

eduScrum 框架下高职数据可视化课程敏捷教学创新实践

朱建军, 丁 毅, 许南英
(无锡商业职业技术学院, 江苏无锡 214153)

[摘要]针对高职数据可视化课程中“学用脱节”问题,本文基于 eduScrum 框架构建需求分析、开发、测试、评审反馈四阶段敏捷教学模式。采用准实验设计和混合方法验证发现:实验组后测成绩显著高于对照组(82.5±6.2 vs. 67.3±9.8, $p=0.002$, 效应值 $d=1.23$),动态图表完成率(85% vs. 60%)、日均代码提交量(5.2±1.3次/天 vs. 2.1±0.9次/天)与代码性能(渲染延迟降低33%)均显著提升。研究表明,嵌入 AI 辅助工具和虚拟仿真的敏捷教学模式能有效提升高职学生工具技能与创新能力,但需要警惕过度依赖人工智能而弱化学生自主思考的风险。

[关键词] eduScrum 框架;敏捷教学;数据可视化;准实验设计;技术赋能

[中图分类号] G71; TP391.41-4; G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-711X(2026)01-0009-04
doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.01.004 **[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

引言

在工业 4.0 时代下,大数据及人工智能技术正在深刻地改变产业生态,这对技术技能型人才也提出了更高的要求。就业导向目标下,高职院校迫切需要根据课程标准与职业标准重构教学模块,强化与岗位需求的适配性,重视对学生动手能力、创新能力以及协作能力的培养。目前,高职院校教学过程面临诸多问题。一方面,教学内容难以紧跟行业实际要求,导致学生无法真正体验企业项目;另一方面,学生参与实践的积极性不高,且普遍缺乏创新意识。敏捷教学具有迭代开发、学生中心和持续反馈等特征,为解决上述问题开辟了新途径。例如,eduScrum 框架作为 Scrum 方法在教育领域的延伸应用,通过结构化的事件安排与明确师生的角色分工,已在荷兰职业教育中取得了显著成效。Mahnic(2012)将敏捷教学方法应用于毕业设计课程,通过短周期迭代与团队协作,提升了学生自主学习能力和项目完成质量。国内学者亦在计算机类课程中验证了敏捷教学的有效性。例如,张志敏等(2014)将其用于 GIS 软件工程课程实验教学,学生解决问题能力在项目开发中得到增强,团队协作和创新能力在项目迭代开发过程中得到提高。然而,尽管敏捷教学在软件开发类课程中已取得显著成效,但在工具技能型课程中的应用仍处于探索阶段,其在如何平衡技术赋能与自主学习方面,目前的研究仍缺乏系统性和深入性,亟待进一步探索。

本文以高职院校数据可视化课程为例,通过敏捷教学实践,探究以下问题:一是 eduScrum 框架如何通过具体的教学活动促进学生运用数据可视化工具提升可视化图表设计水平;二是敏捷教学模式对学生团队协作能力和创新思维的影响机制及其优化路径。本研究旨在为高职院校工具技能型课程改革提供实践案例和理论支持。

一、理论框架

(一)理论框架重构

1. 角色转型的三重驱动机制

教师角色变成教学引导者,以教学目标、校企合作资源整合和技术关键点为工作内容。把原来单向的教学灌输,转变成通过校企合作的真实项目引导学生自主学习。在学生中设立“产品负责人”角色,把企业的业务需求转换成具体任

务开发需求,比如:在数据可视化课中,产品负责人根据企业业务指标来定义动态仪表盘的主要功能。企业导师以项目协调者身份参与教学过程,将知识产品渗入到教学中,从企业需求视角对学生作品作出评价。

2. 敏捷周期的适应性调整

高职学生具有注意力集中的时长短、技能进阶速度快的特点,适宜以 2 周作为一个迭代周期。如以 ECharts 图表开发教学单元为例,在 2 周的时间内完成数据清洗、可视化图表设计、交互逻辑设计与实现等全部工作流程。若技能难度等级较高或不可控因素出现,则可以稍微增加 1~3 天。通过 Jira 看板实时数据控制节奏,不要为迭代而迭代。

(二)评价体系的全面升级

1. 量化评估矩阵的构建

企业导师从实用性和创新性对学生作品评价。实用性主要考察学生作品的功能模块能否满足企业需求,创新性考察技术方案是否突破了原有技术。作品完成度侧重考察学生作品的代码规范性和质量,依靠 SonarQube(代码质量检测工具)等自动化检测工具对代码的冗余度、异常处理完善情况等量化打分。学生作品成绩最终由实用性、创新性和完成度的得分加权计算,其权重一般设置为 40%、30% 和 30%。

2. 协作诊断机制的引入

学生团队通过协作问题诊断图系统性分析项目中的障碍。例如,针对“数据更新延迟导致界面卡顿”的问题,团队分析发现其直接原因是未添加防抖控制技术,进一步追溯发现团队分工不明确和技术预判不足。

(三)技术赋能敏捷教学生态构建

1. 基于技术接受模型的 AI 编程工具教学适配路径

郑勤华与郭利明(2021)所构建的 DMTS 平台,通过人机协同机制实现了教学流程的动态优化,为敏捷教育的实施提供了坚实的技术支撑。根据技术接受模型(TAM),在嵌入 AI 辅助工具时,需要同时兼顾有用性和易用性。GitHub Copilot 以功能注释的方式辅助高职学生编写代码,降低高职学生编写程序代码门槛,满足学生对即时性反馈的需求;其次,CodeSignal 自带纠错功能,能够实时对学生编写的程序代码进行错误原因分析。这样,形成了开发、验证、修改的迭代循

收稿日期:2025-6-6

基金项目:本文系 2023 年度江苏省教育科学规划课题“面向可持续竞争力的敏捷教学体系构建与实践研究”(项目编号:B/2023/02/60)。

作者简介:朱建军(1976—),男,江苏如东人,副教授,硕士,主要从事知识图谱与可视化研究。

环,既能让学生提升接受度,也能让学生获得成就感。

2. 教育心理学驱动的虚拟仿真协作学习设计

虚拟仿真似乎是技术赋能实践教学,其核心价值在于通过心理学优化学习过程。从情感认知来看,帮助学生建立知识与场景的关联,基于构建主义学习观,学生通过操作虚拟环境,构建自己的知识体系。Tableau Server 平台的主要功能是协作和共享。当企业的数据源、仪表盘、流程通过 Tableau Server 平台发布与管理时,学生能在高度仿真的学习情境中模拟数据清洗与可视化图表设计等任务。这种教学设计完全符合情境认知理论,让学生体会到企业实际是怎么做的。企业导师在 Tableau Server 平台对学生作品进行批注,从社会学习理论来看,导师批注是一种社会化交流,学生能够领悟企业导师的思维过程,并按这样的思维过程修改与完善自己的作品,使得项目成果更吻合实际需求。

二、研究框架设计

(一) 总体框架

以职业教育人才培养目标为顶层牵引,以技术工具链为横向支撑,以企业真实项目需求为底层驱动,构建目标—技术—需求三层协同研究架构。就数据可视化这门课而言,教育目标是培养高职学生的数据故事化能力和可视化工具实践能力,满足企业对数据可视化岗位的人才需求。技能赋能层通过 GitHub Copilot (AI 代码补全工具)、CodeSignal (代码评测平台)等 AI 辅助工具及 Tableau Server 平台,结合虚拟仿真进行敏捷教学模式创新。产业需求是总体框架的底层逻辑,通过合作企业提供的脱敏数据作为教学素材。

(二) 敏捷教学的实施路径

1. 模块化课程开发

以 CDIO (构思—设计—实现—运作) 为阶段框架,把数据可视化课程原有教学内容重构为基础理论与工具入门、数据处理与图表设计、交互式可视化与动态展示、动态图开发与优化 4 个模块,每个教学模块都由构思、设计、实现、运作的完整流程,也是敏捷教学下模块化课程开发的外循环,是敏捷教学模块化课程设计的外循环。而在每个阶段内,按需求分析、方案设计、实施验证、迭代优化的教学模式推进,是一种课程模块的内循环,是螺旋式迭代。比如,交互式可视化与动态展示模块按迭代规划会议、交互式可视化动态展示设计、代码提交与自动化测试、成果评审会议等步骤实施敏捷教学,并且在设计阶段按初步设计可视化方案、组内互评、修改、教师反馈、再修改进行循环。

2. 技术嵌入模块

以 Jira 看板、GitHub 代码托管、Tableau Server 平台为技术核心组件,通过 API 接口实现自动化任务流转的效果。Jira 任务状态可以触发 GitHub 对代码审核,Tableau 中可视化作品迭代信息实时反馈到 Jira 看板。AI 辅助开发环境,集成代码补全、语法检查、性能优化等功能模块,为学生提供智能化的开发支持,提升开发效率与代码质量。

3. 产业对接模块

通过问卷调查、实地考察等方式,深入了解合作企业在数据可视化领域的实际需求、人才技能要求等,构建项目库。按照应用场景、难度级别以及技术要求对企业需求项目进行划分,标注每个项目的适合教学阶段和学生水平,实现项目库的结构化分类。从项目背景、项目目标、数据来源、技能要求、预期成果等方面编写项目文件,明确每个项目的具体任务和具体要求。通过企业反馈、市场动态、学生反馈、专家评审等定期对项目库进行更新优化与调整,保证项目始终反映

产业需求和发展趋势。

(三) 敏捷教学分析的数据来源

1. 过程性数据

从学习管理系统收集学生登录频次、访问时长、讨论发言次数等行为数据,分析学生的学习投入与参与情况。在 Git 日志中获取学生的代码提交频次、协作网络密度等内容,评价学生的开发效率及合作程度。查阅 Tableau Server 平台中学生作品的迭代次数、用户交互数据、渲染性能等信息,对学生的创作过程及成果质量进行评判。

2. 结果性数据

企业导师对学生作品的完整程度、技术领先度、使用体验等打分。学生对自己及他人的作品进行自评、互评。每个模块结构后,通过敏捷学习自测量表来测评学生的数据分析能力、可视化设计能力、团队协作能力等。将结果性数据进行聚合,形成“以评促改、以评促学”的敏捷反馈闭环,为敏捷教学优化提供可量化依据。

3. 质性数据

采取半结构式访谈方法获取企业导师对项目成果改进意见,及学生在课程学习过程中的体验与感想;通过焦点小组讨论挖掘学生对于工具使用、团队协作、问题解决方面的困难与需要;运用 Nvivo 软件对学生访谈文本进行主题编码和主题分析,提取出“技术适应性障碍”“跨领域知识整合”“创新思维培养”等热点问题,为进一步探究提供线索指引。

(四) 敏捷教学模式的验证方法

1. 量化分析方法

构建 SEM 模型验证理论框架中各变量间的因果关系,通过模型拟合度指标评估假设的科学性。采用 K-means 算法对学生能力提升轨迹进行聚类,解析不同组别在工具使用频率、协作效率等维度的差异特征,为个性化教学策略设计提供数据支持。基于学生每两周代码提交量与作品得分的面板数据,利用 ARIMA 模型分析技术工具使用强度与作品质量的动态关联,揭示工具介入的最佳时间窗口,指导教学实践中的技术优化与资源分配。

2. 质性分析方法

基于扎根理论的对访谈文本进行开放式编码、主轴编码与选择性编码的三级分析,从中提炼技术接受度、能力发展路径、成果质量评估等核心主题,并构建敏捷教学影响机制的理论模型,揭示工具易用性、协作效能等要素间的内在关联与动态作用路径。选取典型教学案例,通过跨案例比较归纳成功实践的关键特征,同时识别可改进点,为教学优化提供针对性建议。

3. 混合方法整合策略

利用 QDA Miner 软件对测试成绩等结构性数据和访谈文本等非结构性数据进行交叉检验和综合分析,确保数据的一致性与互补性。将结构方程模型的路径分析结果与访谈文本的主题编码结果进行映射,验证“工具易用性感知”对“代码质量”的调节效应。基于 K-means 聚类分析的学生能力分组结果,结合能力发展自评数据,对比不同技术接受程度组的学习体验差异。

三、实证研究

(一) 实验分组与混杂变量控制

采用准实验设计方式,将研究对象随机分成实验组和对照组。其中,实验组为电子商务专业两个自然班(A班45人、B班52人)共97人,对照组为另外一个自然班(C班52人、D班54人),共106人。为了保证实验结果的真实性,本实验对

两组学生的前测能力进行了独立样本 T 检验,发现两组学生的 ECharts 基础操作能力均值($p=0.43$)没有明显差异,故此可知在实验开始之前,两组学生的技能水平是一致的。通过 Likert 5 分量表对学生们的课程兴趣以及与职业目标的契合程度进行调研,根据卡方检验分析得知($\chi^2=0.72, p=0.87$)两组学生的学情调查结果不存在显著性差异,所以排除了动机因素对实验结果的影响。

(二)数据分析与结果验证

1. 技能测试与行为数据验证

从表 1 可知,与对照组相比,实验组学生在后测的平均分(82.5±6.2分)更高($p=0.002$),并且达到了 $d=1.23$,说明此敏捷教学方式可以提升学生技术能力的教学意义。通过与对照组对比可以看出:在动态图表完成率上(85% vs. 60%, $p=0.001$)及代码错误率上(12% vs. 44%, $p<0.001$),实验组学生的水平明显高于对照组。表 2 给出了实验组、对照组学生行为日志数据分析结果。由数据可知,实验组同学的日均代码提交次数明显多于对照组(5.2±1.3次/天 vs. 2.1±0.9次/天),从实验组学生的接受和使用 AI 的反馈建议上也能体现出来:实验组学生接受 AI 反馈率为 73%;在使用代码时,实验组同学的代码调试用时比对照组同学少了 40%,由此说明,运用技术工具能及时提供实时性的代码改进建议来提高代码质量和提高任务执行的效率。

表 1 实验组与对照组技能掌握度对比

指标	实验组 (N=97)	对照组 (N=106)	显著性检验 (p 值)	效应值 (Cohen's d)
后测平均分	82.5±6.2	67.3±9.8	0.002 **	1.23
动态图表完成率	85%	60%	0.001 ***	-
代码错误率	12%	44%	<0.001 ***	-

(注:后测成绩满分 100 分;完成率指符合企业评分标准(实用性 ≥3 分)的项目占比。)

表 2 实验组与对照组行为数据对比

指标	实验组 (N=97)	对照组 (N=106)	提升幅度
日均代码提交量(次)	5.2±1.3	2.1±0.9	147% ↑
AI 反馈采纳率	73%	-	-
调试耗时(小时)	2.5±0.8	4.2±1.5	40% ↓

(注:↑表示正向提升,↓表示耗时缩短;对照组未使用 AI 辅助工具,故无相关数据。)

2. 团队协作、创新与技术依赖分析

(1) 团队协作效能

“角色分工明确”这一主题的 Kappa 系数为 0.81,表明学生对团队角色分工的描述具有很高的可靠性,处于“几乎完全一致”的水平,80%的同学提到了“分工明确”“责任到人”“不推诿”等语义词语。这一结果充分说明,明确的角色分工能够有效减少任务推诿现象,确保每个团队成员都能明确自己的职责,从而显著提高团队协作的效率和效果。在敏捷教学实践中,明确的角色分工不仅提升了团队的协作效率,还增强了学生的责任感和参与感。

“沟通效率提升”这一主题的 Kappa 系数为 0.79,表明学生对沟通效率提升的描述具有较强的可靠性,处于“实质性一致”的水平,共有 22 人次提及每日站会的积极作用。这一

结果表明,每日 15 分钟的站会通过进度同步与问题聚焦,显著提升了团队协作效率。

(2) 创新动机激发

“创新动机增强”这一主题的 Kappa 系数为 0.76,表明学生对创新动机增强的描述具有较强的可靠性,自主选题能够有效激发学生的创新动机,使他们更主动地探索复杂功能。

(3) 技术依赖风险识别

“技术依赖风险”这一主题的 Kappa 系数为 0.68,表明学生对技术依赖风险的描述具有一致性,但相对较低,处于“中等一致”的水平。这表明,学生对技术依赖风险的认识存在一定的分歧,但仍然指出了潜在问题。

表 3 团队协作、创新与技术依赖主题编码结果

主题类属	代表性陈述(访谈摘录)	提及频次 (N=30)	Kappa 系数
角色分工明确	每天分配任务,避免了互相推诿。	24(80%)	0.81
沟通效率提升	每日站会只用 15 分钟,但能快速同步进度……	22(73%)	0.79
创新动机增强	自己选的物流监控主题,做起来更有动力……	18(60%)	0.76
技术依赖风险	AI 好用,但过度依赖可能导致自己不动脑。Tableau Server 还是跟企业实际有不同,……	9(30%)	0.68

3. 虚拟仿真与 AI 辅助工具反馈效能分析

结合表 4 来看,实验组通过虚拟仿真工具与 AI 辅助工具反馈机制显著提升实训效能。AI 辅助工具的建议采纳率达到 73%,从而实验组的任务平均耗时 2.5±0.8 小时,较对照组(4.2±1.5 小时)减少 40%;代码渲染延迟降低至 0.8±0.2 秒,较对照组(1.2±0.5 秒)优化 33%。结合表 3 进一步分析发现,85% 的学生对 Tableau Server 平台的还原度表示认可,但也有 30% 的学生认为 Tableau Server 平台的虚拟场景与企业真实情况还存一定差异。

4. 技术依赖风险的深层分析与对策

对技术依赖风险,本研究提出以下策略:(1)分阶段退出机制。第 1~3 周可以使用 AI 辅助工具提供完整代码,第 4~6 周仅提示错误类型,第 7 周后则完全退出 AI 支持,学生独立调试。(2)反馈日志嵌入式策略。每日站会增设“自主问题分析”环节,要求学生记录未依赖 AI 解决的问题及解决路径;每周汇总日志,针对性强化薄弱技能。

表 4 虚拟仿真与 AI 反馈效能对比

指标	实验组 (使用工具)	对照组 (传统方式)	提升幅度
任务平均耗时(小时)	2.5 ± 0.8	4.2±1.5	40% ↓
AI 建议采纳率	73%	-	-
代码性能提升(渲染延迟)	0.8 秒±0.2	1.2 秒±0.5	33% ↑
虚拟仿真场景还原度满意度	85%	-	-

(注:“↑”表示正向提升,“↓”表示耗时缩短;满意度基于 Likert 5 分量表(1=非常不满意,5=非常满意),占比为评分 ≥4 分的学生比例。)

四、结论

基于 eduScrum 框架构建的敏捷教学模式,通过准实验设计与混合方法分析,验证了其在高职数据可视化课程中的实践成效。研究结果如下:

(一)技术能力显著提升

实验组 ECharts 应用能力的后测平均分显著高于对照组,效应值达到 1.23,表明敏捷教学对学生工具技能提升具有强效应。实验组动态图表完成率较对照组提升 1.4 倍,且代码错误率显著降低。AI 辅助工具与虚拟仿真的结合使任务平均耗时减少 40%,代码性能优化显著,渲染延迟降低 33%。

(二)团队协作与创新能力增强

学生通过团队分工协作与每日站会提升团队沟通效率,进而促进团队学习效率提升,实验组日均代码提交量达到对照组的 2.47 倍。敏捷教学的核心是以学生为中心,在实验中,学生根据自己的兴趣选择数据可视化图表形式,激发学生的创新动机。

(三)技术赋能与风险平衡

Tableau Server 平台的虚拟仿真还原度得到实验组同学的高度认可,学生可以模拟真实企业场景完成学习任务,验证了技术工具对真实业务需求的适配性 GitHub Copilot、CodeSignal 等 AI 辅助工具的即时纠错与代码建议采纳率达 73%,显著降低调试时间。AI 辅助的代码优化使渲染延迟降低,提升学生作品的运行效率与用户体验。

(四)技术依赖风险识别与平衡策略

如果仅仅按照 AI 辅助工具而不加思索地修改代码,可能导致学生过度依赖 AI 辅助工具,缺乏对错误原因的底层逻辑思考,弱化学生的主动思考。对于这部分同学的反馈,非

常值得肯定,也就是在 AI 赋能敏捷教学中,必须强调学生的批判性思维的重要性。这也说明,必须采用分阶段退出 AI 辅助工具使用、记录未依赖 AI 解决的问题及其解决路径等具体策略,强化学生的独立解决问题的能力。

参考文献:

- [1]周驰亮,方绪军.人工智能背景下职业教育教学改革的三重逻辑:起点、挑战与路径[J].中国职业技术教育,2022(20):33-39.
- [2]范晓婷,张重,刘爽.人工智能课程的教学改革与实践研究[J].中国现代教育装备,2024(11):148-151.
- [3]Viljan Mahnic. A Capstone Course on Agile Software Development Using Scrum[J]. IEEE Trans. Educ., 2012, 55(1): 99-106.
- [4]张志敏,杜景龙,连达军.基于敏捷开发模式的“GIS 软件工程”实验教学[J].实验室研究与探索,2014,33(11): 205-208.
- [5]Ghantous Georges Bou, Gill Asif Qumer. An Agile - DevOps Reference Architecture for Teaching Enterprise Agile [J]. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 2019, 18(7):128-144.
- [6]徐思畅.敏捷理念下高职院校“幼儿游戏理论与指导”课程教学方法初探[J].林区教学,2023(5):76-79.
- [7]Ray B, Posnett D, Devanbu P, Filkov V. A large - scale study of programming languages and code quality in GitHub [J]. Communications of the ACM, 2017, 60(10):91-100.
- [8]郑勤华,郭利明.人机协同的敏捷教育建模及实践应用[J].现代远程教育研究,2021,33(4):43-50.

Implementing eduScrum for Agile Teaching Reform in Vocational Data Visualization Courses

ZHU Jian-jun, DING Xiao, XU Nan-ying

(Wuxi Vocational Institute of Commerce, Wuxi Jiangsu 214153, China)

Abstract: To address the disconnect between learning and application in data visualization courses at higher vocational colleges, this study developed a four-stage agile teaching model (requirement analysis, development, testing, and review feedback) based on the eduScrum framework. Using a quasi-experimental design (experimental group N=97, control group N=106) and mixed methods, the findings revealed that the experimental group significantly outperformed the control group in post-test scores (82.5 ± 6.2 vs. 67.3 ± 9.8 , $p=0.002$, effect size $d=1.23$), with notable improvements in dynamic chart completion rates (85% vs. 60%), daily code submissions (5.2 ± 1.3 vs. 2.1 ± 0.9 times/day), and code performance (33% reduction in rendering latency). The research demonstrates that integrating AI-assisted tools and virtual simulation into the agile teaching model effectively enhances students' technical skills and innovative capabilities. However, caution is warranted against the risk of over-reliance on AI tools potentially undermining students' autonomous thinking capabilities.

Key words: eduScrum framework; agile teaching; data visualization; quasi-experimental design; technology empowerment

(责任编辑:桂彬彬)