工科类院校弹药学课程混合式教学模式的构建与实施路径

苏洪, 龚悦, 汪泉, 李洪伟
(安徽理工大学 化工与爆破学院,安徽 淮南 232001)

[摘　要]混合式教学作为线上与线下优势互补的模式,为工科类院校弹药学课程改革提供了重要契机。文章针对该课程专业性强、实践性高、信息保密性严等特点,构建了"理论线上化—实践本地化"双轨教学体系,以实现知识传授、能力培养与素养提升的目标。首先,基于弹药学学科特性和人才需求,明确知识、能力、素养三维度;其次,通过线上资源整合、线下实践操作、知识巩固及科学考核,形成理论与实践深度融合的教学闭环。最后,在此基础上结合文献计量学分析研究热点,并利用ID3决策树算法实现线上资源智能推送与教学策略动态优化。研究结果表明,混合式教学能显著加深学生理论掌握的程度并提升实践创新能力,为军事工程类课程改革提供理论与实践参考。

[关键词]混合式教学;教学目标;弹药学;文献计量学;ID3决策树算法
doi:10.3969/j.issn.1673-9477.2025.03.014
[中图分类号]G642　[文献标识码]A　[文章编号]1673-9477(2025)03-0109-07

在当前国防现代化背景下,现代军事人才培养面临着前所未有的挑战和机遇。弹药学作为国防科技领域和工科类院校课程设置的重要组成部分,其课程教学不仅肩负着向学员传授基础理论知识的重要使命,更承担着培养学员实践能力和创新思维的巨大责任。工科类院校弹药学课程属于涉密军工课程领域,具有专业性强、保密等级高等特点,因此关于混合式教学模式的研究尚处于起步阶段,相关探索与实践较为匮乏。同时,传统教学模式在教学内容的高效传递、实践操作的有效开展以及学生主动学习的积极性等方面存在一定的局限性,难以满足国防战略需求和现代军事人才培养的要求。

混合式教学模式不受时间与地点限制,可提升学生的学习积极性和课程的教学效率,所以该模式能为学生提供全新的教学体验。[1]传统线上教学方式虽然具有一定的优势,但是无法很好地适用于实践教学环节。工科类院校弹药学课程涉及众多实践内容,单纯利用网络在线教学方式,难以获得理想的教学效果。[2]对弹药学课程中的实践内容采用线下教学方式,利用其直观互动的特点,可提升弹药学课程的教学效果。[3]因此本研究深入探讨混合式教学模式在工科类院校弹药学课程中的创新应用,构建"理论线上化—实践本地化"双轨教学模式,以更好地满足课程教学目标并提升教学效果。[4]在此基础上,明确混合式教学模式下弹药学课程的教学目标,构建科学合理的混合式教学模式,整合线上与线下教学优势,优化教学策略,推动教学质量提升。综上所述,本研究不仅为工科类院校弹药学课程的教学改革提供了理论依据和实践指导,也为国防教育的信息化与现代化转型提供了新思路和新方法。

一、工科类院校弹药学课程混合式教学模式的构建原则

混合式教学模式既发挥了在线教学的便捷性,又强化了线下课堂的实践性,能够有效提升弹药学课程的教学效果。[5]构建工科类院校弹药学混合式教学模式时,应遵循以下原则。

(一)有效性:以目标达成为导向

混合式教学模式应以弹药学课程教学目标达成为核心,通过线上资源与线下实践的深度融合,促进学生知识、能力与素养的全面发展。[6]线上教学通过视频课程、在线测试和讨论提升学生自主学习能力,线下教学侧重实验操作和案例分析,强化实践应用。

(二)适应性:匹配学科特性与学生需求

混合式教学模式需充分结合弹药学课程的理论与实践特点,确保教学内容的系统性和连贯性。为满足不同学生需求,应通过个性化的资源推送、适应

[投稿日期]2024-12-20
[基金项目]安徽省高等学校省级质量工程教学研究重点项目(编号:2023jyxm0305);安徽省线上线下混合式与社会实践课程(编号:2020xsxxkc145, 2021xsxxkc062);安徽省大学生创新创业训练项目(编号:S202310361093)
[作者简介]苏洪(1987—),男,安徽淮南人,博士,副教授,研究方向:弹药工程与爆炸技术。

性学习路径和实时反馈为学生提供灵活的学习支持,增强学生自主学习能力,提升教学质量与学习效果。[7]

(三)保密性:严守军工信息安全

弹药学课程涉及军工核心技术与敏感信息,混合式教学必须严格遵循国家安全法规与保密规定。教学资源应采用 VPN、SSL 等加密传输协议数据,构建完善的权限管理机制,实行实名制认证登录等访问控制措施,防止信息泄露。教师需加强学生保密意识教育,规范资料使用与存储,杜绝未经授权传播,确保教学安全可控。

(四)动态反馈与科学评估:构建多维度反馈闭环

弹药学课程混合式教学需整合线上学习数据、线下实践表现及课堂互动情况,通过行为分析、阶段性测试和及时反馈精准诊断教学效果,构建多维度动态反馈与评估闭环,同时定期优化课程内容、实践环节和考核方式,形成"数据采集—分析—调整"螺旋式改进路径,确保教学效果与军事需求、学科发展及学生能力适配,持续提升质量。

工科类院校弹药学课程混合式教学模式构建注重有效性、适应性和保密性,通过动态优化与科学评价形成闭环,既满足军工教育的特殊要求,又促进学生的知识内化与创新能力发展。基于以上原则,本研究针对弹药学课程构建混合式教学模式的框架图,如图 1 所示。

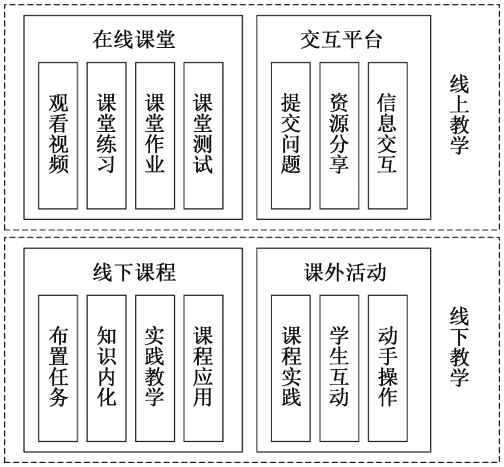

图 1 混合式教学模式框架图

图 1 展示了混合式教学模式的层次结构,分为在线课堂、线下课程、交互平台和课外活动四个核心模块,每个模块包含若干教学要素,共同支撑教学目标的实现。

二、混合式教学模式下工科类院校弹药学课程教学目标的设计

为适应现代军事需求,并充分发挥混合式教学模式线上线下融合的优势,工科类院校弹药学课程的教学目标设计应突出知识、能力与素养协同发展的理念,以学生为中心,促进理论理解水平、实践操作能力与职业素养的全面提升。以下从总体目标和具体目标两个层面进行阐述,并明确相应评估体系。

(一)总体目标

工科类院校弹药学课程以混合式教学模式为载体,致力于培养具备扎实弹药理论基础、熟练实践操作技能、较强创新设计能力以及良好职业素养的军事技术人才。课程目标强调知识传授、能力培养与素养塑造三者的有机结合,突出线上理论学习与线下实践训练的双轨并行,引导学生在掌握专业知识的基础上,提高解决复杂工程问题的能力,强化学生的军工安全意识与职业责任感。

(二)具体目标

1. 知识目标

依托线上教学资源,帮助学生系统掌握弹药学领域的核心知识体系及前沿发展动态,强调理论学习的广度与深度。具体包括以下方面:掌握弹药系统组成与功能原理,包括弹丸、引信、发射装药等模块的协同工作机制;理解内弹道学、外弹道学的基本方程,能够运用数值模拟等工具分析弹道特性;熟悉典型弹药类型(如杀爆弹、穿甲弹、智能弹药)的毁伤机理与性能设计方法;了解弹药低易损性、智能制导、新型炸药等领域的前沿技术。[8]

2. 能力目标

结合线上案例分析与线下实操训练,培养学生的工程应用与战术综合运用能力。具体包括以下方面:具备基本弹药拆装、装填等操作能力,操作时间符合标准,错误率控制在低水平;通过虚拟仿真系统与实操演练,能够诊断常见弹药故障并提出解决方案;依托线上兵棋推演与线下实地模拟,具备弹药战斗部创新设计能力与复杂战场环境下弹药保障路径优化能力。

3. 素养目标

结合混合式教学特点,将保密教育、职业道德培养贯穿于线上线下各教学环节,着力提升学生的安全意识与责任意识。具体包括以下方面:强化军工安全与保密意识,熟悉并严格执行军工涉密管理相关规定;通过线上安全案例学习与线下实操演练,掌握军工安全规范,确保操作过程规范、无事故;培养军事伦理观念与团队合作精神,在课程讨论与项目实践中树立责任意识。[9]

(三)评估体系

依据混合式教学模式特点,构建线上理论考核与线下实践考核相结合的立体评估体系,确保知识、能力与素养目标的达成。评估体系设计参考布鲁姆目标分类理论,并结合弹药学课程实际情况,如表 1 所示。

此教学目标体系为工科类院校弹药学课程的系统设计提供了结构化框架,能够有效适配混合式教学模式中的“线上理论—线下实践”双轨协同机制,同时贯穿保密教育,促进学生的全面发展和创新能力提升。

表 1　分层目标体系

目标维度	一级指标	二级指标(示例)	评估方法	权重(%)
知识	弹药系统理论与前沿动态	弹道学方程分析,典型弹药性能解析	线上理论测试(闭卷)、案例分析报告	40
能力	操作技术与工程设计	引信拆装,弹药故障诊断,战斗部设计	线下实操考核、虚拟仿真实验,创新设计答辩	40
素养	保密意识与职业责任	遵守安全规范,案例分析与团队表现	保密行为记录、伦理讨论报告	20

三、混合式教学模式在工科类院校弹药学课程中的实施环节与闭环构建

混合式教学模式的闭环构建以“线上学习—线下内化—知识巩固—考核评价”为主线,通过四个环节的深度衔接,形成螺旋式上升的教学改进机制。具体实施路径如下。

(一)线上学习:资源整合与自主驱动

线上学习环节充分发挥信息技术的优势,整合弹药学课程的教学资源,突破时间与空间限制,为学生提供灵活、高效的学习途径。同时,将学科前沿动态融入教学中,为线下教学提供坚实的理论基础。

一是教学资源与平台建设。教师根据弹药学课程的教学目标,将系统化的教学内容上传至国防教育平台、超星学习通等多功能学习管理系统。[10] 教学资源包括高质量的课程视频、虚拟仿真软件、交互式电子教材以及典型案例分析,满足不同层次学生的学习需求。同时,结合中国知网和 Web of Science 等数据库,引导学生拓宽视野,为线下课堂的深入探讨提供素材。

二是模块化设计与自主学习。线上课程注重模块化设计,将知识点拆解为若干小单元,便于学生利用碎片化时间自主安排学习进度。学生可根据自身情况选择学习目标和学习路径,自主安排学习时间,在完成基础知识学习的同时,可以提前发现学习难点和疑点,为线下课堂互动做好准备。

三是互动交流与阶段反馈。教师借助线上平台,通过直播讲解、在线讨论、作业在线提交和审批等方式,搭建多维度互动通道。学生在学习过程中随时提出问题,教师及时答疑释惑。阶段性的测试与作业布置,有助于教师灵活了解学生对知识的掌握情况,为线下教学调整提供数据支撑。[11]

(二)线下课堂:深度内化与实践应用

线下课堂教学是理论知识向实践能力转化的关键环节。在此过程中,学生将线上获取的理论知识进行深度内化,并在实践操作中提升综合应用能力。

一是理论深化与知识内化。结合线上学习过程中暴露出的疑难点,线下课堂采用互动讲解、案例剖析、专题讨论等形式,引导学生加深理解,构建完整的知识体系。教师鼓励学生将理论知识与弹药装备实际操作结合,培养学生系统分析问题的能力。

二是实践教学与技能培养。弹药学课程涉及大量实际操作内容,线下教学通过实验操作、实物展示和模型分析,帮助学生直观理解弹药装备的结构、性能及使用方法。教师利用弹药模型、拆解部件和挂图等多种教学工具,增强学生的动手能力和现场操作技能,提升其实战应用水平。

三是实战模拟与综合运用。线下教学结合典型战例,模拟实战场景,让学生在贴近实战的环境中分析弹药性能与战场需求的匹配关系。通过任务驱动式教学,培养学生解决复杂问题的能力,促进学生知识向能力的转化。

(三)知识巩固:动态反馈与持续深化

知识巩固环节贯穿线上与线下教学全过程,旨在帮助学生查漏补缺,巩固已有知识,同时进一步拓展和深化相关知识。[12]

一是个性化辅导与查缺补漏。教师依托学习平台数据分析工具,实时跟踪学生的学习进展,为不同水平的学生提供个性化辅导。[13] 学生借助线上题库、自测系统、模拟实验等资源,有针对性地强化薄弱环节,进一步巩固所学知识。

二是教学反思与调整优化。教师定期召开教学研讨会,总结线上学习与线下课堂实施情况,分析学生的知识掌握情况,及时调整教学内容和教学方法,

确保教学活动更加贴合学生需求。

三是资源更新与拓展延伸。紧跟弹药学学科发展动态,不断优化线上教学资源,及时补充最新科研成果和工程实例,为学生提供具有前沿性和实用价值的学习资料,激发学生的学习兴趣,拓宽学生的专业视野。

四是教学创新与技术赋能。通过引入大数据分析、人工智能推荐系统等先进技术,教师可以为学生提供更加智能化的学习支持和资源推送,实现教学的个性化和精准化,提升知识巩固的效果。

(四)考核评价:科学测评与闭环反馈

考核评价不仅是对学生学习成果的检验,更是教学质量改进的动力来源。科学测评与闭环反馈可以促进教学效果的持续优化。

一是多维度考核与综合评价。考核形式涵盖阶段测验、课堂表现、实践操作、案例分析、课题研究等多种手段,全面考查学生的理论掌握、实际操作和综合应用能力。阶段性评价与终结性评价相结合,使评价过程贯穿教学全过程。[14]

二是评估分析与持续改进。教师依据考核结果,诊断教学中存在的问题,分析学生知识掌握薄弱点,及时调整教学策略,优化教学设计。同时,将评价结果反馈给学生,帮助其明确自身学习短板,调整学习策略。

三是智能评估与精准测量。依托大数据分析与智能测评技术,教师可实时掌握学生的学习动态,实现学习全过程的数据监控和诊断分析,从而提升考核评价的科学性和精准度。

综上所述,混合式教学模式在弹药学课程中的闭环构建,通过线上学习奠定理论基础,线下课堂实现知识内化与能力提升,知识巩固环节助力学生持续深化理解和查漏补缺,考核评价则检验学习成果并反馈改进。四个环节紧密联动,形成教学改进的良性闭环,为提升弹药学课程教学质量提供有力保障。

四、混合式教学模式下工科类院校弹药学课程的教学策略

为实现混合式教学模式在弹药学课程中的有效实施,需从学科动态分析与资源精准推送两方面入手,制订操作性强的教学策略。本研究聚焦如何利用文献计量学工具与自适应算法,构建以数据驱动的教学优化路径,具体实施步骤如下。

(一)基于 CiteSpace 的学科热点分析与教学适配

在信息时代,精准掌握弹药学的学科发展脉络,对课程教学内容的更新具有重要意义。为此,本研究引入可视化分析软件 CiteSpace,对弹药学研究热点进行系统分析,并将结果应用于课程教学,以确保教学内容的前沿性与科学性。

1. 数据采集与预处理

以中国知网数据库为来源,检索 2014—2024 年以“弹药”“武器系统”“引信设计”等为关键词的文献,初步获取文献 3576 篇。通过人工筛选剔除非学术性文献(如会议通知、新闻报道等),保留期刊论文、专利及学位论文,最终形成包含 3120 篇文献的有效数据集。

2. 知识图谱构建与热点挖掘

关键词是研究成果的高度凝练,体现着弹药学这一学科的关键科学问题和发展重点。[15]将文献数据导入 CiteSpace 软件,节点类型选择“关键词”,阈值设定为 Top 50 高频词,并运行共现分析,生成关键词共现网络图谱,见图 2。其中,节点大小表示关键词的出现频次,连线粗细反映共现强度。分析结果表明,在 2014—2024 年间,弹药学研究领域共提取出 306 个关键词,形成 371 条紧密关系,网络密度为 0.008,并导出出现频次最高的 22 个关键词。通过聚类分析,识别出“智能弹药”“低易损性”“数值仿真”等 6 个核心研究簇,同时结合突现词检测,发现“高能钝感炸药”“智能制导”等新兴研究方向。进一步分析表明,“兵器科学”“数值模拟”“引信系统”“导弹”等关键词出现频率较高,且与其他关键词联系紧密,中心性较强,反映出其在弹药学研究中的核心地位和高关注度。因此,这些主题应成为弹药学课程的教学重点。同时,从关键词关系连线可见,弹药学的研究正逐步向高能钝感、低易损、智能灵巧等安全高效方向聚焦,进一步指明了该领域的未来发展趋势。

3. 教学内容的动态调整与课程模块重构

根据教学分析结果,课程内容进行了系统性重构,以提升教学的针对性和前沿性。核心知识模块强化了“弹药毁伤机理”“弹道学方程”等高频主题的理论教学,并补充了数值模拟软件,如 ANSYS、LS-DYNA 的操作训练。前沿拓展模块新增“智能灵巧弹药设计”“低易损性评估”等专题,结合最新科研成果,如某型制导弹药的制导算法优化实例,增强学生对前沿技术的理解。实践衔接模块则围绕热点领域设计了虚拟仿真任务,例如基于 Python 的弹道特性分析实验,确保教学内容与学科发展同步,提升学

生的实践应用能力。

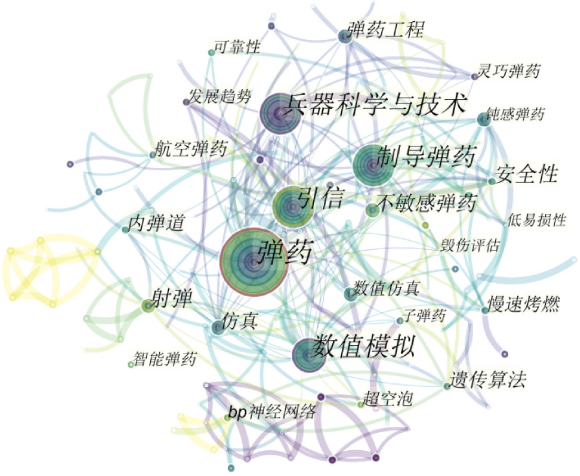

图 2　基于 CiteSpace 的弹药学研究高频词共现图

(二)基于 ID3 决策树的资源自适应推送机制

弹药学课程学生的学习能力存在差异,为了提高线上学习资源的适配性,优化个性化学习体验,本研究采用 ID3 决策树算法,根据学生学习情况进行资源推送。

1. 学生特征建模与数据采集

构建学生特征数据库,涵盖学习能力(历史绩点、测试成绩)、兴趣偏好(资源点击、收藏记录)及实践表现(操作规范性、任务完成度)三类指标。通过学习平台实时采集行为数据,形成动态更新的学生信息集合。

2. ID3 算法实现资源分类与推送

ID3 算法将信息增益作为判断决策树上各个节点的特征属性指标[16],以根节点为基础,学生所需的学习资源数据的属性为依据,递归生成内部节点与叶节点,最终构建决策树,并把计算得到的最大信息增益作为资源进行推送。根据该原理对弹药学课程学习资源进行分类,判定线上教学资源的推送效果。定义 Y 为训练样本集,n 个类标号分布于目标属性 C 中,类别 Ci 出现的频率用 Pi 表示,则训练集中信息熵的计算公式如下。

$$E(Y)=E(P_1,P_2,\cdots,P_n)=-[P_1\log_2(P_1)+P_2\log_2(P_2)+\cdots+P_n\log_2(P_n)]=-\sum_{i=1}^{n}P_n\log_2(P_n) \quad (1)$$

其中,如果属性 H 可划分为 m 个取值,那么划分 H 的子集期望信息熵如下述公式所示。

$$E(H)=\sum_{i=1}^{m}\frac{|Y_i|}{|Y|}E(Y_i) \quad (2)$$

公式(2)中训练样本集中 Y_i 的数量用 $|Y_i|$ 表示,于是便可以获取信息增益值 Gain(Y,H)。

$$Gain(Y,H)=E(Y)-E(H) \quad (3)$$

基于上述公式可计算出弹药学课程学习资源中每种属性和其信息增益结果,将信息增益结果最大值作为决策树的节点,通过特征属性取值不断搭建分支并最终构建决策树,以此获取学习资源的推送规律,确保线上学习资源向学生准确快速地推送。

3. 资源匹配规则

根据 ID3 算法计算得到的决策树结构,制定学习资源的推送规则:知识薄弱者(熵值>0.8),推送基础理论视频与交互式习题库;视觉型学习者,优先推荐三维弹药结构动画与仿真演示;有进阶实践需求者,定向分配虚拟拆装实验与兵棋推演任务。

4. 动态优化与效果验证

为了验证上述学习资源自适应推送的应用效果,在弹药学课程教学班级中选取 40 名学生作为考察对象,进行为期 6 周的学习资源推送测试。但在此之前需要依据试验者以往课程目标的达成情况和绩点成绩等对其学习能力进行评估。由图 3 可知,弹药专业学生的学习能力存在一定差距。这也从侧面进一步说明了针对不同学生进行学习资源自适应推送的必要性。

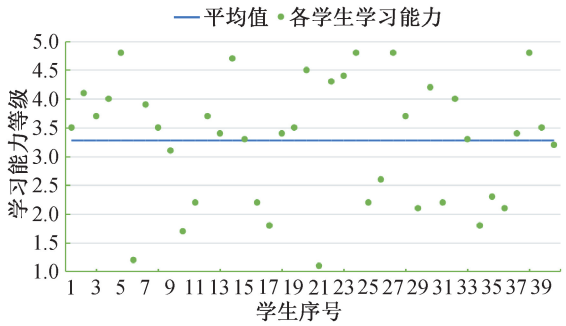

图 3　测试学生学习能力等级分布图

本研究所述线上资源自适应推送方法的准确度,可通过收集学生对信息接收的反馈作为参考。系统通过记录参与学生首次登录系统时所填写的基本信息,调取其特征参数并建立该用户的数据库。然后系统向其推送相应的学习资源,将用户的点击、下载、收藏以及搜索等数据作为资源的接受依据。其中,用试验者接收资源量与所推送资源量的比例即接受度作为上述测试质量的评判指标。通过服务器对试验者反馈的情况进行收集统计并与常规推送方法进行对比,实验结果如表 2 所示。

由表 2 可知,弹药专业学生对本研究所述推送方法的接受度普遍高于常规方法,并且稳定性也较

高,测试初期的最低值高达92.37%,而常规方法的接受度最低仅为77.58%。综合6周的测试结果计算可知,线上资源自适应推送方法与常规推送方法相比,测试学生对资源的接受度平均提高了16.70%。由此证明了该设计系统的可靠性,其能针对性地提高学生线上自主学习时专业知识推送的匹配度,并让学生的自主学习能力得到进一步提高,符合混合式教学模式下课程目标的基本要求。

表2 不同推送方法接受度对比

周次	自适应推送法接受度/%	常规方法接受度/%
1	92.37	77.58
2	96.22	82.41
3	96.85	83.01
4	95.43	82.76
5	97.14	85.83
6	96.78	80.96

五、混合式教学模式效果评价

为全面验证混合式教学模式在弹药学课程中的实施效果,本研究从定量与质性双重视角出发,构建多维度、多层次的评价体系,并结合长期数据跟踪与对比分析,深入探讨混合式教学对学生学习效果、教学效率及综合素养的促进作用,具体评价框架与结果如下。

(一)定量评价:基于多维度指标的效能验证

1. 知识掌握度提升分析

一是理论测试成绩。通过闭卷考试与线上理论测试结果发现,实施混合式教学后,学生平均分从72.5分提升至88.7分,优秀率(≥85分)从18%增至63%;进一步采用独立样本t检验分析,结果显示采用混合式教学与传统教学差异显著,表明混合式教学对促进学生深化理论知识具有显著作用。二是前沿知识覆盖率。基于CiteSpace热点分析设计的拓展模块考核中,学生对“智能弹药制导算法”“低易损性评估”等新兴领域的掌握率达82%,较传统教学提升45%。

2. 实践能力提升验证

一是操作规范性。线下实操考核显示,实施混合式教学后,弹药拆装流程的规范性达标率从65%升至92%,任务平均耗时由25分钟缩短至18分钟(效率提升28%)。二是故障诊断能力。模拟故障场景测试中,学生问题定位准确率从54%提升至89%,解决方案可行性评分均值达8.7分(满分10分)。

3. 学习行为优化效果

一是线上学习参与度。学习平台数据显示,实施混合式教学后,学生周均线上学习时长从4.2小时增至7.5小时,高价值资源(如三维仿真案例、前沿文献)点击率提高67%,资源复访率(同一资源点击≥3次)达41%。二是自主学习能力。通过问卷调查,89%的学生表示“能够自主规划学习路径并完成进阶任务”,82%的学生主动参与线上讨论区互动。

(二)质性评价:师生反馈与教学观察

1. 学生满意度调查

本研究面向参与课程的120名学生发放问卷,回收有效问卷115份,回收率为95.8%。结果表明,87%的学生认为个性化推送资源能够精准匹配学习需求,91%的学生认可“线上理论学习+线下实操”的双轨模式,认为其“兼顾灵活性与实践深度”,78%的学生表示其接受混合式教学后保密意识与团队协作能力显著增强。

2. 教师教学观察

教师日志记录显示,线下课堂中“问题导向讨论”占比从20%提升至65%,学生提问频率增加3倍,且问题深度明显提高(如涉及弹道方程优化、智能引信设计等)。通过多维度评价体系的构建和数据对比分析,结果表明混合式教学模式在理论知识传授、实践能力培养、自主学习能力提升等方面均优于传统教学模式。

六、结论

本研究构建了适用于工科类院校弹药学课程的混合式教学模式,基于“理论线上化—实践本地化”的双轨教学体系,优化了教学资源配置与学习路径,并结合文献计量学分析和ID3决策树算法,实现了教学内容的智能推送与动态优化。研究结果表明,混合式教学模式能够充分实现线上线下教学的优势互补,增加学生的理论知识掌握深度,提高其实践应用能力,有效促进工科类院校弹药学课程的教学质量提升。

在实际教学过程中,该模式提升了学生的自主学习能力和实践创新能力,但在教学实施与管理方面还存在一定不足。例如,线上学习资源的精准匹配、线下实践教学的优化整合,以及学生自主学习动力的激发等问题仍需进一步探索。未来的研究和实践应进一步完善教学资源智能适配机制,优化实践教学的组织形式,并结合先进的信息化技术,如人工智能推荐系统和学习数据分析,提升个性化教学的

适应性和精准度。

总体而言,混合式教学模式在弹药学课程中的应用实践表明,该模式具有较高的可行性和推广价值,为工科类院校课程改革提供了重要的理论和实践借鉴。

参考文献

[1]丁妍,范慧慧,苏永康,等. 混合式课程教学设计质量与倾向的研究——以全国 30 门获奖混合式课程为例[J]. 电化教育研究,2021,42(1):107-114.

[2]吴志林,赵灵,李忠新,等. “自动武器弹药学”课程思政教学改革的探索与实践——评《自动武器弹药学》[J]. 科技管理研究,2021,41(7):234.

[3]孟霆,姜海丽,刘艳磊. 美国高校基于线上线下混合式教学模式的经验及启示[J]. 黑龙江高教研究,2021,39(4):80-84.

[4]赵洋. 基于混合式教学法的数控机床电气控制与 PLC 编程课程教学改革[J]. 高教学刊,2023,9(24):145-148.

[5]冯玲玉,甄宗武,虎二梅. “以学习活动为中心教学设计”视角下的混合式教学机理分析[J]. 电化教育研究,2021,42(11):100-106.

[6]李亚昕,冯瑞,张栋科. 面向深度学习的高职混合式虚拟实训教学模式探究[J]. 职教论坛,2022,38(11):58-65.

[7]索成林. 高职院校混合式教学存在的问题与对策[J]. 教育理论与实践,2021,41(12):25-27.

[8]张雷雷,解龙,高旭,等. 高价值弹药可靠性综合评定方法研究[J]. 系统工程与电子技术,2021,43(11):3399-3404.

[9]杨宏. 浅谈大学生爱心、责任意识与合作精神的培养[J]. 当代教育科学,2010(7):63-64.

[10]虎二梅,谢斌. 基于学习通平台的混合式教学实践研究——以“现代教育技术应用”为例[J]. 数字教育,2020,6(1):49-53.

[11]李薇,黑新宏,王磊,等. 基于 EduCoder 平台的面向对象程序设计课程实践教学探索与实践[J]. 计算机教育,2022(6):179-183.

[12]党利红,李虎,路宏朝,等. “互联网+”背景下高校动物学课程线上线下资源整合的混合式教学模式构建与实践[J]. 现代职业教育,2024(21):121-124.

[13]王思遥. 在线课程教学的交互形式与学生学习投入表现的关系探究[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2021,39(7):38-49.

[14]李梅,孙月亚,李蕾,等. 在线课程开放度对教与学行为与效果的影响——基于成人学生的研究[J]. 成人教育,2021,41(6):18-25.

[15]蒋鑫鑫,胡西旦·吾甫. 十八大以来社会主义核心价值观教育研究进展——基于 Citespace 的可视化分析[J]. 河南理工大学学报(社会科学版),2021,22(2):94-100.

[16]刘晨. 基于 ID3 决策树算法的大学生体能测试数据管理系统设计[J]. 湖北科技学院学报,2022,42(5):102-105.

[责任编辑　李　新]

Construction and Implementation Path of the Blended Teaching Model in the Ammunition Course of Engineering Universities

SU Hong, GONG Yue, WANG Quan, LI Hongwei

(School of Chemical and Blasting Engineering, Anhui University of Science and Technology, Huainan, Anhui 232001, China)

Abstract: Blended teaching, as a model that complements the advantages of both online and offline approaches, provides a significant opportunity for the reform of the ammunition course in engineering universities. Given the course's characteristics of strong specialization, high practicality, and strict information confidentiality, a dual-track teaching system of “theoretical online learning and localized practical training” is constructed to achieve the goals of knowledge transmission, skill cultivation, and competency enhancement. Firstly, based on the disciplinary characteristics of ammunition science and the demands for talent development, the three dimensions of knowledge, skills, and competency are clearly defined. Secondly, by integrating online resources, conducting offline practical operations, reinforcing knowledge, and implementing scientific assessments, a closed-loop teaching system that deeply integrates theory and practice is established. On this basis, bibliometric analysis is used to identify research hotspots, and the ID3 decision tree algorithm is applied to enable intelligent recommendation of online resources and dynamic optimization of teaching strategies. Research results indicate that blended teaching significantly enhances students' depth of theoretical understanding and practical innovation capabilities, providing theoretical and practical references for the reform of military engineering courses.

Key Words: blended teaching; teaching objectives; ammunition; bibliometrics; ID3 decision tree algorithm