新工科背景下计算机类课程数字化转型路径*

李逸聪[1,3] 伍王璇[1] 臧天梓[1]** 胥帅[1] 孙相国[2]

1.南京航空航天大学 计算机科学与技术学院，南京 211106

2.东南大学 计算机科学与工程学院，南京 210096

3.南京大学计算机软件新技术全国重点实验室，南京 210023

摘 要 针对教育数字化转型中基础设施建设不均衡、平台工具融合不足、教师数字胜任力不强以及教学评价闭环不完善等问题，结合新工科人才培养要求，以《数据融合与智能分析》课程建设实践为对象，构建“基础设施夯实—平台工具赋能—教师胜任力提升—闭环评价优化”的协同推进路径。课程依托智慧教学平台、在线实验环境、大模型辅助工具和学习行为分析技术，推进课程资源整合、课堂互动、个性化学习支持与过程性评价的数字化重构。实践表明，该路径能够提升教师数字化教学设计和数据分析能力，增强学生自主学习、工程实践与创新能力，并通过学习数据反馈持续优化教学内容与评价机制，为新工科背景下计算机类课程数字化转型提供实践参考。

关键词 教育数字化转型，智慧教学平台，教师数字胜任力，新工科，知识图谱

Digital Transformation Pathways for Computer Science Courses under Emerging Engineering Education*

Yicong Li Wangxuan Wu Tianzi Zang Shuai Xu Xiangguo Sun

1. the School of Computer Science and Technology, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 211106, China;

2. the School of Computer Science and Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China;

3. State Key Laboratory of Novel Software Technology, Nanjing University, P.R. China, Nanjing 210023, China

Abstract—To address the problems of uneven infrastructure development, insufficient integration of platform tools, limited teacher digital competence, and incomplete closed-loop teaching evaluation in educational digital transformation, this study draws on the construction and teaching practice of the Data Fusion and Intelligent Analysis course under the requirements of emerging engineering education. A collaborative pathway consisting of “infrastructure consolidation–platform tool empowerment–teacher competence enhancement–closed-loop evaluation optimization” is proposed. The course integrates smart teaching platforms, online experimental environments, large-model-assisted teaching tools, and learning behavior analytics to support the digital restructuring of course resources, classroom interaction, personalized learning support, and process-based assessment. The teaching practice shows that this pathway can improve teachers’ capabilities in digital instructional design and learning data analysis, while strengthening students’ autonomous learning, engineering practice, and innovative abilities. In addition, learning data feedback enables the continuous optimization of teaching content and evaluation mechanisms. The proposed pathway provides a practical reference for the digital transformation of computer science courses in the context of emerging engineering education.

Keywords—Educational digital transformation, Smart teaching platform, Teacher digital competence, Emerging engineering education, Knowledge graph

***基金资助**：本文得到国家自然科学基金青年科学基金项目面向动态场景的推荐公平性研究：量化、溯源和纠正（62502204）；江苏省基础研究计划青年基金项目基于多行为数据融合的动态推荐公平性研究（BK20251381）；开放课题（南京大学计算机软件新技术全国重点实验室）融合多行为异构信息的动态推荐公平性方法研究（KFKT2025B14）；南京航空航天大学 基于强化学习的公平性推荐方法及其多维度评价体系研究（1015-YAH25013）；教育部产学合作协同育人项目（241101229050026）；南京航空航天大学研究生教育教学改革研究项目（2025YJXGG41）。

****通讯作者**：臧天梓 zangtianzi@nuaa.edu.cn。

1 引 言

随着人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术的快速发展，教育数字化转型已成为推动高等教育高质量发展的重要方向。国家教育数字化战略行动的持续推进，对高校数字基础设施建设、智慧教学平台应用、教师数字素养提升以及教学评价方式改革提出了新的要求。在此背景下，课程教学不再局限于传统课堂中的知识讲授，而是逐步向资源数字化、过程智能化、评价精准化和育人协同化方向发展。

新工科建设进一步强化了高校课程改革的现实需求。计算机类专业具有知识更新快、工程实践性强、技术交叉融合度高等特点，传统以教师讲授和结果性考核为主的教学模式，已经难以满足学生创新能力、工程实践能力和自主学习能力培养的需要[1]。如何依托智慧教学平台、人工智能工具和学习数据分析技术，重构课程教学过程，提升教师数字胜任力，形成数据驱动的教学改进机制，成为当前计算机类课程教学改革亟须解决的重要问题。

已有研究从不同角度对高等教育教学改革进行了探索。有研究围绕新工科背景下软件工程专业研究生创新人才培养模式展开，强调多学科交叉、实践能力提升与多元评价的重要性；有研究从课程思政、传统文化融入和价值引领角度，探讨专业课程教学中知识传授、能力培养与价值塑造的协同路径[2,4]；也有研究以智能机器人、可信人工智能、网络空间安全等领域为对象，提出了面向创新实践和复合型人才培养的课程体系与实践平台建设思路。此外，粤港澳大湾区研究生教育质量保障研究表明，高校教学改革还需要关注质量保障体系与协同治理机制建设[3]。这些研究表明，高校教学改革正在由单一课程内容更新，逐步转向“平台—资源—教学—评价”一体化协同改革。

然而，从当前高校教育数字化实践来看，仍存在一些值得关注的问题：一是数字基础设施与课程教学需求之间仍存在衔接不足，部分课程缺乏稳定、统一的数据支撑环境；二是智慧教学平台、人工智能工具与课程教学目标之间融合不够深入，平台功能尚未充分转化为教学改革成效；三是教师数字胜任力提升仍相对滞后，部分教师对学习数据分析、AI 辅助教学和智能评价的应用能力不足；四是课程评价方式仍偏重结果考核，对学生学习过程、能力发展和实践表现的持续跟踪不够充分。

基于此，本文依托南京航空航天大学《数据融合与智能分析》课程建设实践，围绕教育数字化转型中的基础设施建设、平台工具应用、教师数字胜任力提升和闭环评价优化等关键环节，构建“基础设施夯实—平台工具赋能—教师胜任力提升—闭环评价优化”的协同推进路径。本文旨在探索智慧教学平台与 AI 辅助教学工具在计算机类课程中的应用方式，推动课程资源建设、教学过程管理、学习行为分析和教学评价改进的深度融合，为新工科背景下高校课程数字化转型提供实践参考。

2 教育数字化转型面临的挑战与核心要素

教育数字化转型是系统性工程，涉及硬件基础、软件平台与人的能力多维度协同。但当前实践中仍存在诸多瓶颈，制约了转型成效。

2．1 基础设施建设不均衡

教育数字化转型高度依赖网络环境、计算资源与智慧教学空间等基础条件。近年来，虽然高校在数字校园建设方面投入不断增加，但不同地区、不同层次高校之间仍然存在较为明显的发展差异。一些地方高校在校园网络带宽、智慧教室建设、GPU 算力平台以及教学终端设备等方面仍存在不足，难以满足人工智能、大数据分析以及沉浸式教学等新型教学场景需求。

与此同时，随着大模型与智能教学平台在高校中的广泛应用，传统的信息化基础设施已经难以支撑复杂的数据分析与实时交互需求。例如，在在线实验、知识图谱动态构建以及智能学情分析过程中，需要稳定的云平台、统一的数据管理系统与高速网络环境作为支撑。如果底层基础设施薄弱，将直接影响智慧教学平台的运行效率，也会降低教师与学生对数字化教学的使用体验。

因此，教育数字化不仅是教学工具的更新，更是底层基础设施体系的整体升级。高校需要从网络资源、算力资源、数据资源以及智慧教室等多个层面协同推进建设，为智慧教学改革提供稳定可靠的技术基础。

2．2 平台工具融合度不足

当前高校智慧教学平台虽然已经具备课程资源管理、在线作业、课堂互动等基础功能，但整体上仍然偏向“资源型平台”建设，缺少与课程知识体系、教学过程以及学习评价体系的深度融合。一些平台虽然接入了人工智能工具，但更多停留在功能叠加层面，尚未真正形成数据驱动、智能决策与精准干预的智慧教学模式。

在实际教学过程中，教师往往需要同时使用多个不同平台完成资源上传、课堂互动、在线测试与学情分析等任务，平台之间缺乏统一的数据标准与协同机制，容易形成“信息孤岛”。同时，知识图谱、大模型辅助教学以及智能推荐等先进技术在教学中的应用仍处于探索阶段，部分教师难以将其真正融入课程教学设计中，导致技术应用与教学目标之间存在脱节现象。

特别是在计算机类课程教学中，课程知识点之间逻辑关系复杂，传统平台难以有效展示知识结构与学习路径，也无法针对学生学习行为提供精准分析与个性化反馈。这种平台融合度不足的问题，限制了智慧教学平台在课程改革中的深层价值发挥。因此，高校需要进一步推动“平台+数据+AI”一体化建设，促进教学资源、学习行为数据与智能分析能力之间的深度融合，实现教学全过程数字化与智能化。

2．3　教师数字胜任力有待提升

教师数字胜任力是教育数字化转型能否真正落地的关键因素。在传统教学模式下，教师更多承担知识讲授任务，而在数字化教学环境中，教师不仅需要掌握信息技术工具的基本操作，还需要具备数字化课程设计、学习行为分析、智能评价以及人工智能辅助教学等综合能力。

结合新工科背景下创新人才培养相关研究可以发现，当前高校教师在数字化教学能力方面仍存在一定不足。一部分教师虽然能够使用智慧教学平台开展在线教学，但对于大模型辅助教学、学习数据分析等新型工具的理解与应用仍较为有限。在教学过程中，部分教师仍以传统课堂讲授为主，缺少数据驱动教学决策与智能化教学设计意识。

此外，现有教师培训体系更多聚焦于工具使用培训，而缺少真实教学场景中的实践应用指导。教师在接受培训后，往往难以将数字技术真正融入课程建设与教学改革中，导致数字化教学改革流于形式。因此，在教育数字化转型过程中，高校不仅需要建设智慧教学平台，更需要构建系统化教师数字胜任力培养机制，通过教学实践、案例研讨与项目训练等方式，帮助教师实现从“会用工具”向“善于智慧教学”转变。

2．4　教学评价闭环机制不完善

教学评价是教育数字化转型的重要环节，但当前高校课程评价仍较多依赖期末考试、课程作业等结果性评价，对学生学习过程、能力发展以及实践表现的持续跟踪相对不足。传统评价方式难以及时反映学生在学习过程中存在的知识薄弱点，也难以为教师调整教学内容和教学策略提供有效依据。

随着智慧教学平台和学习分析技术的发展，学生的课程资源访问、课堂互动、在线测试、作业完成以及项目实践等学习行为能够被持续记录，为开展过程性评价提供了数据基础。然而，在实际教学中，学习数据采集、分析结果与教学改进之间仍缺乏有效衔接，评价结果尚未充分转化为教学决策依据。

因此，需要进一步建立数据驱动的教学评价机制，将学习过程数据、学情分析与教学反馈相结合，形成“教学—学习—评价—反馈—改进”的闭环，为教学内容优化和学生个性化学习支持提供依据。

2．4　教育数字化转型的核心要素

综合上述问题可以看出，教育数字化转型并非单一技术工具的应用，而是基础设施、平台工具、教师能力与评价机制协同作用的系统性变革。数字化基础设施为教学活动提供技术底座，智慧教学平台和人工智能工具承担资源整合与教学赋能功能，教师数字胜任力决定数字技术能否有效融入教学过程，而数据驱动的评价机制则为教学持续改进提供反馈依据。

因此，本文将基础设施、平台工具、教师数字胜任力和闭环评价机制概括为课程数字化转型的四个核心要素，并据此构建协同推进模式，以实现各要素之间的相互支撑与持续优化。

3　构建协同推进模式

教育数字化转型是一项系统性工程，仅依靠单一技术工具难以真正实现教学模式变革。因此，课程团队围绕基础设施建设、平台工具融合以及教师数字胜任力提升等核心环节，构建“基础设施夯实—平台工具赋能—教师能力提升—数据闭环优化”协同推进模式，推动智慧教学体系建设[5]。

在教师数字胜任力建设方面，课程团队更加注重教师数字化教学理念与实践能力培养。教师逐渐由传统知识讲授者转变为教学设计者、学习引导者与数据分析者，更加强调教学过程中的个性化学习支持与数据驱动教学决策。通过不断开展智慧教学实践与数字化教学改革，教师逐渐形成了基于学习数据持续优化课堂教学的能力。同时，课程构建了数据驱动的教学闭环机制，平台自动记录学生学习过程数据，并通过智能分析形成学习画像，教师依据分析结果持续优化教学内容与课堂组织方式，实现“教学—学习—评价—反馈—改进”的动态循环，推动课程教学质量持续提升。

3．1　基础设施夯实：奠定转型物质基础

依托国家教育数字化战略，升级校园网络基础设施，实现 IPv6 全覆盖与教育专网建设；同时部署云服务器、GPU 共享算力平台与边缘计算节点，为人工智能课程、数据分析课程与混合式教学提供稳定运行环境。

在基础设施层面，课程建设依托学校智慧校园建设基础，对教学网络环境、在线教学平台以及数据资源管理体系进行持续优化，为课程数字化教学提供稳定支撑。通过统一教学平台、云资源与数据资源接口，实现教学资源共享与学习行为数据统一管理，为后续学情分析与智能评价提供基础条件。

3．2　平台工具赋能：构建智慧教学支撑环境

平台工具是教育数字化转型的重要支撑。课程通过智慧教学平台、在线实验环境、大模型辅助工具和学习行为分析工具的协同应用，逐步形成集课程资源管理、课堂互动、学习支持、过程记录与教学评价于一体的数字化教学环境。

在协同推进模式中，平台工具一方面承担教学资源整合与教学活动支撑功能，另一方面实现学习行为数据的持续采集与分析，并将分析结果反馈至教学过程，为教师教学决策和后续评价优化提供数据支持。

由此形成“平台支撑—AI 辅助—数据驱动”的基本运行机制。

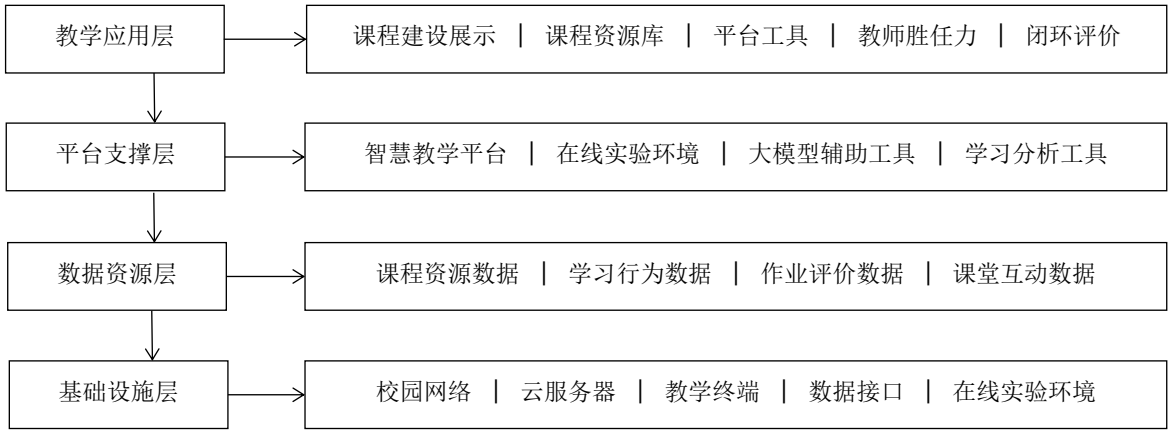


图 1 教育数字化平台总体架构图

4 教育数字化转型的具体实践路径

针对教育数字化转型过程中基础设施支撑不足、平台工具融合不深、教师数字胜任力提升滞后以及教学评价闭环不完善等问题，本文结合《数据融合与智能分析》课程建设实践，构建“基础设施夯实—平台工具赋能—教师胜任力提升—闭环评价优化”的四位一体协同模式。该模式以数字化基础设施为底座，以智慧教学平台和人工智能工具为支撑，以教师数字化胜任力提升为关键，以数据驱动的闭环评价为保障，推动课程教学由传统经验型教学向智能化、精准化和持续改进型教学转变。

4．1 基础设施夯实：奠定教育数字化基础

教育数字化转型首先需要稳定、开放、可扩展的基础设施环境作为支撑。课程建设依托学校智慧校园建设基础，对校园网络环境、在线教学平台、云资源管理以及数据接口体系进行持续优化，为智慧教学平台运行、课程资源建设、学习行为采集和教学数据分析提供基础条件。

如图 1 所示，从整体架构看，教育数字化平台可以划分为基础设施层、数据资源层、平台支撑层和教学应用层。基础设施层主要包括校园网络、云服务器、教学终端、在线实验环境等，为各类教学活动提供稳定运行环境；数据资源层主要包括课程资源数据、学习行为数据、作业评价数据和课堂互动数据，为后续学情分析和教学评价提供数据基础；平台支撑层主要包括智慧教学平台、AI 辅助教学工具、学习分析工具和可视化展示模块；教学应用层则面向教师和学生，支撑课程建设展示、资源管理、平台工具应用、教师能力提升和闭环评价优化等教学场景。

通过上述架构设计，课程建设实现了教学资源统一管理、学习数据统一采集、教学过程统一支撑和评价结果统一反馈。与传统课程建设方式相比，该架构不仅强化了数字化基础支撑，也为后续平台工具赋能、教师数字化胜任力提升和闭环评价优化提供了系统化基础。



图 2 智慧课程建设展示平台首页

为更直观地展示课程数字化建设成果，课程团队基于现有网页系统改造形成了“智慧课程建设展示平台”，如图 2 所示。该平台不以复杂后台功能为重点，

而是面向课程申报、教学改革汇报和成果展示需求，集中呈现课程建设概览、资源建设、平台工具、教师胜任力和闭环评价等内容，增强了课程建设成果的可视化表达能力。

4．2　平台工具赋能：实现智慧教学重构

在教育数字化背景下，平台工具已经不仅仅是课程资源的展示载体，而是逐渐成为推动课程体系重构与教学模式创新的重要支撑。依托“智学南航”智慧教学平台以及课程展示网页，《数据融合与智能分析》课程围绕课程资源建设、课堂互动、平台工具应用与学习评价设计，对传统课程教学方式行了系统优化。



图 3　课程资源库展示界面

课程建设过程中，课程团队将原有分散的教学内容、课件资源、课堂练习、作业任务和案例项目进行统一整理，逐步形成课程资源库。如图 3 所示，资源库围绕《数据融合与智能分析》的核心教学内容展开，包括绪论与多源信息融合、贝叶斯方法、贝叶斯网络、决策树、聚类分析、支持向量机、神经网络、隐马尔可夫模型、强化学习和遗传算法等知识模块。通过资源库建设，课程内容由传统线性讲授逐步转向模块化、结构化和可视化展示，便于学生根据自身学习进度开展自主学习。



图 4　平台工具赋能展示界面

在教学实施过程中，智慧教学平台能够支持课程资源发布、在线测试、课堂互动、作业管理和学习评价等功能。教师可以通过平台完成课前资源推送、课中互动测验和课后作业反馈，学生则可以通过平台查看课程资源、完成学习任务并获取反馈。平台自动记录学生学习过程数据，为教师掌握学生学习状态提供依据。

同时，课程展示网页进一步将平台工具赋能过程进行了可视化表达。如图 4 所示，平台工具模块集中展示了智慧教学平台、在线实验环境、大模型辅助教学工具和学习行为分析工具在课程教学中的作用。其中，智慧教学平台主要支撑资源发布、课堂互动和学习记录；在线实验环境主要支撑算法训练、案例验证、参数调优和结果分析；大模型辅助教学工具主要支撑案例生成、问题答疑、个性化辅导和教学资源优化；学习行为分析工具则用于学习画像构建、薄弱点识别、教学反馈和持续改进。

通过平台工具赋能，课程逐步形成“资源建设—课堂互动—学习分析—过程评价”的一体化教学模式。教师能够从单纯依赖课堂讲授转向依托平台开展混合式教学，学生也能够从被动接受知识转向主动参与、持续反馈和自主探究。平台工具的深度应用不仅提升了课堂教学效率，也增强了课程教学过程的可管理性和可评价性。

4．3　教师数字胜任力提升：教学模式创新

在教育数字化转型背景下，教师角色正在发生深刻变化。传统课堂中，教师更多承担知识讲授任务，而在智慧教学环境下，教师逐渐转变为教学设计者、学习引导者和数据分析者。特别是在新工科背景下，课程教学更加注重学生工程实践能力、创新能力与综合素养培养，这对教师数字胜任力提出了更高要求。

《数据融合与智能分析》课程在教学改革过程中，重点围绕数字化教学设计、AI 工具应用、学习数据分析和智能评价设计等方面开展教师能力提升实践。课程团队通过持续教学改革与平台应用探索，逐渐形成了“技术工具应用—智慧教学设计—数据分析反馈”相融合的数字化教学能力体系。

在具体教学过程中，教师利用智慧教学平台和大模型辅助工具开展教学案例设计、课堂问题生成、在线作业反馈以及个性化学习建议等工作。与传统教学相比，教师能够将更多精力投入课堂组织、学习引导与教学创新中，而不再局限于重复性教学管理工作。同时，依托平台积累的学习行为数据，教师能够更加精准地掌握学生知识掌握情况与学习薄弱环节，从而及时调整教学内容与教学策略，实现数据驱动精准教学。



图 5 教师数字胜任力提升展示界面

如图 5 所示，课程展示平台中的“教师数字胜任力提升”模块，对教师能力提升路径进行了可视化呈现。该模块从数字化教学设计能力、AI 工具应用能力、学习数据分析能力和智能评价设计能力等方面展示教师能力结构，并进一步体现教师由传统知识讲授者向教学设计者、学习引导者和数据分析者转变的过程。

此外，课程还积极推动项目制教学改革，引导学生围绕真实工程问题开展算法设计与模型优化实践。学生需要结合实际应用场景完成数据处理、模型训练、实验分析与结果优化等全过程任务。教师则在项目实施过程中承担学习指导、过程评价与实践反馈等工作，帮助学生逐步形成解决复杂工程问题的能力。这种以真实问题驱动的教学模式，不仅增强了学生创新实践能力，也促进了教师教学理念与教学方式的数字化转型[6]。

在课程建设过程中，教师还更加重视数字伦理与课程思政元素的融合。例如，在人工智能与数据分析相关教学内容中，引导学生关注算法公平性、数据安全与技术伦理问题，帮助学生形成正确的工程伦理意识与社会责任意识，实现专业教育与价值引领协同发展。

4．4 闭环评价优化：构建数据驱动教学机制

传统课程评价方式往往以期末考试成绩为主，缺少对学生学习过程与能力成长的持续跟踪，难以全面反映学生真实学习情况。在教育数字化背景下，《数据融合与智能分析》课程依托智慧教学平台构建“教学—学习—评价—反馈—改进”闭环评价机制，通过全过程数据采集与智能分析，实现教学评价方式的数字化与精准化。

在课程教学实施过程中，智慧教学平台能够自动记录学生学习行为数据，包括课程资源访问情况、课堂互动频率、在线测试成绩、作业完成情况以及项目实践过程等内容。平台通过对学习行为数据进行分析，形成学生学习画像，并对学生学习状态、知识掌握程度以及学习风险进行动态评估。

基于平台生成的学情分析结果，教师能够更加直观地掌握学生学习过程中的共性问题与个性差异。例如，在算法原理理解、模型训练参数设置以及实验结果分析等环节，平台能够识别学生普遍存在的薄弱点，并通过可视化方式向教师反馈。教师则依据数据分析结果动态优化课堂内容与教学节奏，进一步提高教学针对性与课堂教学效率。



图 6 闭环评价优化展示界面

如图 6 所示，课程展示平台中的“闭环评价优化”模块对数据驱动教学机制进行了展示。该模块以“教学设计—学习采集—智能分析—反馈改进”为主线，呈现了教学过程从目标设计、数据采集、学习分析到教学改进的动态循环过程。

与此同时，课程还将过程性评价与项目实践评价深度融合，不再单纯依赖期末考试结果，而是更加重视学生在学习过程中的持续投入与实践能力发展。学生在课堂互动、在线实验、项目实践以及自主学习中的表现都会纳入综合评价体系，从而形成更加科学、更加全面的人才培养评价机制。

通过构建数据驱动的闭环评价体系，课程逐步实现了“学习数据实时采集—学习状态动态分析—教学策略持续优化—教学质量不断改进”的智慧教学运行模式，不仅提升了教师教学决策能力，也有效增强了学生学习主动性与自主探究能力。

5 结束语

教育数字化转型不是单一技术工具的简单应用，而是涉及基础设施、平台工具、教师能力、教学过程与评价机制的系统性变革。本文结合《数据融合与智能分析》课程建设实践，围绕高校教育数字化转型中的现实问题，构建了“基础设施夯实—平台工具赋能—教师胜任力提升—闭环评价优化”的协同推进路径。该路径以数字化基础设施为支撑，以智慧教学平台和人工智能工具为载体，以教师数字胜任力提升为关键，以数据驱动的闭环评价机制为保障，推动课程教学由

传统经验型模式向智能化、精准化和持续改进型模式转变。

实践表明，智慧教学平台、在线实验环境、大模型辅助工具与学习行为分析技术的综合应用，有助于促进课程资源结构化建设、教学过程精细化管理、学生学习状态动态监测以及教学评价方式持续优化。同时，教师在数字化教学设计、AI工具应用、学习数据分析和智能评价设计等方面的能力得到提升，学生的自主学习能力、工程实践能力和创新意识也得到进一步增强。通过将数字伦理、课程思政与项目制教学相结合，课程建设不仅强化了知识传授与能力培养，也促进了价值引领与工程素养培育的有机统一。

未来，教育数字化转型仍需在平台数据互联、智能教学工具深度融合、教师数字胜任力评价标准构建以及教学质量持续改进机制等方面进一步深化。一方面，高校应持续完善数字基础设施和数据治理体系，提升教学数据的共享性、规范性和可用性；另一方面，应进一步推动人工智能技术与课程教学目标、教学内容和评价体系的深度融合，避免数字化工具停留于表层应用。后续研究将继续围绕智能教学平台的精准反馈机制、教师数字胜任力评价模型以及新工科课程数字化改革成效评估等方面开展探索，为高校教育数字化转型和高质量人才培养提供更加系统的实践参考。

参 考 文 献

[1] 杜莹,左宪禹,乔保军,等.新工科背景下软件工程专业研究生创新人才培养模式探索[J].计算机教育,2026(1):129-133.

[2] 汤战勇,王薇,叶贵鑫,等.传统关学视域下的高级计算机网络安全课程思政创新实践[J].计算机教育,2026(1):96-101.

[3] 陈建国,毛明志,廖国成,等.粤港澳大湾区研究生教育质量保障体系比较及协同发展研究[J]. 计算机教育,2026(1):102-108.

[4] 韩万江,张笑燕,赵东,等. “一引领、三协同、三驱动、五融合”的课程思政实践[J]. 计算机教育,2026(1):72-77.

[5] 向涛,郭尚伟,陈泌文,等.融合可信人工智能的网络空间安全专业创新培养体系探索[J].计算机教育,2026(1):83-87.

[6] 谭宁,黄凯.以智能机器人为载体的“导—研—践—赛”计算机专业创新人才培养[J]. 计算机教育,2026(1):109-113.