

AI赋能翻转课堂2.0：工科专业基础课的教学模式重构与实践——以《汽车概论A》课程为例

于婷* 邵昆 吕思刘 王冰 康元春

湖北汽车工业学院 汽车工程学院, 中国·湖北 十堰 442002

摘要：人工智能技术的快速发展为工科专业基础课程的教学改革提供了新的动能。本文以湖北汽车工业学院《汽车概论A》课程为研究对象，分析了传统翻转课堂模式在工科专业基础课应用中面临的学情分析模糊、个性化学习缺失、实践资源不足、教学反馈滞后等现实困境，提出了“AI赋能翻转课堂2.0”教学模式。该模式以智能学情分析、AI助教即时辅导、个性化学习路径推荐、虚实融合实践和智能评价反馈为核心特征，实现了从“资源前置+课堂讨论”的1.0模式向“数据驱动+人机协同+精准施教”的2.0模式的升级。教学实践表明，该模式有效提升了学生的学习参与度、知识掌握水平和自主学习能力，为工科专业基础课的智能化转型提供了可参考的实践路径。

关键词：人工智能；翻转课堂2.0；工科专业基础课；汽车概论；教学模式

AI-Enabled Flipped Classroom 2.0: Reconstruction and Practice of Teaching Models for Engineering Fundamentals Courses—A Case Study of the Course "Introduction to Automobiles A"

Yu Ting*, Shao Kun, Lv Siliu, Wang Bing, Kang Yuanchun

School of Automotive Engineering, Hubei University of Automotive Technology, China Hubei Shiyan 442002

Abstract: The rapid development of artificial intelligence technology has provided new momentum for teaching reform in engineering fundamental courses. Taking the "Introduction to Automobiles A" course at Hubei University of Automotive Technology as a case study, this paper analyzes the practical challenges faced by traditional flipped classroom models in engineering foundational courses, including vague learning situation analysis, lack of personalized learning, insufficient practical resources, and delayed teaching feedback. It proposes an "AI-empowered Flipped Classroom 2.0" teaching model. Centered on intelligent learning analytics, AI-assisted real-time tutoring, personalized learning path recommendations, integrated virtual-physical practice, and smart evaluation feedback, this model upgrades from the conventional "pre-class resources + in-class discussion" 1.0 model to a "data-driven, human-machine collaboration, and precision teaching" 2.0 model. Teaching practice demonstrates that this model effectively enhances students' engagement, knowledge mastery, and self-directed learning abilities, offering a practical reference for the intelligent transformation of engineering foundational courses.

Keywords: Artificial intelligence; Flipped classroom 2.0; Engineering fundamental courses; Introduction to automobiles; Teaching model

0 引言

工科专业基础课是高等教育工程人才培养的基石，承担着为学生构建学科知识框架、培养工程思维能力和奠定专业发展基础的重要使命。《汽车概论A》作为湖北汽车工业学院面向非汽车专业的学科基础课，涵盖了汽车构造、工作原理、发展历史及前沿技术等内容，具有理论性强、知识面广、概念抽象的特点。在汽车产业电动化、智能化、网联化转型加速的背景下，该类课程的教学改革已成为工科教育领域的紧迫课题。然而，在传统教学模式下，该课

程面临一系列突出问题：教学内容偏重理论灌输，学生参与度低；抽象概念（如电控系统、新能源技术）难以直观理解；学生基础差异显著，统一教学难以兼顾个体需求；实践教学资源有限，理论教学与工程实际脱节^[1-2]。

翻转课堂作为一种将知识传授前置到课前、知识内化放到课堂的新型教学模式，为摆脱上述困境提供了重要思路。然而，随着教学实践的深入，传统翻转课堂模式的局限性也逐渐显现。近年来，人工智能技术的快速发展为翻转课堂的升级迭代提供了技术支撑。在此背景下，本文以

《汽车概论 A》课程为例,探索 AI 赋能翻转课堂 2.0 教学模式的构建与实践,旨在为工科专业基础课的智能化教学改革提供参考。

1 传统翻转课堂模式的困境分析

翻转课堂的核心逻辑是将“知识传授”与“知识内化”进行时空重构:学生课前通过视频、课件等资源自主学习基础知识,课堂上通过讨论、实践等活动完成知识的内化与应用。这一模式在工科专业基础课中的应用,确实一定程度上提升了课堂效率和学生参与度^[9]。然而,传统翻转课堂模式在多个关键环节暴露出深层困境。

1.1 课前:学情分析的“黑箱”困境

翻转课堂的效果高度依赖学生课前的自主学习质量。但在传统模式下,教师对学生课前学习的了解主要依赖简单的线上测试或课堂提问,缺乏对学生学习过程的行为数据采集与分析。学生观看视频时是否真正理解?在哪个知识点上停留时间最长?哪些概念存在认知障碍?这些问题教师难以精准把握。

以《汽车概论 A》中“新能源汽车动力电池系统”的教学为例,学生可能在课前观看了电池工作原理的讲解视频,但教师无法准确判断学生是否真正理解了电池热管理系统的复杂机制。

1.2 课中:互动深度的“天花板”困境

翻转课堂的课堂环节强调深度互动与协作探究。然而在实际教学中,由于缺乏充分的学情数据支撑,课堂讨论往往难以触及知识的深层结构。教师只能凭借经验判断学生的理解难点,讨论问题的设计缺乏精准性;学生之间的互动也多停留在表层交流,难以形成真正有深度的思维碰撞。

对于《汽车概论 A》中“汽车行驶动力学”“电控系统原理”等抽象性较强的内容,学生仅靠课前视频和课堂讨论往往难以建立直观认知,学习效果大打折扣。课堂参与度低、注意力集中时间短成为制约教学效果的瓶颈。

1.3 课后:个性化反馈的“缺失”困境

传统翻转课堂的课后环节通常以统一的作业和测试为主,难以针对每位学生的学习薄弱点提供个性化的巩固资源与反馈。学习能力强的学生“吃不饱”,学习困难的学生“跟不上”,两极分化现象难以有效缓解。在《汽车概论 A》这样知识体系庞大、知识点之间逻辑关联紧密的课程中,某一环节的知识断层往往会引发后续学习的连锁困难。

上述困境的根源在于:翻转课堂 1.0 模式虽然实现了

教学流程的重构,但未能实现教学决策的精准化——教师缺乏充分的数据支撑来优化教学决策,学生缺乏智能化的辅助来优化学习路径^[4]。

2 AI 赋能翻转课堂 2.0: 理念重构与技术支撑

2.1 从“流程重构”到“智能增强”: 翻转课堂 2.0 的理念跃迁

翻转课堂 2.0 不是对 1.0 模式的简单修补,而是基于 AI 技术实现教学全流程的智能化升级。如图 1 所示。其核心理念可以概括为三个转变:一是学情分析从“经验判断”转向“数据驱动”,借助 AI 技术实时采集和分析学生的学习行为数据,为教学决策提供精准依据;二是教学辅导从“统一供给”转向“个性化适配”,利用 AI 助教和智能推荐引擎为不同学生提供差异化的学习支持;三是教学评价从“结果导向”转向“过程伴随”,通过智能化的评价系统实现对学生学习全过程的动态追踪与反馈。



图1 翻转课堂1.0到2.0

2.2 AI 赋能翻转课堂 2.0 的技术支撑体系

(1) 智能学情分析系统。通过追踪学生在在线学习平台上的行为数据(视频观看时长、回放节点、测试正确率、讨论参与度等),AI 系统能够构建每位学生的“学习画像”,精准识别其知识薄弱点、学习偏好和认知风格。在《汽车概论 A》课程中,系统可以自动分析出学生在“电机驱动系统”章节普遍存在的理解困难,为教师调整课堂教学重点提供数据支持。

(2) AI 助教与智能问答。基于大语言模型构建的 AI 助教能够为学生提供即时答疑服务。学生在课前自主学习过程中遇到的疑问,可以随时向 AI 助教请教,获得即时响应。这不仅解决了传统翻转课堂中“课前无人可问”的困境,也使浅层问题在课前得到解决,课堂时间能够聚焦于更高层次的思维训练。

(3) 个性化学习路径推荐。基于学生的学习画像和知识图谱,AI 系统能够为每位学生动态生成个性化的学习路径。对于《汽车概论 A》中“汽车电控系统”等难度较大的模块,系统可以为基础薄弱的学生推送前置知识的复习

资源,为学有余力的学生推荐拓展性的前沿技术资料,实现“千人千面”的精准学习支持。

(4) 虚实融合的实践教学平台。借助 VR/AR 技术和 AI 仿真工具,构建“虚实结合”的实践教学体系。学生可以通过虚拟仿真完成汽车拆装、故障诊断等操作,突破实验设备数量有限、实操机会不足的限制。

(5) 智能评价与反馈系统。借助自然语言处理和机器学习技术, AI 系统能够对学生的作业、讨论发言等进行智能评价,并提供具体的改进建议。评价不再局限于最终的分



图2 教学闭环

3 AI 赋能翻转课堂 2.0 在《汽车概论 A》中的教学实践

3.1 课前阶段：智能导学与精准预习

系统通过知识图谱将《汽车概论 A》的知识点进行结构化呈现。根据课程内容,将知识点划分为“汽车构造基础”“动力系统原理”“电控技术”“新能源技术”等模块,帮助学生建立课程的整体认知框架。学生在观看视频和完成预习测试的过程中,系统实时记录其学习行为数据——视频观看的完整度、回放的具体时间段、测试题的正确率与答题时长等。AI 助教在学习平台中嵌入,学生遇到疑问可随时发起对话。以“纯电动汽车驱动电机”的教学为例,当学生对“永磁同步电机的工作原理”产生困惑时, AI 助教可以通过图文、动画等多种形式进行即时讲解。系统自动生成学情报告推送至教师端,使教师在课前即可精准掌握每位学生的预习情况与共性难点。

实践数据显示,在引入 AI 助教和个性化学习路径后,学生课前视频的完整观看率从传统翻转课堂模式下的 65% 提升至 89%。学生在自主学习中的挫败感显著降低,持续学习的动力明显增强。

3.2 课中阶段：数据驱动的精准教学

以《汽车概论 A》中“新能源汽车能量管理系统”的教学为例, AI 学情分析显示,大部分学生在“制动能量回收的效率计算”这一知识点上存在理解困难。教师据此将

课堂重点从泛泛的知识回顾转向针对性的难点突破:首先,通过 AI 生成的动态可视化资源直观展示能量回收的完整路径;其次,根据预习数据将学生分为“基础组”与“进阶组”,分别讨论不同层次的问题;再次,借助课堂互动工具实施即时投票和问答, AI 系统实时统计学生的理解程度,教师根据反馈动态调整教学节奏^[5]。

在实践教学环节,利用 Unity3D 搭建“汽车拆装 VR 模块”,学生通过 AI 语音助手完成交互式学习。对于“发动机曲柄连杆机构”等抽象结构,学生可以在虚拟环境中进行拆装操作,建立直观认识。教师的角色从“知识的讲授者”转变为“学习的组织者和引导者”。通过“翻转课堂 + 互动问答”模式,学生课堂注意力集中的时长从原来的 15 分钟延长到了 35 分钟。

3.3 课后阶段：个性化巩固与拓展延伸

系统根据学生在课前预习和课堂互动中的表现数据,自动识别其知识掌握的薄弱环节,推送针对性的巩固练习和补充资源。例如,对于在“动力电池热管理”模块表现欠佳的学生,系统会推送基础概念的再讲解视频和分层练习;对于掌握较好的学生,则推送行业前沿技术(如固态电池、智能网联等)的拓展阅读材料。学生完成课后作业后, AI 系统进行智能批改并提供详细的解析与改进建议。

同时,利用 DeepSeek API 开发“汽车术语解释自动评分系统”,识别学生作答中的关键概念缺失;对共性错误生成“班级知识漏洞报告”,推送补救微课。AI 系统持续追踪学生的课后学习行为,更新其学习画像,为下一轮的教学闭环提供数据支撑。

4 实践效果与反思

4.1 实践效果

学习参与度显著提升。在传统翻转课堂模式下,学生课前视频的完整观看率约为 65%;引入 AI 助教和个性化学习路径后,完整观看率提升至 89%。AI 助教的即时答疑功能有效降低了学生在课前学习中的挫败感,激发了持续学习的动力。课后作业完成度从 65% 提升到 92%。

知识掌握程度明显改善。对比实施前后的成绩数据,学生在涉及知识综合应用和创新思维考查的题目上表现更为突出。以“汽车电控系统原理”知识点为例,在使用 AI 可视化工具和虚拟仿真教学之后,学生测验平均分数显著提高。学生对“新能源汽车三电系统”“智能网联汽车关键技术”等核心模块的理解深度显著增强。

个性化学习需求得到满足。学生访谈反馈显示, AI 系统推送的个性化学习资源“比自己盲目查找更高效”“能精

准地补上知识短板”。基础层学生知识点测试合格率由 55% 上升到 83%，不同学习基础的学生均表示获得了更适合自己的学习支持。

教师负担有效减轻。AI 自动化处理作业批改、答疑等重复性工作，使教师能够将更多精力投入教学设计优化和高质量师生互动。教师备课时间节省率约达 25%，重复性工作降低约 30%。

4.2 反思

4.2.1 技术应用与教育本质的平衡。

AI 技术的引入不能喧宾夺主，教育的核心始终是人的成长与发展。AI 是辅助工具而非教育主体，教师的育人功能、情感交流和价值引领不可替代。课程思政元素的融入仍需教师主导，使学生在掌握专业知识的同时，增强社会责任感和国家认同感。

4.2.2 数据隐私与伦理问题。

学生学习行为数据的采集与分析涉及个人隐私保护，需要在技术应用中建立健全的数据管理规范与伦理准则。

5 结语

AI 赋能翻转课堂 2.0 是对传统翻转课堂模式的智能化升级，其核心在于将人工智能技术深度融入“课前－课中－课后”的教学全链条。《汽车概论 A》课程的教学实践表明，这一模式能够有效提升学生的学习参与度、知识掌握水平和自主学习能力，为工科专业基础课程的教学改革提供了可参考的实践路径。

当然，AI 赋能教学不是一蹴而就的技术叠加，而是一场深刻的教育理念与教学方式的变革。如何在技术赋能中

坚守育人初心，如何在智能化转型中实现教育公平，如何在本土化实践中探索适合工科专业特点的 AI 应用路径，这些问题仍需要在未来的教学实践中持续探索与回应。

参考文献：

[1] 张玉龙, 赵树朋, 周玉宏等. 新工科背景下的《新能源汽车概论》课程教学路径实践研究[J]. 时代汽车, 2024(3): 59-61.

[2] 侯文慧, 葛俊, 张大山等. 新工科背景下智能网联汽车概论课程教学与育人模式探索[J]. 高教学刊, 2025, 11(S1): 153-156.

[3] 张莉. AI 技术在中职汽车概论理论教学中的应用[J]. 汽车维护与修理, 2026(6): 11-13.

[4] 张钦裕. “新工科”背景下《新能源与智能网联汽车概论》课程模块化教学改革研究[J]. 汽车与驾驶维修, 2025(6): 126-128.

[5] 林小红, 钟柏昌. 人工智能教育大模型赋能综合素质评价: 理念, 模型与展望[J]. 开放教育研究, 2024, 30(6): 72-78.

基金项目: AI 辅助的翻转课堂 2.0 模式构建(校级教研项目)(项目编号: JY2025022)。

作者简介: * 通讯作者: 于婷(1993.09-), 女, 汉族, 甘肃省宁县人, 博士研究生, 湖北汽车工业学院汽车工程学院, 讲师中级, 研究方向: 超级电容器作为电动汽车先进理想电化学储能系统的适用性研究, 先进二维材料 MXene 在可穿戴电子产品的应用。