

# 基于“一中心双课堂三融合”的高等数学混合式教学模式研究与实践

谢焕钢

陆军步兵学院, 江西 南昌

收稿日期: 2026年7月16日; 录用日期: 2026年8月18日; 发布日期: 2026年8月25日

## 摘 要

立足军队院校高等数学课程的育人目标与教学特点, 本文构建“一中心双课堂三融合”混合式教学模式。“一中心”即以问题驱动为核心重组课程知识架构; “双课堂”依托线上数字化资源课堂与线下实体面授课堂联动, 打造闭环协同教学体系; “三融合”则将军事特色内容、课程思政内涵、前沿科技要素嵌入教学全过程, 实现多维要素深度融入。研究搭建“基础层-建构层-拓展层”递进式三级问题链, 配套设计课前预习、课中研学、课后巩固一体化全流程教学实施方案。教学实践证实, 该模式能够显著提升学员课程学业水平与自主探究学习能力, 可为军队院校基础课程混合式教学改革提供参考。

## 关键词

军队院校, 高等数学, 混合式教学, “一中心双课堂三融合”

# Research and Practice on the Blended Teaching Mode of Advanced Mathematics Based on “One Center, Two Classrooms and Three Integrations”

Huangang Xie

Army Infantry College of PLA, Nanchang Jiangxi

Received: July 16, 2026; accepted: August 18, 2026; published: August 25, 2026

## Abstract

Based on the educational goals and teaching characteristics of the Advanced Mathematics course in

文章引用: 谢焕钢. 基于“一中心双课堂三融合”的高等数学混合式教学模式研究与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 1400-1406. DOI: 10.12677/ae.2026.1681770

military academies, this paper proposes a blended teaching model named “One Center, Two Classrooms and Three Integrations”. The “One Center” indicates restructuring the curriculum knowledge framework with problem-driven learning as the Center. The “Two Classrooms” builds a closed-loop collaborative teaching system by linking the online digital resource classroom with the offline face-to-face classroom. The “Three Integrations” embeds military-themed content, curriculum-based ideological and political education, and cutting-edge technological elements into the whole teaching procedure to realize in-depth integration of multiple dimensions. This study constructs a progressive three-tier problem chain including the Basic Layer, Construction Layer and Expansion Layer, and formulates an integrated full-process teaching implementation scheme covering pre-class preparation, in-class research learning and after-class consolidation. Teaching practices have proven that this model can effectively improve cadets’ academic performance and independent inquiry capabilities, and serve as a reference for the blended teaching reform of basic courses in military academies.

## Keywords

**Military Academies, Advanced Mathematics, Blended Teaching, “One Center, Two Classrooms and Three Integrations”**

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

伴随着信息技术的迭代升级与人工智能时代的全面到来，教育领域正经历着系统性、深层次变革。

《2026 EDUCAUSE 地平线报告(教学与学习版)》作为全球教育技术发展的重要风向标，明确提出“人工智能正全面重塑教学、学习和人际关系”[1]，直接影响是“要求高等院校改进调整教学方法，采用混合式教学模式、深度融合人工智能、数据分析驱动个性化学习等”，这为高校课程教学改革指明了方向。混合式教学，作为将传统教学与在线教学优势相结合的教学模式，在国内外均得到广泛的关注和研究。

国外在混合式教学领域起步较早，理论体系与实践路径相对成熟。Garrison 和 Vaughan 于 2008 年提出“探究社区”理论，系统阐述了在线学习与面授教学相结合的双重优势，为混合式教学设计提供理论框架[2] [3]，也为线上线下双课堂的协同逻辑奠定了基础。在军事教育领域，美国西点军校等军事院校已将混合式教学应用于数学课程体系，依托线上平台完成数学基础知识讲授，将课堂重心转向案例分析与军事应用，为军队院校数学混合式教学提供实践参考。

国内混合式教学的理论研究与实践探索近年来呈现蓬勃发展态势。西北工业大学都琳教授团队围绕 AI 赋能教学开展了系列探索，形成“师 - 生 - AI 协同”的教学应用范式，取得了良好的教学应用成效[4]。在军事教育领域，将军事应用场景、课程思政元素融入高等数学教学，已然成为当下课程教学改革的核心方向。在问题教学研究层面，笔者所在教研室长期深耕问题教学模式的落地应用，创新性提出基于 OBE 理念的高等数学“Q 模型”教学设计方案[5]，为“一中心”教学逻辑的落地提供了扎实的理论基础。

纵观国内外学界，混合式教学的理论建构与实践探索已形成丰硕成果，但现有研究多聚焦普通地方高校，主流教学模式在特色场景适配性上存在普遍局限。问题导向学习(PBL)以问题为核心驱动知识建构，契合数学学科的探究属性，但缺乏线上线下联动的层级化问题设计与完整教学闭环；翻转课堂实现了知识传递与内化的时空翻转，搭建起线上线下协同框架，但其核心仍聚焦教学流程重构，对多维育人元素

的系统化融入、层级化能力阶梯式培养缺乏体系化设计。

相较之下，军队院校相关教学实践仍存在明显短板，尚未构建起一套将军事素养培育、课程思政引领、智能科技赋能深度融入高等数学的系统化混合式教学实践体系。本研究将 PBL 的问题驱动内核与翻转课堂的双课堂结构深度融合，搭建“三级问题链 + 双课堂协同”的实施框架，提出“三融合”分层嵌入路径，形成了课前 - 课中 - 课后全流程可落地的实施方案。

2. “一中心双课堂三融合”混合式教学模式核心设计

“一中心双课堂三融合”混合式教学模式是在研究“军队院校高等数学教学如何更高效”这一问题的基础上提出的。通过整合教学资源、重构教学逻辑、重塑教学场景与育人体系，实现教学模式的深度革新。

2.1. 一中心：以问题为中心重构数学知识体系

建构主义学习理论指出：学员是学习的主体，教员只是引导者、支架搭建者，教学的一切设计应围绕学员如何学来设计。设计的抓手是什么？对于数学而言，问题是数学的心脏，要贯彻落实“以学为中心”教学理念，就要以问题为中心重构数学知识体系。传统高等数学教材普遍采用先给出定理结论，再进行逻辑证明推导的编排方式，这种直接给出结论的编排思路，虽会大幅节省教材版面，但也会弱化学员自主探究与归纳建构学习的过程。“一中心”的教学设计就是以解决问题为核心，搭建“基础层 - 建构层 - 拓展层”三级问题链，贯穿教学全过程，引导学员在问题解决中自主建构知识。问题设计遵循真实性、层次性、关联性、开放性四大原则，既贴合军事应用场景，也契合学员认知发展规律，如表 1 所示(以“函数的极值与最值”为例)。

Table 1. An example of problem-centered knowledge system construction (taking “extreme values and maximum and minimum values of functions” as an example)

表 1. 以问题为中心的知识体系建构示例(以“函数的极值与最值”为例)

| 问题层级 | 核心问题                                                                                            | 涉及知识点                    | 问题类型  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------|
| 基础层  | 简述函数极值的定义，说明驻点与极值点的区别与联系；闭区间上的连续函数求最值的标准步骤是什么？                                                  | 极值的定义、极值必要条件、驻点概念；最值求解方法 | 理解应用型 |
| 建构层  | 假设在某次游泳训练中你担任了救生员，在训练中你发现了有一名落水者正在呼救，你的位置离泳池有一段距离，请选择从哪个点下水救人，才能最快到达落水者的位置实施救援？(岸上跑的速度要比游泳的速度快) | 函数极值、最值问题的讨论             | 综合分析型 |
| 拓展层  | 渡海登陆问题，海岸线哪一处中转登陆点，能使抢滩登陆总耗时最短？                                                                 | 极值最值问题、军事决策              | 开放探究型 |

其中，基础层问题聚焦概念理解与简单应用，对接课堂基础知识点，帮助学员完成知识初步认知与内化；建构层问题侧重多知识点综合运用，结合军事案例开展数学建模探究，强化学员知识迁移能力；拓展层问题设置开放性军事探究课题，鼓励学员开展跨学科、创新性研究。例如在函数极值与最值教学中，基础层落实核心概念、定理内容与标准解题流程，完成基础知识的识记与基本技能的模仿应用；在建构层引导学员自主追溯定理来源、理解方法本质、厘清知识逻辑关联，完成对知识的主动意义建构；拓展层将数学方法迁移到实际场景，提升数学建模、问题解决与综合创新能力，实现知识逐层递进、能

力阶梯式提升。

## 2.2. 双课堂：线上线下协同闭环教学体系

构建“线上资源课堂 + 线下面授课堂”双课堂协同机制，明确两类课堂的功能定位，实现双向赋能、优势互补，形成课前、课中、课后全流程教学闭环，破解线上线下教学“两张皮”的问题。

线上资源课堂以“自主预习、个性巩固、资源支撑”为核心，依托军校合规教学平台，推送微课视频、预习任务单、分层习题与拓展素材，全程记录学员学习行为数据，完成学情摸底与诊断，承担基础知识讲授与个性化学习需求适配的职能。线下面授课堂以“深度探究、思维碰撞、答疑解惑”为核心功能，依托线上预习采集的学情数据，聚焦学员共性难点与核心问题，开展小组研讨、案例建模、成果展示等互动式教学，推动知识的深度内化与能力生成。

双课堂通过数据联动实现精准协同：课前由线上平台采集学情数据，支撑线下课堂教学设计优化；课中将线下探究成果反馈至线上平台，完善个性化资源推送策略；课后线上分层巩固训练，延伸课堂教学效果，形成“数据驱动、问题衔接、分层适配”的协同闭环。

## 2.3. 三融合：军事、思政、科技元素深度赋能教学

立足军队院校立德树人、服务军事人才培养的核心育人目标，推动军事特色内容、课程思政内涵、科技元素与高等数学教学实现浸润式深度融合，规避三类元素生硬堆砌、浅层植入课堂等问题，本研究依托“基础层 - 建构层 - 拓展层”三级问题链分层设计差异化融合实施路径，实现全方位协同育人。下面以“定积分的应用”教学单元为例展开说明。

一是军事元素融合锚定“数学为军事服务”核心导向，分层匹配教学环节，贴合知识点落地。基础层(课前预习环节)融入军事案例背景辅助概念理解，设计“不规则堆放平面区域的面积计算”等基础习题，对接定积分微元法，以具象场景辅助学员理解抽象概念；建构层(课中探究环节)围绕“不规则堆放平面区域的面积”等问题组织小组协作分析，引导学员自主完成场景抽象、问题求解，强化知识迁移；拓展层(课后拓展环节)设置开放性军事探究课题，将弹道计算、兵力部署、后勤优化、战场态势分析等军事应用场景与高数知识点精准对接，如“预估平面作业雷区的地雷个数”等，强化学员军事数学应用能力。

二是思政元素坚持隐性浸润价值引领，伴随知识探究同步育人。基础层通过在预习资源中融入微积分发展史、补充早期工程建设中不规则面积测量的史实，引导学员体会探索求真的科学精神；建构层挖掘数学知识蕴含的辩证思维、系统思维，如在微元法建模推导过程中，挖掘“化整为零、积零为整”的辩证逻辑，引导学员理解局部与整体、近似与精确的内在关联，培育系统思维与求真务实的治学态度；拓展层结合国防工程规划、后勤保障体系建设等应用场景，引导学员感知数学方法对国防建设的支撑价值，强化学员的使命担当，实现知识传授与价值引领同向同行。

三是科技元素融合依托智能技术提质拓能，支撑深度学习落地，以数字化、智能化工具赋能教学、拓展学员综合实践能力。基础层依托雨课堂智慧教学平台与大学数学作业 AI 智能批改系统“数你最灵”，推送定积分的应用微课与分层预习习题，自动完成前置测试批改与学情诊断，辅助学员自主预习、梳理知识框架，实现个性化预习；建构层借助 GeoGebra 软件动态演示微元分割、积分累加的极限过程，实现抽象数学概念可视化，破解认知难点；通过 MATLAB 完成数值积分运算、即时验证建模结果，让课堂重心聚焦方法逻辑与建模思维训练；拓展层利用数据分析工具对“不规则图形面积”开展多方案测算效率对比，提升学员科技工具应用与创新实践能力。

## 3. 混合式教学模式实施路径

混合式教学的核心是将线上自主学习的灵活性与线下课堂的深度互动性有机融合，实现“线上线下

优势互补，因材施教，赋能学员深度学习与综合能力发展”，是落地“以学为中心”理念的核心载体。其实施路径具体如图 1 所示。

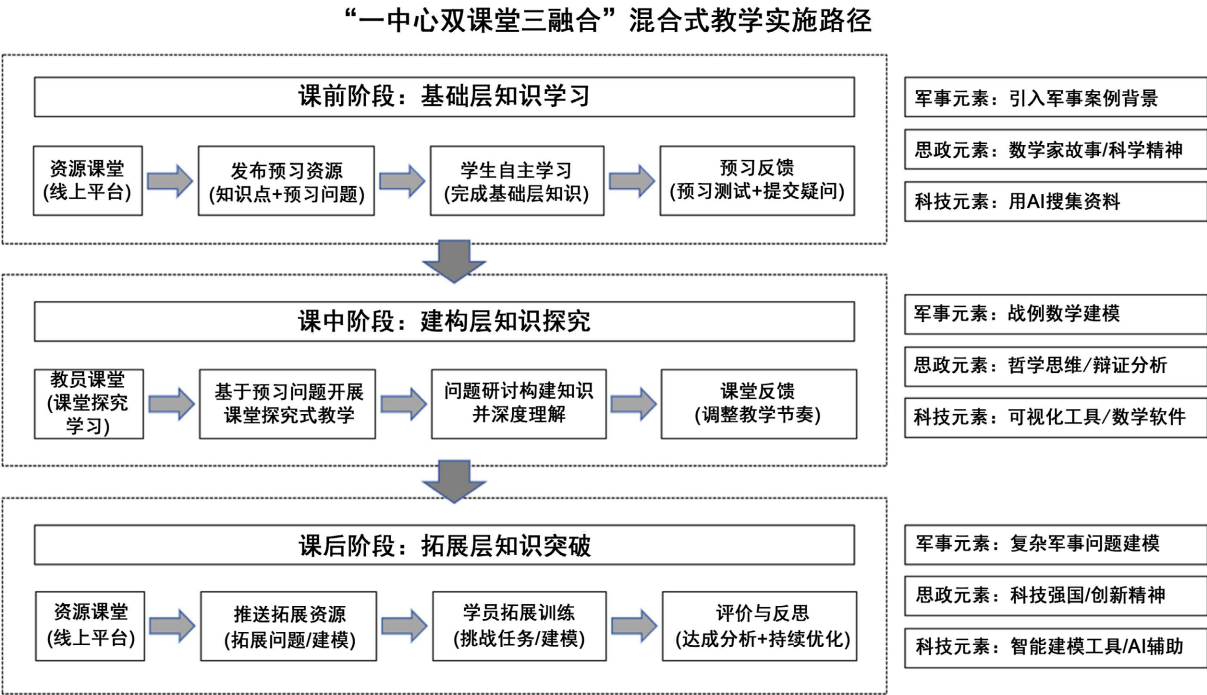


Figure 1. Blended teaching implementation flow: “One center, two classrooms and three integrations”

图 1. “一中心双课堂三融合”混合式教学实施路径

3.1. 课前阶段：资源推送与学情精准摸底

本阶段是混合式教学落地的前置基础，核心完成教学内容的线上拆解与学情前置诊断，实现基础知识的自主传递与线下教学的精准靶向。

教员围绕教学重难点与军事应用场景，设计“基础层－建构层－拓展层”三级问题链，整合微课视频、军事应用案例、预习任务单、前置测试题等多元资源，形成体系化预习资源包，通过线上教学平台统一推送。学员依托碎片化时间完成基础层知识学习、知识点梳理与前置测试，同步提交预习过程中的疑难问题。平台自动采集学习时长、测试正确率、疑问聚焦点等数据，生成班级学情分析报告；教员据此精准定位学员知识薄弱点，针对性调整线下课堂的教学侧重与活动设计，聚焦共性难点与核心探究问题规划课堂环节，切实落实“以学定教”。

3.2. 课中阶段：问题探究与三维元素浸润

线下课堂围绕教学目标，从五个问题，即“为什么学，目标是什么，如何解决，学得怎么样，如何更进一步”[6]，按照“问题引入－问题提出－理论建构－知识应用－问题拓展”五步流程推进教学。问题引入阶段，先回顾预习成果、反馈学情数据，或者结合军事、工程、现实生活等多元场景引出问题，激活学员思维；问题提出阶段，提炼核心问题明确本节课核心探究目标，锚定学习主线；理论建构阶段，分层设计探究任务，组织小组协作研讨，兼顾不同学力学员的学习需求；知识应用阶段，各组展示探究成果，通过生生互评与师生点评，提炼通用数学方法与军事应用逻辑；问题拓展阶段，系统梳理知识体系、总结数学思想与育人内涵，同步布置分层课后任务。学员在这个阶段完成建构层知识探究。

三元素融入课堂教学：以军事问题为探究载体，贯穿课堂全过程；在知识推导、案例分析中渗透辩证思维、科学精神与强军使命；借助数学软件、可视化工具破解抽象知识难点，实现军事赋能、思政铸魂、科技增效的多维育人效果。

### 3.3. 课后阶段：分层巩固与效果迭代优化

课后环节依托线上教学平台实施分层差异化培养，针对不同学情的学员推送适配学习资源。面向基础薄弱学员推送巩固习题与知识点补学微课，夯实核心知识根基；面向中等水平学员推送变式军事应用题，强化知识迁移与建模分析能力；面向学有余力学员推送开放性军事建模课题、前沿科技拓展素材，挖掘创新研究潜力，促进拓展层高阶知识突破。

同时搭建多元答疑保障渠道，整合 AI 答疑通道、学员互助研讨、教员集中答疑三类模式，及时化解学员课后学习疑点难点。线上平台完整留存学员课后练习、拓展探究全流程学习数据，自动生成个人学情报告与班级整体教学分析报表。教员结合作业完成质量、平台学习行为数据、学员课堂反馈三个维度综合评估当期教学成效，梳理教学设计、问题链设置、配套教学资源存在的短板，动态迭代优化后续授课方案、分层问题体系与数字化教学资源，形成“教学实施 - 效果评估 - 迭代优化”的长效教学闭环。

## 4. 教学效果

经过两个学期的教学实践与数据调研，该混合式教学模式取得了显著的育人成效。问卷调查结果显示，96%的学员对新模式的教学内容、教学方法与育人效果表示认可。相较于传统教学模式，学员课程平均分、优秀率、及格率均实现稳步提升，知识掌握的系统性与扎实度明显改善。

在能力培育层面，学员的自主学习能力、问题探究能力与军事数学建模能力显著增强，能够熟练运用高等数学知识解决弹道计算、兵力优化、后勤调配、战场态势分析等军事实际问题，数学知识的应用转化能力大幅提升。在素养培育层面，学员学习主动性明显提高，有效破除“数学无用论”的认知误区，深刻理解数学对国防建设与军事发展的支撑作用，家国情怀、科学精神与强军使命得到有效培育。同时，双课堂协同机制有效破解军队院校学员自主学习时间碎片化、学情分层差异显著、传统课堂教学精准度不足等现实痛点，实现了共性教学与个性培育的有机统一。

## 5. 结语

实践表明，“一中心双课堂三融合”混合式教学模式具备良好的应用价值与推广潜力，但当前仍存在部分短板：一是特色教学资源体系尚不完善，高质量、体系化的军事数学案例库与思政素材库尚未完全建成，部分元素融入仍存在生硬感；二是智能化教学应用深度不足，AI、大数据技术目前仅应用于基础学情统计与资源推送，尚未实现完全自适应的个性化精准教学；三是小组协作学习机制有待优化，部分小组存在分工不均、协作流于形式的问题；四是成果推广范围有限，目前仅在单一院校开展实践，跨院校场景适配性、规模化推广成效仍有待长期教学实践检验。

后续研究将聚焦模式迭代优化与成果推广应用，持续深化教学改革：一是完善资源体系建设，联合多所军队院校共建共享军事数学案例、课程思政、科技应用一体化特色资源库，实现资源的标准化、体系化、常态化更新；二是深化智能技术融合，依托生成式 AI、大数据技术搭建智能化评价与自适应学习系统，实现问题设计、资源推送、教学评价、学情干预的全流程智能化；三是优化教学实施机制，完善小组协作学习规范与评价机制，强化教员专项培训，提升三元素自然融入与精准教学设计的能力；四是扩大实践推广范围，在多所军队院校开展教学实践以优化模式适配性，同时将“一中心双课堂三融合”教学理念拓展至其他军事基础课程，构建可复制、可推广的军队院校基础课程教学改革范式。

---

## 基金项目

军队院校数学教学研究课题, 编号“JY25B011”; 江西省教育厅重点项目, 编号“BKJG-2026-45-8”。

## 参考文献

- [1] 赵晓丽, 李学书, 钱玲. 人工智能重塑高等教育: 新形势、新迹象与新实践——《2026 年地平线报告(教与学版)》要点与思考[J]. 开放教育研究, 2026, 32(3): 49-58.
- [2] Garrison, D.R. and Vaughan, N. (2008) Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines. John Wiley & Sons.
- [3] 冯晓英, 王瑞雪, 吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评基于混合式教学的分析框架[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(3): 13-24.
- [4] 都琳, 徐爽, 徐宗本. 师-生-AI 协同课堂: 人工智能赋能大学数学教育的载体及实践[J]. 中国大学教学, 2025(4): 59-65+81.
- [5] 谢焕钢. 基于 OBE 理念的高等数学“Q 模型”教学设计[J]. 教育进展, 2022, 12(8): 2740-2744.