Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 9-16
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112351

Hans汉斯

生成式人工智能赋能商科数据课程群教学改革

丁亚奎

江苏大学管理学院，江苏 镇江

收稿日期：2026年9月30日；录用日期：2026年10月25日；发布日期：2026年11月2日

摘 要

针对商科数据类课程内容割裂、技术训练与商务决策脱节、学生基础差异及生成式人工智能使用过程难以评价等问题，文章以“大数据处理技术及商务应用”和“机器学习与商务智能”为研究对象，基于建构性对齐与项目化学习理念，构建课程群项目化教学模式。模式将AI认知支架界定为随任务提供、可核验且逐步撤除的支持，按工具类型明确使用边界，并以客户流失项目区分基础验证、综合应用、开放探究和反思答辩四类任务。将AI输出核验列为学习目标，设置“AI勘误”练习，运用单元测试、交叉验证和来源核查形成证据。以贯通项目连接数据治理、分析建模与决策表达，建立覆盖学习过程、项目成果、个体掌握、核验能力和规范素养的评价体系，为商科数据课程群改革提供可实施、可追溯、可检验的设计方案。

关键词

生成式人工智能，项目化学习，课程群，商务数据智能，教学改革

Generative Artificial Intelligence Empowering the Teaching Reform of a Business Data Curriculum Cluster

Yakui Ding

School of Management, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: September 30, 2026; accepted: October 25, 2026; published: November 2, 2026

Abstract

To address fragmented course content, the disconnect between technical training and business

文章引用: 丁亚奎. 生成式人工智能赋能商科数据课程群教学改革[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 9-16.
DOI: 10.12677/ae.2026.16112351

decision-making, differences in students' prior knowledge, and difficulties in evaluating the use of generative artificial intelligence (AI), this study develops a project-based course-cluster teaching model for "Big Data Processing Technologies and Business Applications" and "Machine Learning and Business Intelligence". Drawing on constructive alignment and project-based learning, the model defines AI-based cognitive scaffolding as task-responsive, verifiable support that is gradually withdrawn, and specifies usage boundaries for different types of AI tools. Using a customer churn project, it distinguishes four types of tasks: foundational verification, integrated application, open-ended inquiry, and reflective defense. The verification of AI-generated outputs is established as an explicit learning objective. An "AI error-detection and correction" exercise is introduced, with unit testing, cross-validation, and source verification employed to generate supporting evidence. Through a continuous project linking data governance, analytical modeling, and decision communication, the model establishes an assessment system covering the learning process, project outcomes, individual mastery, verification competence, and ethical and responsible AI use. It thereby provides an implementable, traceable, and testable design for reforming business data course clusters.

Keywords

Generative Artificial Intelligence, Project-Based Learning, Curriculum Cluster, Business Data Intelligence, Teaching Reform

Copyright © 2026 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

在数字经济背景下，企业经营活动持续产生交易、客户、供应链和平台行为等多源数据，相关岗位的能力要求已由单一工具操作扩展到数据获取、治理、建模、解释和决策表达。教育部发布《教育信息化 2.0 行动计划》[1]并启动国家教育数字化战略行动[2]，强调信息技术与教育教学的融合；《中华人民共和国职业教育法》提出面向市场、促进就业以及推进产教融合、校企合作的要求[3]。对承担应用型人才培养任务的高校而言，商科数据课程既需要训练方法和工具，也要帮助学生形成面向业务问题的数据分析与决策能力。

“大数据处理技术及商务应用”课程侧重数据采集、清洗、存储、处理和可视化；“机器学习与商务智能”侧重特征构建、模型训练、模型评价和决策应用。两门课程在能力链上前后衔接，但若教学任务、案例数据和评价标准相互独立，学生容易停留在局部工具操作，难以理解数据质量、模型选择与商务决策之间的关系。生成式人工智能能够提供概念解释、代码辅助和多轮反馈，但教学中仍需关注学生主体性、依赖使用、隐私保护和评价诚信等问题[4] [5]。因此，改革的关键是重构课程目标、项目任务、人工智能支架和评价证据之间的关系。

现有研究已讨论生成式人工智能交互过程作为学习评价证据的可能性[6]，但将其落实到跨课程数据能力链时，仍需回答三个具体问题：课程间如何共享业务问题和数据成果？人工智能如何在不替代学生判断的前提下提供分层支持？教师如何从结果文件之外获得可核验的学习证据？基于此，本文开展面向商科数据课程群的情境化整合设计。研究问题是：如何在保持学生主体责任的前提下，将生成式人工智能嵌入贯通式项目，使数据治理、分析建模和商务决策形成连续能力链？

2. 课程群教学问题与改革目标

2.1. 课程群教学问题

对两门课程的内容、任务和考核环节进行能力链对照，可归纳出五类设计问题：第一，课程内容分段。数据采集、清洗和可视化与特征工程、模型训练和评价本应构成连续流程，但分课程考核容易割裂前后关系。第二，技术训练与商务语境脱节。标准数据集和固定步骤便于训练基本操作，却难以呈现成本约束、决策对象和错误代价。第三，学生基础差异较大，统一进度既可能使基础薄弱者困于语法排错，也可能使基础较好者缺少开放性挑战。第四，结果文件不能充分反映真实学习过程，仅检查代码、截图和报告难以判断学生是否理解处理逻辑。第五，人工智能使用规范尚未嵌入任务和评价，学生可能忽略数据安全、事实核验、模型幻觉和学术诚信。

2.2. 理论依据与改革目标

建构性对齐强调学习目标、教学活动和评价任务之间的一致性[7]。据此，课程群应先界定学生最终需要完成的复杂成果，再反向确定阶段任务和评价证据。本文以项目化学习组织复杂问题、持续探究和成果展示，促进跨课程能力整合。贯通式项目不是把两门课程作业简单拼接，而是使用同一业务问题、同一数据链和递进评价：前一阶段的数据处理决定后一阶段模型的可用性，后一阶段的误差分析又反向检验前期数据治理。

改革目标包括四个层面：知识层面要求学生理解数据质量、典型机器学习方法和评价指标之间的关系；能力层面要求学生能够完成需求分析、数据治理、模型比较、可视化表达和商务建议；核验层面要求学生能够识别 AI 输出中的代码错误、数据泄漏、指标误用和事实失据，选择适当方法验证、修正并记录理由；规范层面要求学生能够保护数据隐私、识别算法偏差、规范引用并负责任地使用人工智能。最终成果定义为一项可复现的商务数据分析项目，包含业务问题、数据证据、处理代码、模型比较、结果解释、行动建议、核验记录和人工智能使用说明(表 1)。

Table 1. Alignment of learning outcomes, activities and evidence
表 1. 课程目标、教学活动与评价证据对应关系

目标类型	预期学习成果	核心教学活动	主要评价证据
知识	解释数据处理、模型方法和评价指标的适用条件	微讲授、基础验证、概念质询	同构测验、代码解释、指标选择说明
能力	完成从业务问题到数据治理、建模和决策表达的连续任务	贯通项目、阶段评审、同伴质询	数据字典、代码版本、模型比较、商务报告
规范	识别隐私、偏差、幻觉和诚信风险并作出合规处理	核验案例、AI 记录、反例讨论	授权与脱敏说明、核验记录、责任声明
核验	识别、解释并修正 AI 输出中的错误或无依据判断	AI 勘误、单元测试、交叉验证、来源核查	错误定位表、测试结果、交叉验证记录、来源与修订说明

3. 生成式人工智能赋能的课程群教学模式

3.1. 模式定位与结构

本文将“认知支架”操作性地界定为：针对学生当前任务中的具体困难，由生成式人工智能提供可追问、可核验的提示、解释或备选方案；学生须据独立证据判断取舍，教师再随能力提升减少提示强度。可观察的支架作用表现为学生能说明原问题、核验工具建议、修改方案，并在撤除提示后独立完成同类

任务。例如，基础验证时 AI 解释缺失值处理代码的报错，学生以单元测试确认修复；综合应用时 AI 提出客户与交易表关联方案，学生核对主键、行数和业务含义；开放探究时 AI 提示阈值选择与类别不平衡的分析角度，学生以交叉验证和业务成本比较作出最终判断。

本模式兼容三类工具，不指定唯一品牌：通用对话式模型用于概念解释、方案比较和表达反馈；代码助手用于生成或修改脚本、测试用例及错误定位；接入课程资料或可追溯来源的检索增强工具用于核对政策、行业信息和引用。通用对话式模型需记录关键提问、备选回答与取舍理由，评价其解释和反思质量；代码助手需保留代码差异、运行环境与单元测试结果，评价其正确性和可复现性；检索增强工具需逐条回到原始来源核对出处、时点和适用范围，评价其来源可追溯性。若使用本地部署或学校授权平台，也应按功能采用相同判据；含个人或企业敏感信息的任务仅在授权和脱敏条件满足后开展。

模式由目标层、任务层、支架层和证据层构成。目标层规定知识、能力和规范目标；任务层将目标转化为贯通式项目及阶段产物；支架层配置教师、同伴和人工智能支持；证据层收集能够反映项目质量、个体理解和规范责任的材料。四个层次通过评价反馈连接：证据暴露的共性困难用于调整支架，支架撤除后的独立表现用于判断能力形成，项目产物则用于检查课程目标的覆盖程度。

3.2. 一条主线、两个阶段与四类任务

课程群以持续推进的客户流失预警项目为例，按数据工程和智能分析两个阶段组织学习(表 2)。基础验证为给定数据、给定目标和明确判据的封闭任务：学生计算缺失率，修复一段清洗代码，并用教师提供的断言检查行数和字段类型。综合应用为目标已定、路径需整合的任务：学生关联脱敏客户表与交易表，说明去重、缺失处理和特征构建依据，交付数据字典、基线模型等。开放探究为问题与方案均有选择空间的任务：面对类别不平衡、数据泄漏风险和不同挽留成本，学生比较多种建模与阈值方案，提出有边界的业务建议。反思答辩横贯两阶段，要求学生复现关键步骤、解释取舍并回应反例。四类任务的界限在于问题开放程度、方法自主性和证据要求逐级提高；所用数据须完成授权确认与必要脱敏。

Table 2. Two stages and four types of project tasks
表 2. 两个阶段与四类项目任务链

阶段	任务类型	学生主要活动与产物	AI 可用方式与边界
数据工程	基础验证	给定脱敏样本，计算缺失率并修复清洗脚本；提交断言结果	可解释报错；须以单元测试确认修复
数据工程	综合应用	关联客户与交易表，处理重复与缺失；提交数据字典和处理日志	可建议关联与清洗方案；须核对主键、行数和分布变化
智能分析	开放探究	比较不平衡处理、模型与阈值；分析泄漏和挽留成本	可提出备选路径；须以交叉验证和业务约束决定取舍
跨阶段	反思答辩	复现结果、解释修订、回应反例并说明个人贡献	可回顾记录；现场解释和判断由学生完成

3.3. 人工智能使用规则与支架调节

为保持学生主体性，课程采用“先思考、后询问；先验证、后采用；先记录、后提交”的规则。学生调用工具前，应先写明问题理解、拟采用方法和预期结果；获得回答后，依据输出类型选择核验路径：代码用单元测试与人工审查，模型建议用独立测试集或交叉验证，事实和引用回到原始来源逐项核对；提交成果时保留关键交互、测试证据、修订理由和责任声明。对话工具侧重判断是否采纳建议，代码工具侧重运行正确性，检索增强工具侧重来源与时点；不得把任何工具的自我解释当作核验结果。涉及企业隐私、个人信息或未经授权的数据不得上传公共模型。上述人本控制和隐私要求与生成式人工智能教

育应用指南的原则一致[8]。

支架强度随任务难度和学习进展调整。基础任务提供提示模板、代码骨架和核验清单；综合任务只保留关键约束；开放任务要求学生自主界定问题并说明人工智能的使用边界。教师记录支架何时提供、何时撤除以及学生能否在撤除后独立完成同类任务。共性报错可转化为微讲授内容，反复出现的错误提示或模型幻觉可转化为核验案例，同伴质询中暴露的结论越界可用于修订评价量规。

3.4. 课程协同与运行机制

两门课程共享项目标识、数据字典、成果目录和评价语言。数据工程阶段形成的分析数据集、处理日志和质量说明直接成为智能分析阶段的输入；若建模阶段发现字段含义不清、样本偏差或数据泄漏，学生必须返回前一阶段修正，而不能另换一套“干净数据”。任课教师应在项目启动、阶段交接和最终评价前进行校准，分别确认任务边界、数据质量标准和成果等级描述。课程协同的核心不是同步讲授进度，而是保证产物能够交接、错误能够回溯、评价能够互认。

4. 项目化教学实施

4.1. 数据工程阶段

第一阶段依托“大数据处理技术及商务应用”开展。学生先识别业务对象、数据来源和分析边界，形成数据需求清单；再完成数据导入、缺失值处理、异常检测、字段转换、数据关联和质量评估；最后通过可视化描述关键规律，输出分析数据集、数据字典和处理日志。生成式人工智能可以解释命令、生成单元测试或提出清洗建议，但学生必须说明每项处理对业务含义和数据分布的影响。例如，异常订单不能仅依据统计阈值删除，还要判断其可能属于录入错误、促销峰值或高价值客户行为。

4.2. 智能分析阶段

第二阶段依托“机器学习与商务智能”开展。学生基于第一阶段的数据提出预测、分类或分群目标，完成数据划分、特征构建、基线模型、模型比较和误差分析。评价指标需要与任务类型和错误代价对应，不能只比较准确率。以客户流失预警为例，学生应区分漏判高风险客户与误判稳定客户的成本，据此选择召回率、精确率、F1 值、ROC-AUC 或决策阈值，并说明指标取舍。生成式人工智能可以解释指标差异、建议调参范围或辅助生成可视化代码，但模型选择必须由实验结果和业务约束共同支持。

4.3. 课堂循环与项目验收

课堂采用“微讲授－小组实践－同伴质询－教师点拨”的循环。教师用短时讲授说明关键原理和易错点，学生以小组为单位推进项目；小组定期展示数据处理或模型决策，其他小组围绕数据可靠性、方法适切性和结论边界提出问题，教师再针对共性困难进行讲解。基础薄弱学生可获得步骤清单、代码骨架和错误诊断提示，基础较好学生增加多源数据融合、类别不平衡处理、可解释学习或部署展示等任务。支架随学习进展逐步减少，以避免持续依赖。

项目结题采用成果展示与随机答辩。小组提交数据字典、处理脚本、建模代码、商务分析报告、人工智能使用记录和个人贡献说明。答辩时随机指定成员解释代码、数据处理决策或模型指标，并要求其在限定条件下修改参数、复现实验或回应反例。验收设置三项底线：一是可复现，代码能够在规定环境运行，数据处理步骤、随机种子和模型参数有记录；二是可解释，学生能够说明特征、指标和结论之间的关系，不以模型输出替代因果判断；三是可追溯，明确学生完成内容、人工智能参与环节及工具输出的修改和验证。

4.4. AI 输出核验与勘误训练

每个阶段安排一次“AI 勘误”练习。教师提供经人工预先标注的 AI 输出包，包含三类故意设置的错误：将测试集信息用于特征处理造成数据泄露、把单次划分的准确率表述为稳定性能、引用无法回溯的行业事实。学生先独立标出可疑位置与潜在后果，再选择核验方法：对清洗和特征代码编写边界值与异常输入的单元测试；在固定随机种子下进行分层交叉验证并报告均值及离散程度；通过原始公告、数据字典或正式出版物核对事实和出处。最后提交“错误－证据－修正－复核”记录，教师用同类但未见过的输出进行迁移检验。

核验训练贯穿项目，而非只在结题时检查。基础验证阶段侧重识别可运行但逻辑错误的代码；综合应用阶段侧重数据关联、清洗规则和派生指标的交叉核对；开放探究阶段侧重模型泛化、阈值取舍和商务建议所依赖事实的验证。教师示范如何把“看起来合理”的 AI 回答拆解为可检查命题，再逐步撤除核验清单；学生必须说明未能核实的部分，不能以模型自报的来源或信息替代证据。

5. 多元评价与质量保障

5.1. 评价维度与等级判据

评价体系遵循目标一致、过程可见和证据可核验的原则，由学习过程、项目成果、个体掌握、核验能力和规范素养五个维度构成(表 3)。过程评价关注阶段任务、版本迭代和同伴反馈；成果评价关注数据质量、技术正确性、模型有效性与商务价值；个体评价通过同构测验、代码解释和随机答辩完成；核验能力评价关注错误定位、方法选择、证据充分性和修正后的复核；规范评价关注数据合规、引用标注与 AI 使用披露。建议权重分别为 20%、35%、20%、15%和 10%，具体比例需在真实教学中依据课程目标和考核制度校准。

Table 3. Assessment dimensions and analytic criteria
表 3. 评价维度与分析性判据

维度	主要证据	达标表现	高水平表现
学习过程	阶段任务、版本与反馈记录	按节点完成并能说明主要修改	主动利用反馈迭代，修改理由充分且证据连贯
项目成果	数据、代码、模型与报告	流程完整、基本正确、结果可复现	技术选择适切，误差分析深入，建议与业务约束一致
个体掌握	测验、代码解释、随机答辩	能解释本人负责部分和核心指标	能迁移方法、回应反例并独立修正方案
核验能力	AI 勘误表、测试与来源记录	能定位错误，选用相应核验方法并完成修正	能解释错误机制，交叉使用证据并复核修正结果
规范素养	授权、引用与 AI 使用披露	无明显违规，披露主要工具使用	主动识别隐私、偏差与诚信风险，责任边界清晰

5.2. 质量保障与资源治理

教师团队共同维护案例库、数据版本、代码环境、评分样例和人工智能使用规范，并在每轮教学后记录高频报错、典型幻觉、有效核验方式和量规分歧。评分前使用锚定样例校准等级判据，评分中对临界项目进行复核，评分后汇总争议点修订任务说明。对自动化测试、平台日志或人工智能交互记录的采集遵循必要性原则，只保留与学习评价直接相关的信息，并明确保存期限和访问权限。资源治理的目的不是增加监控，而是保证评价证据可解释、课程迭代有依据。

5.3. 模式效果的后续验证

本研究提出的是教学设计方案，不能以预期机制替代效果证据。后续实施可从知识理解、项目能力、核验能力、学习过程和人工智能素养五方面收集资料：使用同构测验考察概念理解，以项目量规评价数据治理、模型分析和商务表达，以盲评的 AI 勘误任务测量错误识别、核验方法选择与修正质量，以版本记录和学习日志分析迭代过程，并通过问卷、访谈和随机答辩了解认知负荷、自我效能及独立解释能力。若具备平行班或历届数据，可在控制先修成绩和编程基础后比较不同教学条件；研究报告还需说明样本来源、测量工具、信效度、统计方法、效应量和伦理程序。在完成这些工作前，不对模式的教学效果作确定性判断。

6. 局限性与展望

该模式适用于课程之间存在明确先后关系、能够共享业务场景和数据资源的商科数据课程。实施需要教师团队协调课程进度、维护案例与代码环境，并对阶段成果使用相对一致的评价标准。如果两门课程分属不同学期或由不同教师承担，应预先确定数据交接格式、项目成果标准和评价责任，避免贯通项目再次被切分。生成式人工智能的支持方式还会受到学生基础、任务类型、工具版本和学校数据治理规则影响，因此核心考核不宜绑定具体产品，而应考查问题表述、证据判断、代码复现和伦理意识。

本文的局限在于尚未提供课程实施数据，问题诊断和模式结构主要来自课程内容与能力链的设计分析。评价权重、支架强度、任务难度和教师工作量仍需在真实教学中校准。过程记录可能增加师生负担，可通过统一模板、阶段提交、自动化代码测试和抽样检查降低成本，但不能取消关键核验环节。未来研究应在连续教学周期中考察不同基础学生的受益差异，尤其关注人工智能支架撤除后，学生能否保持知识迁移和独立解决问题的能力。

7. 结论

生成式人工智能进入商科数据课程后，教学改革需要明确工具的任务角色、学生判断责任和可核验的学习证据。本文围绕“大数据处理技术及商务应用”和“机器学习与商务智能”构建课程群教学模式，以客户流失项目贯通数据治理、分析建模与决策表达，按任务开放程度区分四类活动，并为不同 AI 工具设置差异化使用与评价规则。模式将核验能力列为独立目标，通过 AI 勘误、单元测试、交叉验证、来源核查和随机答辩形成证据，使课程目标、项目任务、人工智能支架与评价相互衔接，为后续教学实施与检验提供具体方案。

参考文献

[1] 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html, 2018-04-13.

[2] 教育部召开国家教育数字化战略行动 2026 年部署会, 全面深入推动“人工智能 + 教育” [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/moe_1485/202603/t20260331_1432621.html, 2022-03-28.

[3] 中华人民共和国职业教育法[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_sjzl/sjzl_zcfg/zcfg_jyfl/202204/t20220421_620064.html, 2022-04-20.

[4] Xia, L., An, X., Li, X. and Dong, Y. (2026) Perceptions of Generative Artificial Intelligence (AI), Behavioral Intention, and Use Experience as Predictors of University Students' Learning Agency in Generative AI-Supported Contexts. *Journal of Educational Computing Research*, **64**, 92-125. https://doi.org/10.1177/07356331251382853

[5] 王佑镁, 王旦, 梁炜怡, 柳晨晨. ChatGPT 教育应用的伦理风险与规避进路[J]. 开放教育研究, 2023, 29(2): 26-35.

[6] Oliveira, M., Zednik, C., Bombaerts, G., Sadowski, B. and Conijn, R. (2025) Assessing Students' DRIVE: A Framework

to Evaluate Learning through Interactions with Generative AI. *Computers and Education*: *Artificial Intelligence*, **9**, Article ID: 100497. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100497

[7] Biggs, J. (1996) Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*, **32**, 347-364. https://doi.org/10.1007/bf00138871

[8] Miao, F.C. and Holmes, W. (2023) Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO.