

教科研数据可视化看板在决策支持中的应用

杨 晨 张媛媛 张东雪

北京卫生职业学院 北京 100068

摘 要：随着教育信息化 2.0 行动的深入推进，各级各类学校和教育研究机构积累了海量的教科研数据。如何将这些数据转化为有效的决策支持信息，成为教育管理领域亟待解决的问题。本文从教科研数据可视化看板的概念与特征出发，系统分析了看板在目标监测、资源优化、质量预警、绩效评估等决策场景中的应用价值，探讨了看板设计的原则、流程与技术架构，并通过典型案例验证了可视化看板对提升决策效率与科学性的实际效果。因此，科学设计的教科研数据可视化看板能够显著提升教育决策的精准性与响应速度。

关键词：教科研数据；数据可视化；决策支持；看板设计；教育信息化

引言：教育决策正从经验驱动向数据驱动转变。各类教育机构在日常运行中产生了大量关于教学、科研、师资、学生发展等方面的数据，但这些数据往往分散在不同的业务系统中，缺乏有效的整合与呈现，形成“数据丰富、信息贫乏”的困境。本文围绕教科研数据可视化看板在决策支持中的应用展开研究，探讨其设计方法与实现路径，为教育管理数字化转型提供参考。

1 教科研数据可视化看板概述

1.1 概念界定

教科研数据可视化看板是指面向教育教学和科学研究管理需求，将多源异构的教科研数据经过采集、清洗、整合后，通过图表、仪表盘、地图等可视化形式集中展示的交互式信息平台。它与传统数据报表的核心区别在于：报表提供的是静态的、明细的数据清单，而看板提供的是动态的、聚合的、可交互的视觉信息。教科研数据可视化看板具备三个基本特征：一是实时性，能够反映最新的数据状态；二是交互性，使用者可以通过筛选、钻取、联动等操作自主探索数据；三是决策导向性，看板的设计围绕特定的管理目标和决策场景展开，而非简单罗列指标。从应用层级看，教科研数据可视化看板可分为校级综合看板、院级业务看板和个人绩效看板三类^[1]。

1.2 主要类型与功能

根据决策场景的不同，教科研数据可视化看板可分为监控型、分析型和预测型三类。监控型看板以实时数据监测为核心功能，如课堂出勤率、科研项目进度、经费使用率等指标的动态展示，帮助管理者及时发现问题。分析型看板侧重于数据的多维度对比与关联分析，

如各学院科研产出对比、教师职称结构分析、学生学业成绩分布等，支持管理者深入探究问题成因。预测型看板基于历史数据建立预测模型，如招生趋势预测、科研产出预测、师资需求预测等，为中长期规划提供依据。在实际应用中，三类看板往往融合使用，形成“监测-分析-预警-决策”的完整闭环。

1.3 技术架构与数据流程

教科研数据可视化看板的技术架构通常包含四个层次。数据源层涵盖教务系统、科研管理系统、人事系统、财务系统、学生工作系统等多个业务数据库，数据格式包括结构化数据（如关系型数据库）、半结构化数据（如日志文件）和非结构化数据（如文档、图像）。数据整合层通过 ETL（抽取-转换-加载）工具将多源数据汇聚到数据仓库或数据湖中，完成数据清洗、标准化处理和关联建模。数据分析层根据决策需求进行指标计算、多维分析和数据挖掘，形成可供可视化的数据集。可视化展示层利用图表库（如 ECharts、D3.js）或商业智能工具（如 Tableau、Power BI）将分析结果呈现为交互式看板。数据流程遵循“采集-存储-处理-分析-呈现-交互”的闭环逻辑，确保从原始数据到决策信息的完整转化路径。

2 教科研数据可视化看板在决策支持中的应用场景

2.1 教科研目标监测与进度跟踪

教科研目标是学校发展规划的重要组成部分，包括年度科研经费目标、高水平论文发表目标、教学改革项目目标、学生培养质量目标等。可视化看板通过设定关键绩效指标（KPI），将宏观目标分解为可量化、可追踪的具体指标，并以进度条、仪表盘、趋势图等形式直观

展示完成情况。例如,在科研目标监测看板中,管理者可以同时看到各学院的纵向项目到账经费、横向项目签约额、SCIE 论文发表数、发明专利授权数等核心指标的实际完成值与目标值的对比,完成率低于 70% 的指标会自动高亮预警。在时间维度上,看板支持按月、按季度查看目标完成进度,帮助管理者识别进度滞后的领域并及时采取干预措施。

2.2 教科研资源优化配置

教科研资源的科学配置是提升办学效益的关键,但传统的资源配置决策往往依赖管理者的经验和直觉,缺乏充分的数据支撑。可视化看板通过多维度展示资源投入与产出效益的关系,为资源配置决策提供量化依据。在人力资源配置方面,看板可以展示各学院的师生比、高级职称教师占比、教师人均科研经费、教学工作量分布等指标,帮助管理者识别师资紧张或资源闲置的部门^[2]。在经费资源配置方面,看板展示各学科、各团队的经费使用效率,如“万元经费产出论文数”、“万元经费培养研究生数”等效益指标,引导资源向高效益领域倾斜。在空间资源配置方面,看板整合实验室使用率、教室排课密度、仪器设备开机率等数据,识别低效使用的资源并推动共享调配。可视化看板使资源配置从“按历史惯例分配”转向“按实际效益分配”。

2.3 教科研质量监测与预警

教科研质量监测是保障人才培养水平和学术产出的重要手段,可视化看板在其中发挥着不可替代的作用。在教学质量监测方面,看板整合学生评教分数、督导听课评价、课程及格率、毕业设计质量等数据,构建多维度教学质量画像。当某门课程的评教分数连续两个学期低于警戒线(如 85 分),或某专业的毕业设计优秀率异常下降时,看板会自动触发预警,推送至学院教学院长和教务处。在科研质量监测方面,看板追踪论文的期刊分区、被引频次、学科百分位等指标,识别低质量产出或学术不端风险。在学生发展质量监测方面,看板展示学生的学业进度、挂科情况、就业去向、考研成功率等数据,对学业困难学生实施精准帮扶。质量预警功能使管理者从“事后补救”转向“事中干预”,显著提升了质量保障的主动性。

2.4 教科研绩效评估与激励

教科研绩效评估是教师管理的重要环节,其结果直接关系到职称晋升、绩效分配和荣誉评选。可视化看板通过构建透明、公平、可追溯的绩效评估体系,增强评估的公信力和激励效果。看板按教师个人、系所、学

院等不同层级展示绩效数据,涵盖教学工作量、科研产出、社会服务、指导学生等多个维度。教师本人可以随时查看自己的绩效得分及其在同龄人中的排名位置,明确努力方向。管理者可以通过看板识别高绩效团队和个人,为表彰奖励提供依据;同时也能发现持续低绩效的教师,启动帮扶或约谈机制。看板的透明化使教师更加认同“多劳多得、优绩优酬”的分配原则,激发了工作积极性。

3 教科研数据可视化看板的设计与实现

3.1 设计原则

教科研数据可视化看板的设计应遵循五项基本原则。第一,决策导向原则。看板的指标体系必须围绕管理决策需求设计,每个指标都应有明确的决策价值,避免为了可视化而可视化。第二,简洁高效原则。看板页面不宜过于拥挤,核心指标应置于显眼位置,次要信息可通过钻取或切换的方式隐藏,确保管理者能在 30 秒内获取关键信息。第三,层级适配原则。校级领导、中层管理者和一线教师关注的粒度不同,看板应提供多层次视图,支持从宏观到微观的逐级钻取。第四,及时准确原则。看板数据的更新频率应与决策需求匹配,实时监控类看板可采用分钟级更新,趋势分析类看板可采用日或周更新。第五,可操作原则。看板不仅应展示“是什么”,还应引导“怎么办”,例如预警指标应关联具体的责任人和处置流程^[3]。

3.2 设计流程

教科研数据可视化看板的设计通常包含五个步骤。第一步是需求调研,通过访谈、问卷、工作坊等形式,明确管理者的决策痛点、关注指标和使用习惯,形成需求规格说明书。第二步是指标设计,将决策需求转化为可量化的指标体系,明确每个指标的定义、计算公式、数据来源、统计周期和阈值设定。指标可分为结果指标(如科研经费总额)、过程指标(如项目申报数量)和领先指标(如高层次人才引进意向数)。第三步是原型设计,使用 Axure、Sketch 等工具绘制看板的线框图和视觉稿,确定图表类型(折线图适合趋势、柱状图适合对比、饼图适合占比、热力图适合分布)、色彩方案和交互方式。第四步是开发实施,完成数据接入、指标计算、前端展示和交互功能的开发。第五步是测试迭代,邀请实际用户试用,收集反馈并持续优化,通常需要 2-3 轮迭代才能达到可用状态。

3.3 关键技术

实现教科研数据可视化看板需要多项技术支撑。数

据集成技术是基础,由于教科研数据分散在教务、科研、人事、财务等多个异构系统中,需要使用 ETL 工具(如 Kettle、DataX)或数据虚拟化技术实现多源数据的统一接入。数据存储技术方面,轻度聚合的指标数据可存储在关系型数据库中,而面向多维分析的看板更适合采用数据仓库或 OLAP 引擎(如 ClickHouse、Kylin)以提升查询性能。可视化技术方面,前端可使用 ECharts、AntV、Highcharts 等开源图表库,也可采用 Tableau、FineBI、Power BI 等商业智能工具进行快速开发。交互技术方面,钻取、联动、筛选等交互功能需要前后端协同实现,可通过 RESTful API 或 GraphQL 提供数据服务。权限控制技术确保不同角色的用户只能访问授权范围内的数据,通常采用基于角色的访问控制(RBAC)模型。

4 教科研数据可视化看板应用的挑战与对策

4.1 数据质量问题

教科研数据可视化看板的核心价值建立在高质量数据的基础之上,但实践中数据质量问题十分突出。常见问题包括:数据录入不规范(如项目名称有多种写法)、数据缺失(如部分教师的科研成果未录入系统)、数据不一致(如教务系统和学工系统的学生人数对不上)、数据更新滞后(如论文发表后数月才录入系统)等。这些问题的根源在于前端数据采集环节缺乏有效约束和校验机制。对此,应采取三方面对策:建立数据标准体系,制定统一的编码规则、字段格式和录入规范;实施数据质量审计,定期对核心数据进行完整性、准确性和一致性检查,发现问题追溯至责任人;构建数据闭环治理机制,在看板中嵌入数据质量监控模块,对异常数据实时提示,推动源头整改。

4.2 用户接受度问题

可视化看板的推广使用面临用户接受度的挑战。部分管理者习惯于传统的报表阅读方式,对新的看板工具有抵触心理;一些年龄较大的教师对数字化工具操作不熟练;还有一些用户担心数据透明化后会暴露自己负责领域的问题。针对这些问题,可采取以下对策:开展分层分类培训,对领导干部侧重决策应用场景培训,对

操作人员侧重功能使用培训;建立激励机制,将看板使用情况纳入信息化工作考核,对积极使用且提出有效建议的部门和个人给予奖励;渐进式推广,先选择 1-2 个积极性高的学院或部门试点,形成示范效应后再全面铺开;完善用户支持体系,设立看板使用热线和在线帮助文档,及时响应用户问题^[4]。

4.3 数据安全与隐私保护

教科研数据涉及教师个人信息、学生隐私和学校敏感信息,数据安全与隐私保护是不可回避的问题。看板系统面临的安全风险包括:账号共用导致越权访问、数据导出后二次传播、API 接口被恶意调用等。应对策略包括:实施严格的权限管理,按照“最小必要”原则分配数据访问权限,对不同角色实施行级和列级的数据隔离;启用操作日志审计,记录所有用户的查询、导出和分享行为,异常操作触发报警;对敏感数据进行脱敏处理,如教师薪资、学生身份证号等字段在展示时进行模糊化处理;建立数据安全管理制度,明确数据使用规范和责任追究条款。同时,定期开展安全渗透测试,及时发现和修复系统漏洞。

结束语

教科研数据可视化看板是教育数字化转型的重要工具,它将分散、孤立的数据转化为直观、可交互的决策信息,在教育管理的目标监测、资源配置、质量预警和绩效评估等场景中发挥着日益重要的作用。未来,随着人工智能技术的融入,教科研数据可视化看板将从“描述性展示”向“诊断性分析”和“预测性建议”演进,为教育决策提供更强大的智能支持。

参考文献

- [1] 陈翠. 人工智能赋能学校教科研管理: 问题、挑战及应对 [J]. 中小学管理, 2025(11): 36-38.
- [2] 苏幼园, 高筱元. 促进教师教科研发展的数字技术应用与资源建设 [J]. 教育科学论坛, 2024(10): 36-38.
- [3] 孙翠松, 席蓉. 教育高质量发展背景下区域循证式教科研实践探索 [J]. 教学管理与教育研究, 2024, 9(14): 4-10.
- [4] 黄海涛, 丁永久. 基于财务共享服务中心的高校教科研项目治理体系建设 [J]. 当代会计, 2022(18): 131-133.