同时,该教学模式还为学生后续的学习和实践奠定了坚实的基础。通过参与多样化的项目,学生积累了宝贵的实践经验,掌握了数据可视化领域的核心技能。这些经验和技能将为他们未来的毕业实习、毕业设计以及职业生涯提供有力的支持。学生们将能够更加自信地面对未来的挑战,用所学知识为社会创造更大的价值。该课程深度培养了学生的数据可视化技能,使学生能精准解析数据,创作高质量可视化报告。学生已发表 3 篇学术论文,展现其学术深度;在省级学科竞赛中荣获 11 项奖项,彰显其卓越的实践能力。此外,学生还成功申请了 3 项软件著作权,将创新思维转化为实际成果。

在效果评估方面,本研究采取了多维度、多方位的方式以确保评估的全面性和准确性。首先,针对学生学习成效,通过测验、作业和项目报告等量化手段,评估了学生对数据可视化理论知识的掌握程度;同时,利用项目展示、实验报告和操作演示等实践环节,直观评价了学生在数据收集与处理、可视化设计与实现等关键技能上的提升情况。此外,还通过问卷调查和访谈,深入了解学生的学习态度、团队合作精神及创新意识等综合素质方面的表现,以全面反映学生的学习成效。在教学效果综合评价上,通过问卷调查广泛收集学生的满意度反馈,以此评估其接受度和认可度。根据评估结果和学生反馈,积极调

整和优化教学设计与实践方案，确保教学活动始终紧贴学生需求和教学目标，形成了一种持续改进、不断优化的良性循环机制。

5. 结论与展望

针对传统教学方法的《数据可视化》课程存在的问题，本文探讨了如何通过 BOPPPS 教学模式与项目驱动教学法的有机结合，对课程进行创新与改革。通过两轮教学实践的验证，该教学模式不仅显著提升了学生的动手能力和创新思维，还促进了师生之间的有效互动，极大地提高了课程的教学质量和学生的学习体验。学生们不仅掌握了数据可视化的核心知识与技能，更在学术研究、学科竞赛和软件著作权申请等方面取得了丰硕的成果，充分证明了该教学模式的有效性和可行性。展望未来，该研究将继续优化教学设计与实践方案，推动《数据可视化》课程的持续进步与发展，为培养更多具有创新精神和实践能力的高素质人才贡献力量。

基金项目

成都信息工程大学本科教学工程项目(JYJG202345)。

参考文献

- [1] 陈为, 赵焯, 张嵩. 可视化导论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [2] 周婷, 胡萍萍. 项目教学法的国内外研究现状与发展趋势[J]. 基础教育研究, 2020(17): 20-23.
- [3] 骆又麟. 项目教学法在计算机教学中的应用研究[J]. 社会科学前沿, 2024, 13(5), 690-694.
<https://doi.org/10.12677/ass.2024.135448>
- [4] 李爽, 付丽. 国内高校 BOPPPS 教学模式发展研究综述[J]. 林区教学, 2020(2): 19-22.
- [5] 李伟东, 王霁, 郑兰芳. OBE 视域下基于 BOPPPS 模式的线上线下混合式教学探索与实践[J]. 教育进展, 2024, 14(2): 1857-1866. <https://doi.org/10.12677/AE.2024.142290>
- [6] 夏雪, 姜文晖, 左一帆, 等. 高校“人工智能基础”课程教学改革——基于 BOPPPS 教学模式与项目驱动教学法[J]. 教育教学论坛, 2023(20): 64-68.