

高等数学混合式分级教学的机制与实践创新 ——以MATH理念为引领的智能化教学新范式

龙甫均, 丁昌华, 廖文诗*

重庆科技大学数理科学学院, 重庆

收稿日期: 2025年12月26日; 录用日期: 2026年1月23日; 发布日期: 2026年2月2日

摘要

为深入贯彻“两性一度”(高阶性、创新性、挑战度)课程建设标准,针对传统高等数学教学中“重灌输轻引导、重理论轻应用、重统一轻分级、重应试轻过程”的突出问题,重庆科技大学《高等数学》课程团队构建了以MATH (Motivation-动机激发、AI Empower-数智赋能、Task-driven-任务驱动、Hierarchy Achievement-分级达成)教学创新理念为核心的线上线下混合式分级教学体系。通过有机融入课程思政元素,深度融合AI技术与前沿应用案例,系统优化教学内容、教学模式与评价机制,实现了从“知识传授”向“思维训练 + 价值塑造”的教学转型。实践表明,该改革显著提升了学生的学习兴趣、数学应用能力与创新思维,教学质量与育人成效得到有效验证,为理工科公共基础课教学改革提供了可复制、可推广的实践范式。

关键词

混合式教学, 分级教学, MATH理念, 课程思政

The Mechanism and Practical Innovation of Hybrid Hierarchical Teaching in Advanced Mathematics

—A New Intelligent Teaching Paradigm Guided by the MATH Concept

Pujun Long, Changhua Ding, Wenshi Liao*

School of Mathematical and Physical Sciences, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: December 26, 2025; accepted: January 23, 2026; published: February 2, 2026

*通讯作者。

Abstract

To thoroughly implement the curriculum construction standards of “three characteristics” (high-level, innovative, challenging) and address the prominent problems in traditional higher mathematics teaching such as “emphasizing indoctrination over guidance, theory over application, uniformity over hierarchy achievement, and examination over process”, the teaching team of *Higher Mathematics* at Chongqing University of Science and Technology has constructed an online-offline blended hierarchical teaching system centered on the MATH (Motivation, AI Empower, Task-driven, Hierarchy achievement) teaching innovation concept. By organically integrating curriculum ideological and political elements, deeply combining AI technology with cutting-edge application cases, and systematically optimizing teaching content, teaching models and evaluation mechanisms, the transformation from “knowledge transmission” to “thinking training + value shaping” has been realized. Practice shows that this reform has significantly improved students’ learning interest, mathematical application ability and innovative thinking, and the teaching quality and education effect have been effectively verified, providing a replicable and promotable practical paradigm for the teaching reform of public basic courses in science and engineering.

Keywords

Blended Teaching, Hierarchical Teaching, MATH Concept, Curriculum Ideological and Political Education

Copyright © 2026 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

《高等数学》是我校所有工科类专业的一门公共基础课，上下册共计 160 学时，开设于大学一年级，授课对象为全校所有理工科专业学生，教材采用“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。作为理工科专业的核心公共基础课，其不仅是学生后续专业课程学习的重要支撑，更是培养逻辑思维、创新能力与科学素养的关键载体。在学科交叉融合成为科技创新核心驱动力的背景下，传统高数课程面临从“数学工具供给”向“跨学科思维中枢”转型的需求，亟需通过内容重构与方法创新，使其成为破解复杂问题、催生新兴学科的关键基础。

高等数学严谨的逻辑性和高度的抽象性往往使学生忽略了其广泛应用性，导致学习缺乏兴趣。为破解这一困境，同时回应新时代人才培养需求[1]，重庆科技大学《高等数学》课程团队历经十余年探索，构建了以 MATH 教学理念为引领的混合式分级教学体系，通过“动机激发、数智赋能、任务驱动、分级达成”四位一体的改革路径，实现了教学质量与育人成效的双重提升。本文系统阐述该教学改革的背景、实施举措、创新点与实践效果，为同类课程教学改革提供参考。

2. 高等数学教学改革的背景与现实困境

2.1. 人工智能时代下的课程转型需求

在人工智能、大数据等技术迅猛发展的新时代，传统高等数学教学面临严峻挑战：课程定位已从传统工具课转向价值、思维与创新并重的核心通识课，这要求教师必须将抽象的数学概念与国家前沿科技、

重大工程及思政元素进行深度融合。然而，传统教学模式难以适应智能时代的人才培养要求[2]，学生学习动机功利化、知识应用能力薄弱、个体差异难以兼顾、评价体系单一固化等问题日益凸显，亟需通过系统性改革实现课程的时代性与育人价值提升。

2.2. 传统教学模式的突出问题及其引发的教学困境

(1) 学情层面的三重矛盾

学生学习动机呈现工具理性主导特征，多数工科学生将高数视为“工具课”，其价值完全取决于在后续专业课程中的应用程度，一旦看不到直接应用，便容易产生困惑，学习动力骤减；学习方法存在“从计算到概念”的适应不良，工科生擅长具体计算和公式套用，但高数核心是抽象的“极限思想”，从初等数学“静态思维”向高等数学“动态思维”转变成为巨大认知挑战，且部分学生高中数学基础薄弱，面对导数、积分等核心内容时举步维艰；学业压力与时间分配矛盾突出，工科院校课程密集，学生需同时应对多门高难度专业基础课和实验课，在高数上的投入时间常被挤压，容易形成知识“欠账”，甚至出现“战略性放弃”的情况。

(2) 教情层面的三大挑战

教学理念与内容体系面临双重重构压力，如何设计出既体现数学内核、又承载育人价值，且不显割裂的教学案例，成为对教师课程设计能力的持续考验；AI技术重塑教学场景，教师的知识传授优势被削弱，学生学习过程的数据化对教师的数据素养提出新要求，同时需应对AI辅助完成作业带来的学术诚信问题，设计能真实考察数学思维与创新能力的评估方式；实施精准化教学面临现实操作困境，教师开展真正的分级教学需要科学的动态分层标准、持续的差异化资源供给以及个性化的学习支持，这对教师的精力与课程设计能力构成巨大挑战，教师自身也亟需完成从“讲授者”到“学习设计师、思维教练与AI协同导师”的角色转型。

(3) 教学实施的四大痛点

传统教学存在“重灌输轻引导”的倾向，随着DeepSeek、Kimi、豆包等人工智能工具[3]的普及，学生可轻易获得高等数学问题解答或步骤，导致他们认为“计算可以交给机器”，削弱了对基础知识和计算技能深入学习的动力，难以将数学思维内化；“重理论轻应用”使得传统教材和教学内容更新较慢，侧重于经典理论和抽象概念，缺乏与AI、大数据、金融科技等新兴领域的实际应用案例[4]结合，学生不清楚“为什么学”和“学了有什么用”，难以体会高等数学在现代科技中的巨大价值，学习兴趣降低；“重统一轻分级”的大班教学模式下，教师难以有效关注不同基础和不同专业需求的学生，基础薄弱的学生容易掉队，基础扎实的学生得不到深度拓展，教学进度只能取中间值，导致“高分低能”与“知识内化低效”并存；“重应试轻过程”的评价体系主要依赖期末考试，内容侧重于公式记忆和标准计算题，难以全面评估学生数学思维、创新能力和应用能力，教学导向趋向应试，不利于培养学生面向未来的核心素养。

3. 高等数学教学改革的实施历程与总体设计

3.1. 改革历程：四阶深耕的渐进式探索

课程改革历经四个阶段的循序推进，形成了“基础建设 - 模式创新 - 机制优化 - 能力提升”的渐进式路径，如图1。

第一阶段(2012年)：教学内容与资源基础建设，为优化知识体系结构并提高教学内容规范性，率先启动新教材的编写与出版工作，统一全校高等数学教学内容与标准，重新梳理课程大纲、教学要求和习题库，为后续数字化和模式改革奠定坚实基础；

第二阶段(2020 年): 线上线下混合式教学改革, 为应对突发公共事件对传统课堂教学的挑战, 快速启动改革, 将高等数学基础理论和知识点资源化、数字化, 建设高质量微课视频和 MOOC 资源, 搭建智慧教学平台, 确保教学连续性, 通过线上平台进行知识导入和自学, 线下课堂聚焦答疑和习题讲解, 打下坚实数字化基础;

第三阶段(2022 年): 分级教学机制实施, 随着混合式教学模式常态化, 改革重点转向解决学生个体差异大的难题, 正式启动分级教学机制, 初期在部分学院实践, 根据学生基础和专业需求对教学内容和难度分层, 随后将分级经验推广至全校, 根据摸底测试和学情分析设置不同级别教学班, 实现从“一刀切”到“因材施教”的重大转变;

第四阶段(2024 年): 数学能力提升与 AI 融合, 在混合模式和分级机制稳定运行的基础上, 改革进入以教学效果为核心的深化阶段, 聚焦数学能力提升改革, 全面落实“两性一度”金课标准, 将课程内容与 AI、大数据、工程优化等前沿科技深度融合, 评价体系转向项目式、多元化考核, 强调培养学生数学建模、AI 工具应用等高阶能力。

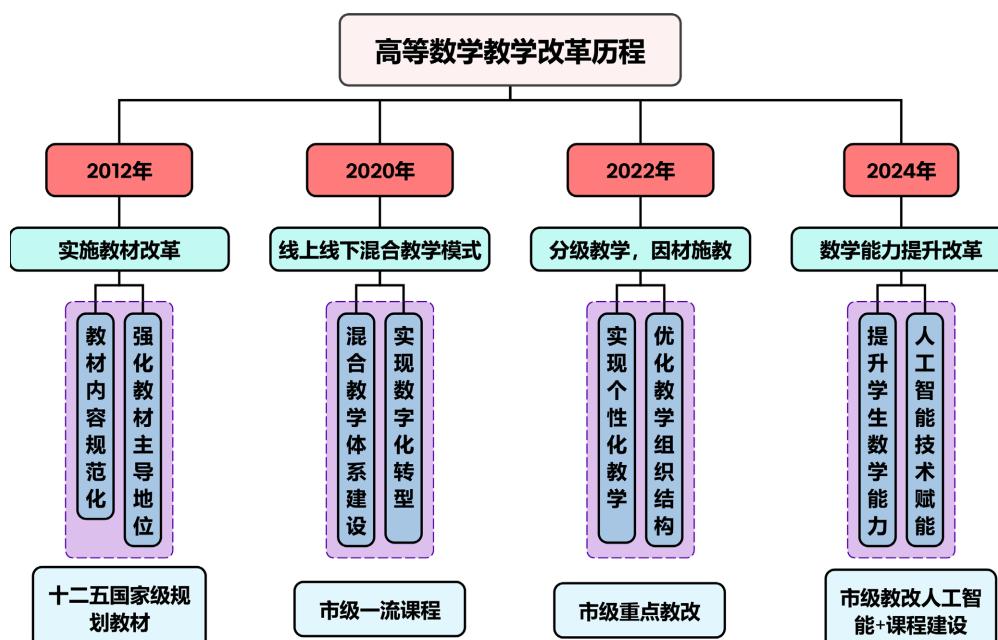


Figure 1. Reform process of *Higher Mathematics* teaching
图 1. 《高等数学》的改革历程图

3.2. 总体设计: MATH 理念引领的教学新范式

以 MATH 教学创新理念为核心, 贯穿动机激发(Motivation)、数智赋能(AI Empower)、任务驱动(Task-driven)、分级达成(Hierarchy)四大关键维度, 依托“线上 + 线下”双场景载体, 构建“分级 + 融合”的教学体系, 具体框架如图 2。

动机激发(Motivation)旨在激发学生探索数学本源的内生动力, 通过创设具有时代感与价值观引领的真实问题情境, 引导学生建立高等数学与国家发展、科技进步的价值联结, 实现从“知识学习”到“价值认同”的升华。

数智赋能(AI Empower)培养学生驾驭智能工具解决复杂问题的前瞻能力, 依托智慧教学平台与 AI 工具, 实现精准教学与个性化学习支持, 学生不仅掌握数学原理, 更能熟练运用 AI 工具进行建模辅助、计

算验证与数据洞察, 实现从“人工推算”到“人机协同求解”的能力跃迁[3]。

任务驱动(Task-driven)以多层次、开放性的项目任务为载体, 驱动学生完成从实际情境抽象数学模型、通过逻辑推理求解、并回归实践验证的全过程, 系统培养其面对复杂真实问题的系统性建模能力与批判性思维[4]。

分级达成(Hierarchical Achievement)通过动态分级的个性化学习路径设计, 确保所有学生均在自身认知前沿获得发展, 基础层学生扎实掌握核心思想与方法论, 进阶层学生能独立解决综合性问题, 拓展层学生可在教师指导下开展创新性应用探索, 实现全面而个性的能力成长。

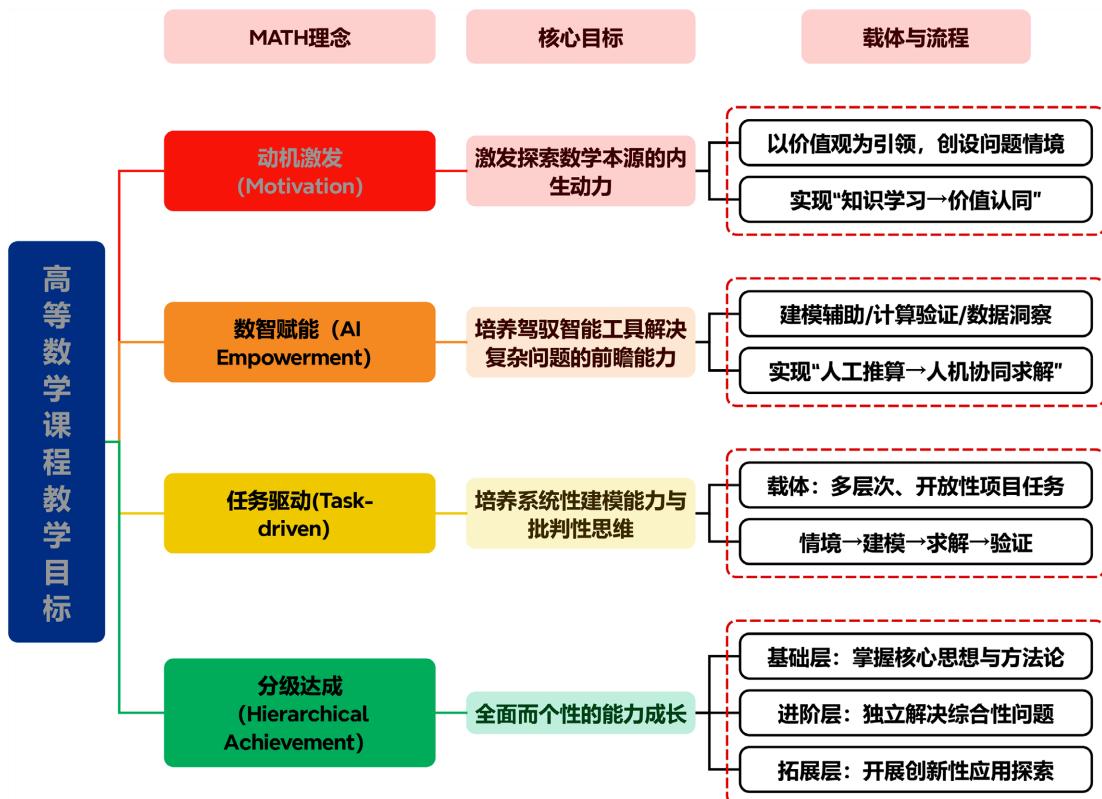


Figure 2. Overall design ideas for MATH innovative teaching

图 2. MATH 教学创新总体设计思路

4. 高等数学教学改革的核心实施举措

4.1. 教学内容优化: 思政融入与前沿融合

(1) 知识体系的结构化重构

课程内容涵盖一元及多元微积分、向量代数与空间解析几何、无穷级数、常微分方程等基本理论及应用, 强化知识的逻辑性与系统性, 同时增加数学建模、工程应用等实践性内容, 通过本课程学习, 学生能够系统掌握数学基础知识和技能, 为后续专业课程奠定坚实基础。

(2) 课程思政的有机融入

将科技报国、工匠精神、数学文化等思政元素[5][6]融入教学全过程, 通过中国自主研发工程案例(北斗卫星、中国航天、航空发动机研制、国产科学计算软件北太天元)、数学家故事等载体, 实现价值引领与知识传递的同频共振。在考试中设置思政类材料题, 如围绕德国数学家莱布尼茨研究中国古代文化、

探索《易经》卦象与二进制算术关联的案例,引导学生结合高等数学学习经历谈启发,培养学生的兴趣与坚持精神。

(3) 前沿应用的深度融合

引入与 AI、大数据、工程优化等领域相关的应用案例,如梯度下降算法(微积分应用)、最小二乘法(线性代数应用)、传染病 SIR 模型(微分方程应用)、赛里木湖面积计算(定积分应用)等,让学生直观感受数学的前沿价值与实际应用场景。

4.2. 教学模式创新: 混合式分级教学的系统实施

(1) 动机引擎激发内生学习动力

课前通过智慧树平台向学生精准推送融合“数学史话”“前沿瞭望”及“工程应用”的预习资源,如中国自主研发工程的纪录片,有效点燃探究兴趣;课中采用以真实问题为引领的教学模式,通过智慧教学工具开展实时竞答与思路共享,课堂平均互动频率提升至每课时 6~8 次,有效答题参与率超过 80%,学生反馈“课堂像一场深入的研讨会,解决问题后有很强的获得感”,情境创设与即时激励机制显著增强了学习的沉浸感与成就感;课后建立常态化的成果展示与增值评价机制,通过课程 QQ 群展示学生优秀创新解法,学期问答互动明显提高。更重要的是,基于 AI 学情分析为每位学生生成“学力成长档案”,在期中、期末两次向学生开放,使其清晰看到自己在思维严谨性、应用能力等方面的进步轨迹,问卷显示超过 90% 的学生认为该档案“让自己更清楚努力方向与成长,很有激励作用”,这种聚焦个人进步的认可,牢固建立了学生的自我效能感。

例如在“直纹面”教学中,采用三段式设计:课前推送动态生成视频激发兴趣;课中引导学生列举广州塔等建筑、器物等生活实例,促进知识具体化;课后安排动手制作模型的任务,推动知识内化与创新应用,完成从感知到创造的完整学习闭环。

(2) 数智赋能构建智能教学生态

在教师端, AI 扮演“超级助教”与“决策参谋”的角色,通过分析课前预习数据,为教师提供精准的学情诊断报告,使备课从经验判断转向数据驱动,实现“以学定教”。在课中, AI 工具支持实时反馈与动态演示,帮助教师及时调整教学节奏,并将精力从重复性讲解转向深度引导。课后, AI 承担智能批改与答疑任务,使教师得以从繁重事务中解放,专注于个性化辅导与教学创新;

在学生端, AI 成为“个性化导师”与“认知脚手架”,根据每位学生的学习画像,推送量身定制的学习路径与资源,提供练习的即时反馈与思路指导,将学习模式从被动接受转变为主动建构。此外, AI 生成的学习历程报告帮助学生直观反思,培养自我监控与调节的认知能力,赋能其成为自主学习者。

目前高等数学(理工) I 和 II 线上课程在智慧树平台开课 12 学期,累计选课人数达到 39,000 多人,选课学校 13 所,累计互动 127 万次,形成了优质共享的数字化教学资源库。在线教学平台通过全面的行为分析系统,对学生的整个学习轨迹进行追踪与评估。教师可以实时监测每个学生的学习进度,并给出警示。该系统不仅记录学生在课前的平时学习成绩,还实时捕捉其在课堂中的问答与讨论参与度,从而构建出动态的、个性化的学习者画像。基于此画像,平台的核心评估机制得以实现智能化:在章节测试与期末测试中,系统不再是简单地从习题库与试卷库中统一抽题,而是根据每位学生的实际学习情况,动态调整题目的难易程度,实现个性化试题推荐,确保评估结果能够精准反映其真实水平。为了强化学习过程中的即时互动与支持,平台集成了强大的问答小助手功能,不仅能提供在线实时问答、解疑释惑,更支持学生通过手机等多种移动设备便捷地参与课堂问答与讨论,有效地提升了教学的互动性与便捷性,打破了传统课堂的时空限制。

(3) 任务驱动三层递进式任务设计

依托智慧树与雨课堂两大智慧教学平台,系统构建了任务驱动的全流程教学闭环,教师通过平台发布分层、探究式的教学任务,明确目标与要求,驱动学生开展针对性学习。任务根据发生的时间节点与核心功能,被系统性地设计为三大环节:课前启发性任务、课中探究性任务、课后迁移性任务,三个环节环环相扣,共同构成完整的“知行合一”学习闭环。

构建“认知层-应用层-创造层”的三层递进式任务体系如图3所示。认知层聚焦概念理解与基础技能训练,包括知识点梳理、基础计算题等,对应课前启发性任务,学生依托智慧教学平台观看教学视频,主动提炼问题、发表评论,教师通过梳理学生疑问精准把握学情难点,同时启动案例式或项目式任务的前期准备,进行初步资料搜集与思路构思;应用层侧重综合应用与案例分析,如工程问题建模、物理现象分析等,对应课中探究性任务,以教师针对重难点的精讲为核心,辅以及时的课堂练习与实时反馈,教师通过巡视指导与平台数据分析,快速总结练习中的共性及典型问题,进行巩固性讲解与辨析,同时学生围绕案例或项目进行小组研讨、方案设计或模型构建,在实践中应用当堂所学知识,教师化身项目顾问提供即时思路引导与技术支持;创造层强调创新设计与跨学科应用,包括数学建模竞赛、科研小课题等,对应课后迁移性任务,教师通过平台发布分层、个性化的巩固作业,以强化知识应用与迁移能力,作业批改采用“AI智能初评+教师复核点睛”的模式,实现高效反馈与个性化指导,学生需整合课前、课中所学,完成案例或项目的解决方案,将阶段性知识吸收升华为综合性的问题解决能力与创新成果。

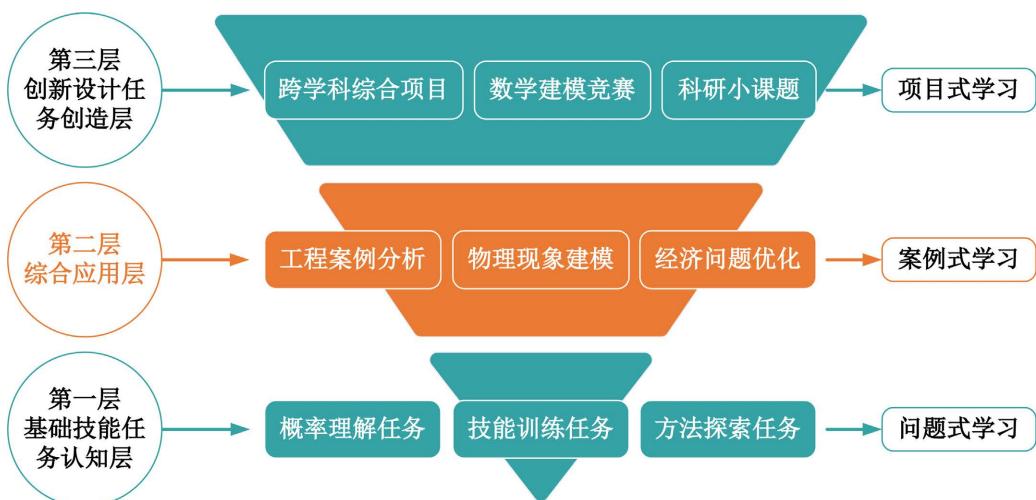


Figure 3. Three-level progressive task system

图3. 三层递进式任务系统

(4) 分级达成功动态差异化教学

分级教学机制旨在通过动态调整的分级教学为不同需求的学生提供个性化学习路径,并以线下课中教学为关键核心实现知识内化与能力提升。

分级标准基于学前摸底测试与线上学习数据(完成度、成绩、参与度),将学生初步分为A级(应用创新班)与B级(基础深化班),并在后续进行阶段性动态调整;在教学实施的线下课堂中,教师针对不同层级的学生实施差异化教学,B级学生侧重于基础概念的巩固与计算训练,注重对概念的几何、物理意义的理解;A级学生则聚焦高阶理论、复杂建模与交叉学科应用的引入;关于评价适配方面A级考核强调创新性和建模能力,开放性应用题和项目式作业(PBL)占比高;B级考核注重基础知识点的扎实掌握,基础题占比高,强调过程完整性,如图4。

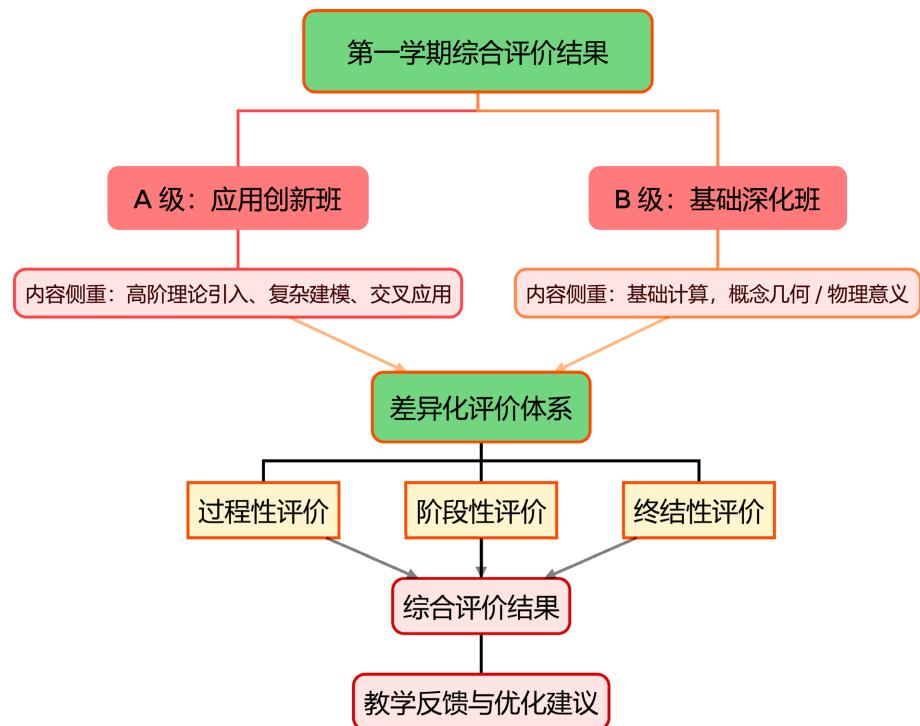


Figure 4. Offline hierarchical teaching design
图 4. 线下分级教学设计

4.3. 评价体系改革：能力导向的多元化评价

本评价体系以 MATH 教学理念为框架, 系统构建了贯穿教学全程的发展性评价机制: 以动机评价(M)记录并激励学生的课堂参与、探究热情与价值认同; 以智能评价(A)依托 AI 工具实现学习过程的动态诊断与个性化反馈; 以任务评价(T)围绕项目成果、实践报告与复杂问题解决能力进行多维考核; 以分级评价(H)基于学生不同基础与发展目标, 实施差异化评价标准与成长增值评估。该体系深度融合线上线下数据, 融入课程思政育人成效考察, 形成以学生为中心、以学习成果为导向、持续推动教学改进的科学评价闭环。构建“过程性评价 + 阶段性评价 + 终结性评价”的三维评价体系, 实现从“应试导向”到“能力导向”的转变。

过程性评价(30%)包括线上学习进度、课堂参与、作业完成质量等, 强化学习过程的持续性。其中, 平时作业(AI 辅助)占 10%, 侧重基础概念与计算, 通过线上平台自动批改 + AI 即时反馈, 强化计算熟练度与精准性; 平时作业(综合探究)占 10%, 侧重综合应用与建模, 融入课程思政元素, 采用“教师评价 + 同伴互评”方式, 培养高阶思维与协作能力; 在线学习与课堂参与占 10%, 线上涵盖视频学习完成度、章节测验、讨论区互动, 线下包括课堂提问、小组讨论、分层任务完成情况(记录于智慧教学工具); 阶段性评价(10%)即期中考核, 检验教学中期效果, 为分级教学动态调整提供依据, 采用分级命题, 学生可根据自我评估选择 A 卷(综合提升)或 B 卷(基础巩固), 实现差异化考核与激励; 终结性评价(60%)包括期末考试(50%)与综合素养测试(10%), 全面检验知识、能力与素养的最终达成度。期末考试统一命题, 确保基础标准, 增加与专业应用、科学前沿结合的情景化试题, 体现数学工具价值, 同时设置课程思政载体, 围绕“数学之美”“数学家精神”“数学在国家科技发展中的应用”等主题, 撰写小论文或调研报告, 实现价值引领。

近五年, 课程团队在线教学平台整合已建成的覆盖各章节重点与难点的 500 余道结构化题库, 结合

平台内置的考试系统与学习数据分析模块，探索形成了一套基于平台的个性化期末组卷机制。该机制充分调用学生在智慧树平台的线上学习行为数据(如章节学习进度、视频观看时长、作业与测验完成情况、高频错题统计等)，形成动态的“学生学情画像”。教师可依据不同教学班级或学生群体的整体学情特征，在智慧树平台上智能设置组卷策略，实现按知识点掌握度、难度层级、题型分布的个性化试卷自动生成，使期末评价更贴近学生学习实际，有效支撑分级教学与精准考核。

5. 教学改革创新点与实践效果

5.1. 改革创新点

(1) 构建“AI 驱动”的教学新范式

从传统的知识传授者转变为学习组织者和应用引导者，构建“基础线上化、应用线下化”的混合式教学范式。利用智慧树教学平台进行过程数据采集与 AI 诊断，将公式推导、基础概念等内容资源化、线上化(微课、MOOC)，实现学生自主学习、精准预习，有效释放线下课堂时间。将线下课堂聚焦于高阶思维训练，开展翻转课堂、数学建模协作，强调高等数学在 AI、大数据等前沿领域的实际应用和工具化操作(如 Python/Matlab 计算验证)。

(2) 实施“因材施教”的分层分类教学机制

引入分级教学机制，实现教学内容的深度差异化和路径个性化，有效解决大班额背景下的学生个体差异问题。根据学生基础和专业需求，动态分设“基础深化班”和“应用创新班”，前者重在夯实计算技能与基本理论，后者重在交叉学科的应用、高难度建模和拓展知识。教学内容中融入不同专业的实际案例，实现高等数学与专业领域的紧密结合，增强课程的实用性和学生的学习兴趣。

(3) 建立“能力导向”的多元化评价体系

突破传统的“一张试卷定乾坤”的评价模式，建立涵盖过程、知识、能力、创新的多元化、动态化评价体系。学生的最终成绩由过程性评价(线上学习进度、自测诊断、课堂参与等)、终结性评价(分级考试)和项目式评价(数学建模报告、创新应用小论文)组成。评价侧重考察学生运用数学知识解决实际问题的能力和数学软件的应用能力，引导教学从应试走向能力培养。

(4) 课程内容与前沿科技的深度融合

优化教学内容结构，将高等数学与 AI 时代前沿科技(如机器学习、优化算法、数据科学)进行深度融合，提升课程的时代性和前瞻性。引入与梯度下降(微积分)、最小二乘法(线性代数)、傅里叶变换(级数)等直接相关的应用案例，让学生直观感受到高等数学是现代科技背后的底层逻辑和基础工具。

5.2. 实践效果

(1) 教学质量显著提升

分级教学实施后，A 级(应用创新班)及格率达 98%，优良率超过 70%，其中优秀(90~99 分) 35 人、良好(80~89 分) 40 人、优异(100 分) 4 人；B 级(基础深化班)不及格率控制在 30% 以下，学生整体成绩分布更趋合理，其中优秀(90~99 分) 12 人、良好(80~89 分) 24 人、及格(60~69 分) 28 人。课程评教满意度持续保持在 95% 以上，学生对课程内容掌握情况的满意度明显提高，在课程学习收获、教师指导帮助、在线学习体验等多个维度的评价均处于高位。

这一深度融合带来了显著的范式变革效果：教学全过程变得可测量、可优化，教师能够依据数据证据形成“设计 - 实施 - 评估 - 优化”的科学闭环；学习过程更趋公平与高效，AI 的无条件关注确保了每位学生的需求被看见，个性化支持大幅提升了整体学习效能；AI 将教师从重复性劳动中解放，使其角色更多转向启发者、引导者和情感价值的赋予者，同时为学生提供了强大的自主学习工具，共同推动高等

数学教学从传统的“教师中心、教材中心”向“学习中心、能力中心、人机协同”的智能化融合新模式演进。

(2) 以赛促学, 以赛促能

学生竞赛成绩实现突破性增长。在教学过程中, 课程团队注重将数学概念、理论与方法转化为可应用的模型, 引导学生运用数学工具分析和解决实际问题, 这一模式不仅扎实了学生的数学基础, 更有效激发了其对数学建模的兴趣与能力, 显著提升了学生参与学科竞赛的积极性与竞争力。

全国大学生数学竞赛已连续入选《全国普通高校大学生竞赛分析报告》竞赛观察目录, 并被纳入《武书连中国大学评价》指标体系, 成为衡量高校数学教学质量与创新人才培养成效的重要标志。我校积极组织学生参加该项目竞赛, 累计参加 16 届比赛, 连续在第十三届和第十四届比赛中获非数学专业组全国一等奖各 1 项。2025 年, 学生在全国大学生数学竞赛中取得突出成绩: 在非数学专业组(A 类)中, 荣获全国一等奖 3 项, 并有 15 人获赛区一等奖、32 人获赛区二等奖、60 人获赛区三等奖; 在非数学专业组(B 类)中, 荣获赛区二等奖 4 项、三等奖 5 项, 其中 3 名学生在全国决赛中荣获国家一等奖。此外, 学生在美赛、“泰迪杯”数据挖掘挑战赛等赛事中也屡获佳绩。

学生创新实践能力显著提升, 完成多项大学生创新训练计划项目, 涵盖基于机器学习的旅游景点可视化平台探究、房屋租赁价格分析和预测等多个领域, 充分展现了教学改革在培养学生创新思维与实践能力方面的成效。

(3) 教学相长, 研创同行

主讲教师作为学校公共基础课《高等数学》的骨干教师, 参与《高等数学》线上线下混合教学全过程, 注重课程内不同知识点及不同课程知识点的关联, 侧重数学思想与知识的拓展, 通过在线课程平台将优质教学资源推广辐射到其他高校, 有效提升了课程的影响力。

在教学过程中, 主讲教师荣获“重庆科技大学 2025 年微课教学比赛二等奖”, 体现了在信息化教学设计与课程资源建设方面的扎实能力; 因指导学生表现突出, 荣获“第十六届全国大学生数学竞赛重庆赛区优秀指导教师”; 在教学中表现突出、育人成效显著, 被授予“2025 年重庆科技大学优秀教师”称号。

在指导学生学科竞赛方面, 教师积极组织学生参与全国大学生数学建模竞赛、全国大学生统计建模竞赛、美国大学生数学建模竞赛、泰迪杯数据挖掘挑战赛等, 获得全国大学生数学建模竞赛二等奖, 其他竞赛国家一等奖 1 项、二等奖 5 项、三等奖 6 项; 指导本科学生结题 1 项市级和 4 项校级大学生创新训练计划项目, 充分展现了其在培养学生创新思维、数学应用与实践能力方面的显著成效。此外, 教师团队积极参与课程思政教学能力提升培训, 先后完成多期相关培训并取得结业证书, 持续提升育人能力。

(4) 多校辐射, 范式推广

我校的“高等数学(理工) I”和“高等数学(理工) II”系列课程, 经过 6 年持续深入的教学改革和建设, 以其科学的课程体系、优秀的教学团队、丰富的线上线下资源, 获得了重庆市一流本科课程。通过在“智慧树”网站持续建设网络资源并免费向社会开放, 2020 年“高等数学(理工) I”在“智慧树”平台上线, 2021 年“高等数学(理工) II”也在该平台上线并开课运行, 截至目前, 两门线上课程累计选课人数达到 39,000 多人, 开课 12 学期, 选课学校 13 所, 累计互动 127 万次。

2022 年, 高等数学(理工) II 获批省级线下一流本科课程; 2023 年, 高等数学(理工) I 获批省级线上线下混合式一流本科课程, 推进了课程的信息化建设进程。课程始终坚持将数学思维与工程应用紧密结合, 为理工科学生打下了坚实的高等数学基础, 形成的教学改革范式已在多所高校推广应用, 具有良好的辐射效应和示范价值。

6. 结论与展望

重庆科技大学《高等数学》教学改革通过构建 MATH 理念引领的混合式分级教学体系, 有效破解了

传统教学的突出问题，实现了教学质量与育人成效的双重提升。改革的核心经验在于：以学生为中心，通过动机激发培育内生动力；以技术为支撑，通过数智赋能实现精准教学；以任务为载体，通过实践探究提升应用能力；以分级为路径，通过因材施教促进全面发展。

实践证明，该改革不仅显著提升了学生的学习兴趣、课堂参与度与学业成绩，更在培养学生数学应用能力、创新思维与家国情怀方面取得了良好成效，同时促进了教师团队的专业成长，形成了可复制、可推广的教学范式。

未来，课程改革将进一步深化 AI 与教学的深度融合，优化动态分级教学机制，拓展跨学科应用案例，持续完善“知识传授、能力培养、价值塑造”三位一体的育人体系，为培养适应智能时代需求的复合型人才提供更坚实的数学基础支撑。

基金项目

项目等级：教育部高等教育司产学合作协同育人项目。

项目名称：应用型高校教学质量管理及监控机制研究。

项目编号：201901070004。

参考文献

- [1] 张海珍. 基于“两性一度”要求的“高等数学”课程教学创新[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2025(11): 36-39.
- [2] 李春艳, 田学全, 任泽民. 校企合作背景下数理类课程教学改革研究[J]. 创新教育研究, 2022, 10(4): 751-756.
- [3] 孙烨, 李吉宇. 生成式 AI 工具在高等数学教学中的应用与反思[J]. 山西青年, 2025(20): 184-186.
- [4] 王照生. 基于深度学习的高等数学混合式教学研究[J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2022, 21(3): 51-55.
- [5] 张权义, 杨录胜, 张小英. 高等数学线上线下混合教学模式探索与实践[J]. 大学数学, 2025, 41(5): 58-63.
- [6] 孔春香. 课程思政视域下高等数学课程混合式教学模式探索与实践[J]. 陕西教育(高教), 2025(11): 22-24.