

《绘图之美与创新应用》课程建设设计与思考

王玲玲, 周 涛, 袁青松*

贵州中医药大学中药民族药资源研究院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年10月1日; 录用日期: 2025年10月28日; 发布日期: 2025年11月5日

摘 要

随着大数据时代的深入发展和视觉化表达在科研领域的广泛应用, 绘图能力正逐渐成为衡量科研人员综合素质的重要指标, 而高校跨学科课程建设是培养学生科学绘图和综合素养的关键环节。针对当前高校课程体系仍存在明显的可视化教学短板, 本文详细阐述了新开《绘图之美与创新应用》选修课程的建设方案。基于对学生科研可视化表达需求的调研分析, 提出了“美学基础 + 技术工具 + 科研应用”三位一体的课程框架, 设计了包含理论教学、软件实训和项目实践的教学内容体系, 并规划了多元化的教学方法与评价方式, 以期高校可视化课程的模式创新提供参考思路。

关键词

数据可视化, 创新创业教育, 跨学科课程, 科研绘图, 美学设计

Design and Reflection on the Construction of the Course “The Art and Innovative Applications of Graphical Representation”

Lingling Wang, Tao Zhou, Qingsong Yuan*

Resource Institute for Chinese & Ethnic Materia Medica of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou

Received: October 1, 2025; accepted: October 28, 2025; published: November 5, 2025

Abstract

With the in-depth development of the big data era and the widespread application of visual expression in scientific research, graphical representation skills are gradually becoming an important indicator for measuring the comprehensive quality of researchers. Interdisciplinary curriculum

*通讯作者。

文章引用: 王玲玲, 周涛, 袁青松. 《绘图之美与创新应用》课程建设设计与思考[J]. 教育进展, 2025, 15(11): 192-197.
DOI: 10.12677/ae.2025.15112023

construction in universities is a key link in cultivating students' scientific graphics skills and comprehensive literacy. In response to the obvious shortcomings of visualization teaching in the current university curriculum system, this paper details the construction plan of the newly opened elective course "The Art and Innovative Applications of Graphical Representation". Based on the investigation and analysis of students' needs for scientific visualization expression, a three-in-one course framework of "aesthetic foundation + technical tools + scientific research application" is proposed, and a teaching content system including theoretical teaching, software training and project practice is designed, with diversified teaching methods and evaluation methods planned, in order to provide reference ideas for the model innovation of visualization courses in universities.

Keywords

Data Visualization, Innovation and Entrepreneurship Education, Interdisciplinary Curriculum, Scientific Illustration, Aesthetic Design

Copyright © 2025 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

在大数据时代背景下,数据可视化已成为科学研究、商业决策和社会传播不可或缺的核心技能。教育部在《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》(教高[2018]2号)中明确指出,要“推动课堂革命”“提升学生解决复杂问题的综合能力和高级思维”,并强调“加强信息技术与教育教学深度融合”,培养学生适应未来发展的关键能力。《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》对医学、统计学、经济管理等专业提出了培养学生数据获取、处理、分析和应用能力的要求。公共选修课程体系的构建是实施素质教育的具体步骤,然而,当前我国高等教育中除计算机、设计等少数专业外,大多数专业缺乏系统的可视化课程设置,这种“重数据采集分析,轻可视化表达”的现象,导致学生在科研成果展示环节面临诸多困难,这种状况严重制约了科研成果的传播效率和学术影响力[1]。因此,为本科生开设专门的绘图分析与应用课程,正是响应国家战略需求、落实教育部文件精神、服务学校学科发展战略的重要举措。

研究表明,人类大脑处理视觉信息的速度比文字快6万倍,这使得可视化表达在知识传播中具有无可比拟的优势[2]。《绘图之美与创新应用》作为一门融合艺术设计与科学研究的跨学科课程,通过系统教授科学绘图的美学原理、技术工具和实际应用,旨在全方位提升学生的视觉思维能力和创新表达能力,为培养既掌握专业基础知识,又具备数据可视化能力和跨学科创新思维的高素质复合型人才提供新思路。本文将从课程建设背景、教育理论基础、教学目标定位、教学内容设计、教学方法创新、考核评价体系等方面,全面介绍该课程的建设经验,以为同类院校的教学改革提供有益参考,为培养具有创新精神和实践能力的高素质人才提供新思路。

2. 课程建设背景与理论基础

2.1. 现实需求分析

在数字化浪潮的推动下,数据可视化能力已成为当代科研工作者和创新创业人才必备的核心素养。根据对本校116份本科生有效问卷的统计分析,在绘图困难方面,81.9%的学生存在软件操作不熟练的问

题, 32.8%的学生表示难以选择合适的图表类型。学生在科研绘图能力方面呈现以下特征: 仅有 36.2%的学生能够熟练使用至少一种专业绘图工具, 其中 PPT 是最常用的工具, 占比 34.5%, 而专业软件 Origin 的使用率仅为 0.9%。这一现状与当前大学生日益增长的科研参与度形成鲜明对比, 凸显了加强科研可视化教育的紧迫性。深入分析发现, 造成这种状况的主要原因包括: 传统专业课程体系中可对可视化表达的重视不足, 相关教学内容零散且缺乏系统性; 市场上主流绘图工具(如 Origin、ggplot2 等)的学习曲线较为陡峭, 学生在自学过程中容易产生畏难情绪, 这些因素共同导致了学生在科研成果可视化表达方面的能力短板。

2.2. 教育理论基础

课程设计建立在坚实的教育理论基础之上, 系统整合了建构主义、视觉思维理论与 STEAM 教育理念, 并深度融合了数据可视化教育与跨学科课程开发领域的前沿研究成果。建构主义学习理论强调知识是在特定情境中通过主动建构获得的[3]。基于这一理论, 课程设计了系列真实科研案例作为学习情境, 引导学生将绘图技能与专业知识有机结合。例如, 在生物医学绘图中, 选用真实的实验数据作为教学素材, 让学生在处理实际问题中掌握可视化技巧。这一做法也受到情境学习理论的启发, 该理论认为知识与技能应在接近真实应用场景的环境中习得[4], 从而增强学习的迁移性与实用性。

在可视化教学方面, 课程不仅借鉴了视觉思维理论中关于图形化表达能够提升认知效率的观点[5], 还融入了数据可视化素养的理论框架。该框架强调, 可视化教育的目标是培养学生编码数据、解读图表与进行视觉叙事的综合能力[6]。课程通过系统训练学生的“图形化思考”能力, 帮助他们建立数据与视觉元素之间的有效关联, 并通过对比分析优秀与欠佳的科研图表案例, 培养学生的视觉敏感性与批判性思维。

此外, 课程充分吸收了 STEAM 教育理念的精髓, 致力于打破学科壁垒, 促进科学、技术、工程、艺术和数学的有机融合。这种跨学科的整合视角, 为学生提供了更广阔的学习视野和更丰富的思维工具[7]。在课程设计过程中, 我们还参考了整合性课程开发模型[8], 该模型强调以真实问题为纽带, 将多学科知识自然融合。本课程的“三位一体”教学体系正是这一理念的具体实践: 以“科研实践”作为核心驱动, 将科学知识、技术工具、工程流程、艺术美学与数学结构整合为一个连贯的学习整体, 而非简单的知识拼盘, 从而有效培养学生的跨学科思维与整合创新能力。

3. 课程教学目标与内容体系

3.1. 三维教学目标体系

课程构建了包含知识、能力、素养三个维度的立体化教学目标体系。(1) 在知识维度, 课程着重帮助学生建立系统的科学绘图知识框架。学生需要掌握色彩理论、视觉感知原理、图表类型选择标准等基础知识; 熟悉 PPT、ggplot2、Origin 等主流绘图工具的核心功能模块; 了解科研绘图的版权规范和市场应用场景。(2) 能力维度是课程培养的重点。通过系统的训练, 学生应当能够根据数据类型和研究目的选择合适的图表形式, 能够运用专业工具制作符合学术规范的科研图表; 能够将可视化技术灵活应用于实际科研项目。特别强调培养学生的批判性思维能力, 使他们能够客观评价自己和他人的可视化作品, 不断优化改进。(3) 素养维度的培养注重培育学生的数据敏感性, 使他们能够从海量数据中发现有价值的模式和信息, 培养健康的视觉审美能力, 建立对优秀设计的鉴赏力。强化知识产权保护意识, 正确处理学术成果的保护与分享关系。

知识是能力发展的基础, 能力是知识的应用延伸, 而素养则为知识和能力的持续发展提供内在动力。通过这样的目标体系设计, 确保学生在完成课程学习后获得全面的成长。

3.2. 课程内容设计

课程内容设计如表 1 所示，采用“基础 - 进阶 - 应用”的递进式结构，确保学生学习过程的循序渐进。第一章是整个课程的奠基环节，基础理论知识的学习，为学生后续的技术训练提供了必要的概念框架。第二章注重实用技术的教学，涵盖了三种常用的教学。第三章科研应用是课程的核心环节。在基础图表方面，详细讲解柱状图、折线图、散点图、饼图等七类常见科研图表的绘制规范和适用条件；在学科专用绘图方面，设计专门的训练内容，如细胞图像处理、分子结构展示等。这些内容直接对接学生的专业需求，具有很强的问题针对性和实践指导价值。第四章市场拓展着眼于学生职业发展需求，帮助学生了解可视化技能在就业市场中的实际应用。第五章关注科研绘图的合规性问题，这些知识对于学生未来从事科研工作和知识产权保护具有重要意义。第六章是综合实践环节，需要学生从原始数据收集、可视化方案设计到最终成果展示。不同章节内容的设计，既保证了知识体系的系统性和完整性，又充分考虑了不同专业学生的个性化需求，使课程具有较好的适应性和灵活性。

Table 1. Teaching content and class hour allocation
表 1. 教学内容与学时分配

章节	课程内容	学时
第一章 绪论	第 1 节 色彩心理学与美学原理	2
	第 2 节 绘图基础与构图原则	2
第二章 入门软件操作	第 1 节 融入幻灯片的灵动——PPT	2
	第 2 节 数据可视化引擎——R ggplot2	2
	第 3 节 统计与绘图双拼——Origin	2
第三章 学术成果的视觉表达	第 1 节 科研图表展示——柱状图	2
	第 2 节 科研图表展示——折线图	2
	第 3 节 科研图表展示——散点图	2
	第 4 节 科研图表展示——饼图	2
	第 5 节 学科专用绘图实战——细胞	2
	第 6 节 学科专用绘图实战——小鼠	2
	第 7 节 学科专用绘图实战——分子结构	2
第四章 科研绘图的市场需求	第 1 节 科学教育——科普插画	1
	第 2 节 企业研发——专利附图	1
	第 3 节 医疗健康——医疗器械	1
第五章 知识产权与商业化壁垒	第 1 节 科研图像版权归属	1
	第 2 节 专利插画的标准化要求	1
	第 3 节 知识共享与商业化平衡机制	1
第六章 实践与考试	第 1 节 原始数据收集	2
	第 2 节 可视化表达实践	2
	第 3 节 考试	2

4. 教学方法与实施策略

4.1. 混合式教学模式

课程突破传统单一课堂讲授模式，构建了线上线下深度融合的混合式教学体系。线上学习指学生根据自身情况灵活安排时间学习软件操作微课(5~10 分钟/个)，提前学习绘图工具的关键功能。线下课堂集中于重点难点内容的深度讲解和实践指导。教师采用“演示 - 实操 - 反馈”的循环教学模式：首先演示特定可视化技巧的操作步骤，然后学生即时在电脑上模仿练习，教师巡视指导，针对共性问题进行集中讲解，做到即学即练。

4.2. 多元化教学方法组合

课程综合运用多种先进教学方法，形成优势互补的教学策略体系。可视化思维教学法贯穿课程始终。教师使用思维导图展示知识结构，帮助学生建立系统认知框架，通过流程图说明操作步骤，降低学习难度。这种方法不仅传授了可视化技能本身，更培养了学生的可视化思维方式。采用案例对比法引导学生通过对比分析发现其中的差异和规律。采用游戏化学习设计增强课堂趣味性。课程设计了“图表找茬”活动，让学生识别科研图表中的常见错误；“配色挑战”游戏训练学生快速构建和谐色彩方案。

4.3. 差异化教学策略

针对学生专业背景和基础水平的差异，课程实施了多层次的教学策略。在内容设计上，建立了“核心 + 拓展”的弹性课程结构。所有学生必须完成基础章节的学习，确保达到基本要求。同时提供针对不同专业的拓展内容，如生物医学方向的学生可以深入学习细胞、小鼠的绘制，化学方向的学生则侧重分子结构绘制等。这种设计既保证了教学的基本标准，又尊重了学生的个性化需求。

5. 考核评价与质量保障

5.1. 多元化过程性评价体系

课程建立了注重过程、多维度的考核评价机制，全面评估学生的学习成效。课堂表现(占比 10%)包括出勤率、课堂参与度和协作精神等方面。特别鼓励学生提出问题、分享见解，将课堂表现作为学习态度的重要观察窗口。小组项目(占比 30%)是考核的核心环节。项目选题既可以是教师提供的科研数据，也可以是学生自己研究课题中的实际问题。期末考试(占比 60%)采用“理论 + 实操”的形式。理论部分考察学生对可视化原理的理解程度。实操部分要求学生在限定时间内完成指定的绘图任务，检验其技术熟练度。这种多元评价机制确保了考核的全面性和客观性。

5.2. 持续改进机制

课程建立了完善的质量监控与持续改进机制，确保教学质量稳步提升。学生反馈系统包括三个层面：(1) 每节课后的即时反馈，收集学生对当堂内容的意见和建议。(2) 期中教学评估，全面考察课程实施效果。(3) 期末综合评价，系统反思整个学期的教学得失。这些反馈信息为教学改进提供了重要依据。课程团队坚持每周开展教学研讨，交流教学心得和改进思路；定期邀请督导专家进行教学诊断，获取外部视角的建议。通过持续的反思和改进，不断提升教学水平。

6. 结语

《绘图之美与创新应用》课程的建设探索，正是顺应大数据时代对科研人才可视化表达能力的新要求而开展的重要教学实践。课程通过有机融合 STEAM 教育理念，构建了“美学原理 + 数字工具 + 科

研实践”三位一体的教学体系，在打破学科壁垒的同时，培养了学生跨学科的思维方式与创新能力。该“三位一体”框架的成功，关键在于其模块化与可适配性的内核设计。它并非一个固定的课程模板，而是一个可供不同院校根据自身学科特色、资源条件进行“本地化”重构的元框架。例如，在医科院校，可将“科研实践”模块聚焦于医学影像三维重建或临床数据可视化；而在人文社科领域，则可转向数字人文、社会网络或文化遗产的可视化叙事。同时，“数字工具”模块也可灵活替换为各院校熟悉或具备许可的软件。这种“核心哲学统一，具体内容重构”的适配路径，确保了课程在跨越不同学科语境时，其培养视觉化思维与跨学科创新能力的根本目标始终如一，从而证明了该模型广泛的推广潜力与应用价值。《绘图之美与创新应用》这种以可视化能力为纽带，连接科学与艺术、技术与人文的课程模式，不仅有效提升了学生的科研表达能力，更开拓了其学术视野与创新思维。随着教育信息化的深入发展和持续推进，这类融合多学科优势的创新课程必将发挥越来越重要的作用。

基金项目

文章由贵州省省级科技计划项目资助(黔科合基础-[2024]青年 043)及贵州中医药大学博士启动基金项目[No. (2023) 26 号]共同资助。

参考文献

- [1] 吴剑琳, 陈惠珊. 大数据背景下工商管理本科生数据分析能力培养研究[J]. 黑龙江高教研究, 2025, 43(6): 90-96.
- [2] 林岚, 王晨晨, 傅永慧. 国外视觉素养研究进展[J]. 科学咨询, 2025(6): 235-238.
- [3] 毕红秋, 孙英浩. 建构主义学习理论视角下校园文化资源浸润大学生创新素养培育路径研究[J]. 教书育人(高教论坛), 2025(3): 70-73.
- [4] 吕天营, 俞金波. 基于建构主义学习理论的“情境-行动”式创业课程体系变革[J]. 宁波教育学院学报, 2025, 27(4): 73-77.
- [5] 付莎莎. 基于视觉思维的设计理论课程图像化设计实训教学——以中国工艺美术史课程教学为例[J]. 美术教育研究, 2020(11): 106-109.
- [6] 李莉, 黄伟, 刘永志. 融合 STEAM 教育理念的数据可视化课程教学探索[J]. 武夷学院学报, 2025, 44(8): 88-95.
- [7] 刘美, 李超逸, 芦志超, 等. 基于 STEAM 理念的高校创新创业课程体系建设研究[J]. 山西青年, 2025(6): 61-63.
- [8] 李铭铭. 基于行动导向的营销整合实战课程开发与实践[J]. 广西教育, 2023(14): 121-125, 129.