

“三阶分层 - 三智联动”的军士应用数学教学创新实践

杨春雨, 闫盼盼, 宋晓秋, 傅钰淇

中国人民解放军海军潜艇学院, 山东 青岛 266041

DOI: 10.61369/ETR.2026100039

摘 要 : 为提升军士学生必须的学习迁移能力和科技信息能力, 针对应用数学课教学中存在的“统一化的课堂教学内容难以兼顾不同文化基础、思维认知水平的学生”、“重知识传授轻应用解决难以支撑学员能力需求”“同质化的教学过程难以满足学员个性化学习”三大矛盾问题, 构建“三阶分层(指向课堂教学内容‘知识-应用-拓展’三阶分层重构)+三智联动(AI赋能学情分层、图谱构建、教学准备)”的课程教学体系创新实践, 满足学生个性化学习需求, 提升军士必须得学习迁移能力和科技信息能力, 旨在为提升军士人才培养质量提供实践参考。

关键词 : 大专应用数学; 三阶分层; 三智联动; AI赋能

Innovative Practice of Applied Mathematics Teaching for Military Cadets Based on the ‘Three-Level Hierarchy and Three-Intelligence Interaction’

Yang Chunyu, Yan Panpan, Song Xiaoqiu, Fu Zhengqi

Naval Submarine Academy, Qingdao, Shandong 266041

Abstract : To enhance the necessary learning transfer ability and technological information capability of military cadets, this study addresses three major issues in the teaching of Applied Mathematics: "standardized classroom content makes it difficult to accommodate students with different cultural backgrounds and cognitive levels," "overemphasis on knowledge transmission over practical application fails to meet the capability needs of cadets," and "homogeneous teaching processes cannot satisfy personalized learning." A course teaching system innovation practice was developed, termed 'Three-level Stratification (reconstructing classroom content in a 'Knowledge-Application-Extension' three-level hierarchy) and Three-intelligence Linkage (AI-enabled learning stratification, knowledge graph construction, and teaching preparation),' aimed at meeting students' personalized learning needs and enhancing the learning transfer ability and technological information capability necessary for military cadets, providing a practical reference for improving the quality of military talent cultivation.

Keywords : college applied mathematics; three-level hierarchy; tri-intelligence collaboration; AI empowerment

2025年《教育强国建设规划纲要(2024-2035年)》指出要国家构建职业教育体系, 大力培养大国工匠、能工巧匠、高技能人才。当下, 战争形态加速向信息化、智能化演变, 智能化战争形态的转变, 推动了军事技术的进步, 尤其是无人机、无人艇、机器人和智能武器等无人系统成为战场上的重要力量, 军士作为先进装备的直接操作者, 更是对其岗位任职能力提出了迫切的需求。在职业技术教育的人才培养上, 应用数学课程作为唯一的数学类课程, 对学生科技信息能力与学习迁移能力的生成, 有着至关重要的作用。这两种能力的生成基础是学生必须具备学习能力、认知能力、解决问题能力、创新精神、信息处理能力等核心能力素养^[1]。

一、应用数学课程教学的核心矛盾问题

(一) 统一化课堂内容与学生基础认知差异的矛盾。

学生的文化基础薄弱, 认知差异巨大, 这是教学过程中必须正视的现实起点, 许多学生的知识储备可能仅有小学或者初中基础水平。从思维认知上看, 大部分学生属于“点性思维”, 难以建立两个知识点的关联, 部分学生是“线性思维”, 可以构建两个知识点之间的桥梁, 但是缺乏灵活性, 只有少部分学生是“网

状思维”, 可以举一反三。因此传统课堂采用“一刀切”的教学内容设计, 难以匹配不同层次学生的认知水平, 导致教学目标达成度低。

(二) 重视传授知识, 忽视问题解决能力培养。

当课程的教学内容从“计算”转到“应用”的时候, 除了让学生学会这些数学基础知识外, 还要让他们学会把来自实际背景的应用问题, 通过建立数学模型的方式呈现出来, 并且能够解决它, 这样的跨度非常大, 这是教学的一个难点; 因为这些学员基

础不同, 认知程度不同, 教学往往把侧重点放在纯理论知识的学习和计算能力训练上, 没有考虑到如何将学习的知识应用到军事上来, 学生不能够学以致用, 装备操纵上的运用不容易掌握, 也难以形成解决实际问题的能力。

(三) 与个性化学习需要相悖的是同质化教学过程。

传统的教课方式是“教师讲、学生听”, 按部就班的根据同一进度安排教师教授教学内容, 并统一在同一个时间开展学习活动、布置相同的课后作业以及做出同样的评价; 这样的同质化的教学过程并不能根治学生的进步慢的问题, 反而会使得一些本身就成绩较好的自制力较差的学生在接受完课堂的基本知识之后便止步不前, 并且无视自己的学习习惯、学习模式和自身能力上的缺陷, 在今后的发展中也无法做到进一步的进步。

二、应用数学课程教学创新设计

应用数学课程依照构建主义、能力本位作为教学实践的改革理论依据, 对课程教学展开的创新性设计“三阶分层-三智联动”式的教学实践, 彻底解决1中的核心矛盾问题。

建构主义学习理论以学生为中心, 创设教学情境引导学生去探究知识的生成和发展, 为情景化教学设计提供理论指导; 能力本位教育理论立足于课程内容与岗位所对应能力需求的高度一致, 并针对岗位核心能力的需要开展课程教学, 即构建怎样的教学内容才符合军士岗位数学应用能力需求。数字化教学让 AI 赋能教学实现了精准分层和推送, 助力教学过程从“标准化”走向“个性化”。

(一) “三阶分层”——课堂教学内容“知识-应用-拓展”三阶分层重构

(1) “一问三层次”的分层教学问题设计

围绕同一知识点, 运用分层理论, 借助 AI 赋能分析学习数据, 搭建学员分层模型, 以知识点对应学情逐层深入进行三重设问, 实现思维层面解题的能力提升, 实现教学目标。

AI 技术软件中输入学员的往期教学数据及本课课前测试的数据, 对其能力、认知基础进行分层, 分为三个层次, 即基础层、提高层和拓展层。对分层结果进行关注, 基础层主要面向知识的理解与简单的应用; 提高层主要是指向知识的迁移与运用; 拓展层着重于问题的综合解决, 以实现学员思维能力由“点状”到“网状”的转变。

(2) “一应用三层次”的情景化应用设计

设计应用教学问题, 创设情景化教学场景, 提升学生学习兴趣, 深化知识迁移。基于学员分层模型, 将课堂对应知识内容的统一情景化应用内容设计三重引导思考, 设计三重引导思考问题, 使不同层次学员均能在情景中完成知识应用, 提升解决实际问题的能力。

面向基础层学员, 情景化应用问题以巩固基本概念, 掌握基本计算为主, 案例问题特征应聚焦为知识直接输出, 在提高数学概念理解能力、基本计算能力基础上, 能够用数学语言描述问题。面向中间层学员, 问题以深化对数学基本概念、基本方法、

基本思想的理解, 能够建立简单实际情境与数学模型的联系, 并进行初步分析为主。面向高层次学员, 问题以综合运用知识点解决复杂问题为主, 案例问题特征应聚焦为建立模型, 多设定开放性、探究性问题。

(3) “一拓展三层次”的合作案例设计

创设以军事建模为核心的单元拓展任务链, 并根据 AI 数据动态调整小组, 任务链随着知识点进度做更新迭代, 最后实现合作的应用案例, 在这个过程中完成学生综合素养的提升, 见表1。

表1 项目式案例库实例

数学模块	对应问题
集合与函数	定义系统构成要素、及其关系
极限与连续	分析长期趋势(持续干旱的后果)、判断状态是否突变(管道破裂的影响)
一元微分学	计算瞬时变化率(流量)、寻找最优解(最低成本流速、最佳效率点)
一元积分学	计算累积总量(总供水量、水库库容)、克服变力做功(抽水能耗)
微分方程	动态预测未来

(二) “三智联动”的 AI 赋能机制

“三智联动”通过 AI 技术实现学情诊断、资源建设与教学准备的智能化, 为个性化教学提供支撑。

(1) AI 赋能智能分层诊断

课前测评数据对学生进行动态分层(基础、提高和拓展), 为教学内容分层重构、合作小组划分、拓展任务推送以及教学策略和学习资源推送方向调整提供重要参考。

对于教学内容的重新构建, 可以在授课过程中根据不同的学生层面对不同的问题作出调整: 基础层可以加强学生的概念辨析和例题详解; 提高层可增加学生变式训练、方法总结; 拓展层可以给出综合性的探究性问题; 在小组合作的划分上采用的是流动性原则, 每个小组在完成拓展任务的同时形成优势互补; 学习资源推送环节中利用人工智能将不同层别的学习者与具体的资源形成匹配。AI 依据学员分层, 为基础层学员推送知识点讲解视频、基础练习题等巩固类资源, 为提高层学员推送专题训练、解题技巧指导等提高类资源, 为拓展层学员推送跨学科融合案例、军事场景应用难题等挑战类资源。它突破了传统的分层静态模式, 真正实现了“以学定教”“以学定教”的动态诊断闭环教学。

(2) AI 赋能智慧图谱建设

建立“知识-应用-能力-思政”四维图谱, 实现应用数学知识点与军事应用场景、能力提升点一一对应, 为学生个性化学习路径规划及知识迁移能力培养提供可视化的依据。

智慧图谱帮助师生直观了解到知识与知识之间内在联系, 知识与应用之间的外在思考、能力生成过程; 并结合思政相关的内容, 让学生产生更多对于数学背后所蕴含的世界观、方法论的理解, 对学生的终生发展更为有利。基于学习数据的 AI 能够帮助每位学生绘制个性化学习路径图, 呈现其当前的学习短板、应重点关注与持续提升的能力以及可推荐的适合当前阶段的学习任务与训练, 知识→能力→进阶, 一气呵成。

(3) AI 赋能课堂教学准备

运用 AI 制作先修微课、情境化视频、数学习题知识点动态图,把抽象的知识具体化,把过程可视化,并结合融入课程思政,解决学生自主学习过程中课前知识准备,以及不同层次学员认知差异等问题。

AI 技术弥补了传统课前资源形式单一,枯燥抽象,缺乏个性化、无思政元素等缺陷。先修微课解析重点和难点,用动画演示、实例剖析、分步讲解等手段将抽象的数学概念,复杂的公式推导等过程化为学生能够理解的文字,并将每部短片时长限制在 5~10min 之间;情景化视频选取实际生活场景或军事场景等作为情境素材,让学生产生身临其境的感觉,从而让学生产生兴趣,使学生认识到数学的价值;数学知识点动态图则是将以往的知识静态图形或者静止的文字叙述方式转变为利用可视化的方式,用动态图的形式呈现,这样可以使学员们更加直观地了解到知识的特点及变化规律。在资源制作的过程中,AI 将穿插了大量的课程思政元素,从而实现了课程思政的内容渗透到数学教学的内容中去。

(三) 数字立体化教学资源体系建设

为支撑“三阶分层+三智联动”体系落地,构建数字立体化教学资源体系。线下资源为一书一集,一书指的是自主编写的应用数学学习指导书,补充初等数学基础训练、知识点思维导图与达标训练;一集指的是应用案例集,设置“知识-军事应用”课堂内容,系统化设计分层教学问题,构建军事背景相关的应用案例。

线上资源依托“双平台”建设:军事内有的大学数学课程辅助系统内含微课视频、竞赛视频、训练题目,能够满足学生的初步学习;军事外有的超星泛雅平台建立“知识-应用-能力-思政”的图谱、数字人教学视频、习题定制及训练 AI 辅助教学,通过对学生进行分层以及对资源进行精准推送。

三、应用数学课程教学实践的创新举措

(一) 教学内容的分层重构

从统一化教学到以学员为中心课堂教学内容分层重构,实现了教学内容问题设计的分层创新与个性化培养。

针对我院学生学情分层,创设“三阶分层”的课堂教学内容重构方法。针对基础学生,数学概念表达与基础运算训练;针对提高学生,深化概念中抽象与逻辑的理解以及简单的知识在实际场景中的综合应用;针对拓展层的学生,深化数学逻辑与抽象的训练,知识的综合应用,开展军事数学建模与综合问题解决训

练。实现“从认知到应用到能力”的全员能力的“阶梯型”递进,有效支撑了学习迁移能力和科技信息能力的提高。

(二) AI 赋能的个性化教学实施

从基于传统模式走向 AI 赋能的精准个性化教学,实现个性化学习与学习兴趣提升,创设“三智联动”的 AI 赋能教学路径,建立个性化学习路径。用 AI 分层诊断给学生推送匹配的学习资源和任务,使用智慧图谱来引导学生的知识迁移的学习路径,以 AI 制作的可视化的教学资源降低数学知识的抽象性,提高学生的兴趣;把建模竞赛、数学竞赛等内容嵌入课程的教学内容当中,使学生感到趣味横生,做到基于 AI 分层对学生精准学习情感能力分层评价。通过系统构建情景化个性化的学习路径,以此来达到对学生的引领作用。

(三) 教学资源的立体化建设

从单一的资源到立体化教学资源,实现了教学资源的丰富化与自主学习的支持。

课程团队整合一书一集的线下资源与双平台的线上资源,为学生提供课前预习、课中学习、课后拓展的全流程资源支撑,为学生提供了丰富的学习资源,有利于学生个性化自主学习能力的培养。

四、教学实践成效与推广价值

(一) 学生能力提升成效显著

教学改革后,第一批实验班学生课程考核通过率达 100%,学生的数学思维从“点状”向“线性”乃至“网状”发展,提出问题、分析问题、解决问题的主动性显著增强。在学科竞赛中,学生斩获首届海军军事建模竞赛二等奖 2 项、全国大学生数学建模竞赛(大组)一等奖 1 项,实现创新与实践能力的历史性突破。

(二) 师资队伍建设成果丰硕

把教学的内容融入实战的课程当中,在课程教学设计竞赛中获得了省二等奖,在山东省优秀案例的评选中获得了省二等奖,并且参加了军士联席会的“匠心杯”和“创新杯”的军队级比赛,并获得了多项奖项;团队老师参加军事建模比赛获军队级特等奖、海军级特等奖,推进了教学内容的针对性和前沿性的不断发展。

(三) 体系的推广效益突出

“三阶分层+三智联动”教学实践创新不仅有效提升了应用数学课程的教学质量,还为其他专科数学课程、职业教育课程的岗位应用能力培养方向提供了参考价值。

参考文献

- [1] 教育强国建设规划纲要(2024-2035年),2025,教育部
- [2] 滕吉红,鲁志波,刘倩,张启慧.军士数学课程中融入数学建模思想的有效路径探索[J].教育进展,2024,14(7):1215-1220
- [3] 于蓉蓉,惠小健,章培军,苏佳琳,韦娜娜.“问题链-思政链”双螺旋模型驱动下高等数学分层分类教学模式的创新实践[J].创新教育研究,2025,13(10):391-396.