

职业技术教育《机械基础》智慧教学模式研究

王 威, 陈 实*, 傅香如, 张恒新, 魏 聪

陆军工程大学训练基地, 江苏 徐州

收稿日期: 2025年10月13日; 录用日期: 2025年11月13日; 发布日期: 2025年11月20日

摘 要

智慧教学是在现代信息化教学技术支撑下, 充分利用教学过程产生的数据分析, 有机结合教学、管理、评价过程, 实施智慧型组织教学活动。针对《机械基础》课程传统教学过程中, 教的方面比较松散、不成体系, 学的方面比较低效、不够精准等问题, 本文探索了《机械基础》课程“线上 + 线下”混合、“课前 + 课中 + 课后”全过程, 和“AR/VR”虚拟实现与增强现实相结合的智慧教学模式, 通过10个班次共286人的智慧教学课程实践, 统计发现采取智慧化的教学方法和手段, 学生上课积极性有较大幅度提升, 学习参与度明显增强。研究表明智慧教学能够突出学生的课堂主体性, 提升了学生在教学过程中的参与度, 增强学生自主学习的能力。

关键词

机械基础, 智慧教学, 教学模式

Research on Smart Teaching Mode of Mechanical Fundamentals in Vocational and Technical Education

Wei Wang, Shi Chen*, Xiangru Fu, Hengxin Zhang, Cong Wei

Professional Education and Field Training Base, Army Engineering University of PLA, Xuzhou Jiangsu

Received: October 13, 2025; accepted: November 13, 2025; published: November 20, 2025

Abstract

Smart teaching is the implementation of intelligent organizational teaching activities, supported by modern information technology, by fully utilizing data analysis generated during the teaching process, organically integrating teaching, management, and evaluation processes. In response to the

*通讯作者。

文章引用: 王威, 陈实, 傅香如, 张恒新, 魏聪. 职业技术教育《机械基础》智慧教学模式研究[J]. 教育进展, 2025, 15(11): 1196-1202. DOI: 10.12677/ae.2025.15112154

problems of loose and unsystematic teaching, low efficiency, and insufficient precision in the traditional teaching process of the course “Mechanical Fundamentals”, this article explores the smart teaching mode of “online + offline” hybrid, “pre class + in class + post class”, and “AR/VR” combined throughout the entire process of the course. Through the practice of smart teaching courses with 286 people in 10 classes, it is found that adopting smart teaching methods and means has significantly improved students’ enthusiasm for class and significantly enhanced their learning participation. Research has shown that smart teaching can highlight students’ classroom subjectivity, enhance their participation in the teaching process, and strengthen their ability to learn independently.

Keywords

Mechanical Fundamentals, Smart Teaching, Teaching Model

Copyright © 2025 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

教育信息化背景下，智慧教学已经成为教育改革研究的热点之一。智慧教学是指在现代信息化教学技术支撑下，充分利用教学过程产生的数据分析，有机结合教学、管理、评价过程，实施智慧型组织教学活动，实现智慧教学人才培养目标的过程。建构主义学习理论，强调学生不是被动接受知识，而是主动建构意义。智慧教学为学生创设真实或模拟的问题情境，支持其自主探索和意义建构。联通主义学习理论，认为学习是在网络中建立连接、获取资源的过程。智慧教学为学生提供学习资源，打破信息壁垒，帮助学生形成个人学习网络。目前，国内部分学者和单位从理论层面对智慧教学进行了研究，王录通[1]、余诗佳[2]对智慧教育的概述、发展历程、理论基础、数据分析等内容进行研究，探索了智慧教育领域的研究热点与发展前沿，缺少智慧教学模式的实践检验。陈琳[3]-[6]等学者综合利用现代信息技术在教学、学习、评价、管理等方面实现智慧化，培养学术的思维能力和创新创造能力，但是在探究过程中缺少实践效果的数据分析。《机械基础》课程具有内容理论深奥、图样抽象难懂，知识面广，知识点多的特点，本文探索了《机械基础》课程“线上 + 线下”混合、“课前 + 课中 + 课后”全过程，和“AR/VR”相结合的智慧教学模式，通过 10 个班次共 286 人的智慧教学课程实践，统计发现采取智慧化的教学方法和手段，学生上课积极性有较大幅度提升，学习参与度明显增强。研究表明智慧教学能够突出学生的课堂主体性，提升学生在教学过程中的参与度，增强学生自主学习的能力。

2. 《机械基础》课程智慧教学模式

《机械基础》课程内容理论深奥、图样抽象难懂，具有知识面广，知识点多的特点。教师需充分利用有限的课时，采用有效的教学手段和教学模式，将各知识点之间进行很好的衔接和过渡，把握好重、难点，进行分类、分层次教学。传统课堂教学以教师为绝对主体，采用标准化知识传授模式，学生则处于被动无差别接受状态[7]。这种模式不仅忽视了学生的认知主体性，更难以有效培养学生的创新思维与自主学习能力。网络教学转向以学生为中心，支持学生依托网络资源开展自主学习，但因缺乏教师的有效引导、过程监控与实时答疑，学生易偏离学习目标，难以保障学习质量[8]。

智慧化教学恰好能实现传统课堂与网络教学的优势融合，既保留教师的专业指导价值，又发挥学生的自主学习能动性，从而提升学习灵活性与效率[9]。基于此，本文构建《机械基础》课程“线上 + 线下”

混合、“课前 + 课中 + 课后”全流程覆盖、“AR/VR”技术赋能的智慧教学模式，借助智慧教学系统从“教、学、管、评、考”五个核心维度进行智慧教学模式整体设计，具体框架如图 1 所示。

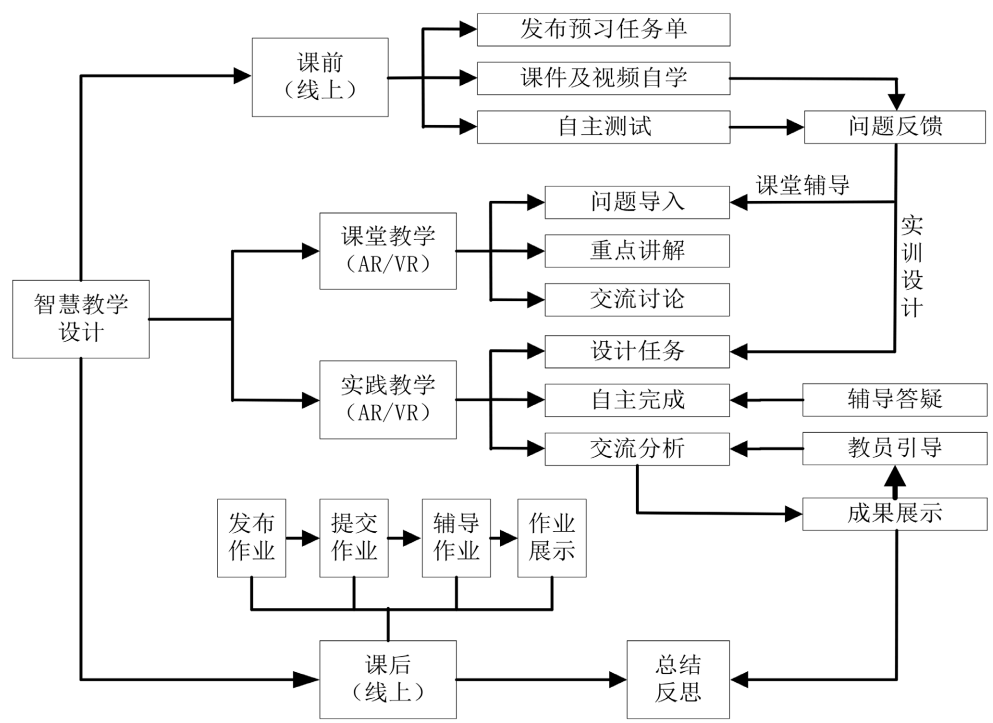


Figure 1. Intelligent teaching design
图 1. 智慧化教学设计

2.1. 教的方面

在智慧教学系统中，教师可灵活切换线上授课、线下课堂及“线上 + 线下”混合教学模式。线上依托平台开展远程授课与互动，线下借助智能设备打造沉浸式课堂，混合模式则融合两者优势，实现课前预习、课中研讨、课后巩固的闭环[10]。同时，系统能高效管理教学资源库、智慧微课，便捷设计课堂互动活动，并通过智能备课助教功能，自动匹配教学素材、生成课件框架，大幅提升备课效率与教学质量[11]。

2.2. 学的方面

在学生智慧学习场景中，智慧教学系统支持多维度个性化学习路径。通过自主选学，按需挑选课程模块，依托个性活学适配不同学习节奏，聚焦重点精学突破知识难点，借助互学促学开展小组协作与交流。系统同步实现定制化、泛在式数据采集，实时捕捉学习行为与进度。同时，涵盖课程信息查询、学习资源检索的管理功能，全程追踪学习过程，并通过学习效果分析生成学情报告，精准定位薄弱环节，为学生优化学习策略提供科学依据[12]。

2.3. 管的方面

在实训管理场景中，智慧教学系统针对《机械基础》课程构建专项教学管理体系。一方面，聚焦实践环节，通过大作业绘制管理功能实时追踪机械图纸设计进度、规范绘图标准，依托习题集练习过程管理记录习题完成情况、提供针对性批改反馈，强化知识应用能力。另一方面，在教学管理维度，可高效

整合教学资源库、精准统计分析教学数据以优化教学策略,同时统筹管理实训设备、场地等教学环境,保障《机械基础》实训教学有序开展与质量提升。

2.4. 评的方面

在课程评价环节,智慧教学系统可全面采集学情调查数据、课程考核数据与学习过程数据,通过多维度分析生成精准的学生学习画像,清晰呈现个体知识掌握、能力短板等特征。同时,能科学评估课堂教学目标达成度,量化课程对专业培养目标的支撑贡献度。此外,还具备评价指标动态维护、课堂学情实时分析、学生学习综合评定及教师教学质量评估等功能,为教学优化提供数据支撑。

2.5. 考的方面

在课程考试环节,依托智慧教学系统实现考核全流程数据化管理。不仅能深度整合形成性考核(如课堂测验、实训任务)与终结性考核(如期末测试)数据,还能实时关联教、学、训环节,动态反馈教学效果与学习短板,助力及时调整策略。同时,系统具备丰富功能,可开展在线考试组织与监控、统筹笔试考试安排,支持按需进行考试组卷,高效完成监考阅卷流程,还能自动完成成绩分析汇总并生成可视化报告,全面保障考试公平与效率。

3. 《机械基础》智慧教学课程教学实施

智慧教学系统环境下的课堂教学是一项系统性工程,贯穿“教、学、管、考、评”全维度,需以数字技术为支撑、教学大纲为遵循,深化五者一体化设计,让技术全面赋能课前、课中、课后全流程。《机械基础》教学过程中,课前依托自主学习场景,助力学生完成知识存储、巩固与初步应用;课中通过面授教学聚焦答疑解惑、新知传授,同步组织学习成果展示,推动知识深度内化;课后结合作业练习与个性化拓展资源,帮助学生完善课程知识体系、提升思维能力,最终实现精准教学、个性学习与智能评价的有机统一。教学实施中,线上与线下智慧教学模式协同共生,因此需先对知识结构进行图谱化梳理与加工,为后续高效开展智慧化教学奠定坚实基础。

3.1. 智慧教学准备

智慧教学的有效开展,需先构建完备的配套数字资源库,其核心应涵盖图片、视频、文档、模型、在线资源五大基础类型。以此资源库为核心支撑,进一步延伸形成集备课、教材、授课、考核、虚仿于一体的综合性教学体系,为教学全流程提供保障。而要实现这一目标,关键在于对课程知识进行系统化数字化加工,梳理并构建起逻辑清晰、关联紧密的知识图谱——这既是智慧教学课程建设的重要前提,更是确保后续教学环节高效落地的核心基础。

3.1.1. 数字化教学资源

数字化教学资源涵盖图片、视频、文档、模型、在线资源等,以满足智慧教学全场景需求。所有资源需支持多终端无缝访问,在保障高清画质与内容完整性的同时,优化加载效率,在管理层面,需具备精准分类检索功能,方便师生快速定位所需资源,同时支持动态更新机制,确保资源时效性与前沿性。不同类型数字资源的格式标准及功能要求如下:

(1) 图片资源:形成 jpg/png/bmp/tiff/gif/webp/svg/tga 等各种类型格式图片,可即时线上查看,且可将图片放大、缩小、移动、旋转、上下翻转、左右翻转等。

(2) 视频资源:满足通用视频格式,可在线全屏倍速播放,可调整音量。

(3) 文档资源:形成 pdf/doc/xls/ppt/dwg/dxf/visio/xmind 等各种类型文档资源,可在线查看文档文件;

dpf 格式文件,可利用快捷阅读和 pdf 观看两种阅读逻辑,快捷阅读直接将 pdf 解读成图片,滚动阅读, pdf 观看方式支持缩略图、目录、单页/双页、水平滚动、平铺滚动多种阅读方案。

(4) 模型资源:形成 fbx/glb/gltf/obj/dxf/stl/ply/3ds/dae 等多种格式模型资源,且支持 VR/MR 效果查看,支持模型在 VR 和 MR 状态下抓取操作,模型查看对于浏览器和设备有一定要求,需要使用支持 WebXR 许可的设备和浏览器可以使用。

(5) 在线资源:形成二维交互资源和三维交互资源两种类型在线资源,支持在线打开查看、交互在线资源。二维交互资源是基于平面化的资源内容,支持鼠标交互、UI 交互的在线二维交互资源;三维交互资源是基于三维化的资源内容,支持 360°多角度学习和查看,支持三维模型的交互和学习。

3.1.2. 数字化立体教材

数字化教材是数字技术在教学领域的具象化应用。依托智慧教学系统的数字化能力,可将教材核心内容与数字技术深度融合,构建起平台化支撑下的“数字-纸质”一体化教材体系。该体系能借助资源库中图片、视频、模型等多类型资源,丰富教材内容的呈现形式;同时结合三维数字解决方案,将抽象知识点转化为直观具象的可视化内容,助力学生理解。“数字-纸质”一体化教材体系包含纸质版与电子版两部分,教师只需编撰一套教材核心内容,系统便可自动生成适配的纸质版本;对于无法通过纸质载体呈现的数字资源(如视频、三维模型),系统会自动生成专属二维码,学生通过手机、平板电脑等设备扫码,即可便捷查看对应资源,实现“纸数联动”的学习体验。

3.1.3. 知识图谱化

通过对学习资源内容进行细粒度拆解与深度揭示,可精准构建与知识点高度适配的配套资源体系。融合知识导图、立体模型、AR 教材、自制微课及视频、虚拟训练项目、大作业、习题集等多元课程资源,并依托知识间的内在逻辑关联实现系统化呈现,助力学生构建完整知识框架。同时,系统能整合 PPT 课件、参考资料、课堂互动记录、作业、测验、微课及直播视频等多维度、多形态的全场景资源,按照课时进度与章节结构自动梳理整合,形成体系化的新形态数字教学资源包。在此基础上,进一步将视频片段、PPT 课件、习题等资源与知识图谱精准绑定,实现资源与知识脉络的深度耦合,为智慧教学提供有力支撑。

3.2. 智慧教学实施

在《机械基础》课程智慧教学实施过程中,教学组织紧扣课前、课中、课后的时序逻辑,以线上线下深度融合的方式科学设置教学环节。

3.2.1. 课前任务规划

教师作为教学主导,需统筹规划课堂教学任务、科学配置教学资源,重点完成案例引入、任务配置、任务分发等教学活动。案例引入,依托案例库,结合视频、图像等多元形式,引入贴合教学目标的实例或事例,激发学生学习兴趣;任务配置,构建课堂教学目标与任务清单,完成教学资源匹配及关联映射,同步落实学生编组与任务绑定,配置课前自测题、课中随堂测评题等测评内容,布置课后作业与实验任务,并明确评价方法及知识预警目标;任务分发,通过教学平台,以群发或点对点的方式,向学生精准推送教学任务。

学生作为学习主体,需接受教师分发的任务规划包,主动接受任务,开展个人自学与课前自测。接收任务,及时获取教师推送的任务规划包,明确学习目标与要求;个人自学,综合运用 MOOC、微视频、音频、PPT、电子教材、虚拟仿真模型等资源,自主完成课前知识预习;课前自测:通过单选、多选、判断、标注等客观题型,检测课前知识掌握情况,定位学习薄弱点。

3.2.2. 课中合作探究

教师主要完成重难点知识讲授、组织研讨交流、表现性评价、课堂小结等教学活动。知识讲授，基于课前学情数据分析，教师对知识体系进行讲授，对重难点知识、课前自测薄弱知识进行针对性讲授，对知识运用、知识迁移等高阶知识进行拓展精讲；讨论交流，教师针对重难点问题，组织学生研讨交流，教师参与、引导、归纳、点评；小组评价，教师针对各小组任务完成情况从知识运用、理性思维、协作意识等表现情况进行打分；课堂小结，综合运用随堂测评、教师小组评价等平台数据，对课堂学习情况进行小结。

学生主要开展合作学习、实验验证、实装体验、随堂测评等教学活动。小组合作，学生以学习任务为牵引，采取小组研学方式，对《机械基础》中机械传动典型部件的结构组成和工作原理进行解析；实验验证，采取实物、半实物实验平台，或虚拟仿真训练系统对工作原理进行实验验证或虚拟训练；实装体验，基于实装，采取小组合作方式，查找装备总成系统的连接关系、部件位置，综合运用检测仪器进行关键参数检测；随堂测评，基于随堂测验题库，学生自主完成知识测验，并开展组内互评打分。

3.2.3. 课后任务拓展

教师作为课后教学的引导者与评价者，核心围绕课后拓展任务开展辅导、批改与点评工作，具体包括辅导答疑、作业批改、组织测评等关键活动。辅导答疑，聚焦课后拓展任务内容，针对学生提出的个性化疑问，通过点对点沟通的方式精准解答，帮助学生扫清知识障碍；作业批改，对学生提交的大作业、习题集等成果进行细致批阅，通过圈点标注指出问题所在，明确改进方向；组织测评，依据作业完成质量为学生打分，同时搭建组内互评机制，引导学生围绕任务成果开展互评，强化学习反馈。

学生作为课后学习的主体，需主动完成任务、问题并参与互动。任务完成，按要求独立或协作完成课后作业与拓展实验，确保知识应用与实践能力的巩固；问题提报，针对课后作业或拓展实验中遇到的疑问，及时向教师提报，寻求专业指导；组内互评，参与小组内部的评价环节，围绕合作完成的课后作业、实验报告等成果，客观打分并提出改进建议，促进共同进步。

3.2.4. 课堂教学反思

教师需聚焦课堂教学效果复盘，核心完成课堂教学目标达成数据分析与教学反思报告撰写两项工作。在知识目标达成情况评估上，需整合课前自测的预习反馈、课中测验的实时掌握数据、课后作业的知识应用成果，通过多维度数据交叉分析，精准评估学生对核心知识点的掌握程度与知识目标的整体达成度。在能力素质目标达成情况评估上，需结合学生组内互评的协作反馈、教师对小组任务的专业评价等数据，从实践操作、团队协作、问题解决等维度，系统分析学生能力素质的提升效果，判断能力素质目标的达成情况，为后续教学优化提供依据。

4. 智慧教学实施效果

本文开展 10 个教学班次，286 名学生参与的智慧化教学实践。从教学过程来看，学生参与度与学习积极性显著提升，对智慧教学平台的操作也更为熟练。通过对比智慧化教学实施组与传统教学组的成绩分布发现，智慧化教学支持学生充分利用碎片化时间学习，不仅增强了学习主动性与针对性，还大幅提升了学习效率。从成绩结果来看，实施组学生及格率显著提高，优秀人数明显增多，平均分数由 81.3 分提升至 87.2 分，智慧化教学成效突出(具体数据见图 2)。与此同时，智慧化教学也推动教师能力实现跨越式发展，教师从仅具备单一线下教学能力，逐步成长为兼具线上、线下教学能力的复合型教学人才，在教学设计的科学性、教学组织的高效性、教学研究的深度及专业实践的精准度上均得到大幅提升。

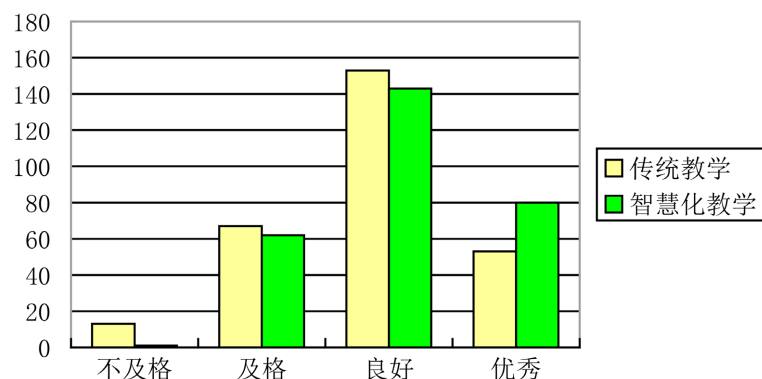


Figure 2. Distribution of scores between smart teaching and traditional teaching
图 2. 智慧化教学与传统教学成绩分布

5. 结束语

本文构建“线上 + 线下”混合教学、“课前 + 课中 + 课后”全流程覆盖、“AR/VR”技术赋能的三维教学手段,从教、学、管、评、考五个核心维度进行智慧教学模式整体设计。在智慧化教学实施过程中,共开展 10 个教学班次,286 名学生参与的智慧化教学实践,教学过程中,学生能够利用线上资源与线下资源积极主动探索知识内容,自主建立知识点之间的连接关系,形成个人学习网络。实践结果表明,《机械基础》课程智慧化教学模式支持学生充分利用碎片化时间学习,不仅增强了学生的学习主动性与针对性,还大幅提升了学习效率。从成绩结果来看,实施组学生及格率显著提高,优秀人数明显增多,平均分数由 81.3 分提升至 87.2 分。同时,教师的教学设计、教学组织、教学研究能力均得到大幅提升。

参考文献

- [1] 王录通, 陈俊, 胡悦, 等. 智慧教育研究综述[J]. 中国教育技术装备, 2017(14): 3-6.
- [2] 余诗佳. 2012-2017 年国内智慧教育研究综述[J]. 教育现代化, 2018, 5(20): 211-214.
- [3] 陈琳, 陈耀华, 郑旭东, 等. 智慧教育中国引领[J]. 电化教育研究, 2015, 36(4): 23-27.
- [4] 李佩佩, 陈琳, 冯嫚. 全息技术在智慧教育中的应用研究[J]. 现代教育技术, 2017, 27(6): 12-17.
- [5] 张永良, 孙启昌, 杨卫社. 高职院校线上线下混合式教学模式的设计与分析[J]. 陕西青年职业学院学报, 2018(1): 14-17.
- [6] 余凯平, 胡玮. 机械基础课程智慧教学资源建设与教学模式探索[J]. 科教文汇, 2021(32): 99-101.
- [7] 周波, 吉智, 黎少辉. 高职院校混合式教学模式改革问题与对策研究[J]. 煤炭高等教育, 2018, 36(3): 65-68.
- [8] 史俊伟, 董羽, 陈章良. 高校工程制图课程混合式教学模式探索与实践[J]. 图学学报, 2018, 39(4): 791-796.
- [9] 张宗波, 伊鹏, 王珉, 吴宝贵, 秦臻. 用于线上教学的工程图学虚拟现实交互模型平台[J]. 东华大学学报(自然科学版), 2017, 43(4): 612-616.
- [10] 柳思思. 互嵌式智慧教学: 慕课 + 雨课堂的实践研究[J]. 许昌学院学报, 2020, 39(4): 139-144.
- [11] 汪芳. 智慧教学机械类专业课课程设计方案[J]. 山东化工, 2020, 49(18): 164-167.
- [12] 高燕. 智慧教学环境下军队院校课堂教学变革研究与实践[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2024.