

中高衔接背景下高等数学教学模式的创新实践

林秀芳*, 李 婷, 王紫虹, 谭志明

广东理工职业学院, 公共课教学部, 广东 广州

收稿日期: 2025年9月15日; 录用日期: 2025年10月20日; 发布日期: 2025年10月28日

摘 要

中职学生数学基础相对薄弱, 进入高职阶段后普遍表现出学习动机不足、抽象思维能力较弱等问题, 这对高等数学教学带来了较大挑战。为此, 本文提出一种融合“基础补偿”与“学习动力激发”的高等数学教学模式改革方案。该模式通过系统弥补初等数学知识缺漏、实施分层教学, 并结合职业情境导入、启发式互动及游戏化教学方法, 构建了差异化教学与个性化成长支持机制。实践结果表明, 该模式显著增强了学生的学习兴趣和学习成效, 推动了学生职业能力与数学素养的协同发展, 为高职高等数学教学改革提供了有益参考。

关键词

中高衔接, 高等数学, 教学改革, 基础补偿, 学习动力激发

Innovative Practices in the Teaching Model of Higher Mathematics under the Background of the Connection between Secondary and Higher Vocational Education

Xiufang Lin*, Ting Li, Zihong Wang, Zhiming Tan

Department of General Education, Guangdong Polytechnic Institute, Guangzhou Guangdong

Received: September 15, 2025; accepted: October 20, 2025; published: October 28, 2025

Abstract

Vocational students often struggle with insufficient mathematical foundation upon entering higher

*通讯作者。

文章引用: 林秀芳, 李婷, 王紫虹, 谭志明. 中高衔接背景下高等数学教学模式的创新实践[J]. 教育进展, 2025, 15(10): 1327-1337. DOI: 10.12677/ae.2025.15101975

vocational education, commonly leading to low motivation and underdeveloped abstract thinking skills, which pose significant challenges in teaching higher mathematics. In response, this paper proposes an innovative teaching model integrating “foundation compensation” and “learning motivation stimulation”. This approach addresses gaps in elementary mathematical knowledge through tiered instruction, incorporates vocational contexts, heuristic interaction, and gamified elements to establish a differentiated teaching and personalized growth support mechanism. Practical findings demonstrate that the model effectively enhances students’ interest and performance in learning, promotes the integration of professional competencies and mathematical literacy, and offers valuable insights for reforming higher mathematics instruction in vocational institutions.

Keywords

Secondary-Higher Vocational Education Connection, Higher Mathematics, Teaching Reform, Basic Compensation, Learning Motivation Stimulation

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

中高衔接高职教育是指学生完成三年中等职业教育后，无需高考直接衔接进入两年高等职业教育的一种培养模式[1]。这一模式下进入高职院校的学生，其学业背景和知识基础参差不齐，尤其在数学方面，大多数学生数学基础相对薄弱，思维逻辑和抽象理解能力不足[2]。不少学生对高等数学的学习抱有畏难情绪，缺乏兴趣和信心。同时，一部分学生由于在中职阶段未养成良好的学习习惯和方法，进入高职后往往延续死记硬背应付考试的模式，难以适应高等数学对理解和应用能力的要求。这些学生的知识断层和认知薄弱点导致其在高等数学课程中经常感到吃力，学习被动。

国家近期出台的《职业教育提质培优行动计划(2020~2023年)》[3]等政策文件，强调职业教育要“补齐基础能力短板，提质增效”，突出类型教育特色，强化学生基础素养与职业技能的协调发展。这为高职公共基础课教学改革指明了方向。高等数学作为高职院校的重要公共基础课程，其教学质量直接影响学生后续专业课程的学习和综合职业能力的培养。然而，在中高衔接生源背景下，高等数学教学如何既补足学生基础又激发其学习动力，已成为亟待破解的课题。鉴于此，本文针对“三二分段”中高衔接学生的特点和教学现状，探索高等数学教学模式的创新路径，为同类院校和课程提供实践参考。本文的核心思路是从基础补偿和动力激发两个维度入手，通过教学内容、方法和评价的系统改革，构建适应中高衔接学生特点的高效课堂教学模式。

2. 文献综述

针对高等数学教学的困境，许多教育工作者进行了有益的探索。在学生基础薄弱和认知差异方面，不少研究强调应实施“补偿教学”和差异化教学策略。例如，曹官帅[4]对“三二分段”中高职衔接数学教学的探讨中指出，衔接阶段应强化初等数学与高等数学内容的有机衔接，通过预科教学或模块化教学补齐知识断层。廖江南[5]指出，高职高专学生普遍存在数学基础差、理解应用能力弱、自主学习能力不足的问题，建议高等数学教学中适当补充中学数学基础知识，以降低学习难度梯度。杨莹等[6]提出在高等数学教学中融入“专创融合”理念，将专业知识、创新创业教育与数学课程相结合，增强学生学习数学的内在动力和应用意识。据其研究，高职学生往往质疑数学课程与职业发展的关联性，若能在教学中

引入专业背景案例和创新实践环节,可有效提高学生的兴趣。

在教学方法改革方面,“混合式教学”与信息化手段的运用备受关注。李艳秋等[7]探讨了“互联网+”背景下高等数学混合教学模式,结论显示将线上数字资源融入线下课堂能够优化教学流程,激发学生学习热情[8]。具体做法包括课前利用网络平台发布微课视频和自测题,课中根据在线学习情况有针对性地讲解和讨论,课后通过在线测评和答疑巩固,提高了教学效率和学生自主学习能力。袁丰等[9]尝试“一体化教学模式下任务驱动式”高数教学改革,通过设计贴近专业实际的项目任务,引导学生在完成任务过程中学习数学知识,培养其应用能力和问题解决能力。实践证明,任务驱动能有效提升学生的课堂参与度,使抽象的数学理论在具体任务情境中得到理解应用。

此外,情境教学[10]与游戏化教学[11]作为新兴策略进入高职数学课堂的视野。目前高职数学教材中贴近职业背景的情境任务比例偏低,大量习题仍停留在枯燥的公式演练。为此,张科等[12]在新能源汽车专业课程中构建职业情境下的数学教学模块,让学生在模拟的工作场景中运用数学知识,从而增强了教学的趣味性和实用性。同样地,针对高职学生注意力难以持久、学习主动性不强的问题,适当引入游戏化元素被证明可以调动学生积极性。范馨香等[13]以“方向导数与梯度”专题为例设计了游戏闯关式教学活动,结果显示学生参与度显著提高,对相关概念的掌握也更加牢固。

现有研究成果从不同角度为高职高等数学教学改革提供了思路:基础补遗、分层教学能够针对学生差异“扶弱固强”,混合教学、情境融入和游戏化等手段有助于提升课堂趣味性和互动性。然而,这些改革措施往往侧重于某一方面,在实际教学中需要一个系统整合的模式,将“补基础”与“激动力”有机结合,方能全面提升教学实效。迄今鲜有文献将上述维度融合于统一的教学模式中进行实践研究。本文创新性地提出一套“双维度”高等数学教学模式,并在中高衔接班级中加以实践检验,以期丰富该领域的改革探索。

3. 教学对象分析

本文的教学对象为本校中高衔接“三二分段”项目 2021 到 2025 学年度修读高等数学课程的学生,人数分别为 70、147、96、206、195,专业涵盖智能互联网、机械制造、物联网、电气自动化等。总体来看,这些学生有以下共同特征:(1) 数学基础薄弱,中职阶段的函数、代数、几何等基础知识相当一部分学生掌握不扎实,一些基本数学符号运算和公式记忆模糊,需要在高职阶段重新补课。(2) 学习能力欠佳,自主学习和自律性较弱。在中职时期养成的课堂以教师讲授为主、课外缺乏预习复习的习惯延续下来,很多学生缺乏主动探究精神。(3) 学习动机分化明显。部分学生因为就业压力认识到数学的重要性,仍愿意投入精力学习;但也有相当一部分认为高数与自己所学专业关联不大,“学不学无所谓”,学习动力不足。(4) 思维能力偏弱。抽象思维和逻辑推理是数学学习的关键能力,但不少中高衔接学生这方面训练不足,表现在理解定义理论吃力,解题缺乏举一反三的举措,只会机械套用公式。

为了深入了解上述学生的学习情况,本文分析了 2021 和 2022 学年中高衔接班高等数学课程的成绩数据。数据统计结果呈现出一些值得关注的现象:首先,整体成绩偏低,及格率不理想,各班期末考试平均分大致在 60 分出头浮动,刚过及格线,这意味着每学期都有接近三成学生不及格。第二,优秀率偏低,成绩两极分化。每学期成绩在 85 分以上的学生比例不足 10%,绝大多数学生集中在 60~79 分区间,表现出“中间塌陷”的分布特征。同时,不及格学生中有部分分数在 30~50 分的低位,表明这些学生对课程内容几乎未能掌握。第三,纵向比较缺乏显著进步。两个学年班级平均分和及格率并没有明显上升趋势,个别学期甚至略有波动下降。这说明尽管教师也在不断努力调整教学,但整体教学效果提升不明显,学生的数学学习瓶颈依然存在。综合课堂观察与成绩分析,我们发现症结主要在于:基础知识薄弱导致后续学习吃力——很多学生在函数极限、三角恒等变换等预备知识上欠账过多,后续学微积分时如同“无源之水”;

学习态度与动力欠缺——部分学生出勤率不高，作业完成率低，对难题往往选择放弃，缺乏迎难而上的意愿；教学方法未充分激活学生——传统讲授下，注意力不集中的学生很容易开小差，知识未能内化，久而久之成绩落后且失去信心。这些问题成为限制中高衔接学生高数学习成效的主要瓶颈。

上述分析表明，若不针对“基础”和“动力”两方面症结施以干预，中高衔接班级的高数教学难有突破。因此，本文确立了“双管齐下”的思路：一方面夯实基础，弥补知识缺口，帮助学困生跟上进度；另一方面激发动力，增强课程吸引力，促使学生“想学”、“乐学”。具体的解决策略设计将在下节详细阐述。

4. 教学模式设计

本文围绕“基础补偿”和“学习动力激发”两个核心目标构建高等数学教学模式，从课程内容安排、教学方法与手段、考核机制三个层面进行系统优化设计。总体思路是：以学生为中心，根据其基础和兴趣实施分层分类教学，将线上线下结合的混合式教学、职业情境案例融入和游戏化互动等有机融合，最终形成一个动态适应、双向支撑的教学模式。我们将其命名为“双维支撑高数教学模式”，即基础维与动力维双重支撑下的教学模式框架。其设计要点如下：

首先，进行基础补偿策略设计。针对中高衔接学生知识基础薄弱、差异悬殊的现状，教学模式从课前、课中、课后三个环节采取“补基础”的措施。首先，在课前阶段设置预科模块。利用暑期或开学初，组织学生参加为期 1~2 周的高数预备课程或网络微课学习，内容涵盖函数与初等代数、三角函数基础、基本微积分概念预习等。通过在线测评诊断每位学生的知识漏洞(见附录 1)，分类给予补习资料。其次，在课堂教学中实行分层教学与分组指导。根据前期诊断结果和平时测验表现，将学生大致分为基础较弱、中等、较好三个层次，在授课过程中对不同层次提出分层要求和提供差异化辅导。例如，对基础弱的学生重点讲解最核心的定义定理，课上多提问检查其理解；对基础好的学生则适当增加拓展内容或更具挑战的习题。课堂练习和讨论时，将学生按异质小组分配，让优秀学生担任学习小组组长，带动基础较弱同学共同完成任务，实现同伴互助补差。再次，在课后辅导上实施个性化补救措施。教师建立线上答疑平台，及时解答学生疑问；每周利用课余时间对学习困难学生进行面对面辅导“补课”，重讲易错知识点，布置针对性的巩固练习并跟踪检查。通过上述多层次、多形式的基础补偿机制，确保“不让一个学生掉队”，逐步夯实全班的数学基础。

其次，开展学习动力激发策略设计。为扭转学生“要我学”为“我要学”的内驱动力，本文从教学内容选取和教学方式设计上着重激发学生兴趣与需求。(1) 职业情境融入：在教材内容的基础上，精选贴近各专业的应用案例和情境素材，引入课堂教学。每章新课开始先抛出一个与本专业相关的问题情境，引发学生思考。例如，在讲授“一元函数微积分”时，针对机械制造类专业的学生设计“刀具磨损测量中的变化率计算”情境，针对物联网专业的学生设计“感知数据采集与处理”情境。通过这些真实情境的问题导入，使学生感受到数学知识的实际价值，增强学习的目的性和趣味性。(2) 教学方法互动多样：改变过去单一讲授模式，采用启发式、讨论式、项目式等多种教学方法交叉进行。启发式教学注重通过设问、类比引导学生自主思考；小组讨论环节让学生围绕教师设置的问题各抒己见，合作探究；任务驱动则每隔几周安排一次小型项目或实践任务。例如，在“概率统计”单元布置“抽样调查校园手机品牌分布”的数据统计任务，让学生运用所学概率知识解决实际问题。任务完成后组织成果展示和点评，给予优秀团队奖励。这种项目化学习有效培养了学生的应用意识和团队协作精神，也使数学课堂更具吸引力。(3) 游戏化与激励机制：针对学生注意力难以长时间集中的情况，在教学中引入游戏竞赛机制。利用雨课堂平台设计实时抢答习题，将全班分成若干队伍积分竞赛，在闯关竞赛过程中学习知识。游戏化的环节既调动了学生的积极性，也增加了练习的趣味性。同时建立正向激励机制：课堂设置“积分榜”，回答问题、

完成作业均可累积积分，期末依据积分给予一定加分或表扬。从反馈看，这一机制激发了不少学生的好胜心理和参与热情，课堂互动显著增强。

第三，实施教学资源与评价机制配套。双维度教学模式的实施需要配套改革教学资源建设和考核评价体系。一方面，我们引进了数字化资源平台，在智慧职教平台选用系列微课视频、优化交互式课件和题库供学生随时自主学习和巩固。这些资源特别针对共性难点和基础易错点，如“函数极限直观解释”“导数物理意义案例讲解”等微课，有助于学生课前预习或课后复习巩固，从而弥补课堂时间的不足。另一方面，对课程考核方式进行改革，采用过程考核与终结考核相结合、多元评价与综合评价并举的方式。除期末笔试外，增加平时成绩在总评的比例，其中包括课堂测验、作业完成情况、小组项目报告、课堂参与度等评价维度。尤其重视对学生数学应用能力和学习投入的考查。例如，根据学生在项目任务中的表现评分，增加开卷应用题考核实际问题解决能力等。多元评价体系旨在引导学生全程投入学习，而不是临考前突击应付，也可以更全面地反映学生的学习收获。这种评价改革有利于进一步激发学生平时学习的主动性，克服“一考定成败”带来的短视行为。

本文通过“补基础”与“激兴趣”两手并举，借助信息化手段和科学的评价机制，将高职高数课堂转变为难度梯度合理、学习动力充足的互动式学习环境。

5. 改革实施过程

本文教学模式改革于 2023 学年开始实施，在 2023 级平行班做部分措施推广，作为对比。实施过程按照准备、执行、反馈调整三个阶段展开：

第一阶段是前期准备，主要进行教师培训与学生动员。在暑假期间，课题组教师首先进行了教学研讨和培训，统一改革理念并分工开发所需教学资源。例如，由具有企业工作经历的教师负责设计职业情境案例，由信息技术能力强的教师制作微课和线上题库。教师们共同研讨制定分层教学方案和评价细则，提前备课磨课。与此同时，在开学初对学生进行了动员和学习指导。通过班会向学生介绍即将实施的新教学模式的特点和要求，强调基础重要性和参与互动的重要意义，消除部分学生对新模式的疑虑。还组织学生进行了预科知识测试，根据结果将学生按学习基础分组分层(见附录 1)，并向每位学生反馈了其基础薄弱环节及相应自主预习材料，帮助其做好准备。

第二阶段是实施环节，深入开展课堂教学改革实践。在正式课堂教学中，严格按照设计的教学模式组织教学，每周 2 次课，持续一学期。课堂实施的特点如下四个方面。

混合式教学落实：每次新课前一周，教师在网络平台发布对应知识点的 10 分钟微课视频和预习测验题，要求学生课前观看并完成测试。教师根据后台数据了解学生预习情况，调整课堂讲授重点。在课堂伊始先就预习中普遍存在的问题与概念误区进行答疑澄清，然后引入新的教学内容。课后布置在线练习，学生完成后系统自动评测并反馈，教师针对错题集中讲评。这样的线上线下融合贯穿始终，使学习形成闭环。

情境导入和任务驱动：精心设计每章内容的第一课前述的职业情境导入。例如，在讲授“微分中值定理”时，引入机械加工中刀具进给不均匀的问题，请学生思考是否存在瞬时速度等于平均速度的时刻，从而直观引出罗尔定理和拉格朗日中值定理。再如，在学习“概率分布”时，让智能互联专业学生考虑导航路径推荐概率计算。情境导入后，课堂上安排 2~3 次小组讨论或任务驱动活动。学生按 4~5 人一组，在教师提供的任务单指引下共同完成。例如，在积分应用课上，小组领取不同形状工件的面积计算任务，需选用恰当积分方法求解并汇报结果。教师巡回指导并在汇报后点评总结。整个过程中，教师更多地扮演引导者和促进者角色，给予学生自主探索和合作交流的空间。

游戏化互动与竞赛：为活跃课堂气氛，我们每隔 2~3 周组织一次趣味竞赛或闯关活动作为阶段复习。

比如在函数微分学章节结束后，设计了“微分法则知多少”抢答赛，全班分成四组，采用雨课堂抢答回答计算导数的题目，积分最多的小组获得奖励。又如在学期中段利用线上平台举行“积分大闯关”竞赛，将积分计算分为基础关、提高关、挑战关三类题目，学生自由选题作答累积积分。这些活动调动了大部分学生的参与热情，课堂上呈现出你追我赶的积极局面。

分层辅导与个别帮扶：课堂教学中教师密切关注不同层次学生的状态。对于提问和测验中表现出困难的学生，课后及时约谈了解原因并给予针对性辅导。一学期中，我们为部分学生组织辅导课，每次针对重点难点专题进行强化讲解和练习。这些辅导课多采用面对面小班形式，允许学生随时提问，手把手讲解解题思路，效果明显。

第三阶段是过程监测与中期调整。在教学实施过程中，我们采用问卷和雨课堂反馈等方式对学生反应进行监测(见附录 2，附录 3)。半学期时发放匿名问卷调查，结果显示大多数学生表示喜欢情境案例教学，认为这样学到的知识“不枯燥、记得牢”；约七成的学生认为课前微课有帮助，使自己“提前知道课程重点”；但也有约三成的学生坦言由于自制力差，课前没能认真完成预习，希望教师加强监督。针对这些反馈，我们在后半学期采取了措施，如将课前测验成绩计入平时分以提高预习完成率，增加课堂抽查提问频次等，以进一步强化学生的投入。整个教学改革过程在动态反馈中不断完善，确保模式真正落地见效。

6. 教学效果评估

通过对 2021 至 2025 学年中高衔接班高等数学期末成绩的数据分析，本文观察到学生学业表现整体上呈现出显著的改善趋势。各年度的期末平均分总体逐年上升(如图 1)，例如，与 2021 年相比，后续学年的平均成绩都有不同程度提高，2023 年出现了大幅跃升，尽管 2024 年成绩平均值一度有所回落，但到 2025 年又攀升至五年中的最高点。这一波动上升的曲线表明新教学模式对不同届学生均产生了积极影响。其中，不同专业方向的学生起初基础水平略有差异，但经过改革实践，各专业平均分均比改革前有所提高，整体趋向于更高水平。总体而言，新教学模式下学生对高等数学知识的掌握程度逐步加强，平均成绩的提升印证了教学质量的改善。

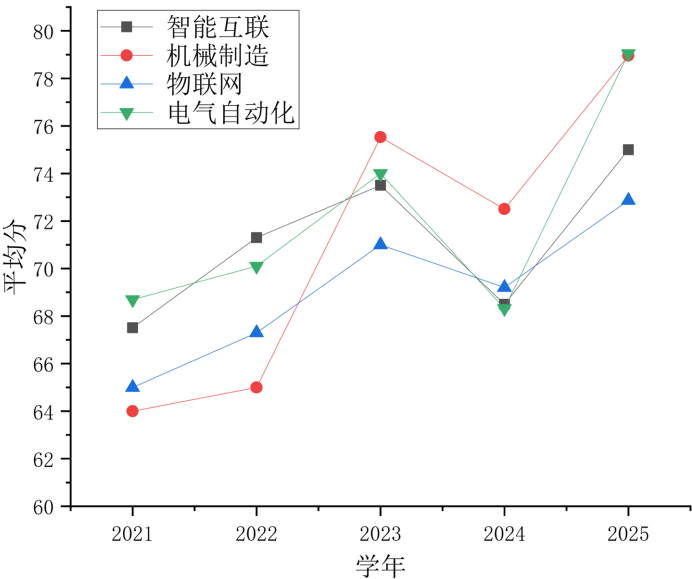


Figure 1. Average scores of each major
图 1. 各专业平均成绩

图 2 所示为五年来各分数区间学生比例的变化情况。从成绩分布结构来看，教学改革有效改善了两极分化的现象：不及格率逐年下降，及格及以上比例大幅上升。2021 和 2022 学年约有四分之一的学生考试不及格，而此比例在改革措施全面推进后的 2023 年降低至不足 5%，2025 年降至 3%。与此同时，及格率和中等成绩段的学生比例在改革后保持在较高水平，绝大部分学生能够达到课程基本要求。“良好”和“优秀”学生所占比例显著增加：例如优秀率由改革前几乎可以忽略的不足 2%提升至 2025 年的接近 20%，良好率也从不足 15%提高到 30%以上。这表明随着改革的深入，越来越多的学生不仅达到了及格线，而且迈向更高的成绩档次，涌现出一批学业成绩优异的学生。2024 年成绩分布出现过波动，经过进一步分析得出两个原因，一是本届学生基础诊断问卷得分偏低，基础偏差；二是当年期末试题偏难，造成了高分学生比例偏少。为保证考核指标稳定性，本文通过让部分任课教师实测的方式，对试题进行评估，及时纠正了监测指标，2025 年数据恢复正常。

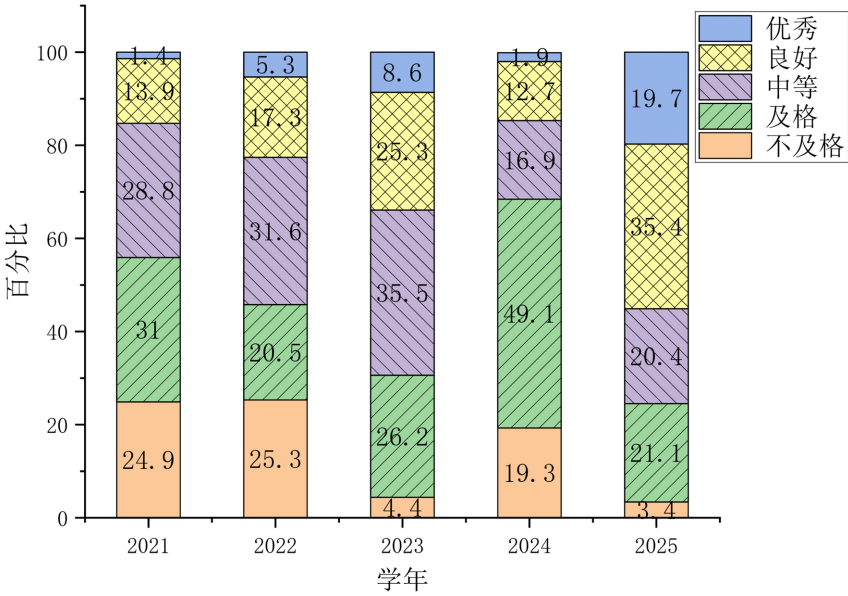


Figure 2. Performance data distribution chart
图 2. 成绩数据分布图表

这个趋势充分体现了“基础补偿 + 动力激发”教学改革在提升学生学业成绩方面的有效性。不及格比例的减少意味着通过基础知识补偿，绝大多数学生夯实了必要的数学基础，解决了以往基础薄弱导致的大面积困难局面；同时，高分段学生比例的大幅提高则反映出教学改革激发了学生的学习动力和潜能，促使部分学生能够冲击更高水平的理解和应用。换言之，新教学模式一方面有效弥补了中高衔接学生知识和能力的短板，使整体及格率保持在 90%以上，另一方面营造了积极进取的学习氛围，促成优秀学生比例持续上升。尤其值得指出的是，这种成绩提升并非昙花一现，而是在后续学年中得以维持和深化：经过数年实践，改革班级的平均成绩和及格率始终高于改革前水平，优秀率等指标也保持良好增长态势，体现出改革效果的稳定性和可持续性。

7. 结语

本文提出的高等数学教学创新模式有效改善了中高衔接学生的学业表现，教学模式改革取得了积极成效，但在实施过程中也面临以下困境。首先，教师备课负担显著加重，对其专业素养和教学能力提出更高要求，需通过专项培训和技术支持予以缓解。其次，部分学生自律性和学习动力仍显不足，需加强

过程监督与个别引导,借助朋辈互助机制加以改善。同时,教学模式在不同专业和基础背景下仍有较大差别,需要进行分类分级教学设计。最后,改革应从项目转向机制,构建覆盖多个课程和环节的长效育人体系,将“基础补偿+动力激发”的理念贯穿于中高衔接人才培养全过程。

中高衔接背景下的高等数学教学改革,是高职教育提质发展的重要课题。本文围绕“基础补偿”与“学习动力激发”两大支柱,探索并实践了一种创新的教学模式。在充分借鉴前人研究和结合实际学情的基础上,本文构建了双维支撑的教学模式框架,综合运用混合式教学、分层辅导、情境项目引入、游戏化激励等措施,对教学进行了全方位改进。实践结果表明,该模式有效提升了三二分段学生的学习兴趣和学习效果。学生数学基础薄弱、动力不足的困局得到有效缓解,教学质量实现了突破性提升。

本文的独创性在于将“补基础”与“激动力”两种理念有机融合,针对中高衔接群体定制了一体化的教学模式,其实践性体现在经过课堂教学实证检验,取得了可量化的成效;同时具有一定的理论推广价值,为职业院校在相似生源背景下开展基础课程教学改革提供了新思路 and 参考范式。未来,仍有一些有待深入的问题,如进一步优化学生基础知识测评量化指标,分类分级教学设计方法探索,自适应考核评分等。同时,跟踪学生后续发展,拓展样本范围,深入研究这些问题,不断完善教学模式细节。

基金项目

广东开放大学(广东理工职业学院)项目:大学数学教研室(项目编号:2023DSZ01)。

参考文献

- [1] 辜林. 中高职三二分段商科专业衔接途径的探讨[J]. 劳动保障世界(理论版), 2013, 5(12): 41.
- [2] 胡顺祥. 高职院校高等数学教学中存在的问题和方法探析[J]. 知识文库, 2022, 38(1): 97-99.
- [3] 教育部, 国家发展改革委, 工业和信息化部, 等. 职业教育提质培优行动计划(2020-2023 年) [J]. 教育科学论坛, 2020, 34(33): 3-11.
- [4] 曹官帅. 基于“三二分段”中高职衔接的数学教学探讨[J]. 广东职业技术教育与研究, 2021, 12(4): 38-39, 44.
- [5] 廖江南. 高职学生数学基础薄弱问题与对策研究[J]. 电子世界, 2013(6): 164-165.
- [6] 杨莹, 王宝丽. “专创融合”理念下高等数学教学改革探索[J]. 高教学刊, 2025, 11(13): 78-81.
- [7] 李艳秋, 高月. “互联网+”背景下高等数学混合式教学模式的探究[J]. 长春大学学报, 2025, 35(4): 93-96.
- [8] 罗得文. 基于多平台的高职院校高等数学混合式教学模式的改革实践与探索[J]. 教育现代化, 2019, 6(22): 63-65.
- [9] 袁丰, 秦芳芳, 宋洪雪. 一体化教学模式下任务驱动式高等数学教学改革探索[J]. 大学数学, 2025, 41(2): 62-67.
- [10] 缪彩花. 情境教学法在高等数学教学中的应用[J]. 数学学习与研究, 2018, 37(17): 10.
- [11] 李茜. 游戏化教学法在高职程序设计课程中的应用探索[J]. 广西经济管理干部学院学报, 2013, 25(2): 97-101.
- [12] 张科, 陈泳林. “中高衔接”背景下新能源汽车专业一体化人才培养体系建设与探究[J]. 汽车与驾驶维修(维修版), 2024, 33(4): 59-61.
- [13] 范馨香, 陈耀苹. 高等数学教学效果的提升——以方向导数与梯度为例[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2025, 42(4): 104-107.

附录 1. 基础诊断问卷

适用对象：三二分段(中高衔接)高职新生

实施说明：独立闭卷，不计入学期成绩，仅用于诊断与分层。建议按模块统计错题率，用于调整预备课与授课进度。

评分等级建议：

90~100：先修扎实，可正常/加速进度；担任小组助教。

70~89：个别薄弱点；课堂「微补课」+ 配套练习。

50~69：多处缺口；安排 1 周预备课与跟踪小灶。

<50：系统性薄弱；每周 1 次面对面个别支持，放缓抽象内容节奏。

单项选择题(20 题 × 5 分 = 100 分)

1. 化简 $\frac{x^2-1}{x-1}$ 的结果是()——极限前的代数化简

A. $x+1$ B. $x-1$ C. x^2+1 D. 1

2. $(a-b)^2 =$ ——求导/积分前的展开与合并

A. a^2-b^2 B. $a^2-2ab+b^2$ C. $a^2+2ab+b^2$ D. a^2+b^2

3. 若 $2^x=8$ ，则 $x=$ ——指数对数函数的基础

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

4. $\log_2 16 =$ ——对数性质与换底、指数对数求导前置

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

5. $|x-3|=2$ 的解是： ——距离/区间、分段函数意识

A. $x=1$ 或 5 B. $x=1$ C. $x=5$ D. $x=3$

6. 函数 $y=\sqrt{x+2}$ 的定义域为： ——连续性与极限讨论的前提(定义域)

A. $x>2$ B. $x\geq-2$ C. $x\leq-2$ D. 全体实数

7. 对于 $f(x)=x^2$ ，偶函数的判断依据是： ——函数性质、图像对称性

A. $f(-x)=-f(x)$ B. $f(-x)=f(x)$ C. $f(-x)=x$ D. 否

8. 复合函数 $y=\sin(2x)$ 属于： ——链式法则直觉

A. 线性函数 B. 幂函数 C. 三角函数 D. 指数函数

9. 下列在 $\mathbb{R}$ 上单调递增的是： ——单调性——极值判定的直觉

A. $y=-x$ B. $y=-x^2$ C. $y=x^3$ D. $y=\cos x$

10. $f(x)=x^2$ 在 $(0,+\infty)$ 上： ——可逆性与单调区间

A. 有反函数 B. 无反函数 C. 必须分段 D. 恒无反函数

11. 请计算 $\sin\frac{\pi}{6} =$ ——三角常值，极限 $\frac{\sin x}{x}$ 前置内容

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D. 0

12. 请计算 $\cos(\pi-x) =$ ——诱导公式，三角恒等变换

A. $-\cos x$ B. $\cos x$ C. $-\sin x$ D. $\sin x$

13. $\tan x = \frac{\sin x}{?}$ ——基本恒等式

A. $\cos x$ B. $\tan x$ C. 1 D. $\sin x$

14. $\sin^2 x + \cos^2 x =$ ——最基本三角恒等式
A. 0 B. 1 C. 2 D. 不确定
15. 直线 $y = 2x + 1$ 的斜率为: ——斜率→切线斜率直觉
A. 1 B. 2 C. -2 D. 0
16. 过点(0, 1), 斜率-1 的直线方程: ——切线/法线表达
A. $y = -x + 1$ B. $y = x - 1$ C. $y = -x - 1$ D. $y = x + 1$
17. 以下恒等式正确的是: ——指数与对数运算律
A. $a^{m+n} = a^m \cdot a^n$ B. $\log(ab) = \log a - \log b$
C. $a^{m-n} = a^m \cdot a^n$ D. $\log a^b = \frac{b}{\log a}$
18. $\log_a b =$ ——对数换底
A. $\log_b a$ B. $\frac{\ln a}{\ln b}$ C. $\frac{\ln b}{\ln a}$ D. $\frac{1}{\ln a \ln b}$
19. 等差数列首项 1、公差 2, 则第 5 项 $a_5 =$ ——线性增长、求和/极限直觉
A. 7 B. 9 C. 11 D. 13
20. 数据 1, 1, 2, 3 的众数为: ——基础统计, 过程性评价支撑
A. 1 B. 2 C. 3 D. 1 与 3

附录 2. 课堂观察记录设计

一、使用说明

目的: 通过课堂观察, 诊断学生在学习高数过程中的注意力、参与度、互动表现、学习习惯等, 辅助教师调整教学策略。

对象: 三二分段(中高衔接)学生, 尤其是数学基础差异较大的班级。

实施方式:

每次课由教师或助教进行观察记录;

建议每节课至少观察 3~5 名样本学生, 并进行轮换;

观察结果既可个体化, 也可统计全班平均水平。

二、观察维度与行为指标

维度	具体行为表现	评分标准(1-5 分)	记录说明
注意力集中度	是否专注听讲、是否走神、是否频繁玩手机/交头接耳	1 分 = 经常分心, 5 分 = 全程专注	可记录典型行为
课堂参与度	是否主动回答问题、是否愿意上台板演、是否与同伴交流	1 分 = 完全不参与, 5 分 = 多次主动参与	统计次数
作业/练习完成度	课堂练习完成情况、课后作业提交及时性与正确率	1 分 = 经常不交, 5 分 = 及时高质量完成	结合课后核查
学习方法与习惯	是否做笔记、是否整理错题、是否有预习复习	1 分 = 无记录, 5 分 = 条理清晰	可收集笔记
互动与合作	小组讨论、同伴互助、团队合作意识	1 分 = 拒绝合作, 5 分 = 积极带动组员	小组观察

三、评分细则

满分 25 分(五个维度各 5 分)

等级划分:

21~25: 学习积极主动, 课堂表现优秀;

16~20: 总体较好, 个别方面需改进;

11~15: 参与度与习惯较弱, 需重点关注;

10 分以下: 缺乏学习投入, 需个别谈话与辅导。

附录 3. 学生访谈提纲

一、访谈目的

了解学生学习现状: 掌握其数学学习基础、习惯与困难。

洞察学习动机: 探究学生对高等数学学习的兴趣、职业相关性认知。

辅助分层教学: 根据学生反馈制定差异化教学与个别化辅导方案。

二、访谈形式

对象: 每班随机抽取 5~8 名学生, 覆盖不同成绩层次。

方式: 半结构化访谈(既有固定问题, 也允许自由发挥)。

时间: 每人 10~15 分钟。

实施人: 教师或教研组成员。

三、访谈提纲

1. 学习基础与习惯

(1) 你觉得自己在中职阶段数学成绩如何? 在哪些方面比较薄弱?

(2) 你平时是否有预习和复习的习惯?

(3) 课堂上听课时, 你通常会怎么做笔记? 能否举例说明?

(4) 遇到数学难题时, 你一般会怎么解决?

2. 学习动机与兴趣

(1) 你觉得学习高等数学对你未来专业(如物联网/工科类)有什么用处?

(2) 你对数学的兴趣程度如何? 有没有学过与数学相关的竞赛或项目?

(3) 当老师讲到抽象知识(比如极限、导数)时, 你的第一反应是什么?

3. 课堂参与和互动

(1) 你是否愿意在课堂上回答问题或与同学讨论? 为什么?

(2) 你认为小组合作学习对你有没有帮助?

(3) 如果课堂加入一些实践案例(比如用数学解释生活现象), 你会更感兴趣吗?

4. 学习困难与支持

(1) 你觉得学习高数最大的困难是什么?

(2) 如果学校给你额外支持, 你希望是哪些形式? (如小班辅导、答疑、网络课程、同伴互助等)

(3) 你对老师的教学方式有什么建议?