

数字化技术赋能高职数学课程多层次教学改革研究

孙 雪

聊城职业技术学院 山东聊城

【摘要】本文针对高职数学课程在多样化生源背景下所面临的挑战，基于数字化技术，提出并实施了多层次教学改革。为避免传统“分层教学”固有的缺陷，提出了“以学生主动选择为核心”的多层次教学理念。依托超星学习通搭建分层分类的数字化教学资源库，综合运用 GeoGebra、MATLAB、AI 智能答疑等数字化工具，形成线上线下相融合的混合式教学模式，并建立基于学习行为数据的多维度过程性评价机制。实践表明，该改革有效激发了学生的学习内驱力，提升了其学业成绩与竞赛成果。形成了可复制、可推广的高职数学数字化教学范式，可为同类高职院校公共基础课程改革提供实践借鉴。

【关键词】高职数学；数字化技术；多层次教学；阶梯式资源；混合式教学

【基金项目】聊城职业技术学院教学改革项目（2024LZYJ36）：教育数字化技术赋能高职数学课程多层次教学研究与实践

【收稿日期】2026 年 5 月 16 日

【出刊日期】2026 年 6 月 18 日

【DOI】10.12208/j.ije.20260079

Multi-level teaching reform of higher vocational mathematics courses based on the digital technology

Xue Sun

Liaocheng Vocational and Technical College, Liaocheng, Shandong

【Abstract】In the context of diverse student sources in vocational colleges, this paper proposed and implemented multi-level teaching reforms based on digital technology. A multi-level teaching concept centered on proactive choice has been proposed to avoid the inherent flaws of traditional 'tiered teaching'. Building a hierarchical and categorized digital teaching resource library based on the Chaoxing Learning platform. Form a blended teaching model that integrates online and offline learning, making comprehensive use of digital tools such as GeoGebra, MATLAB, and AI intelligent. In addition, a multidimensional formative evaluation mechanism based on learning behavior data has been established. Practice has shown that this reform effectively stimulates students' intrinsic motivation for learning and improves their academic performance and competition results. A replicable and scalable digital teaching model for vocational college mathematics has been formed, which can provide practical reference for the reform of public basic courses in similar vocational colleges.

【Keywords】Higher vocational mathematics; Digital technology; Multi-level teaching; Stepwise resources; Blended learning

1 引言

当前高职数学教学仍存在诸多亟待解决的问题：一是生源多样化导致学生数学基础差异显著，同一教学班级部分学生初等数学基础薄弱，难以跟上常规教学进度，而部分学有余力的学生则无法获得足够的提升空间；二是教学模式固化，多数高职院校仍采用“教师讲授+学生听讲”的传统模式，数字化技术应用流于表面，未能充分发挥其赋能教学的核心作用；三是教学内容与学生需求脱节，课程内容偏重理论推导，缺乏与

职业岗位、学科竞赛等学生实际需求的结合；四是评价方式单一，以期末考试成绩为主，难以全面反映学生的学习过程和综合能力。

面对高职生源多样化的学情，许多教师采取“分层教学”以做应对，即依据入学测试、课堂表现等因素将学生划分为不同层级并施以差异化教学。然而，这种由教师主导的“被动分层”模式存在固有缺陷：一方面，可能被划入较低层次的学生带来心理标签与压力；另一方面，若分层标准不够科学动态，反而可能抑制学

生的学习积极性。其根本矛盾在于未能真正响应学生内在的、主动的、多元化的发展需求。

随着《国家职业教育改革实施方案》《教育信息化 2.0 行动计划》等政策文件的相继出台,教育数字化已成为推动职业教育高质量发展的核心引擎,这为摆脱上述教学困境提供了全新的方法。高职教育以培养高素质技术技能人才为核心目标,数学作为一门重要的公共基础课程,不仅承担着培养学生逻辑思维、运算能力和问题解决能力的任务,还为专业课程学习提供必要的数学支撑,对学生职业素养和终身发展具有重要意义。在此背景下,如何利用教育数字化技术破解高职数学教学困境,超越传统的“分层”思路,构建一种真正“以学生为本”、能响应其个性化、多层次主动学习需求的新型教学体系,成为当前高职数学教学改革的重要课题。

2 理论基础

表 1 “分层教学”与“多层次教学”的区别

特征	传统分层教学	本项目多层次教学
划分依据	教师主导,按成绩、能力等标准划分	学生主导,基于自身发展规划(基础、专升本、竞赛等)主动选择
学生角色	被动接受分层,易被“标签化”	主动参与者,掌握学习路径选择权
教学核心	针对不同层级设定不同教学目标与方法	提供丰富的学习资源,满足学生个性化的需求

2.2 理论支撑

建构主义学习理论:学习不是被动接受知识的过程,而是学生在一定情境下借助他人帮助,利用学习资源主动建构意义的过程。数字化资源与任务驱动能够为学生提供真实情境与探究路径,促进知识内化与能力提升。

个性化学习理论:学生在基础、能力、兴趣、目标等方面存在个体差异,教学应尊重差异、提供选择,满足不同学生的学习需求。数字化平台为个性化学习内容推送、学习路径规划提供了技术保障。

3 数字化技术赋能高职数学课程多层次教学改革实施方案

构建以数字化技术全面贯穿教学全过程的系统性改革路径,其核心可概括为“一个中枢、三层阶梯、四维融合”。

3.1 一个中枢:以超星学习通为载体的教学环境

选择超星学习通平台作为改革实施的技术支撑。该平台不仅是资源的存储库,更是支撑混合式教学、实现教学数据采集与过程性评价的基础设施,承担了资源推送、课堂互动、数据采集与师生交流四大核心功能。

3.2 三层阶梯:“阶梯式”数字化课程资源

2.1 核心概念

教育数字化技术:本文所指的教育数字化技术,是指应用于教育教学过程中的各类数字化工具、平台和资源,包括在线教学平台(超星学习通)、虚拟仿真工具(GeoGebra、MATLAB)、AI 助教、大数据分析工具等,其核心作用是实现教学资源的数字化、教学过程的智能化、教学评价的精准化,为多层次教学提供技术支撑。

高职数学多层次教学:区别于传统“分层教学”,本文的“多层次教学”以学生为中心,尊重学生的主动选择权,根据学生的学习需求、发展规划和基础水平,构建“基础-提高-提升”三个相互关联、循序渐进的教学层次,为不同层次学生提供个性化的教学资源、学习路径和教学指导,避免“标签化”对学生造成的心理压力,真正实现“因材施教”。

基础层(高职数学必修课程):面向全体学生,目标在于掌握常用数学工具与基本思想。该模块分为预备知识、函数、极限与连续、导数与微分、不定积分、定积分六个部分,整合了教学课件、微课视频、教案、基础练习题等资源,其中微课视频注重知识点的通俗讲解和实例演示,帮助基础薄弱的学生快速掌握核心内容。资源建设强调“奠基”与“补缺”,不仅将课程知识点细化,更创新性地将初等数学的集合、不等式、指数对数等内容作为预备知识模块纳入,方便基础薄弱学生自主复习。同时,为每个知识点配套建设习题库,其完成情况数据可供教师进行学情分析,以调整教学。

提高层(专升本选修数学课程):资源建设坚持“源于大纲、高于普高”原则,面向有专升本需求的学生,根据山东省专升本高等数学考试大纲,构建针对性的教学资源,涵盖函数极限与连续、一元函数微分学、一元函数积分学、常微分方程、空间向量和解析几何、多元函数微积分、级数七个部分。线上提供预习资料、真题解析、模拟试题等资料,帮助学生自主学习;线下课堂则侧重于难点解析、答题技巧指导,提升学习效率。并整理历年专升本真题,提供分类练习和详细解析,帮助学生精准把握考点。此外,通过 AI 助教,实时解答

学生遇到的问题。

拓展层（学科竞赛培训与数学文化课程）：面向热爱数学、希望提升综合素养的学生，内容包括山东省大学生数学竞赛培训、数学建模案例、数学文化、数学家故事、生活中的数学等。通过数学社团，开展线下培训活动，线上发布相关练习题和培训资料，课后布置拓展任务，提升学生的竞赛能力和数学素养。

截至实践结束，平台累计建成授课视频 76 个（总时长 1171 分钟），各类教学资源 336 个，考核试题 5399 道，形成了系统化的数字资源，为多层次教学提供坚实保障。

3.3 四维融合

数字化技术的应用实现了与教学全过程的深度融合。

与教学过程融合：课堂上，教师利用学习通的签到、抢答、投票、分组任务、随堂练习等功能。利用“分组任务”功能开展探究，锻炼学生的小组合作能力；利用“抢答”功能活跃课堂气氛；利用“随堂练习”功能实现即时反馈。这让课堂变得更加生动、高效，提升了学生的课堂参与度。

与教学模式融合：采用“课前-课中-课后”的线上线下混合式教学模式。尤其是在专升本选修课的课程中，侧重课前资源推送与课后线上答疑，课中则侧重于重难点讲授。数字化技术的应用有效拓展了教学空间。

与学情诊断融合：教师利用平台的数据统计功能，实现精准的学情诊断。例如，通过查看课后习题的完成情况与正确率分布，教师能快速定位班级的共性薄弱点，从而调整教学策略，实现“以学定教”。

与教学评价导向融合：改革探索了超越期末考试的多元评价。平台自动记录的在线学习时长、作业完成情况、课堂互动次数、讨论区发帖质量等行为数据，为构建关注学习过程与发展的评价体系提供了数据基础。基于此，设定学生综合成绩=平时表现考核（20%）+作业完成情况考核（20%）+终结性考核（60%），平时表现包括学生上课的签到次数以及课堂互动情况，作业完成情况包括学习通平台记录的作业数据（完成率、正确率、提交时效等）。该评价方式保留了传统的期末考试功能，但权重从原来的 100%降低至 60%，标志着评价重心从“一考定乾坤”向“过程与结果并重”转移。

此外，项目还积极探索了 GeoGebra、MATLAB 等虚拟仿真技术的应用，通过动态演示函数图像、导数的几何意义、定积分的几何意义等，将抽象数学概念可视化，培养了学生的实践与创新思维。

下面以给测绘工程专业的学生讲解导数的概念为例展示数字化技术在课堂的应用。上课前一天推送学习通平台的微课《变化率的世界——从平均速度到瞬时速度》并布置预习题（求平均速度、求平均坡度、思考如何求“某一点”的坡度）。平台自动统计观看时长、完成率、正确率，教师掌握学情。课中学习通“手势签到”，30 秒完成。发布投票：“无人机测绘时，哪一刻最怕撞山？”选项：A.起飞 B.转弯 C.爬坡 D.平飞。引出“某点坡度=瞬时变化率”。GeoGebra 投屏：展示高程函数图像，拖动点，学生观察当 $\Delta s \rightarrow 0$ 时割线斜率逼近切线斜率（对应导数几何意义）。学习通布置分组任务：每组分配不同 $s_0 = 100, 120, 150, 200$ ，求：①计算 $\Delta s = 5, 2, 1, 0.1, -0.1, -1, -2, -5$ 时的平均坡度；②猜想 $\Delta s \rightarrow 0$ 时的极限值；③拍照上传计算草稿+结论。教师通过学习通平台检查每个小组的完成情况并有侧重点地进行讲解。随后引出导数的概念，讲完概念后，发布 2 道考查导数定义与几何意义的选择题，限时 3 分钟，教师查看“作答统计”并有针对性地进行讲解。利用学习通“摇一摇”功能随机选人：请一名学生口述“在测绘里高程函数在点 100 处的导数是什么含义”。课后在学习通平台布置分层作业，基础习题全体学生都要完成，系统自动批改，错题自动进入“错题本”；想要专升本的同学完成选做题；感兴趣的同学完成与测绘相关的应用题。

4 教学改革实践成效

学生数学课程满意度从 58.2%提升至 82.5%，课堂互动参与率从 42.2%提升至 78.6%，线上学习活跃度、作业完成率明显提升。拓展层学生获全国大学生数学建模国家级二等奖 1 项，山东省大学生数学竞赛一等奖 3 项、二等奖 1 项，山东省大学生数学建模竞赛一等奖 1 项、三等奖 2 项，累计获得省级以上奖项 15 项。建成在线精品课程 1 门，形成了完整的数字化教学资源库。

5 未来展望

未来，本研究将进一步深化人工智能、大数据技术在高职数学教学中的应用，推进数学内容与专业场景、职业岗位的深度融合，完善智能推送、精准辅导、动态评价机制，构建更智能、更精准、更高效的育人新模式，为职业教育高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院. 国家职业教育改革实施方案 [Z]. 2019.

- [2] 杨叶茹.“三教”改革下高职数学信息化教学实践探究[J]. 山西青年, 2025(2):172-174.
- [3] 宋萌芽.多样化生源背景下高职院校高等数学的教学困境及解决路径探究[J].黑龙江生态工程职业学院学报,2021(3):140-142.
- [4] 李芒, 石君齐. 数字化技术赋能课堂教学的逻辑与路径[J]. 教育研究, 2022, 43(05): 110-120.
- [5] 王光明, 张楠. 高职数学分层教学的实践与反思[J]. 职业技术教育, 2021, 42(14):68-72.
- [6] 刘艳, 李娟. 教育数字化背景下高职数学混合式教学模式改革研究[J]. 数学通报, 2023, 62(03): 45-48.
- [7] 陈丽, 周璇. 虚拟仿真技术在高职数学教学中的应用研究[J]. 职业教育研究, 2022, (08): 102-106.
- [8] 钟启泉. 个性化学习的理论与实践[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2021.
- [9] 吴刚平. 混合式教学的理论与实践路径[J]. 教育发展研究, 2020, 40(12): 70-76.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS