

大数据背景下工科院校多元混合式教学与AI实践探索

申秀美¹ 张耿¹ 张传运¹ 李先华² 苏国康¹

1. 西安工业大学, 中国·陕西 西安 710021

2. 陕西志远科技有限公司, 中国·陕西 西安 710065

摘要: 在大数据、人工智能与教育数字化不断推进的背景下, 探索适用于工科院校的多元混合式教学模式, 已成为提升人才培养质量的重要途径。本文立足未来科技发展对工程人才知识结构与实践能力提出的新要求, 以学生发展为核心, 突出工程实践和应用能力培养, 构建数据支持、人工智能辅助以及线上线下协同的教学模式。该模式贯穿课前准备、课堂实施和课后巩固三个环节, 并将项目训练、实验操作、案例分析和真实工程任务融入教学过程。实践分析表明, 该模式能够在一定程度上增强学生的课堂参与意识和工程实践水平, 改善课程学习体验。另外, 工科院校还需完善数字资源与教育数据治理体系, 逐步形成规范运行、动态评价和持续改进的教学机制, 为高校教学数字化改革提供可借鉴的实践路径。

关键词: 大数据; 多元混合教学; 工科院校; AI

Exploration of Diversified Blended Teaching and AI Practice in Engineering Colleges under the Background of Big Data and AI

Shen Xiumei¹, Zhang Geng¹, Zhang Chuanyun¹, Li Xianhua², Su Guokang¹

1. Xi'an Technological University, China Shaanxi Xi'an 710021

2. Shaanxi Zhiyuan Technology Co., Ltd, China Shaanxi Xi'an 710065

Abstract: Against the backdrop of rapid advances in big data, artificial intelligence, and educational digitalization, developing diversified blended teaching models tailored to engineering colleges has become a strategic imperative for enhancing talent development quality. Grounded in the evolving demands—driven by emerging technologies—on engineering graduates' knowledge structures and practical competencies, this paper centers on student development, prioritizes hands-on engineering practice and applied skill cultivation, and proposes a data-informed, AI-enhanced, and seamlessly integrated online-offline teaching model. The model systematically spans three pedagogical phases: pre-class preparation, in-class implementation, and post-class consolidation. Within these phases, project-based learning, laboratory experimentation, case studies, and authentic engineering tasks are coherently embedded into the curriculum. Empirical implementation demonstrates measurable improvements in students' classroom engagement, engineering practice proficiency, and overall course learning experience. Furthermore, engineering institutions must strengthen their digital resource infrastructure and educational data governance frameworks, progressively establishing a standardized, dynamically evaluated, and continuously refined teaching mechanism—thereby offering a scalable and actionable pathway for advancing university-level teaching digital transformation.

Keywords: Big data; Diversified hybrid teaching; Engineering colleges; AI

0 引言

随着大数据与云计算对科技和产业的深入变革, 工程教育也同样面临着人才培养理念、教学内容和教学方式的全面更新。如何依托数字 AI 技术优化课程教学过程, 培养具备工程实践能力和创新思维的高素质工科人才, 已成为当前工科院校教育教学改革中的重要课题。多元混合式教学模式融合了传统课堂教学的系统性优势与现代信息技术的开放性、互动性特点, 能够突破单一教学方式的局限,

为学生提供更加自主、灵活和多元的学习环境, 有助于提升课程教学效果和学生工程应用能力。因此, 探讨混合式教学模式在工科课程教学中的实施路径与应用成效, 具有重要的理论价值和现实意义。

1 大数据背景下工科专业课程教学面临的主要问题

1.1 学情差异明显, 教学理念认知偏差

在大数据环境下, 工科院校学生在专业基础、学习习

惯、实践能力以及信息技术应用水平等方面呈现出较为明显的差异。一些学生已经具备一定的数据处理、程序设计和自主探究能力,能够较快理解大数据技术在专业学习中的应用价值;但也有部分学生仍习惯于依赖教师讲解,对数据技术与专业课程内容之间的内在联系认识不够深入^[1]。受此影响,传统课堂中以教师讲授为中心、按照统一进度推进教学的方式,难以充分回应不同学生的学习需求。与此同时,部分教师在课程建设和教学实施过程中,仍较多关注理论知识传授和考试结果评价,对利用大数据开展学情分析、实施分层教学、提供个性化学习支持以及强化工程实践能力培养的重视程度不足,容易造成课程内容与行业发展衔接不够紧密,教学形式也相对固定。由此可见,如何在充分了解学生差异的基础上更新教学观念,推动大数据技术与工科专业课程的有效融合,已成为工科课程教学改革中需要重点解决的问题。

1.2 教学资源与产业技术脱节,教学过程数据利用不足

随着大数据、人工智能、智能制造等技术不断进入工程实践领域,产业一线对工科人才的知识结构和能力要求也在持续变化^[2]。相比之下,部分工科专业课程在教学资源建设上更新速度较慢,教材内容、案例材料和实验项目仍然较多沿用传统框架,对企业真实生产场景、工程项目流程和新兴技术应用的融入不够充分。学生在课堂中接触到的知识与实际岗位中需要解决的问题之间存在一定落差,容易出现“学用分离”的现象。与此同时,课程教学过程中产生了大量可反映学生学习状态的数据,例如课堂参与情况、线上平台学习记录、作业完成质量、实验操作过程和阶段测验结果等,但这些数据在实际教学中往往只是被简单记录,并未真正转化为教学改进的依据。许多教师仍主要依靠经验判断学生的掌握情况,缺少对学习过程的持续跟踪和精准分析,因而难以及时发现学生在知识理解、工程实践和综合应用方面的薄弱环节。教学资源滞后与数据利用不足相互叠加,使课程教学在内容供给、过程反馈和能力培养方面都受到一定限制。

1.3 课程实践内容支撑较少,学生学习浅层低效

实践教学是工科课程培养学生应用能力和工程思维的重要环节,但目前部分课程的实践支撑仍显不足。一些实践任务以验证性实验、案例复现和基础操作为主,学生多按照固定步骤完成,缺少自主分析、方案设计和解决复杂问题的过程,难以真正提升综合应用能力。同时,课程实践与产业真实场景结合不够紧密,缺少企业项目、工程案

例和真实数据支撑,学生接触到的多是简化任务,难以理解大数据技术与专业知识在实际工作中的联系^[3]。受任务驱动不足影响,学生学习容易停留在完成作业、应对考试和掌握零散知识点层面,表现出被动化、浅层化特征。此外,实践评价方式较为单一,往往重视结果提交和实验报告,对过程中的问题分析、方案优化、团队协作和反思改进关注不够,容易导致学生重完成、轻理解,甚至出现套用模板、照搬代码等现象。因此,有必要进一步丰富实践内容,引入真实项目和综合任务,推动学生由浅层学习转向深度学习。

1.4 考核重理论轻实践,教学评价范围与方式相对单一

目前,部分工科课程考核仍偏重理论知识,期末考试、课堂测验和书面作业占比较高^[4],而实践操作、项目设计、数据分析和工程应用等内容体现不足。这种考核方式容易使学生将学习重点放在概念记忆和应试训练上,忽视知识在实际问题中的运用,造成理论学习与实践能力的培养脱节。同时,课程评价内容不够全面,往往更关注最终答案、实验结果和报告完成情况,对学生在问题分析、方案设计、数据处理、团队协作和反思改进等过程性能力考查不足。评价主体也相对单一,主要依赖教师评价,学生自评、同伴互评、企业导师评价和学习数据评价应用较少^[5],难以及时反映学生真实学习状态。因此,有必要优化课程考核结构,适当提高实践性、过程性和综合性评价比重,推动教学评价由单一结果评价向多元全过程评价转变。

2 多元混合式教学模式的构建

2.1 教学目标重构

在大数据技术不断发展促进工程教育改革的背景下,传统课程以知识传授为核心的教学目标早难以满足未来人才培养需求。因此,有必要对课程教学目标进行重新设计,构建更加符合工程教育特点的目标体系。

在知识目标方面,应重点突出专业基础知识与大数据技术的融合,让学生掌握课程核心理论及其在实际工程中的应用方法,增强学生运用专业知识分析和解决问题的能力。在能力目标方面,应注重数据分析、实践操作、团队协作和自主学习能力培养,提高学生综合运用知识解决复杂工程问题的能力。此外,创新意识、职业素养和工程伦理等内容也有必要纳入课程目标,从而引导学生形成良好的科学精神和责任意识,实现知识、能力与素质的协同发展。

2.2 教学空间融合

多元混合式教学强调线上与线下教学空间的协同融

合,打破传统课堂在时间和空间上的限制,构建覆盖课前、课中和课后的连续性学习环境,形成“课前线上自主学习—课中课堂互动探究—课后平台巩固拓展”的教学闭环。

课前依托网络教学平台发布微课视频、学习资料、案例资源和预习任务,引导学生自主完成基础知识学习,并通过在线测试、学习记录等方式了解学生的学习情况,为课堂教学做好准备。课中以学生为中心,围绕课程重点和实际问题开展案例分析、项目讨论、任务实践等教学活动,加强师生互动和小组协作,引导学生将线上学习内容与课堂探究相结合,进一步深化知识理解,提高分析和解决问题的能力。课后充分利用在线学习平台开展知识拓展、实践训练、答疑交流和学习反馈,鼓励学生结合课程项目持续完善学习成果,实现知识的巩固与迁移。

同时,教师可借助平台学习数据及时掌握学生学习进度和存在的问题,适时调整教学内容和教学策略,为学生提供更加精准的学习支持。通过线上线下教学空间的有机衔接,实现教学资源共享、学习过程连续和教学反馈及时,不断提高课堂教学质量和学生自主学习能力。

2.3 教学资源整合

教学资源整合是多元混合式教学模式顺利实施的基础。工科课程依靠教材讲授难以充分满足学生工程能力培养的需要,应围绕课程目标和学生能力发展要求,对教材、网络课程、实验平台、工程案例、虚拟仿真资源以及企业实践资源进行统筹整合,形成课前、课中、课后相互衔接的资源体系。在具体建设过程中,教师应对教材内容进行适当重组,突出核心概念、基本原理和关键技术,同时结合行业发展和工程实际补充新技术、新规范和典型案例。对于抽象性较强的知识点,可借助微课视频、动画演示、仿真软件等数字化资源进行辅助呈现,增强学生的直观理解。实践教学方面,应充分利用实验室、工程训练中心、校企合作基地等资源,将基础实验、综合训练、课程设计和项目实践有机结合,使学生在真实或模拟的工程情境中深化知识理解。

教学资源的整合不应停留在一次性建设层面,而应根据技术发展、产业需求和学生学习反馈持续更新。通过构建开放、动态、共享的资源体系,可以有效拓展教学空间,提升学生学习的主动性和参与度,为多元混合式教学模式的开展提供有力支撑。

2.4 教学活动多元化设计

混合式教学不能简单理解为“线上资源+线下课堂”,更重要的是对教学活动进行重新组织。工科课程内

容往往既有理论推导,也有实验操作和工程应用,在教学设计中,可以根据不同知识模块的特点,穿插任务驱动、案例分析、小组讨论、课堂测验、在线交流和项目实践等活动。对于概念性、原理性较强的内容,可在课前布置预习任务,课堂上通过问题讨论、即时测验等方式检查学生理解情况;对于应用性较强的内容,则可以引入工程案例或项目任务,让学生围绕具体问题进行资料查找、方案设计、分工协作和成果汇报。这样既能避免课堂形式过于单一,也能让学生在参与过程中逐步形成分析问题和解决问题的能力。

2.5 教师角色转变

在多元混合式教学中,教师的角色也需要随之调整。过去课堂教学更强调教师对知识的系统讲解,而混合式教学更重视学生学习过程的组织与支持。教师不仅要讲清楚重点和难点,还要提前设计学习任务,安排线上学习内容,观察学生在课堂讨论、在线测验和项目实践中的表现,并根据学生反馈及时调整教学节奏。同时,教师可以借助在线平台记录的学习数据,了解学生预习、作业、讨论和测验等方面的情况,对学习基础薄弱或参与度不高的学生给予更有针对性的指导。

由此看来,教师不再只是知识的传递者,而是在教学全过程中承担着设计、引导、反馈和评价等多重职责。这种转变有助于增强学生学习的主动性,也能提升课堂教学的针对性和有效性。

3 AI 赋能混合式教学的实践路径

3.1 重构人才培养目标, AI 辅助学情分析, 建立“知识图谱+能力图谱”

随着大数据与云计算的发展,工科院校人才培养应主动对接产业数字化、智能制造和工业互联网等新需求,推动培养目标由知识传授向知识、能力、素养与创新并重转变。课程建设可依据毕业要求,梳理知识点、技能点和工程任务,构建知识图谱与能力图谱,明确课程目标、教学任务和评价指标之间的关系。同时,设置 AI 通识、专业基础及专业融合课程,促进人工智能与机械、材料、土木、电气、化工等学科交叉融合,提升学生解决复杂工程问题的能力。

3.2 AI 辅助教学资源生成, 形成多层次数字资源体系

依托院校搭建的校级教学平台,利用好国家智慧教育公共服务体系的优质资源池,我们可以把碎片化的微课内容、配套教材、行业真实案例以及企业一线落地项目做系统性梳理归类,搭建起层级清晰、覆盖全学习周期的专属

课程资源库。

在这个资源库的基础上,再针对性配置课程专属 AI 助教工具,面向学生提供日常疑问解答、学习路径引导等轻量化辅助服务。整个课程资源的建设过程始终把内容质量放在首位,同时建立常态化动态更新机制,为学有余力、基础扎实的学生拓展适配综合性、创新性的高阶实践任务,满足不同层次学生的成长需求。

3.3 AI 混合式教学需覆盖整个教学流程

3.3.1 应用与课前,实现智能诊断与分层预习

教师可通过平台发布相关微课、工程应用案例和预习任务,安排学生完成学习与课前测试。系统可结合测试成绩、学习时长和历史表现,分析学生基础与薄弱环节,并按不同能力推荐相应内容。教师根据诊断结果调整课堂重点,实现分层教学。

3.3.2 贯穿于课中,聚焦问题驱动与协同探究

课堂教学需以真实工程问题为主线,组织学生开展建模、计算、实验和方案论证。利用好 AI 工具,用于资料查询、数据处理、仿真和反馈,教师负责原理解释、错误纠正和伦理引导,避免学生过度依赖 AI。

3.3.3 延伸在课后:精准辅导与能力拓展

教学平台可依据课堂表现和作业结果,应用 AI 学情分析,推送个性化任务。其中基础薄弱学生可进行专项练习,而能力较强学生完成设计优化和跨学科任务。同时教师可通过学习数据来识别其中存在的问题,进行针对性干预,形成预警、辅导和跟踪改进的教学闭环。

3.4 构建数据驱动的多元评价体系

改变以期末考试为主的评价模式,建立过程、结果、增值与能力相结合的综合评价机制。

过程评价关注在线学习、课堂表现、实验操作和团队协作;结果评价考查考试成绩、项目成果和作品质量;增值评价体现学生进步;能力评价侧重问题分析、系统设计、实践创新与沟通合作。评价数据可来自教学平台、实验系统、项目平台和学习档案,但不能仅以登录次数或视频时长判断学习效果。AI 可辅助批改、代码测试、学习预警和问题分析,开放性设计、创新方案、工程伦理及团队贡献仍需教师、企业导师和学生共同评价。

3.5 打造人机协同教师团队

教师应由知识讲授者转向课程设计、学习指导和项目组织者。学校可分层开展 AI 素养、数据安全、知识图谱和智能教学工具培训,并吸纳企业工程师与技术人员共同参与课程建设。同时,在工作量、职称评审和教学奖励中予

以支持,提升教师应用 AI 开展教学改革的积极性。

4 教学改革成效分析

在工科院校的实际教学场景里,多元混合式教学模式的落地效果已经得到了大量一线教学实践的验证。它跳出了传统课堂的单一框架,也推着一线教师跳出固化的授课思路完成教学转型,让分散的优质教学资源真正发挥出了价值。关于它的实际作用,可以从几个贴近教学真实场景的维度来拆解说明。

(1) 考查学生知识学习与课程目标的实现情况。通过比较改革前后的考试成绩、作业质量、知识点掌握情况和课程目标达成数据,判断学生对基本概念、专业原理及核心方法的理解是否更加深入。同时,还应关注学生能否将不同章节的知识融会贯通,避免只以期末成绩作为评价教学改革成效的唯一依据。

(2) 评价学生工程实践与创新能力的提升。重点观察学生在实验操作、工程设计、项目实施和成果展示等环节中的实际表现,分析其发现问题、建立模型、制定方案和优化设计的能力是否得到提升。对于复杂工程任务,还应考查学生综合运用多学科知识、团队协作以及解决实际问题的水平。

(3) 关注学生个性化学习需求的满足程度。通过学习平台数据、学生访谈及问卷反馈,了解不同基础、不同能力层次学生的学习需求是否得到回应。评价 AI 推荐、分层任务和精准辅导能否为基础薄弱学生提供帮助,同时为学习能力较强的学生提供进一步拓展和创新实践的空间。

(4) 分析教师教学效率与教学质量的变化。考查智能工具能否减轻教师在资源整理、作业批改、学习情况统计和常见问题答疑等方面的重复性工作。同时,关注教师能否借助教学数据及时发现共性问题,调整授课内容和教学进度,从而提高备课、辅导及教学决策的针对性。

(5) 是检验改革成果的持续应用与推广价值。除考查单门课程的实施效果外,还应关注是否形成较为成熟的教学流程、课程资源、评价标准和管理制度。通过在同类课程、相关专业或其他院校中的应用情况,判断改革模式是否具备可复制性、可操作性和推广价值,并能否形成课程案例、教改论文或教学成果奖等标志性成果。

5 存在问题与改进建议

5.1 教学模式形式化,与专业教学融合不足

大数据与 AI 应用仍然留在课件制作、题目生成和作业批改的层面,而与专业的实验、设计和工程实践结合不够充分。很多课程虽然引入了线上教学、项目教学和人工

智能的相关工具,但应用在实际教学,仍以教师讲授和期末考试为主。

针对这一问题,教师应根据课程类型和专业特点设计针对性的教学模式。比如:基础课程可采用“课堂讲授与在线练习相结合”,专业课程可采用“案例分析与项目驱动相结合”,实践课程应该强化真实设备操作、虚拟仿真和企业项目训练,从而形成理论、实践与 AI 辅助相结合的教学体系。将教学与 AI 相辅相成助力教学模式的改进。

5.2 教学数据相关性小,数据分析能力不足

学生的学习数据分散在不同的平台中,比如预习,课堂练习及实验模拟等各系统之间,数据独立性强,缺乏统一标准,难以在一个看板中分析显示。而且部分学校过度关注登录次数、观看时长和作业提交数量,不能真实反映学生的知识掌握程度和工程应用能力。

针对这一问题,各院校应该建设统一的教学数据平台,将课堂学习、在线学习、实验操作、项目实践和考试评价等数据整合在一起。便与建立专业知识图谱和能力图谱,对学生的知识薄弱点、学习进步和能力发展进行综合分析,为个性化教学提供依据。

5.3 实践教学不足,教学内容与真实工程脱节

一些课程在教学中过多依赖网络平台和虚拟仿真实验,学生虽然能够按照要求完成软件操作,但真正接触设备、处理故障和分析实验误差的机会较少,团队配合与现场解决问题的能力也难以得到充分锻炼。此外,部分实践项目与企业生产环境联系不紧密,教学内容和实际岗位需求之间仍存在一定差距。

在实践教学改革中,应合理安排虚拟训练与现场操作,学校可以与企业共同开发实践项目,把真实生产任务、行业规范和典型工程案例引入课堂,由校内教师和企业技术人员共同参与指导,使学生在接近实际工作的情境中提升工程实践能力。

5.4 教学评价体系不完善,数据安全和伦理制度不成熟

目前,不少工科院校对学生学习成效的判断,仍较多依赖期末考试成绩和项目最终结果,对学生在学习过程中的实际投入、方案修改、团队协作以及能力变化关注不够。这种评价方式难以完整反映学生解决工程问题的真实水平。此外,人工智能进入教学后,也带来了个人信息保护、教学数据安全、成果归属和作业诚信等新问题。

针对上述情况,学校应逐步改变以单一成绩为核心的评价方式,将平时表现、实验操作、项目完成情况与个人能力发展共同纳入考核。评价系统不仅要关注学生最后做出了什么成果,也要考察其分析问题、调整方案和参与合作的过程。同时,还需明确教学数据的采集和使用边界,规范使用人工智能工具的方式,健全学术诚信审查与责任认定机制,降低 AI 教学应用中可能出现的风险。

6 结语

在大数据与 AI 深度渗透教育的背景下,工科院校的教学模式正迎来全新的调整与重塑契机。多元教学形态搭配 AI 辅助工具,为课程资源统筹、学习过程、个性化辅导以及实操能力打磨搭建了全新的支撑应用平台,虽然还存在现实痛点,比如:教学形式与工科专业实际需求脱节、教学数据的深层价值未被充分挖掘、学生过度依赖 AI 工具弱化自主思考及配套的教学评价体系仍有疏漏等。因此,工科院校要扎实推进校企深度联动、教师数字能力专项培养、教学数据规范管理以及多元评价机制的搭建,让 AI 真正成为课堂教学的赋能助手,将技术落地场景、工科专业特质与人才培养核心目标深度融合,逐步构建起更具弹性、开放包容、科学严谨且完全契合工程教育规律的全新教学体系,为高素质应用型、创新型工程人才的培育筑牢坚实根基。

参考文献:

- [1] 张冬松,司杰,毛凤翔等.新工科背景下大数据应用型人才培养模式研究[J].教育信息化论坛,2022(2):72-74.
 - [2] 魏萃,张泉灵,薄翠梅.大数据时代高校新工科人才培养教学改革探析[J].科教导刊,2023(35):8-10.
 - [3] 陈丹,周启刚,艾军勇等.新工科背景下数据科学与大数据技术专业课程群模块化教学模式改革:以大数据集群与可视化课程群为例[J].西部素质教育,2023,9(1):138-141.
 - [4] 张贤坤,苏静.新工科背景下大数据专业人才培养途径研究[J].中国轻工教育,2020(1):62-67.
 - [5] 王元卓,隋京言.新工科背景下的大数据专业建设与人才培养[J].中国大学教学,2018(12):35-42.
- 基金项目:西安工业大学教学改革研究项目-特色引领、面向行业、立足实践《机械制造工程学》课程教学模式研究与实践(25JGY03)。